

# FORMACIÓN NATURAL ESTATAL

## BARRANCA DE LOS RÍOS SANTIAGO Y VERDE



### ESTUDIO JUSTIFICATIVO Y PROGRAMA DE MANEJO

DICIEMBRE DE 2015



## CONTENIDO

<b>1. Definición de Objetivo general y particulares para la Modalidad de Área Natural Protegida Formaciones Naturales de Interés Estatal .....</b>	<b>11</b>
<b>2. Delimitación de los polígonos.....</b>	<b>11</b>
2.1. Definición del polígono general de protección .....	11
2.2. Zonificación.....	15
2.3. Poligonal, coordenadas, vértices y dimensiones.....	18
2.4. Definición de los territorios municipales que abarcará con base en los límites oficiales del Estado de Jalisco 2012.....	20
<b>3. Caracterización Ambiental del Polígono y su área de Influencia.....</b>	<b>21</b>
3.1. Medio Natural: Abiótico, biótico y perceptual.....	21
3.1.1. Geología.....	21
3.1.2. Fisiografía, Topografía y Morfología.....	29
3.1.3. Clima .....	32
3.1.4. Edafología.....	44
3.1.5. Hidrografía.....	48
3.1.6. Patrimonio biológico .....	51
3.1.7. Indicadores .....	80
3.1.8. Singularidad y Paisaje .....	94



<b>3.2. Medio Construido: Social y Económico</b> .....	<b>94</b>
3.2.1. Arqueología .....	94
3.2.2. Antecedentes Históricos .....	97
3.2.3. Patrimonio Cultural .....	98
3.2.4. Características Sociales demográficas .....	102
3.2.5. Uso del Suelo y Tenencia de la Tierra.....	117
3.2.6. Infraestructura y equipamiento del área y la zona de influencia.....	122
3.2.7. Turismo y recreación .....	126
<b>4. Diagnóstico y Prospección</b> .....	<b>130</b>
5.1. Programa de aprovechamiento .....	153
5.1.1. Objetivos del programa .....	156
5.1.2. Actividades permitidas y restringidas de acuerdo a la zonificación .....	157
5.2. Subprogramas.....	159
5.2.1. Subprograma de protección .....	159
5.2.2. Subprograma de restauración .....	162
5.2.3. Subprograma de manejo .....	164
5.2.4. Subprograma de gestión .....	173
5.2.5. Subprograma de investigación y monitoreo.....	179
5.2.6. Subprograma de cultura ambiental para la conservación .....	183



5.2.7. Subprograma de saneamiento y manejo del agua .....	187
6. Propuesta de operación y administración .....	189
6.1. Estructura administrativa encargada de la aplicación y cumplimiento del programa de aprovechamiento forma de integración de las diferentes instancias de gobierno, municipios y sociedad civil organizada. ....	189
6.2. Reglamento de operación y propuesta de formas de financiamiento.....	192
7. Análisis legal y elaboración de la declaratoria .....	211
7.1. Antecedentes de protección del área natural.....	212
7.1.1. Evaluación de la viabilidad legal de la modalidad señalada, su vinculación con leyes y reglamentos.....	212
7.1.2. Valores Naturales y Culturales.....	213
7.1.3. Valores escénicos: .....	213
7.1.4. Sitios arqueológicos:.....	213
7.1.5. Sitios históricos:.....	213
7.1.6. Recreación: .....	213
7.2. Análisis legal y social de la adquisición de el(los) predio(s); compra, convenio, donación, comodato o algún otro considerado.	215
7.3. Los beneficios sociales esperados y los requerimientos para los procesos y trámites, así como la propuesta de Declaratoria...	215
7.4. Consulta Pública.....	215
7.5. Declaratoria.....	217
8. Bibliografía.....	218
9. Anexos.....	245



9.1. Listado de flora.....	245
----------------------------	-----

9.2. Listado de fauna.....	276
----------------------------	-----

## FIGURAS

Figura 1. Carreteras .....	12
Figura 2. Localización política .....	14
Figura 3. Zonas.....	15
Figura 4. Subzonas .....	15
Figura 5. Zonificación.....	17
Figura 6. Coordenadas extremas .....	18
Figura 7. Coordenadas extremas .....	19
Figura 8. Vértices por subzona .....	20
Figura 9. Municipios involucrados.....	20
Figura 10. Contexto tectónico del área de estudio.....	22
Figura 11. Geología.....	27
Figura 12. Mapa geológico regional de la zona de estudio, tomado de Rossotti et al., (2002).....	28
Figura 13. Provincias fisiográficas .....	30
Figura 14. Pendientes.....	31
Figura 15. Climas.....	33
Figura 16. Estaciones .....	34



Figura 17. Datos: Estación 1 .....	35
Figura 18. Datos: Estación 2 .....	36
Figura 19. Datos: Estación 3 .....	36
Figura 20. Datos: Estación 4 .....	36
Figura 21. Datos: Estación 5 .....	37
Figura 22. Datos: Estación 6 .....	37
Figura 23. Datos: Estación 7 .....	38
Figura 24. Datos: Estación 8 .....	38
Figura 25. Datos: Estación 9 .....	39
Figura 26. Datos: Estación 10.....	39
Figura 27. Datos: Estación 11.....	39
Figura 28. Datos: Estación 12.....	40
Figura 29. Datos: Estación 13.....	40
Figura 30. Datos: Estación 14.....	41
Figura 31. Temperatura .....	42
Figura 32. Precipitación .....	43
Figura 33. Tipos de suelo.....	44
Figura 34. Edafología.....	45
Figura 35. Cuencas y subcuencas .....	49



Figura 36. Aprovechamiento de aguas subterráneas .....	50
Figura 37. Ecosistemas naturales, inducidos y artificiales con gradiente de intensidad de perturbación antropogénica .....	53
Figura 38. Vista del bosque tropical caducifolio en La Barranca del Río Santiago, en cercanía a la desembocadura del Río Verde. Foto tomada en inicio de la temporada de lluvias. (Fotografía V. Shalisko) .....	56
Figura 39. Vista del bosque espinoso en el municipio Ixtlahuacán del Río en la orilla de la Barranca del Río Santiago. (Fotografía V. Shalisko).....	57
Figura 40. Individuo de <i>Ficus petiolaris</i> en el fragmento de escape rocoso de la Barranca de Río Santiago. (Fotografía V. Shalisko). 61	
Figura 41. Orilla de Río Santiago en el municipio Ixtlahuacán del Río con franja del bosque de galería representado por <i>Salix</i> . (Fotografía V. Shalisko.....	62
Figura 42 Vista del bosque de <i>Quercus</i> en el municipio Ixtlahuacán del Río en la ladera de la Barranca del Río Santiago. (Fotografía V. Shalisko).....	64
Figura 43. Aspecto de matorral inducido en la Barranca del Río Santiago. (Fotografía V. Shalisko).....	67
Figura 44. Aspecto de pastizal inducido en la orilla de Barranca del Río Santiago. (Fotografía V. Shalisko).....	69
Figura 45. Peces.....	74
Figura 46. Anfibios .....	74
Figura 47. Reptiles.....	75
Figura 48. Mamíferos .....	76
Figura 49. Fauna.....	77
Figura 50. Peces endémicos de México .....	78

Figura 51. Anfibios endémicos de México .....	78
Figura 52. Aves endémicas de México .....	79
Figura 53. Mamíferos endémicos de México .....	79
Figura 54. Especies endémicas de México .....	80
Figura 55. Clases de uso de suelo y vegetación utilizados en la clasificación de la imagen de.....	81
Figura 56. NDVI .....	84
Figura 57. Las superficies de uso de suelo y vegetación en el área de estudio y en los alrededores inmediatos del mismo.....	85
Figura 58. Ecosistema por tipo de hábitat .....	87
Figura 59. Uso de suelo y vegetación .....	88
Figura 62. Indicador de naturalidad.....	90
Figura 63. Indicador de fragmentación.....	93
Figura 62. Sitios arqueológicos de relevancia en la región, tomado de López Mestas, 2011.....	96
Figura 63. Sitios arqueológicos susceptibles de afectación por el embalse.....	96
Figura 64. Cronología de hechos históricos.....	97
Figura 65. Templo del señor de la Ascensión 2015 (Fotografía A. Chávez) .....	98
Figura 66. Actual puente de Arcediano 2015 (Fotografía A. Chávez) .....	99
Figura 69. Templo José Isabel flores 2015 (Fotografía A. Chávez) .....	100
Figura 68. Puente Grande 2015 (Fotografía A. Chávez) .....	101
Figura 69. ANP Barranca: Indicadores espaciales .....	103



Figura 70. Distribución de la población por municipio, 2010 .....	104
Figura 71. Distribución de la población fuera de la cabecera municipal de los municipios del ANP de la Barranca, 2010.....	106
Figura 72. ANP Barranca: Distribución de unidades económicas, 2010 .....	108
Figura 73. ANP Barranca: Distribución de unidades económicas según categoría del municipio, 2010 .....	108
Figura 74. ANP Barranca: Distribución de unidades económicas con 100 y más personal ocupado, 2010 .....	110
Figura 75. ANP La Barranca: Distribución de unidades económicas según tamaño, 2010 .....	111
Figura 76. ANP La Barranca: Sectores con presencia en los municipios, 2010 .....	112
Figura 77. Actividades dominantes sector industrial, 2010 .....	115
Figura 78. Actividades dominantes sector comercio, 2010 .....	116
Figura 79. Actividades dominantes sector servicios, 2010 .....	117
Figura 80. Ejidos.....	119
Figura 81. Tenencia de la tierra .....	121
Figura 82. Datos de carreteras en el ANP La Barranca, 2012.....	122
Figura 83. Caminos.....	125
Figura 84. Información: Lugares turísticos y recreativos.....	126
Figura 85. Distribución: Lugares turísticos y recreativos.....	129
Figura 86. Calidad de agua del Río Santiago (1992-1998).....	132
Figura 87. Focos de contaminación potencial .....	144
Figura 88. Focos de mayor riesgo de contaminación inmediata.....	145



---

Figura 89. Unidades de gestión ambiental.....	150
Figura 90. Unidades de gestión ambiental.....	152
Figura 91. Actividades y acciones, subprograma de protección .....	161
Figura 92. Actividades y acciones, subprograma de protección .....	162
Figura 93. Actividades y acciones, subprograma de restauración .....	163
Figura 94. Actividades y acciones, subprograma de restauración .....	165
Figura 95. Actividades y acciones, subprograma de restauración .....	167
Figura 96. Actividades y acciones, subprograma de restauración .....	168
Figura 97. Actividades y acciones, subprograma de restauración .....	169
Figura 98. Actividades y acciones, subprograma de restauración .....	171
Figura 99. Actividades y acciones del subprograma de gestión.....	175
Figura 100. Actividades y acciones del subprograma de gestión .....	176
Figura 101. Actividades y acciones del subprograma de gestión .....	178
Figura 102. Actividades y acciones del subprograma de gestión .....	179
Figura 103. Actividades y acciones del subprograma de investigación y monitoreo .....	181
Figura 104. Actividades y acciones del subprograma de investigación y monitoreo .....	182
Figura 105. Actividades y acciones del subprograma de investigación y monitoreo .....	183
Figura 106. Actividades y acciones del subprograma de cultura ambiental para la conservación .....	185
Figura 107. Actividades y acciones del subprograma de cultura ambiental para la conservación .....	186



---

Figura 108. Actividades y acciones del subprograma de saneamiento y manejo del agua .....	189
Figura 109. Cronograma .....	191



## **1. Definición de Objetivo general y particulares para la Modalidad de Área Natural Protegida Formaciones Naturales de Interés Estatal**

La Barranca del Río Santiago, es un espacio de interacción naturaleza sociedad de larga data, ha constituido frontera, borde, lugar de encuentro de los atributos naturales más representativos de la región, con la presencia y desarrollo de una de las metrópolis más pujantes de México. Por ello es poseedora de atributos naturales que se han preservado gracias a sus peculiaridades topográficas de aislamiento, no obstante la permanente y cada vez más agobiante presencia de la urbanización, al mismo tiempo que poseedora de recursos que le son vitales a la ciudad, mantiene una tensa relación que amenaza esos recursos de la cual, casi sin percatarnos, es beneficiaria Guadalajara.

A poco que observemos podemos notar los atributos naturales y de la potencia de los procesos que se dan cita en la Barranca, pero también aunque en ocasiones menos evidentes, rastros de la historia humana que le han dado otros significados más profundos, más relevantes, relacionados con la construcción de la cultura. Por ello, la dimensión de este espacio, trasciende, se vuelve patrimonio de los ciudadanos y de los Jaliscienses, condición que requiere dejar de soslayar su urgente atención, gestión y manejo.

Estas relaciones no carentes de contradicciones, requiere un nuevo tratamiento, requiere ser mejor conocida y reconocida, por ello se plantea la necesidad de hacer frente al creciente deterioro y tratar de revertir los efectos nocivos de un espacio

natural que se niega a sucumbir, destino al cual, parece forzarlo su borde urbano, mediante una acción de gestión integral a través de la protección que la ley posibilita mediante la declaratoria de Área Natural Protegida con categoría de Formación Natural de Interés Estatal.

Los objetivos generales que se plantea para esta área son dos:

Preservar, Restaurar y potenciar los atributos naturales, que son expresión de la evolución geológica y biótica del occidente de México y del neotrópico que representa, para mantener los servicios ambientales y como muestra viva de nuestra preocupación por un futuro sustentable y más armónico.

Lograr un disfrute de la monumentalidad de la barranca mejor informado, así como el reconocimiento de los servicios y la trascendencia que tiene para la ciudad y la región en esa combinación de fuerte contraste entre ambientes transformados y naturales, valores naturales e históricos culturales que le dotan de singularidad.

### **2. Delimitación de los polígonos.**

#### **2.1. Definición del polígono general de protección**

### ***Superficie***

La superficie total propuesta es de 224.51 km<sup>2</sup>, distribuida en los 11 municipios (Acatic, Cuquío, El Salto, Guadalajara, Ixtlahuacán del Río, Juanacatlán, Tepatitlán de Morelos, Tlajomulco de Zúñiga, Tonalá, Zapopan y Zapotlanejo), con un rango altitudinal de 893.4 a 2128.5 msnm. De la superficie total de los municipios involucrados, el ANP significa poco más del 5%, siendo Tonalá el municipio que aporta mayor superficie con 12.44% y el que menos Tlajomulco de Zúñiga.

### ***Vías de acceso***

En torno al polígono de la barranca existen diferentes carreteras que eventualmente pueden servir como vías de acceso (Figura 1), la mayoría de los accesos están favorecidos por calles y avenidas de la propia ciudad de Guadalajara, cabe destacar que estas vías mencionadas llegan, en el mejor de los casos a los bordes de la barranca. Los accesos hacia el interior son: el antiguo Camino Real como acceso peatonal, y el Camino a Colimilla como acceso vehicular a la Barranca. Este último fue construido principalmente para el ingreso a las tres hidroeléctricas y al Puente de Arcediano.

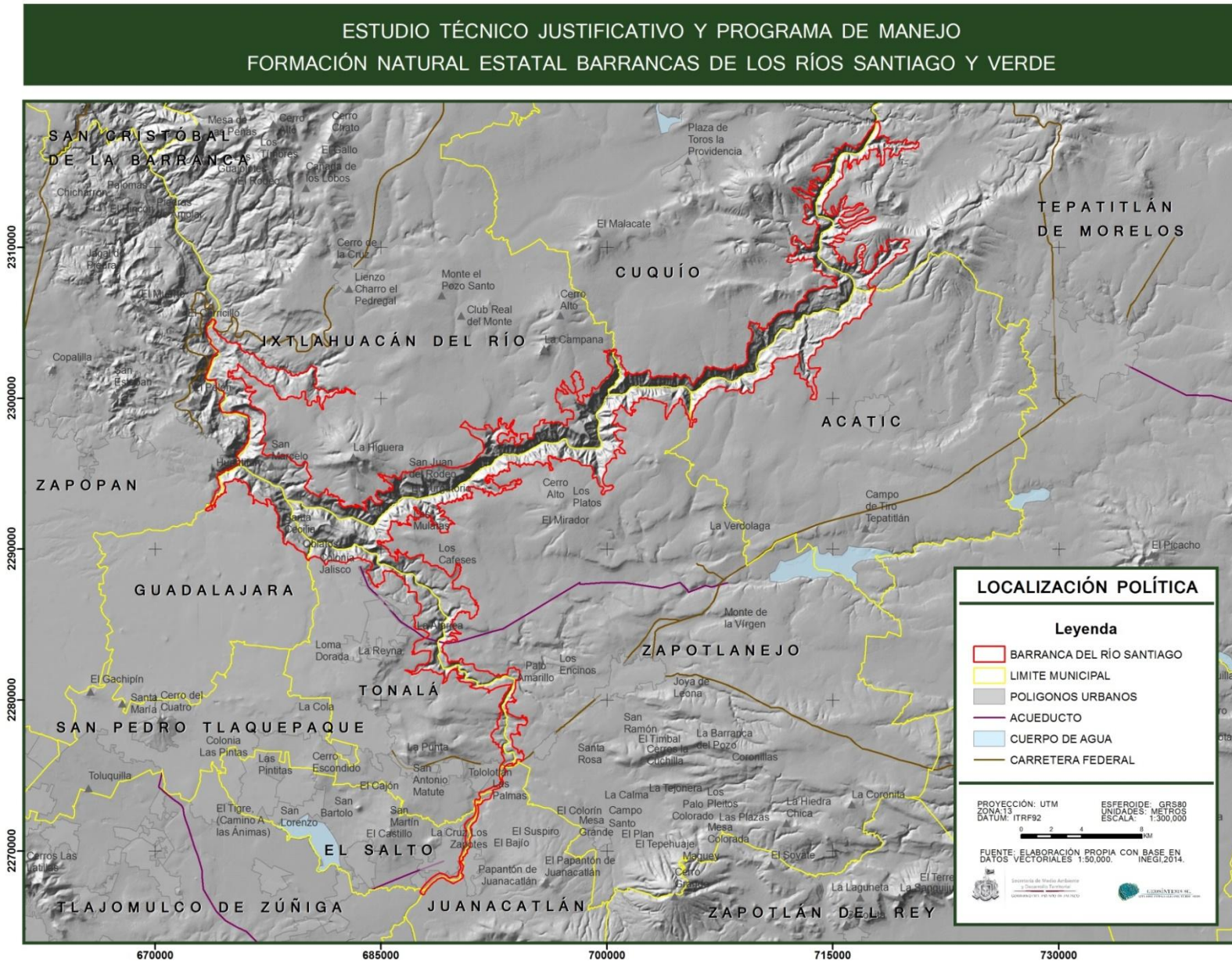
**Figura 1. Carreteras**

COMUNICA		TIPO
Zacatecas	Guadalajara	Carretera Federal
Guadalajara	Lagos de Moreno	Carretera Federal
Yahualica de González Gallo	Entr. Carr. Mex. 80 Tepatitlán	Carretera Federal
Matatlán	Entr. Carr. 125 Coyula	Carretera Estatal
Anillo Periférico Norte	Anillo Periférico Sur	Carretera Estatal
Tonalá	Entr. Carr. Mex 80 San Pedro	Carretera Estatal
Matatlán	Entr. Carr. Mex. 80 Zapotlanejo	Carretera Estatal
Anillo Periférico Norte	Anillo Periférico Sur	Carretera Estatal



Balneario Los Camachos	Entr. Carr. Mex 54	Carretera Federal
El Tempisque	Entr. Carr. Mex 54	Carretera Estatal
Atengo	Entr. Carr. 152 Matatlán	Carretera Estatal
Cuquio Ent. Carr. Mex 80	Entr. Carr. Mex 54 Ixtlahuacán del Rio	Carretera Estatal
San Antonio de los Vázquez	Entr. Carr. 204	Carretera Estatal
Agua Rica - Trejos	Entr. Carr. 201 Conejos	Carretera Estatal
Mascuala	Entr. Carr. 230 Ixtlahuacán del Rio	Carretera Estatal
Mezcala	Entr. Carr. Mex. 80	Carretera Estatal
Entr. Carr. 201	Entr. Carr. Mex. 54- Libramiento Ixtla	Carretera Estatal
El Cuatro	Entr. Carr. 201	Carretera Estatal
Mex 54 d	Acatic	Carretera Estatal
Santa Rita	Entr. Carr. Mex 80 La Purisima	Carretera Estatal
Morelia - México	Entr. Carr. Mex 15 y Mex 80 D	Carretera de Cuota
Zapotlanejo	Guadalajara	Carretera de Cuota
El Tempisque	Entr. Carr. Mex 54	Carretera Estatal
San Esteban	Ent. Carr. Mex 54	Carretera Municipal

Figura 2. Localización política



## 2.2. Zonificación.

De acuerdo con lo establecido en la fracción XXXIX, del artículo 3 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Zonificación es el instrumento técnico de planeación que puede ser utilizado en el establecimiento de las áreas naturales protegidas, que permite ordenar su territorio en función del grado de conservación y representatividad de sus ecosistemas, la vocación natural del terreno, de su uso actual potencial, de conformidad con los objetivos dispuestos en la misma declaratoria. Asimismo, existirá una subzonificación, la cual consiste en el instrumento técnico y dinámico de planeación, que se establecerá en el programa de manejo respectivo, y que es utilizado en el manejo de las áreas naturales protegidas, con el fin de ordenar detalladamente las zonas núcleo y de amortiguamiento, previamente establecidas mediante la declaratoria correspondiente.

Las zonas propuestas para el polígono de la barranca se conforman por la zona núcleo con aproximadamente 80.45% de la superficie total del área y por un 19.54% correspondiente a la zona de amortiguamiento (Figura 3), las cuales a su vez se dividieron en subzonas (Figura 4).

Figura 3. Zonas

Zonas	N° Polígonos	Superficie km <sup>2</sup>	%
Núcleo (N)	7	180.6176	80.4511238
Amortiguamiento (A)	73	43.8884	19.5488762
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>224.506</b>	<b>100</b>

Figura 4. Subzonas

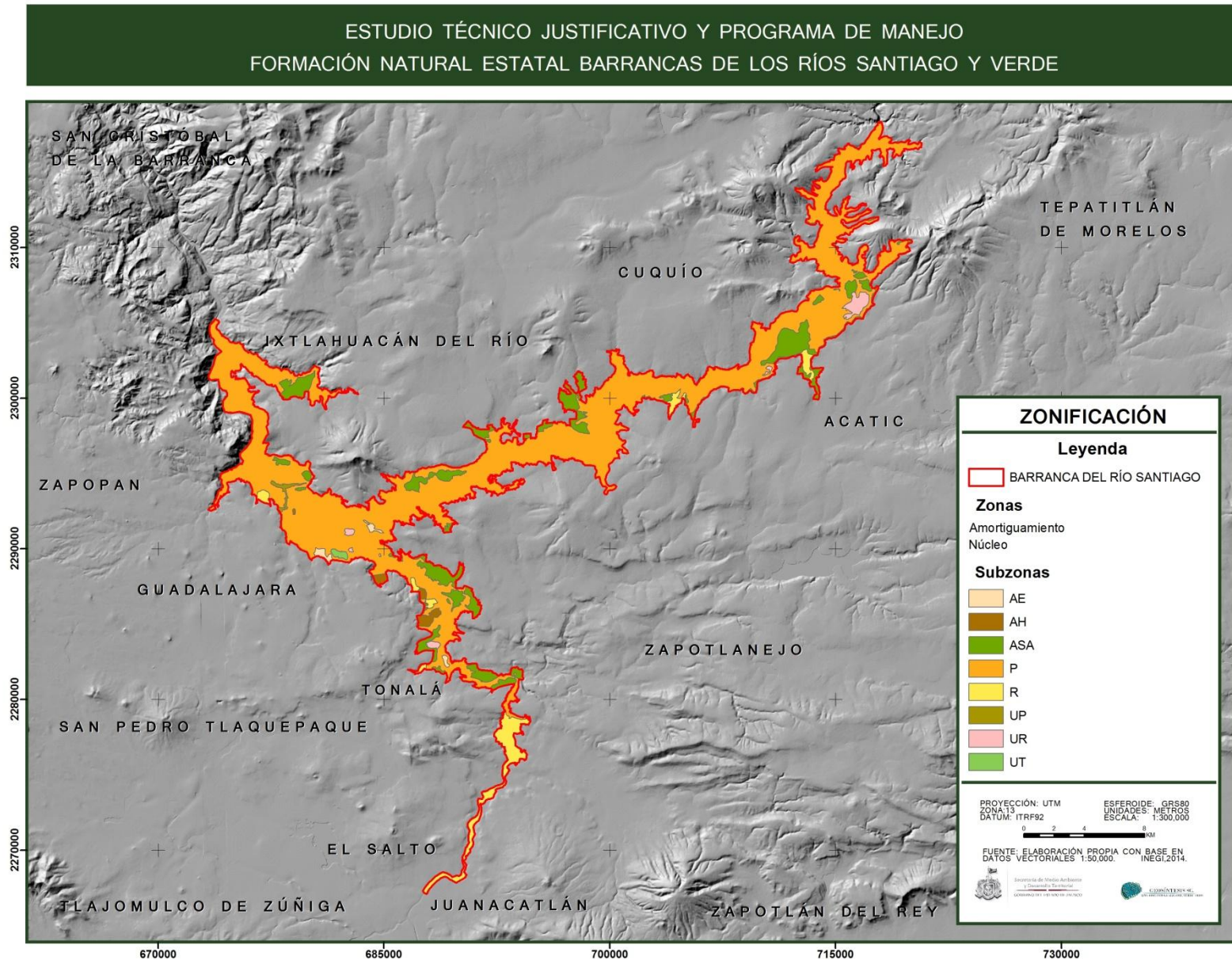
Subzona	Zona	N° Polígonos	Superficie km <sup>2</sup>	%
Aprovechamiento Espacial (AE)	A	4	1.152657	0.513419154
Aprovechamiento Sustentable Agrosistemas (ASA)	A	57	28.4898	12.68999277
Asentamiento Humano (AH)	A	4	2.082854	0.927749658
Protección (P)	N	1	178.088653	79.32466075
Uso Público (UP)	A	1	0.715464	0.318683634





Uso Restringido (R)	N	5	2.512396	1.119077252
Uso Tradicional (UT)	A	1	0.473703	0.210997889
Recuperación (R)	A	7	10.990511	4.895418893
<b>TOTAL</b>		<b>80</b>	<b>224.506038</b>	100

Figura 5. Zonificación



### 2.3. Poligonal, coordenadas, vértices y dimensiones.

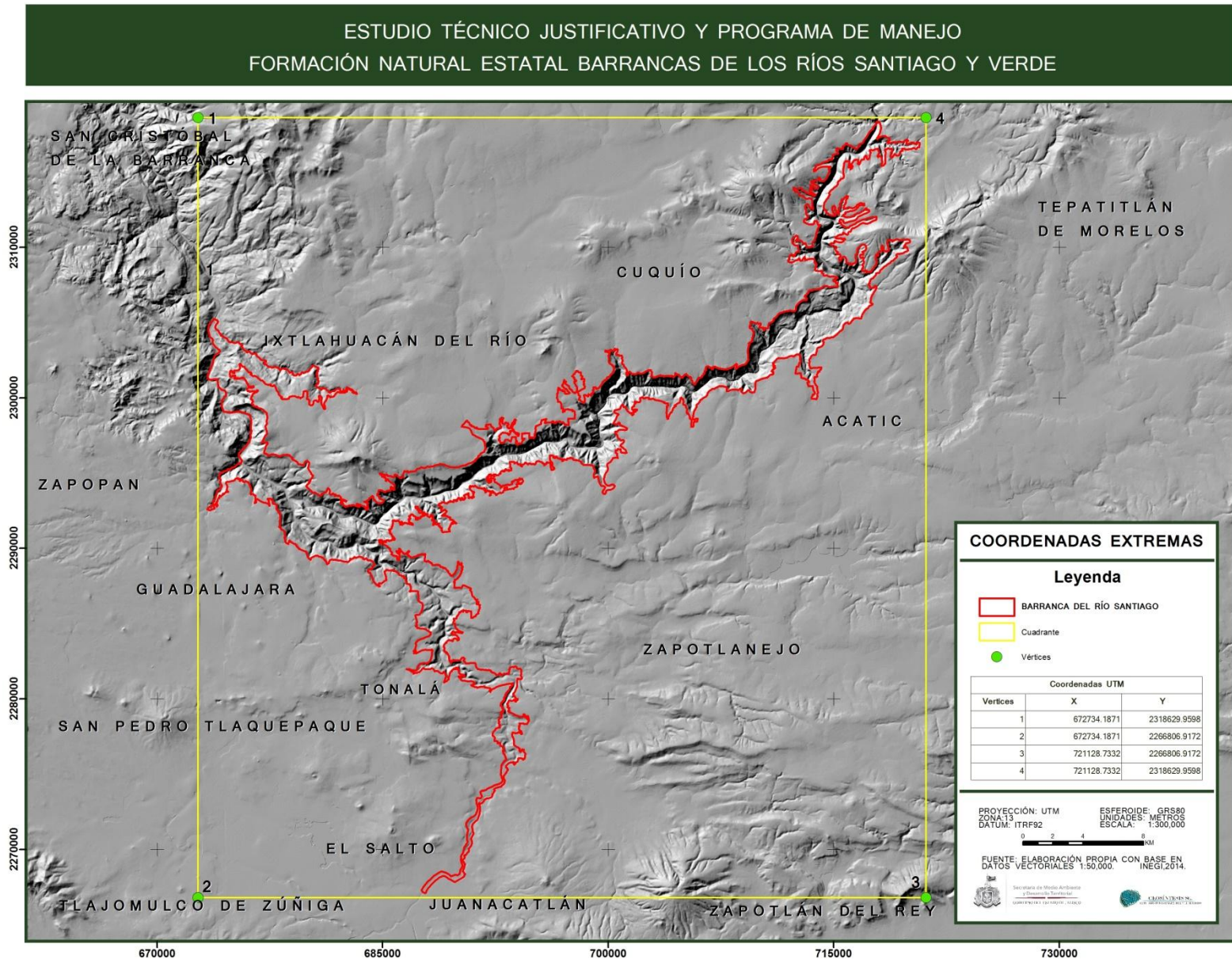
El polígono de la Barranca se encuentra conformado por un total de 15,250 vértices, de los cuales 5,642 corresponden a los polígonos de la zona de amortiguamiento y 9,608 de la zona núcleo. En la **Figura 8** se puede observar la distribución de estos vértices por subzona.

Debido a la gran cantidad de datos correspondientes a esta parte, se anexan en archivo digital la tabla con la información detallada. También es importante mencionar que el exceso de vértices en el área, vuelven poco conveniente la representación cartográfica de estos, por esta razón se optó por representar únicamente las coordenadas extremas del área de estudio (Figura 6 y Figura 7).

**Figura 6. Coordenadas extremas**

Coordenadas extremas		
Vértice	UTM	
	X	Y
1	672734.1871	2318629.9598
2	672734.1871	2266806.9172
3	721128.7332	2266806.9172
4	721128.7332	2318629.9598

Figura 7. Coordenadas extremas



**Figura 8. Vértices por subzona**

Subzona	Nº de vértices
Aprovechamiento Espacial (AE)	171
Aprovechamiento Sustentable Agrosistemas (ASA)	3,753
Asentamiento Humano (AH)	257
Protección (P)	9,276
Uso Público (UP)	147
Uso Restringido (R)	315
Uso Tradicional (UT)	28
Recuperación (R)	1,303
<b>TOTAL</b>	<b>15,250</b>

#### 2.4. Definición de los territorios municipales que abarcará con base en los límites oficiales del Estado de Jalisco 2012

El ANP propuesta se localiza en la región centro Estado de Jalisco; se extiende a lo largo de una red de barrancas modeladas por el río Santiago y sus tributarios, que se extienden desde las coordenadas extremas 22<sup>º</sup>.81 y 23<sup>º</sup>.32 de latitud norte y 114<sup>º</sup>.51 y 115<sup>º</sup>.02 de longitud oeste, a lo largo de más de 127 km de cauce principal, en diez municipios: El Salto; Juanacatlán; Guadalajara; Tonalá; Zapotlanejo; Acatic; Tepatitlán de Morelos; Cuquío, Ixtlahuacán del Río y Zapopan, (Figura 9 y Figura 2Figura 1. Carreteras):

**Figura 9. Municipios involucrados**

Municipio	Región	Área Municipal	ANP	%
ACATIC	ALTOS SUR	339.33	22.26	6.56
CUQUÍO	CENTRO	411.16	25.22	6.13
EL SALTO	CENTRO	81.77	0.83	1.02
GUADALAJARA	CENTRO	151.18	10.15	6.71
IXTLAHUACÁN DEL RÍO	CENTRO	652.86	62.19	9.53
JUANACATLÁN	CENTRO	135.74	2.46	1.81
TEPATITLÁN DE MORELOS	ALTOS SUR	673.30	17.37	2.58

TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA	CENTRO	481.49	0.06	0.01
TONALÁ	CENTRO	166.27	20.68	12.44
ZAPOPAN*	CENTRO	666.22	0.76	0.11
ZAPOTLANEJO	CENTRO	718.93	62.54	8.70
TOTALES		4478.25	224.51	5.01

\*Al respecto de la inclusión de Zapopan se debe hacer una aclaración, este municipio tiene un decreto de protección municipal para la barranca, sin embargo aparece una pequeña porción en este cuadro, ya que los límites utilizados en el momento del estudio para Zapopan, no existían límites oficiales para el Estado, por lo que existe una pequeña diferencia. Para evitar huecos, se considera esta porción, a reserva que se realicen los ajustes pertinentes en el decreto de 2004.

### 3. Caracterización Ambiental del Polígono y su área de Influencia.

#### 3.1. Medio Natural: Abiótico, biótico y perceptual.

##### 3.1.1. Geología

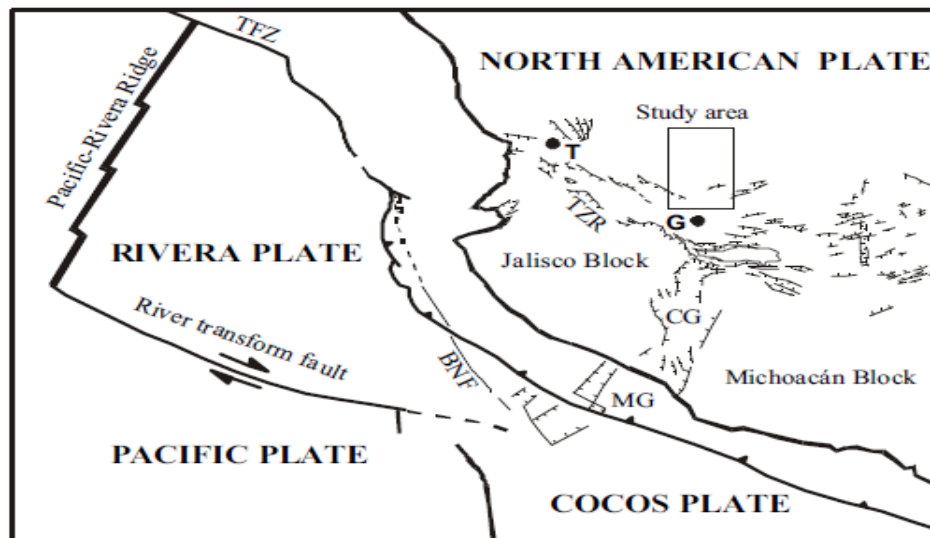
#### *Contexto geológico- tectónico regional*

La Barranca, constituye la frontera norte del llamado Bloque Jalisco (**Figura 10**), es parte de un sistema de fallas que ha explotado el río para labrar su cauce. El cauce sigue una falla de tipo transcurrente de movimiento lateral la cual ha controlado su trazo, favoreciendo la posibilidad de profundizar y modelara su barranca (Quintero-Legorreta, O. et al, 1992; Ferrari, L and Rosas-Elguera, J., 1999; Urrutia-Fucugauchi, J. and González-Morán, T., 2006).

Para la evolución del sistema del río Santiago ha sido importante el desarrollo del llamado paleolago de Chapala, el cual se desarrolló desde el Plioceno, a partir de ese momento se ha ido fragmentando y desecando. La fragmentación fue producida por la tectónica extensional que elevó diversos bloques serranos del entorno, así como la aparición de actividad volcánica y la consecuente formación de relieves volcánicos de diferente magnitud (Michaud, F. et al, 2000).

De particular relevancia para el desarrollo del sistema de barrancas, son los últimos 13.5 mil años, momento en que se identifican incrementos de precipitación y de nivel de los lagos del centro occidente de México, a esta conclusión se ha llegado gracias a los estudios polínicos de núcleos obtenidos en el lago Zirahuen (Lozano-García, S., Torres-Rodríguez, E., Ortega, B., Vázquez, G. and Caballero, M., 2013).

Figura 10. Contexto tectónico del área de estudio.  
Fuente: Tomado de Rossotti (2002).



### ***Características de la Sierra Madre Occidental.***

Esta provincia inicia en los límites con Estados Unidos y se prolonga en dirección NO a SE hasta encontrarse con el Eje Neovolcánico Transversal. Este sector, se encuentra conformado por material ignimbrítico del Mioceno temprano que alcanza un espesor de 400 metros, mismo que ha sido cubierto en la porción sur por capas de coladas basálticas, producto de la actividad de la Faja Volcánica Transmexicana (FVT), identificada en el norte de San Cristóbal de la Barranca. En relación a ello, se menciona que un aspecto distintivo entre la Sierra Madre Occidental y la FVT, es una discontinuidad volcánica o hiato volcánico que separa estas dos grandes unidades (Figura 11).

### ***Faja Volcánica Transmexicana***

De acuerdo con el conocimiento actual que se tiene sobre el origen de la FVT y su evolución, ésta manifiesta diferentes condiciones tectónicas y estructurales a lo largo y a lo ancho de todo su emplazamiento. Estas diferencias se deben al desplazamiento diferencial que existe entre las placas Norteamérica y la del Caribe, y que a su vez es afectado por la subducción de las placas de Cocos y de Rivera desde el Mioceno tardío. A

pesar de que la máxima actividad tectónica e ígnea de la FVT ocurrió durante el Plio-Cuaternario y el Reciente, el fracturamiento y fallamiento inició en el Mioceno medio, cuando la antigua dorsal del Pacífico oriental fue asimilada por el margen occidental de la placa continental, hace 13 M.a. La FVT se divide en tres sectores con características tectónicas y geológicas distintivas: poniente, centro y sur; en el sector poniente cubre desde las costas del océano Pacífico hasta la unión triple que se forma por la intersección de los rifts Colima, Chapala y Tepic.

La secuencia estratigráfica en la barranca puede tener cambios laterales rápidos, esto dificulta establecer una secuencia típica.

Con base en Rossotti (2002) citado por Valdivia, 2012, se describen de la más antigua a la más reciente, las principales unidades estratigráficas que pertenecen tanto a la Sierra Madre Occidental como a la FVT en la región de Guadalajara (Figura 12):

1. Grupo Río Santiago: corresponde con flujos de basalto y andesita basáltica, con intercalaciones menores de tobas soldadas en la base, ceniza y lapilli y material pumicítico en la cima.
2. Grupo Guadalajara Inferior: flujos, domos y brechas de composición riolítica e ignimbritas.
3. Grupo Guadalajara Superior: compuesto de ignimbrita, basaltos con intercalaciones de material volcanoclástico y domos riolíticos y material piroclástico, lapilli y escoria basáltica.
4. Lavas máficas cubiertas por flujos de riodacita.
5. Conos cineríticos, flujos de lavas, flujos piroclásticos, pómez, diques, brechas y escoria de composición basáltica y andesítica.
6. Toba Tala: Tobas de caída libre, lapilli y flujos de ceniza, y pómez de caída.
7. Flujos de lava basáltica.
8. Domos riolíticos y flujos de lava félsica y vidrio volcánico.
9. Paquete pumicítico del Tajo y El Colli con intercalación de horizontes delgados de materiales fluviales, lacustres y en menor medida eólicos.
10. Depósitos aluviales y lacustres.

A continuación se describen brevemente las características generales de cada unidad:

### ***Grupo Río Santiago***

El grupo Río Santiago de acuerdo con el SIAPA (2002), es la unidad litológica de mayor espesor y extensión. Aflora a lo largo del cañón del río Grande de Santiago. Se compone de material volcánico máfico, integrado por coladas de basalto y andesita-basáltica e intercalaciones menores de tobas poco soldadas, en la base y flujos de ceniza, y lapilli en la cima. En este grupo están consideradas las siguientes unidades litológicas:



toba San Cristóbal (10.17 Ma), basalto San Cristóbal (11.0 a 8.5 Ma), toba Los Caballos (~ 8.0 Ma) y basalto Arroyo Mezcala (7.5 Ma). Las unidades y edades radiométricas fueron documentadas por Rossotti (et al., 2002:12).

### ***Guadalajara Inferior***

Este nombre se utilizó informalmente en los estudios realizados por el SIAPA en el 2002. Corresponde con una serie de flujos, domos y brechas de composición riolítica y en menor proporción ignimbrítica, que se exponen al norte de la Cuenca Volcánica de Atemajac. Tienen un rango de edad de entre los 7 a 5 Ma., sobreyacen en discordancia a las rocas del grupo Río Santiago y se extienden en una superficie mayor a 750 km<sup>2</sup>. Representan un volumen estimado de 212 km<sup>3</sup> de magma y están cubiertas localmente y en discordancia por la Ignimbrita San Gaspar (Rossotti et al., 2002).

### ***Guadalajara Superior***

Este nombre se utilizó por primera vez en el estudio realizado por el SIAPA (2002) para establecer una secuencia volcánica de ignimbrita, basalto y domos riolíticos así como material piroclástico y lapilli. Esta unidad estratigráfica incluye a la Ignimbrita San Gaspar (4.71 Ma), el basalto alcalino Guadalajara, basalto Mirador de Ixcatán (4.7 a 3.7 Ma), Ignimbrita Guadalajara (3.44-3.23 Ma) y los domos riolíticos del grupo Chicharrón y Jacal de Piedra (3.07–1.39 Ma).

La Ignimbrita San Gaspar fue descrita originalmente por Gilbert et al. (1985), quien reportó una edad radiométrica K/Ar de 4.71 Ma. Aflora al norte, noreste y noroeste de la cuenca de Atemajac, sobre el borde de la barranca del Santiago, la sierra de Tesistán y Monticello. Se trata de un horizonte importante, desde el punto de vista estratigráfico. Se presenta soldada, de color gris oscuro con abundantes xenolitos algunos de hasta 20 cm de diámetro, se les conoce como flammes.

### ***Conos cineríticos de lavas máficas***

Esta unidad está representada por conos cineríticos y forma la Cadena Volcánica Sur de Guadalajara (CVSG). Se compone de conos y flujos de lava, diques, brechas y escoria de composición predominantemente basáltica. Estos materiales están expuestos en una serie de estrato-volcanes que se disponen hacia el margen sur de la Zona Metropolitana de Guadalajara: cerros El Gachupín, Santa María, El Cuatro, El Tapatío, Escondido, San Martín y Papantón de Juanacatlán. Los conos presentan una dirección en sentido NO-SE desde el Río Grande de Santiago (Juanacatlán) hasta el cerro El Gachupín. Esta cadena de volcanes representa la frontera entre la Cuenca Volcánica de Atemajac y la Planicie de Toluquilla.

El nombre de la alineación de volcanes fue asignado por Luhr y Lazaar (1985) como “Southern Guadalajara Volcanic Chain”. No existen dataciones radiométricas de estas rocas, pero de acuerdo con Ferrari et al. (1999) y con base a observaciones estratigráficas de campo, se estimó que este evento volcánico podría haber ocurrido durante el Pleistoceno, entre 1.5 a 0.5 Ma.

### ***Toba Tala***

El paquete está relacionado con el colapso de la caldera La Primavera. El nombre asignado es por la amplia distribución del material encontrado en las inmediaciones del poblado de Tala. Está formada por materiales piroclásticos poco consolidados a consolidados, y se encuentran distribuidos en una área de ~1,200 km<sup>2</sup> alrededor de la caldera de La Primavera, por tanto, cubren la mayor parte de las depresiones topográficas y valles circundantes a la sierra. Estos depósitos están compuestos por tobas de caída libre, lapilli y flujos de ceniza con abundantes fragmentos de pumicita; y en menor cantidad por vidrio volcánico (obsidiana) y fragmentos y bloques mayores de basalto, andesita y riolita. El material fue emitido durante las violentas e intermitentes actividades explosivas de la caldera La Primavera, hace aproximadamente 95,000 años.

### ***Paquete pumicítico El Tajo - El Colli.***

Este paquete por su importancia en el control de los procesos geomorfológicos actuales y del ciclo hidrológico se le dio especial atención. Esta secuencia que corona toda la columna pumítica corresponde con los eventos volcánicos más recientes en la sierra de La Primavera, están en un rango de 50,000 a 25,000 años, el emplazamiento de los piroclastos modificó drásticamente las condiciones geomorfológicas previas, particularmente se interrumpen los procesos erosivos y se inicia con un nuevo patrón superficial del agua en los valles de Atemajac y Tesislán y Toluquilla.

### ***Depósitos aluviales y fluviales***

Los depósitos aluviales se han formado durante el proceso de erosión de las estructuras volcánicas circundantes a las cuencas de Atemajac y Toluquilla. Este paquete está formado de depósitos fluviales, residuales, proluviales, gravitatorios y lacustres. Normalmente descansan en discordancia erosiva sobre materiales de la Toba Tala, en general son de poco espesor, con excepción en la cuenca Toluquilla y la parte central de Valle de Tesislán, en donde alcanzan espesores mayores.



---

La sedimentación de tipo continental, formada por depósitos aluviales y fluvio-aluviales, está representada por gravas y arenas gruesas formando abanicos aluviales, piedemontes, o depósitos sobre los lechos de los cauces.

Figura 11. Geología

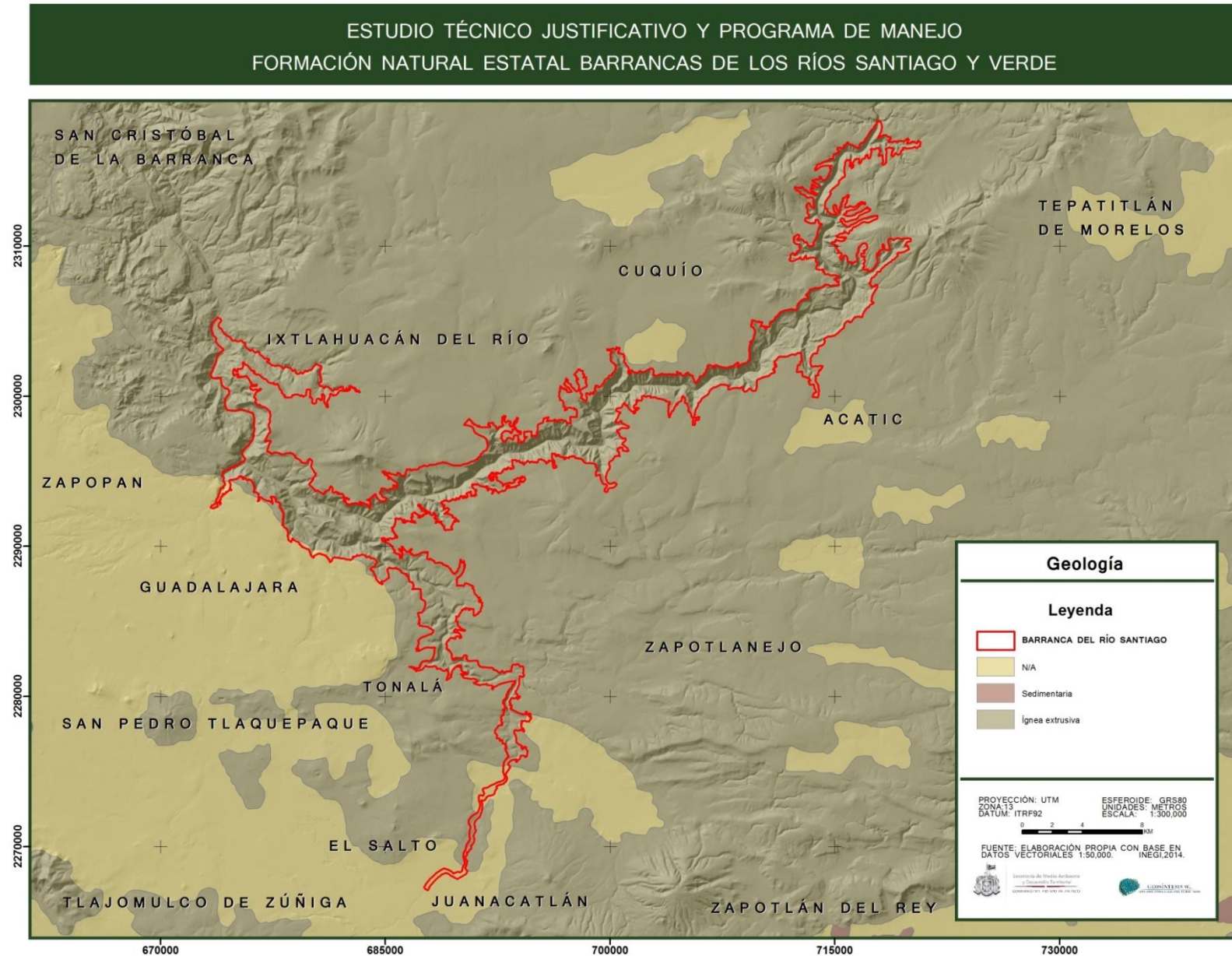
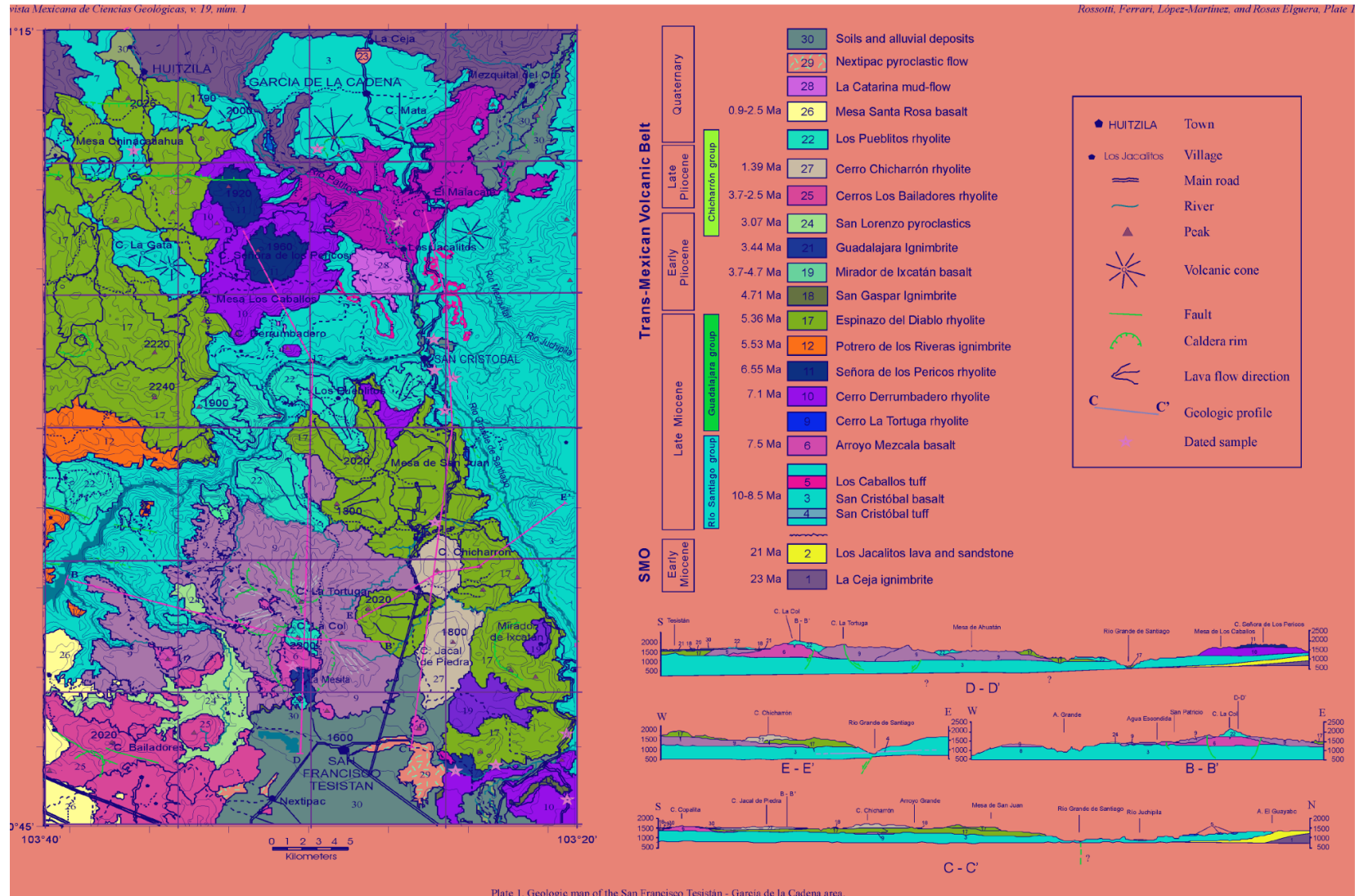


Figura 12. Mapa geológico regional de la zona de estudio, tomado de Rossotti et al., (2002).





### 3.1.2. Fisiografía, Topografía y Morfología

La barranca del Río Santiago marca la frontera entre las provincias de la Sierra Madre Occidental al Norte y el Cinturón Volcánico Transversal Mexicano al sur, este y oeste (Figura 13).

El contexto topográfico en el cual está inmerso el sistema de barrancas, está dominado hacia el norte por las elevaciones de la Sierra Madre Occidental, hacia el este por los altos de Jalisco, al sur por alineaciones volcánicas y los bloques elevados del sistema de pilares y fosas del Lago de Chapala y Zacoalco-Tepic los cuales escindieron las mesetas y los llanos preexistentes y, al oeste la Caldera y domos de la Sierra de la Primavera cuya aparición es de edad muy reciente y al oeste noroeste la Sierra de Tesistán.

La diferencias de altitud en el área de la barranca delimitada para este trabajo van de los 899.5 m en su parte más baja, hasta los 2,128.5 hacia los altos de Jalisco en el sistema del Río Verde. Los relieves más prominentes del contexto topográfico antes descrito, alcanzan elevaciones importantes como Cerro Viejo que con 2,980 m es la tercera elevación del Estado; La Primavera alcanza los 2,240m, el Cerro de la Col en la Sierra de Tesistán tiene 2,200 m y el cerro de la Campana con 2,345 m ubicado hacia el extremo noreste, ya en los Altos de Jalisco.

La barranca por definición presenta fuertes pendientes, 46% en promedio, los relieves marginales son variados con diferencias notables de altitud y de formas, desde superficies planas y suavemente onduladas a elevaciones con laderas disimétricas, bloques fallados, domos y conos volcánicos (Figura 14).

Figura 13. Provincias fisiográficas

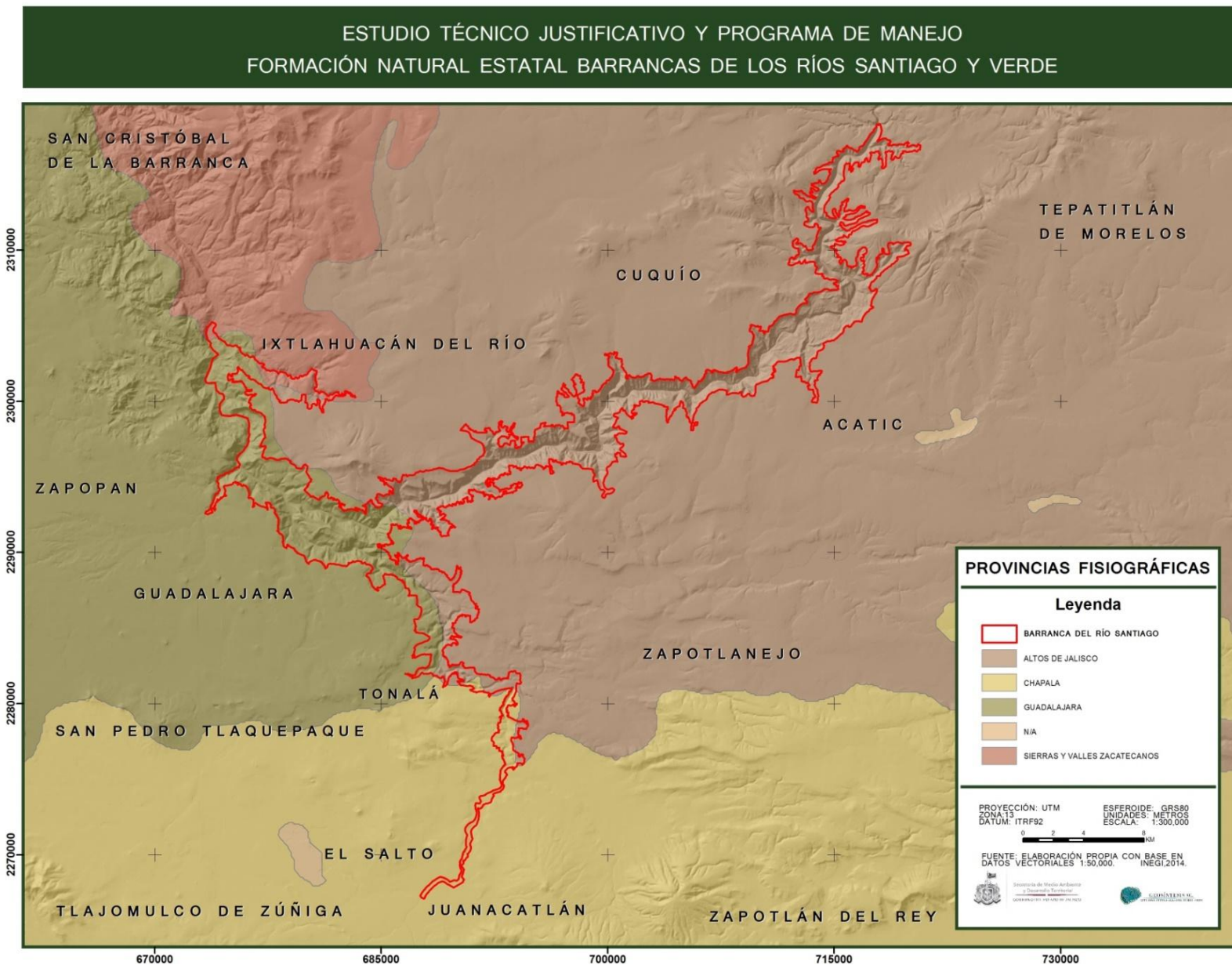
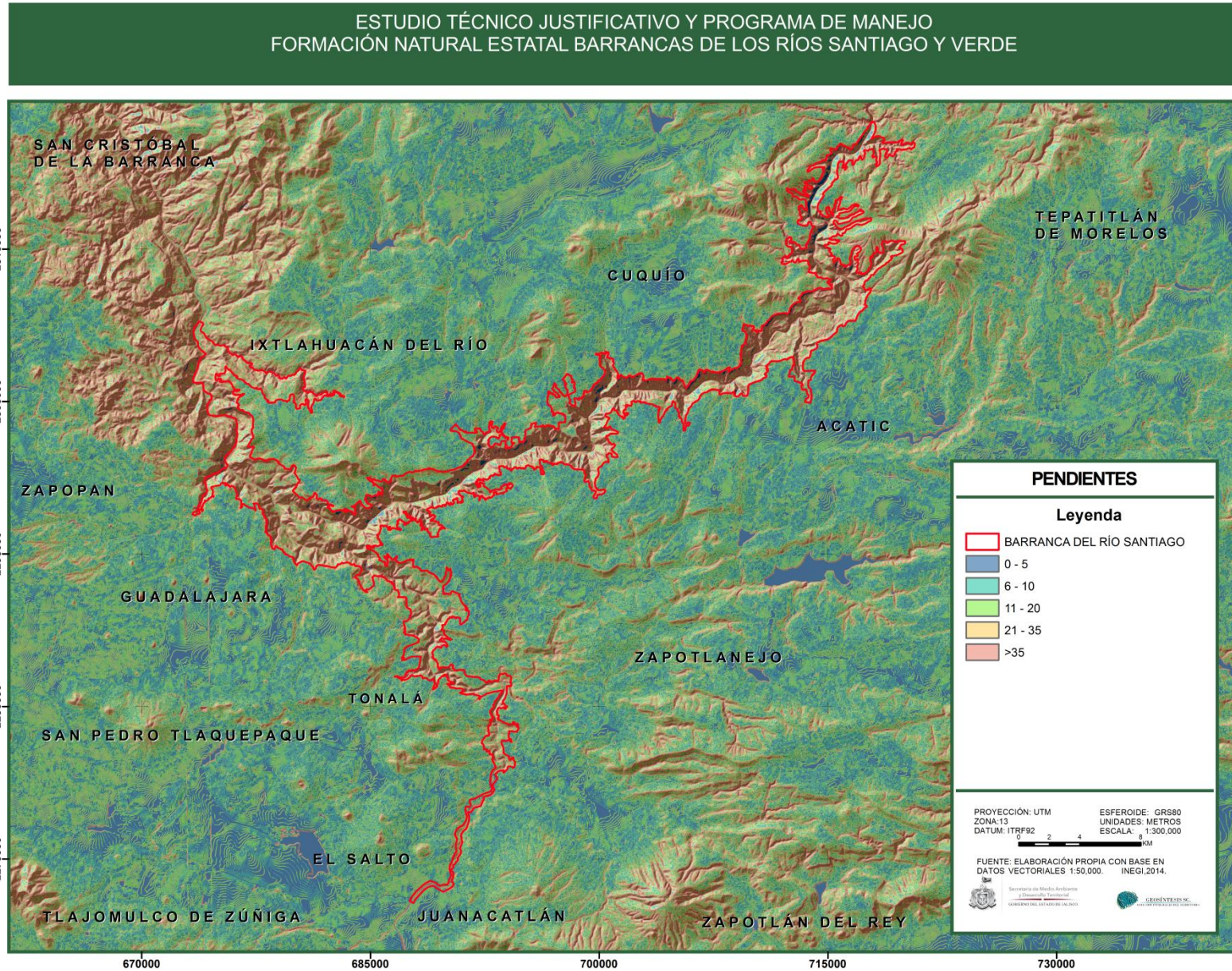


Figura 14. Pendientes





### 3.1.3. Clima

El área de estudio presenta una serie de climas (Figura 15) que a continuación se definen, utilizando la clasificación de Köppen modificado por Enriqueta García para la República Mexicana (García, 1973).

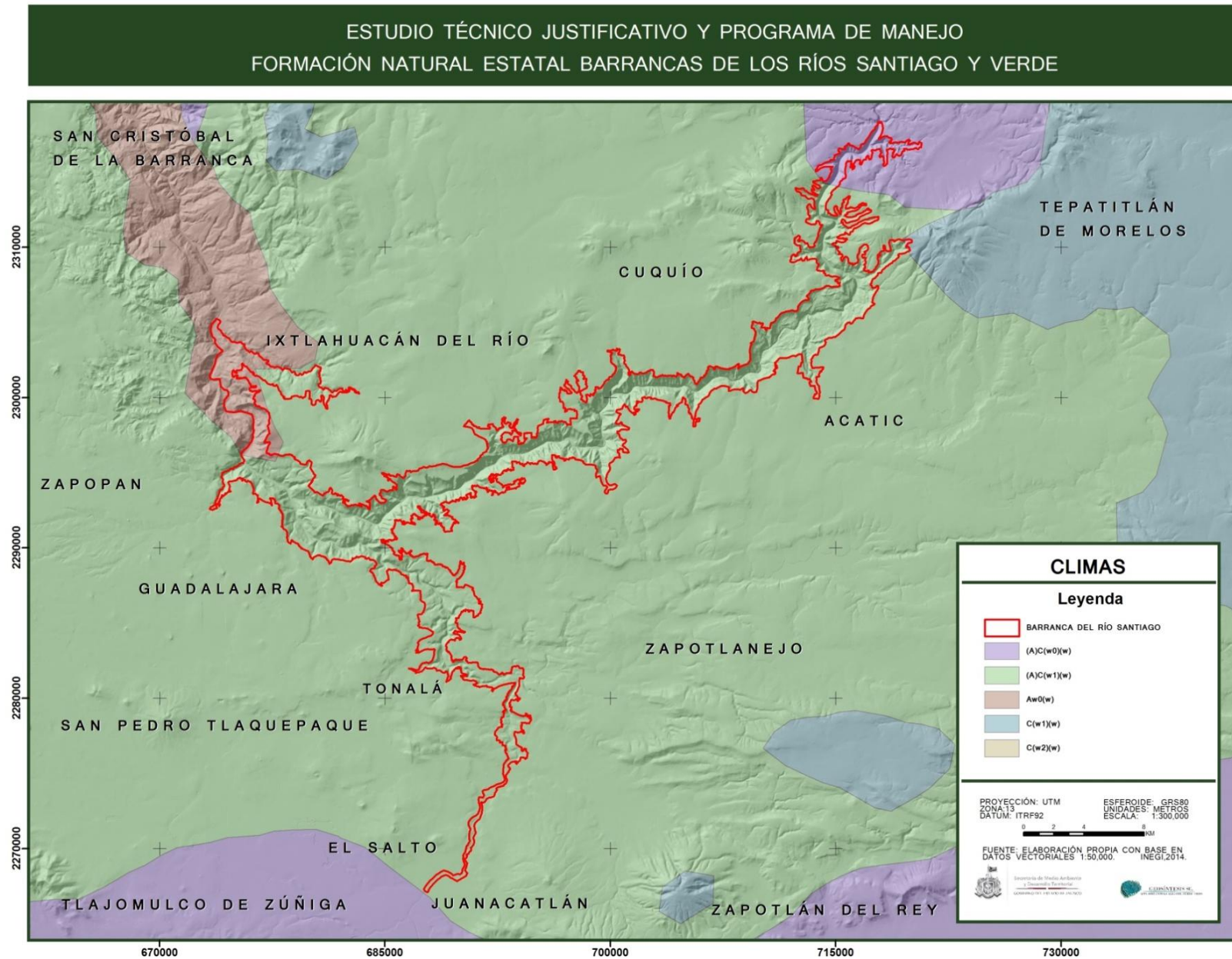
**Clima (A)C(w1)(w)** indica que pertenece a los semicálidos subhúmedos; su temperatura media anual es mayor de 18 °C, la temperatura del mes más frío está entre -3 °C y 18 °C y la temperatura del mes más caliente está sobre 6.5 °C. Se dice que es un clima semicálido subhúmedo porque presenta características intermedias entre los climas cálidos y templados; esto es que la letra (A) antes de la C indica su tendencia hacia condiciones climáticas del grupo A. La (w1) representa un subtipo intermedio, en cuanto a humedad, entre el C(w0) y el C(w2) cuyo cociente de precipitación y temperatura (P/T) está comprendido entre 43.2 y 55.0. La última expresión (w) indica que su porcentaje de lluvia invernal es menor al 5%. La denominación final del clima es semicálido subhúmedo, con lluvias en verano.

**Clima (A)C(w0)(w)**, es del tipo semicálido subhúmedo del grupo C (Templado húmedo y subhúmedo) con una temperatura media anual mayor que 18 °C y con una temperatura del mes más frío menor a 18°C respecto a (w0) es el más seco de los subhúmedos, con lluvia invernal menor al 5% (w).

**Clima Aw0(w)** es de tipo cálido subhúmedo tropical, con una temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; sus lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2, es el más seco de los subhúmedos y porcentaje de lluvia invernal menor al 5% del total anual.

**Clima C(w1)(w)**, pertenece a los climas templados subhúmedos con una temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. La w1 indica que pertenece a un subtipo intermedio, en cuanto a humedad, donde el cociente P/T está entre 43.2 y 55.0. Con lluvia invernal menor al 5% del total anual.

Figura 15. Climas



### *Análisis de las estaciones meteorológicas.*

Dentro del área de estudio se identificaron trece estaciones meteorológicas que a continuación se mencionan.

Para cada una de las estaciones, se graficaron los valores promedios mensuales de temperatura y precipitación para los periodos correspondientes.

**Figura 16. Estaciones**

ESTACIÓN	MUNICIPIO	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD
ATEQUIZA	CHAPALA	20.42	-103.08	1521
CALERA	TEOCALTICHE	20.47	-103.15	1840
CUQUIO	CUQUIO	20.95	-103.05	1799
GUADALAJARA(DGE)	GUADALAJARA	20.683333	-103.35	1583
GUADALAJARA(SMN)	GUADALAJARA	20.716667	-103.383333	1551
IXTAHUACÁN DEL RÍO	IXTAHUACÁN DEL RÍO	20.87	-103.33	1700
LA EXPERIENCIA(DGE)	GUADALAJARA	20.716667	-103.333333	1580
PRESA SANTA ROSA(CFE)	AMATITÁN	20.941944	-103.705556	755
PUENTE DE ARCEDIANO(CFE)	GUADALAJARA	20.734722	-103.285833	1044
TEPATITLÁN	TEPATITLÁN DE MORELOS	20.82	-102.77	1746
TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA(SMN)	TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA	20.466667	-103.45	1650
TLAQUEPAQUE(SMN)	TLAQUEPAQUE	20.633333	-103.3	NA
TOTOTLÁN	TOTOTLÁN	20.55	-102.8	1790
ZAPOPAN	ZAPOPAN	20.9	-103.383333	NA

### ***Relación precipitación-temperatura en mediciones de estaciones meteorológica.***

Los gráficos presentados muestran algunos rasgos comunes que caracterizan la dinámica del clima en la región, es posible marcar con claridad. La más destacada, es la marcada temporalidad de las lluvias, se pueden definir dos tiempos, uno seco de invierno-primavera y otro húmedo de verano, se puede observar una leve tendencia a establecerse otro segundo “máximo” de lluvias que se ubica en invierno, el cual es errático, de poco volumen pero determinante en la producción agrícola. Además, es posible observar que la humedad desciende conforme nos adentramos a posiciones más continentales hacia el noreste (Figura 32). Las temperaturas medias no muestran oscilaciones considerables, aunque en las extremas, que no están mostradas en los gráficos, si podemos afirmar que son más extremas conforme nos adentramos al continente, es decir hacia los noreste en la región del los Altos de Jalisco (Figura 31). Estos grandes rasgos son determinantes en las características, ritmos e intensidades de las actividades primarias. De ello se deriva que se pueda pasar de actividades centradas en la agricultura a ganaderas, conforme nos adentramos en los Altos de Jalisco. Además la Barranca constituye un auténtico microclima que refugia a cultivos tropicales, que son signo de identidad, tal es el caso del mango y la ciruela, los cuales han ido perdiendo preeminencia y que sin embargo constituyen todo un patrimonio.

#### **1. Estación Atequiza. Distribución mensual y anual de la precipitación y la temperatura. (1969-1987)**

ESTACIÓN: 00014016 ATEQUIZA

LATITUD: 20.42 N.

LONGITUD: 103.08 W.

ALTURA: 1,521.0 MSNM.

**Figura 17. Datos: Estación 1**

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura	8.5	9.9	12.8	17	20.1	20.6	19.4	19	18.3	15.8	11.7	9.4	15.2
Precipitación	14.9	9.2	0.4	3.1	19.5	181.2	216.2	186.7	154.1	46.8	19.4	7.5	859

#### **2. Estación Teocaltiche. Distribución mensual y anual de la precipitación y la temperatura. (1961-1987)**

ESTACIÓN: 00014025 TEOCALTICHE

LATITUD.: 20.47 N

LONGITUD: 103.15 W.

ALTURA: 1,840.0 MSNM.

Figura 18. Datos: Estación 2

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura	6.9	7.5	10.5	13.6	16.1	17.2	16.7	16.5	15.9	13.8	9.5	7.5	12.6
Precipitación	12.8	8.6	5.5	7.4	18.8	105.6	164.7	158.9	104.4	38.2	14.2	11.9	651

### 3. Estación Cuquio. Distribución mensual y anual de la precipitación y la temperatura. (1961-1987)

ESTACIÓN: 00014039 CUQUIO

LATITUD.: 20.47 N

LONGITUD: 103.05 W.

ALTURA: 1,799.0 MSNM.

Figura 19. Datos: Estación 3

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura	7	7.1	9.2	13.1	16.2	17.5	16.5	16.2	15.7	13.4	9.7	7.9	12.5
Precipitación	49.5	10.3	6.2	6.9	28.3	159.9	226.3	186.4	157	50.2	16.9	10.3	908.2

### 4. Estación Guadalajara (DGE). Distribución mensual y anual de la precipitación y la temperatura. (1951-2010)

ESTACIÓN: 00014066 GUADALAJARA (DGE)

LATITUD: 20°40'35" N.

LONGITUD: 103°20'46" W.

ALTURA: 1,550.0 MSNM.

Figura 20. Datos: Estación 4

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------

<b>Temperatura</b>	17.1	18.4	20.7	22.8	24.5	23.9	22	21.9	21.8	21	19.2	17.5	20.9
<b>Precipitación</b>	15.6	6.6	4.7	6.2	24.9	191.2	272.5	226.1	169.5	61.4	1.7	10	1002.4

### 5. Estación Guadalajara (SMN). Distribución mensual y anual de la precipitación y la temperatura. (1951-2010)

ESTACIÓN: 00014121 GUADALAJARA (SMN)

LATITUD: 20°42'00" N.

LONGITUD: 103°23'00" W.

ALTURA: 1,567.0 MSNM.

Figura 21. Datos: Estación 5

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>Temperatura</b>	17.3	18.5	20.9	23.1	24.9	24.4	22.2	22.1	22.1	21.3	19.6	17.8	21.2
<b>Precipitación</b>	18.4	5.4	7	9.6	195	169.9	270.9	217.9	159.4	56.3	14.6	13	961.9

### 6. Estación Ixtlahucán del Río. Distribución mensual y anual de la precipitación y la temperatura. (1961-1987)

ESTACIÓN: 00014025 IXTLAHUACÁN DEL RÍO

LATITUD: 20.87 N

LONGITUD: 103.33 W.

ALTURA: 1,700.0 MSNM.

Figura 22. Datos: Estación 6

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>Temperatura</b>	12.7	13.6	15.2	17.7	19.3	19.4	18.6	18.7	18.2	16.4	14.6	12.8	16.4
<b>Precipitación</b>	16	10	7.5	6.1	22	155	236.8	229.5	168.5	58.7	18.3	14.9	943.3

### 7. Estación La Experiencia. Distribución mensual y anual de la precipitación y la temperatura. (1951-2010)

ESTACIÓN: 00014329 LA EXPERIENCIA

LATITUD: 20°40'13" N.

LONGITUD: 103°17'09" W.

ALTURA: 1,550.0 MSNM.

Figura 23. Datos: Estación 7

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura	16.7	18.4	20.4	22.9	24.7	24.3	22.3	22.2	22	21.1	19	17.3	20.9
Precipitación	17.9	5.2	2	3.5	21.2	190.1	254.3	200.5	155.4	54.2	13.7	7.9	925.9

**8. Estación Presa Santa Rosa (CFE). Distribución mensual y anual de la precipitación y la temperatura. (1951-2010)**

ESTACIÓN: 00014162 PRESA SANTA ROSA (CFE)

LATITUD: 20°53'31" N.

LONGITUD: 103°40'20" W.

ALTURA: 790.0 MSNM.

Figura 24. Datos: Estación 8

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura	20.4	21.8	24.5	27.1	29.4	29.1	26.2	25.9	25.9	25	22.8	20.9	24.9
Precipitación	18.9	6.5	5	7.1	15.8	161.3	241.1	237.4	141	58.6	12.9	14.8	920.4

**9. Estación Puente Arcediano (CFE). Distribución mensual y anual de la precipitación y la temperatura. (1951-2010)**

ESTACIÓN: 00014115 PUENTE ARCEDIANO (CFE)

LATITUD: 20°44'05" N.

LONGITUD: 103°17'09" W.

ALTURA: 1,015.0 MSNM.

**Figura 25. Datos: Estación 9**

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura	19.4	21.2	24.2	26.5	28.3	27.9	25.4	25.1	24.9	23.8	21.2	19.7	24
Precipitación	18.2	5.1	1.1	4.5	20.1	188.8	233.7	210	134	48.3	14.5	9.5	887.8

**10. Estación Tepatlán. Distribución mensual y anual de la precipitación y la temperatura. (1961-1987)**

ESTACIÓN: 00014147 TEPATILÁN

LATITUD: 20.82 N

LONGITUD: 102.77 W.

ALTURA: 1,746.0 MSNM.

**Figura 26. Datos: Estación 10**

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura	11.4	11.7	14	16.8	18.8	19.6	18.7	18.5	18.1	16.1	13.7	12.4	15.8
Precipitación	20.9	9.4	3.4	7.2	34.8	169.6	261.2	208.9	152.8	42.9	15.3	8.1	934.5

**11. Estación Tlajomulco de Zúñiga (SMN). Distribución mensual y anual de la precipitación y la temperatura. (1951-2010)**

ESTACIÓN: 00014294 TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA

LATITUD: 20°28'22" N.

LONGITUD: 103°26'48" W.

ALTURA: 1,560.0 MSNM.

**Figura 27. Datos: Estación 11**

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura	14.9	16.6	18.5	21	22.7	22.8	21.4	21.1	20.8	19.6	17.1	15.2	19.3
Precipitación	20.8	4.4	2.3	5.6	20.3	168.3	193.1	179.7	134.4	42.7	6.7	6	784.3



## 12. Estación Tlaquepaque (SMN). Distribución mensual y anual de la precipitación y la temperatura. (1951-2010)

ESTACIÓN: 00014132 TLAQUEPAQUE

LATITUD: 20°38'18" N.

LONGITUD: 103°18'38" W

ALTURA: 1,540.0 MSNM.

Figura 28. Datos: Estación 12

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura	16.9	18.2	20.6	22.9	24.7	24.1	22.4	22.3	21.9	21	19	17.2	20.9
Precipitación	17.8	6.2	4.7	7.4	29.2	187.4	255.5	207.6	158.8	59.9	18.6	16.9	970

## 13. Estación Tototlán. Distribución mensual y anual de la precipitación y la temperatura. (1961-1987)

ESTACIÓN: 00014154 TOTOTLÁN

LATITUD: 20.55 N

LONGITUD: 102.80 W.

ALTURA: 1,790.0 MSNM.

Figura 29. Datos: Estación 13

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura	7.8	7.6	10.8	14.6	17.9	19.7	18.9	18.5	17.8	15.8	11.5	9.2	14.2
Precipitación	19.3	8.2	3.1	5.9	26.7	142.9	206.3	172.1	146.5	49.7	12.5	15.6	808.8

## 14. Estación Zapopan. Distribución mensual y anual de la precipitación y la temperatura. (1951-2010)

ESTACIÓN: 00014169 ZAPOPAN

LATITUD: 20°43'13" N.

LONGITUD: 103°23'31" W.



ALTURA: 1,560.0 MSNM.

**Figura 30. Datos: Estación 14**

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura	16.8	18.4	20.4	22.6	24.2	23.6	21.8	21.8	21.7	20.7	18.7	17	20.6
Precipitación	15.1	10	4.5	4.2	23	195.5	264.1	217.8	163.8	60.4	13.5	12.1	984

Figura 31. Temperatura

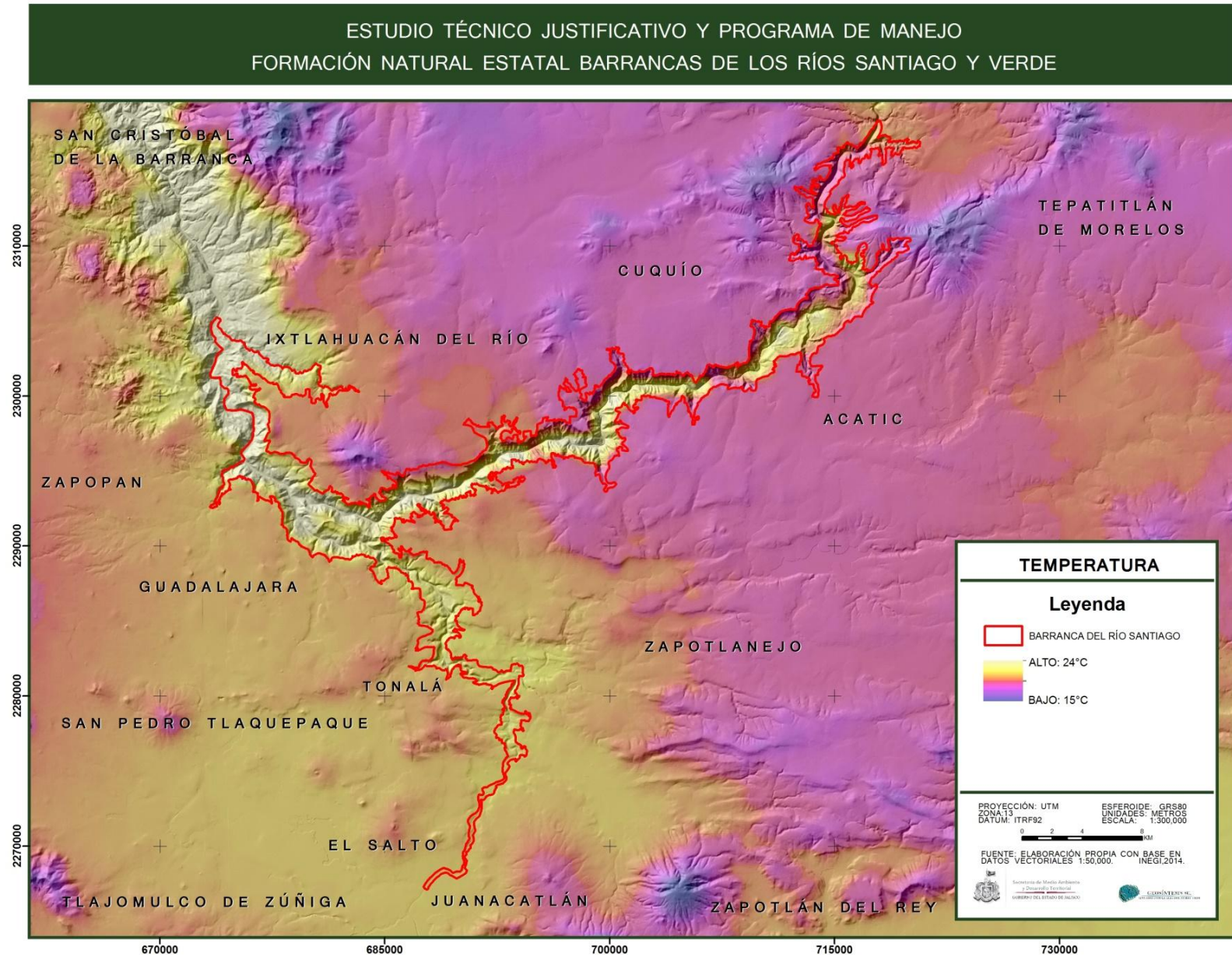
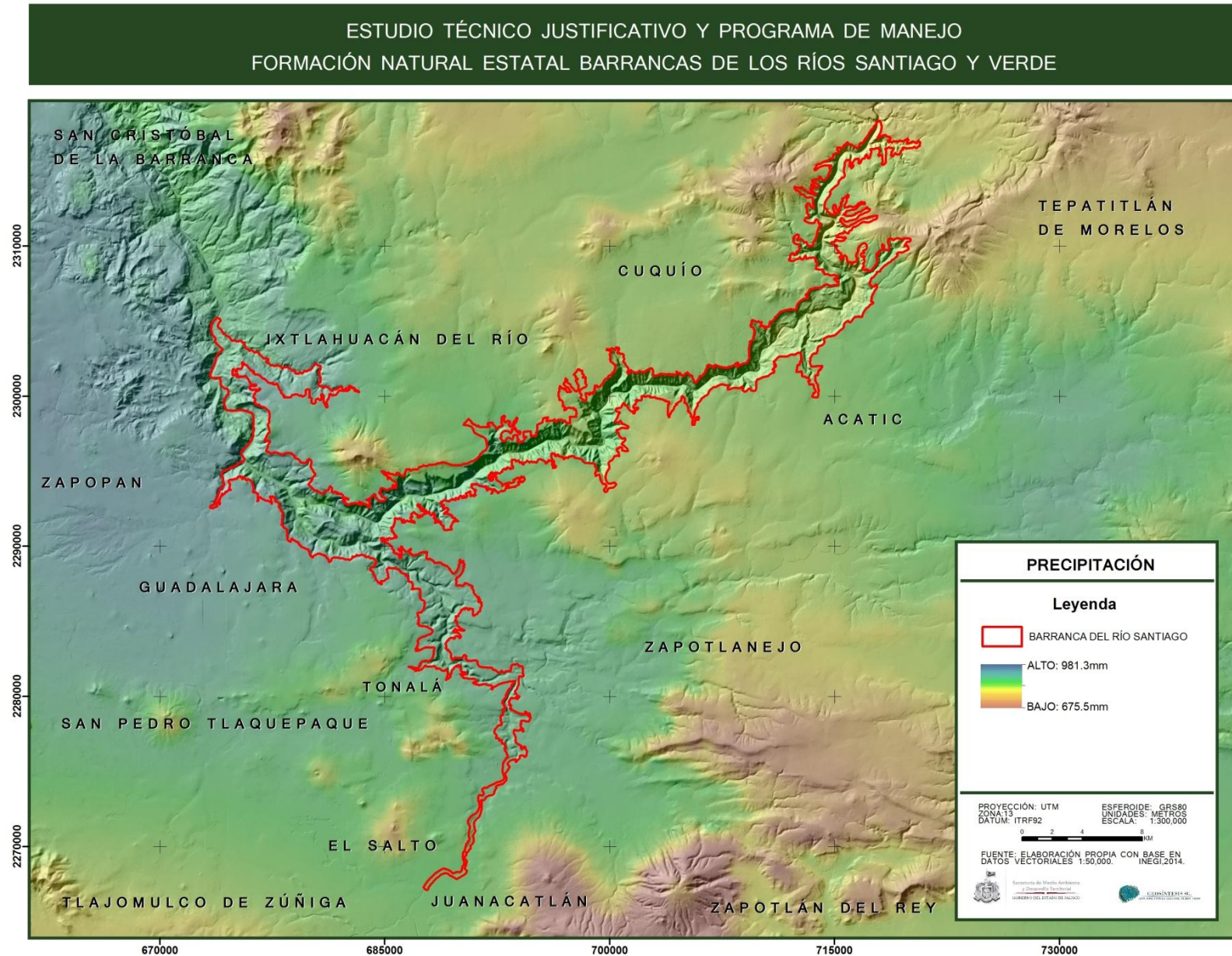


Figura 32. Precipitación



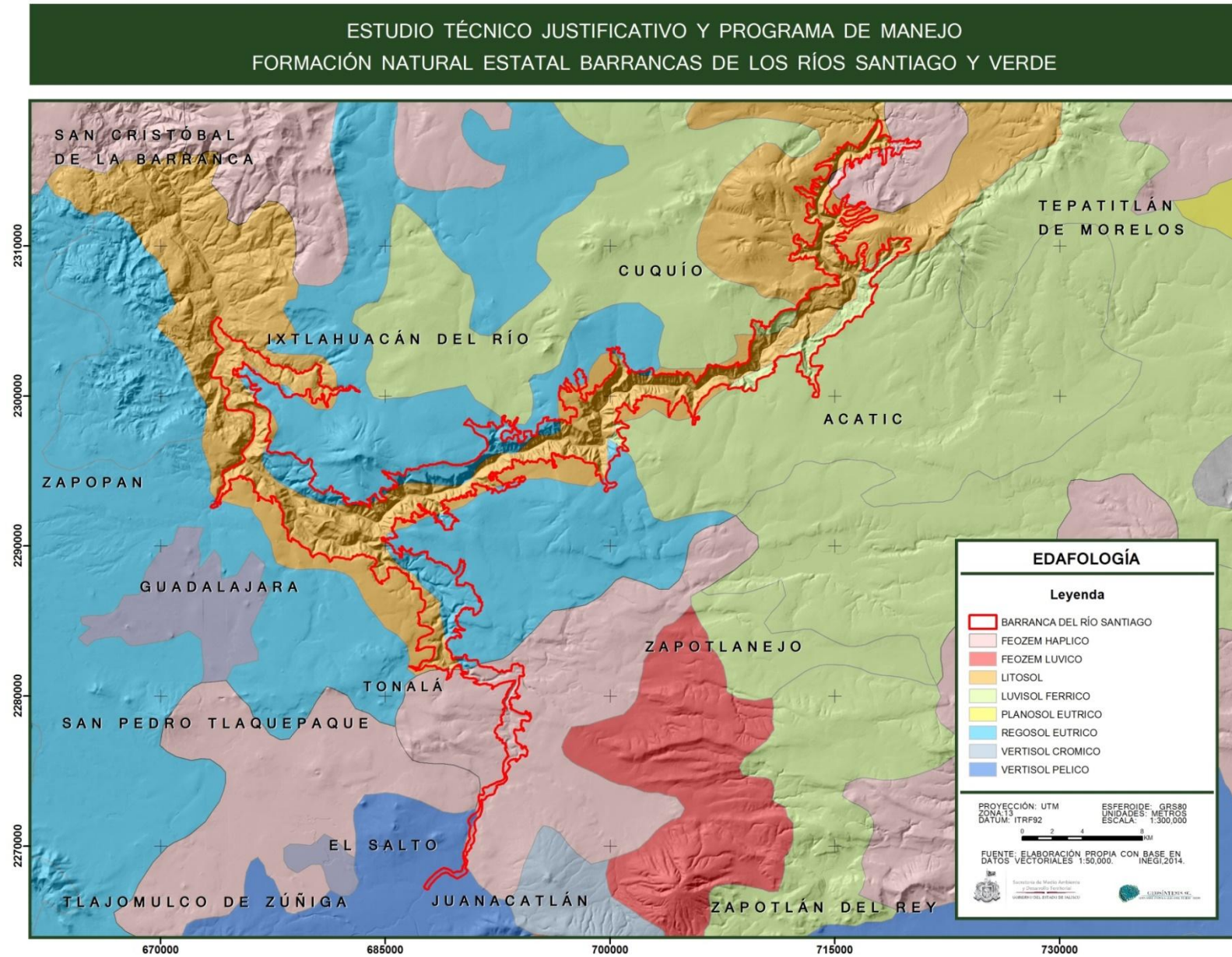
### 3.1.4. Edafología

Los suelos predominantes en el área de las Barrancas son los litosoles, esto debido a que en las paredes de las barrancas aflora la roca y, estas superficies son predominantes. Los suelos identificados se clasifican con base en FAO y se utiliza la cartografía de INEGI (Figura 34), los porcentajes en el área se encuentran en la siguiente tabla:

**Figura 33. Tipos de suelo**

Suelos	Área Km <sup>2</sup>	%
Cambisol	6.03	2.71%
Feozem	33.55	15.08%
Fluvisol	1.73	0.78%
Litosol	149.21	67.04%
Luvisol	17.89	8.03%
Planosol	1.6	0.72%
Regosol	5.63	2.53%
Vertisol	6.14	2.76%
Área Urbana	0.8	0.36%
	222.55	100.00%

Figura 34. Edafología



**Cambisol:** Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas.

Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión.

**Feozem:** El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados; destacan los depósitos glaciares y el loess con predominio de los de carácter básico. Se asocian a regiones con un clima suficientemente húmedo para que exista lavado pero con una estación seca; el clima puede ir de cálido a frío y van de la zona templada a las tierras altas tropicales. El relieve es llano o suavemente ondulado y la vegetación de matorral tipo estepa o de bosque.

Los Feozems vírgenes soportan una vegetación de matorral o bosque, si bien son muy pocos. Son suelos fértiles y soportan una gran variedad de cultivos de secano y regadío así como pastizales. Sus principales limitaciones son las inundaciones y la erosión.

**Fluvisol:** Se caracterizan por estar formados de materiales acarreados por agua. Son suelos muy poco desarrollados, medianamente profundos y presentan generalmente estructura débil o suelta. Se encuentran en todos los climas y regiones de México cercanos siempre a lechos de los ríos. Los ahuehuetes, ceibas y sauces son especies típicas que se desarrollan sobre estos suelos. Los Fluvisoles presentan capas alternadas de arena con piedras o gravas redondeadas, como efecto de la corriente y crecidas del agua en los ríos.

**Litosol:** Literalmente, suelo de piedra. Son los suelos más abundantes del país pues ocupan 22 de cada 100 hectáreas de suelo. Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, en todas las sierras de México, barrancas, lomeríos y en algunos terrenos planos. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión son muy variables dependiendo de otros factores ambientales. El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. En bosques y selvas su uso es forestal; cuando hay matorrales o pastizales se puede llevar a cabo un pastoreo más o menos limitado y en algunos casos se destinan a la agricultura, en especial al cultivo de maíz o el nopal, condicionado a la presencia de suficiente agua.

**Luvisol:** Los Luvisoles son suelos que tienen mayor contenido de arcilla en el subsuelo que en el suelo superficial como resultado de procesos pedogenéticos (especialmente migración de arcilla) que lleva a un horizonte subsuperficial árgico. Los Luvisoles tienen arcillas de alta actividad en todo el horizonte árgico y alta saturación con bases a ciertas profundidades.

Connotación: Suelos con una diferenciación pedogenética de arcilla (especialmente migración de arcilla) entre un suelo superficial con menor y un subsuelo con mayor contenido de arcilla, arcillas de alta actividad y una alta saturación con bases a alguna profundidad; del latín luere, lavar.

Material parental: Una amplia variedad de materiales no consolidados incluyendo till glaciar, y depósitos eólicos, aluviales y coluviales.

**Planosol:** Son suelos generalmente desarrollados en relieves planos que en alguna parte del año se inundan en su superficie. Son medianamente profundos en su mayoría, entre 50 y 100 cm, y se encuentran principalmente en los climas templados y semiáridos de nuestro país. Las regiones donde se han registrado con mayor frecuencia son los Altos de Jalisco, llanuras de Ojuelos-Aguascalientes, los valles zacatecanos y algunas porciones de las planicies tarahumaras. Su vegetación natural es de pastizal o matorral. Se caracterizan por presentar debajo de la capa más superficial, una capa infértil y relativamente delgada de un material claro que generalmente es menos arcilloso que las capas tanto que lo cubren como las capas que la subyacen. Debajo de esta capa se presenta un subsuelo muy arcilloso, o bien, roca o tepetate, todos impermeables.

En el centro norte de México, se utilizan con rendimientos moderados en la ganadería de bovinos, ovinos y caprinos. Su rendimiento agrícola depende de la subunidad de Planosol que se trate. Son muy susceptibles a la erosión, sobre todo en las capas superficiales.

**Regosol:** Los Regosoles forman un grupo remanente taxonómico que contiene todos los suelos que no pudieron acomodarse en alguno de los otros. En la práctica, los Regosoles son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tienen un horizonte mólico o úmbrico, no son muy someros ni muy ricos en gravas (Leptosoles), arenosos (Arenosoles) o con materiales flúvicos (Fluvisoles). Los Regosoles están extendidos en tierras erosionadas, particularmente en áreas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos.

Material parental: material no consolidado de grano fino.

**Vertisol:** Los Vertisoles son suelos muy arcillosos, que se mezclan, con alta proporción de arcillas expandibles. Estos suelos forman grietas anchas y profundas desde la superficie hacia abajo cuando se secan, lo que ocurre en la mayoría de los años. El nombre Vertisoles (del latín vertere, dar vuelta) se refiere al reciclado interno constante del material de suelo.



### 3.1.5. Hidrografía

A manera de marco conceptual, se presentan a continuación las definiciones del INEGI para los distintos niveles jerárquicos de carácter hidrológico para la República Mexicana. Esto con la finalidad de comprender mejor las características de las unidades descritas.

**Región Hidrográfica.**- Área delimitada por una divisoria que agrupa por lo menos dos cuencas hidrográficas, cuyas aguas fluyen a un cauce principal. La cobertura nacional asciende a 37 divisiones las cuales se denotan por el prefijo "RH" y los números del "01" al "37". En este caso el área se ubica dentro de la Región Hidrológica 12 Lerma-Santiago.

**Cuenca Hidrográfica.**- Superficie delimitada por una divisoria cuyas aguas fluyen hacia una corriente principal o cuerpo de agua; constituye una subdivisión de la región hidrográfica. La clave se compone de los dos dígitos de la región hidrográfica y una letra mayúscula de la "A" a la "Z". La cuenca relacionada con el ANP propuesta son: Santiago (RH12E) y Verde (RH12I).

**Subcuenca Hidrográfica.**- Área considerada como una subdivisión de la cuenca hidrográfica que presenta características particulares de escurrimiento y extensión. Su clave es el resultado de la concatenación de la clave de la región hidrográfica, más la clave de la cuenca y una letra minúscula de la "a" a la "z" (Figura 35). El área delimitada para este propuesta contiene en forma parcial áreas de las subcuencas: Río Tepatitlán (RH12Id), Río Verde (RH12Ic), Río La Laja (RH12Ef), Río Corona (RH12Eb), Río Caderón (RH12Eg), Presa Santa Rosa (RH12Ec) y Río Gigantes (RH12Eh).

Con respecto a los aprovechamientos de agua subterránea, se han considerado sólo aquellas que se encuentran dentro del área de estudio ya que existen un sinnúmero de aprovechamientos en su vecindad debido a la existencia de la ciudad de Guadalajara e importantes áreas agrícolas y pecuarias (Figura 36). Con base en el Registro Público de Aprovechamientos de Aguas Subterráneas (REPDA) se cuenta con 24 pozos con un volumen anual concesionado de 1716.7 m<sup>3</sup> de los cuales más del 95% se emplea en actividades agropecuarias, el resto para abastecimiento de localidades pequeñas.

Figura 35. Cuencas y subcuencas

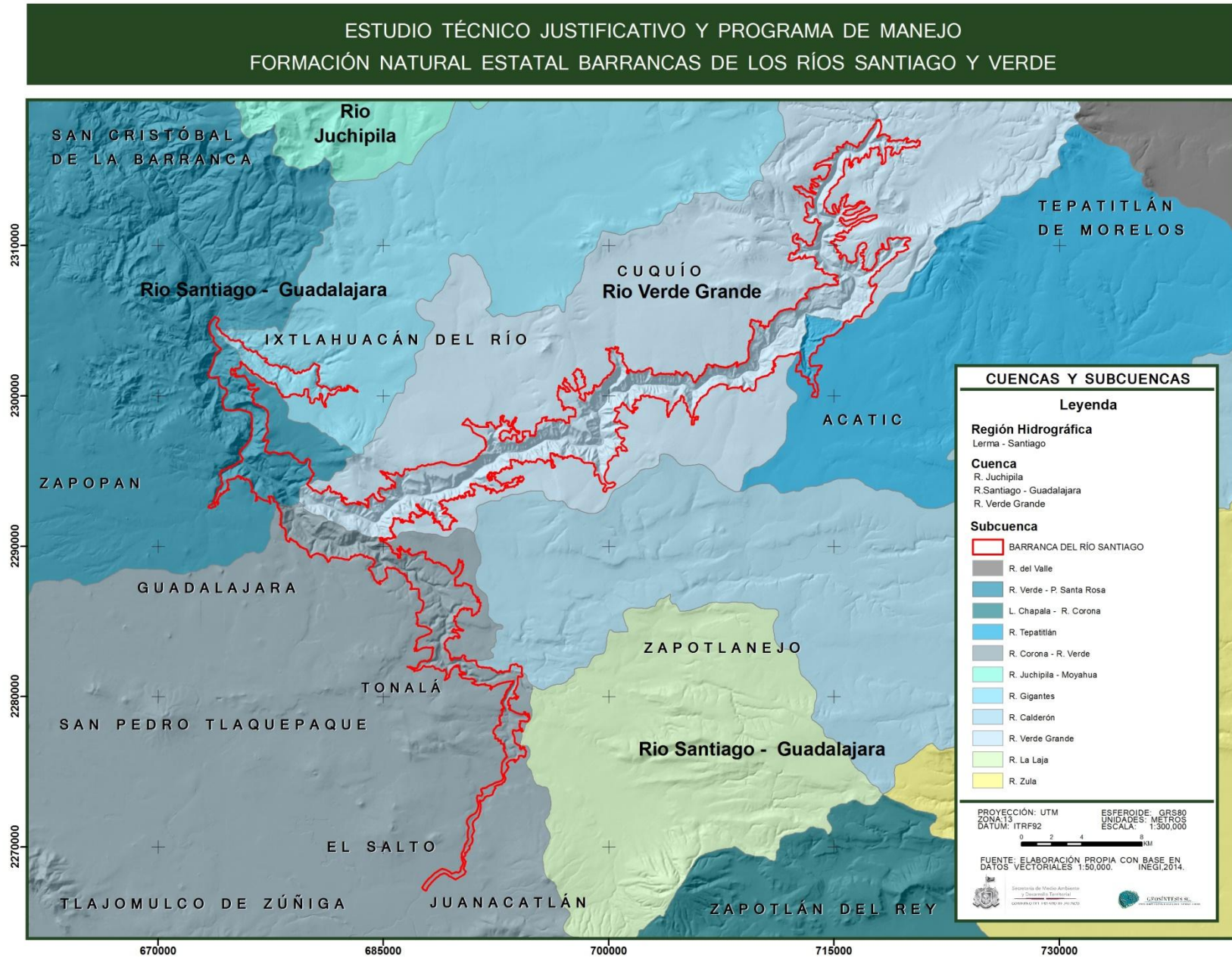
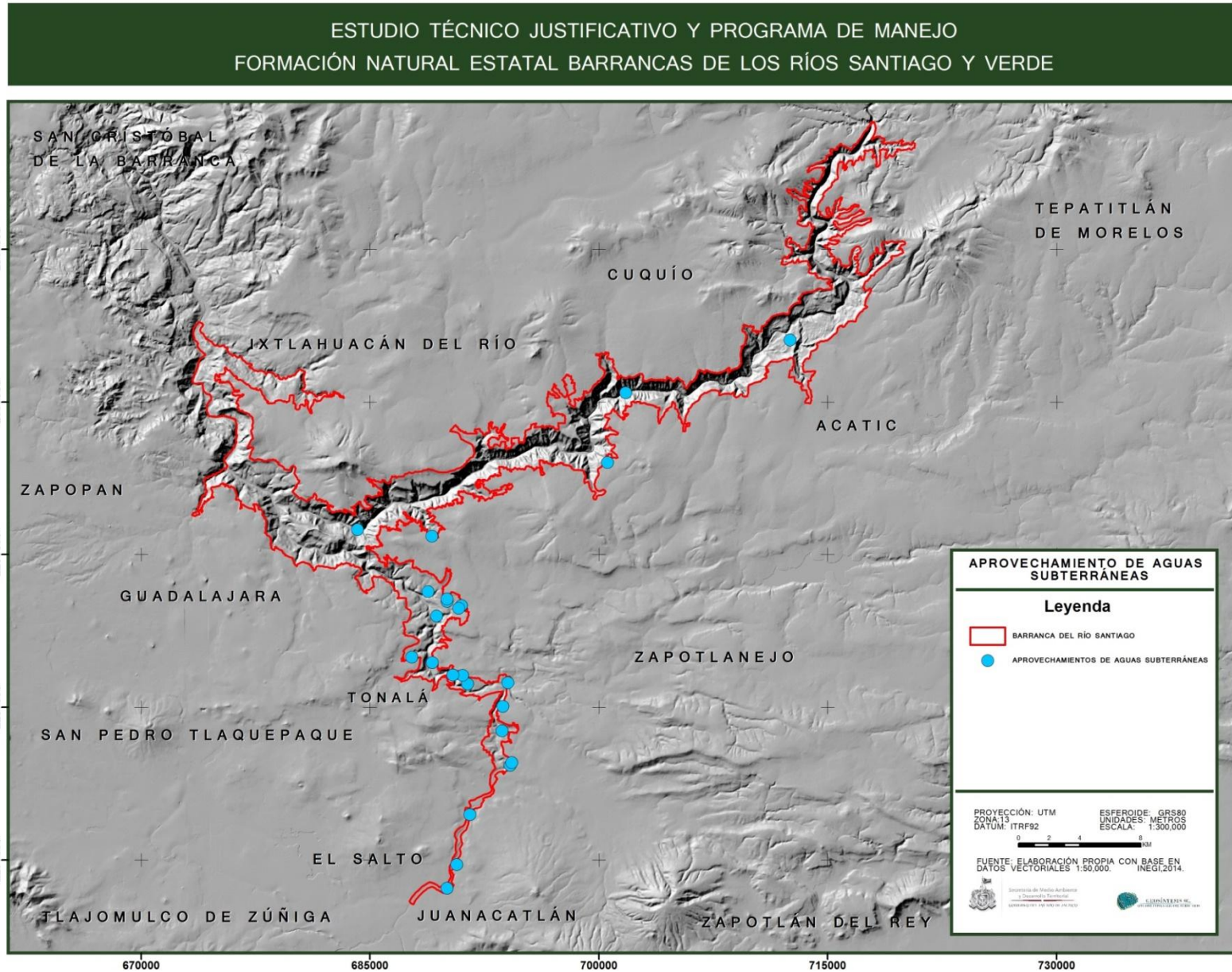


Figura 36. Aprovechamiento de aguas subterráneas





### 3.1.6. Patrimonio biológico

#### *Características Biológicas*

La Barranca debido a que se localiza en una zona de confluencia de dos reinos biogeográficos como lo son el Neártico y el Neotropical, y a que se localiza entre dos provincias fisiográficas como lo son la Sierra Madre Occidental y el Eje Neovolcánico es que cuenta con características naturales muy peculiares, por lo cual se presenta una gran diversidad de flora y fauna y tanto de afinidad tropical como templada como se describe a continuación.

#### *Vegetación*

El medio ambiente puede ser visto como un espacio de interacción entre los elementos abióticos, bióticos y antrópicos. Este espacio, cuenta con una dimensión geográfica y una dimensión temporal. Los ecosistemas aparecen como las estructuras dinámicas en este espacio, presentando una evolución intrínseca, y una capacidad de interacción con los factores externos (disturbios). La fase de "clímax" en la evolución de los ecosistemas se caracteriza por la presencia de un equilibrio dinámico con el ambiente, el cual está condicionado por una combinación de factores físicos. Siendo estructuras dinámicas, los ecosistemas no siempre se encuentran en un estado de equilibrio, en muchos casos se alejan en mayor o menor grado de su "clímax", en función de la intensidad y frecuencia de diversos disturbios. La secuencia de fases que llega a tener un ecosistema en la evolución desde el momento del disturbio mayor hasta su "clímax" se conoce como sucesión, y su carácter particular depende del tipo de ecosistema, permanencia de los disturbios, entre otros parámetros.

Los sistemas de clasificación de los ecosistemas toman en consideración los aspectos físicos y bióticos del medio ambiente, tales como condiciones climáticas, orográficas; el estado de su equilibrio dinámico; el carácter y presencia del componente de vegetación. La vegetación, en muchos casos, es determinante para el estado de los ecosistemas terrestres, ya que los productores primarios que la conforman no solo actúan como fuente inicial de materia orgánica para las cadenas tróficas de herbívoros y detritívoros, si no que determinan la estructura tridimensional del hábitat<sup>1</sup> para los organismos que participan en la composición del ecosistema (Geosíntesis, 2014).

---

<sup>1</sup> El término "hábitat" en ecología y biogeografía se entiende como la suma de condiciones ambientales de un sitio determinado, que es ocupado por un organismo, población o comunidad (Morrone y Escalante 2009). El concepto de hábitat es muy general (la variedad de usos de este concepto esta descrita en Begon et al. 2006), en el presente documento su



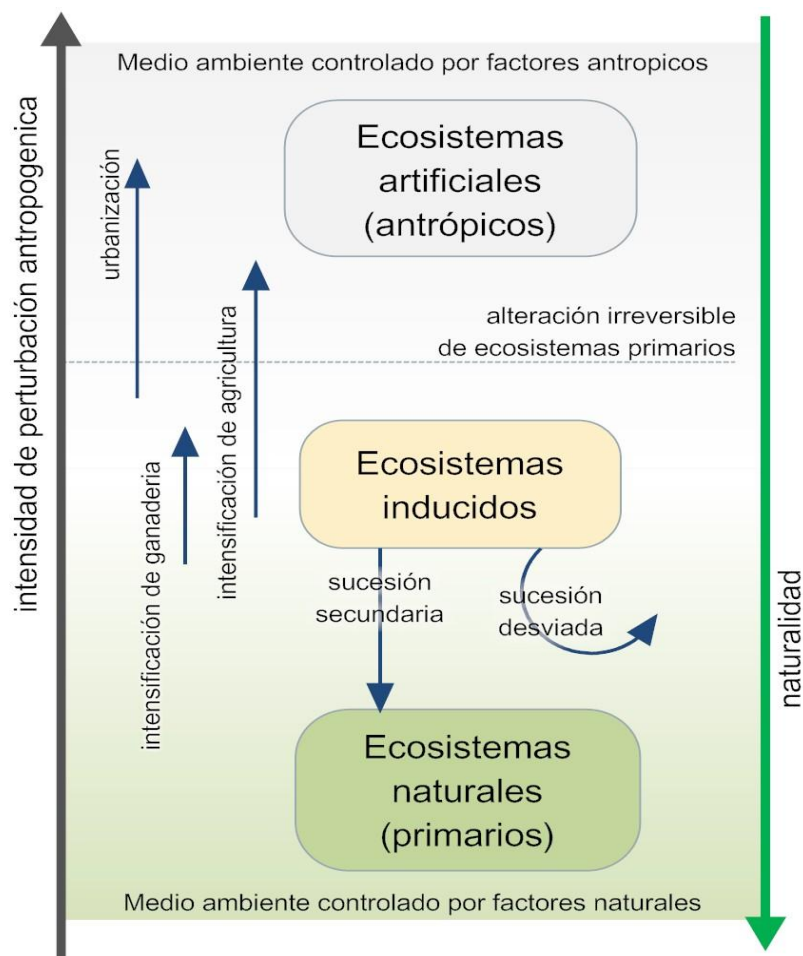
---

La clasificación de los ecosistemas terrestres en el presente trabajo, toman en cuenta el carácter de afectación del medio ambiente por factores antropogénicos, tal como fue propuesto por Hobbs et al. (2009) y Ellis y Ramankutty (2008) en el análisis a nivel de biomas. En este sentido, se reconocen ecosistemas terrestres con poca alteración por actividad humana (ecosistemas *naturales* o de *hábitat natural*), y ecosistemas antrópicos, profundamente definidos por la actividad humana (ecosistemas *artificiales*, o de *hábitat artificial*). Una forma de transición entre estos dos polos de clasificación son los ecosistemas *inducidos* por la actividad humana o ecosistemas de *hábitat inducido*, que mantienen vínculos de sucesión con la vegetación primaria.

---

uso es más relacionado con el nivel de comunidades, que con las especies. Se habla de los ecosistemas agrupados por el tipo de hábitat predominante en ellos – hábitat para las plantas, los animales y otros tipos de organismos vivos que participan en la construcción de los ecosistemas.

Figura 37. Ecosistemas naturales, inducidos y artificiales con gradiente de intensidad de perturbación antropogénica



En el caso de la clasificación de los principales tipos de ecosistemas terrestres de México, los sistemas ofrecidos en los trabajos clásicos de Leopold (1950), Miranda y Hernández (1963), Rzedowski (1978) están enfocados al análisis de la vegetación en su estado natural, o vegetación primaria. En consecuencia, los mapas de vegetación incluidos en dichos trabajos de Leopold y Rzedowski representan una distribución hipotética de los ecosistemas terrestres, en condiciones previas a la afectación humana; son reconstrucciones de vegetación potencial (Sánchez-Colon et al. 2008). Sin embargo, objetivamente, la clasificación de los ecosistemas terrestres y acuáticos del país no puede ser restringida

únicamente a la vegetación primaria. La contribución de superficies con presencia de vegetación natural (en diferentes grados de conservación) llega a 72.5% de todo el territorio del país en 2002 (INEGI 2005), el restante 27.5% pertenece a "otras coberturas", que incluyen terrenos agrícolas, urbanos, ganaderos y otras coberturas de tipo antrópico (Sánchez-Colon et al. 2008).

La flora presente en la Barranca y sus zonas aledañas es de gran interés florístico para los colectores, la cual ha sido estudiada tanto por los locales como extranjeros como el francés Henri Galeotti en 1836 fue el primer naturalista que visitó la zona y realizó colectas, posteriormente el inglés Edward Palmer en 1886, seguido del gran interés por parte de Cyrus G. Pringle, seguido de muchos otros, sin embargo entre los actuales y de los principales Luz María Villareal de Puga, Miguel Chazaro Ibañez, Mollie Harker, José Aquileo Lomelí Sención, Eduardo Sahagún Godínez y Pablo Carrillo Reyes, Guerrero Almaraz, Aarón Rodríguez Contreras, Raúl Acevedo Rosas entre otros (Acevedo-Rosas *et al*, 2008), a pesar de ser de gran interés por sus particularidades florísticas como sus especies endémicas, se considera que aún se requiere llevar a cabo mayor investigación en la zona y contar con un inventario florístico completo.

En el área de estudio se reconoce la presencia de cuatro tipos de vegetación primaria (de hábitat natural): bosque tropical caducifolio; bosque de encino; bosque de galería y vegetación rupícola; además se describieron dos tipos de vegetación inducida (de hábitat inducido): matorral inducido y pastizal inducido.

A continuación se describen los distintos tipos de vegetación presentes en el área de estudio:

### ***Bosque tropical caducifolio (BTC)***

El bosque tropical caducifolio (BTC, sinónimos: selva baja caducifolia, bosque tropical deciduo) es un ecosistema primario de afinidad tropical predominante en las laderas de la barranca del Río Santiago y Río Verde en toda la extensión del área de estudio. El bosque espinoso (BEsp, sinónimos: selva baja espinosa caducifolia o perennifolia) es otro tipo de vegetación de afinidad tropical presente en el área de estudio en forma de parches incrustados en la continuidad de la cubierta de BTC

(Las condiciones climáticas apropiadas para los BTC y BEsp en el área de estudio se observan en el rango de altitud de los 900 m.s.n.m. en el fondo de la Barranca del Río Santiago hasta los 1600 m.s.n.m. en las faldas de los principales cerros, y de carácter excepcional hasta una altitud de 1700 m.s.n.m. (en las laderas de la Barranca del Río Verde). Estas condiciones se clasifican como clima semicálido subhúmedo-seco, con un régimen de lluvias en verano. Para que exista el BTC se requiere la presencia de temporada seca, que en caso del área de estudio es de aproximadamente 7 meses, mientras que la precipitación media anual se encuentra entre los 700 y 1000 mm. La temperatura media anual adecuada para la presencia de estos ecosistemas está entre los 22° y 24°C, sin ocurrencia de heladas. La ausencia de temperaturas bajo 0°C en la

variabilidad climática, es un factor determinante en la distribución de la vegetación tropical, ya que las especies arbóreas que la constituyen no están adaptadas a tolerar las heladas. La presencia de heladas marca la línea de separación entre el bosque tropical caducifolio y la vegetación clímax del clima templado, particularmente el bosque de Quercus).

En el presente estudio el BEsp es tratado como parte integral de la comunidad de los bosques secos tropicales, aunque presenta ciertas diferencias florísticas y fisionómicas con respecto al BTC, subrayados en el trabajo de Rzedowski (1978). Tanto el BTC, como el BEsp son ecosistemas de clímax, corresponden a las etapas finales de sucesión vegetal. En el caso de BTC, es el estado de clímax definido principalmente por condiciones climáticas, mientras que para el caso de BEsp, además, es importante la contribución del componente edáfico específico. Las clasificaciones de uso de suelo y vegetación desarrollados con los datos de percepción remota no siempre permiten discriminar los parches de BTC y BEsp, ya que las firmas espectrales de estas dos comunidades son similares. Es por esto que en los estudios de vegetación de la Barranca de Río Santiago el BTC y BEsp frecuentemente se agrupan bajo una sola categoría, en este sentido, se siguió esta simplificación en el presente estudio.

El bosque tropical caducifolio primario es un ecosistema definido por vegetación arbórea de un único estrato, con una altura de dosel de 4 hasta 10 m. Los árboles que constituyen el bosque son de especies caducifolias, con troncos ramificados cerca de la base. La mayoría de las especies arbóreas pierden sus hojas suaves de tonos claros durante la temporada seca en invierno y en primavera, y florecen en la misma época. Las especies de árboles cuentan con hojas compuestas, de pequeño tamaño, o con hojas enteras pubescentes y/o ásperas; y es común la presencia de exudados resinosos o laticíferos y de cortezas exfoliantes. Además de los árboles en el bosque tropical caducifolio existen abundantes arbustos, suculentas, bejucos, trepadoras leñosas y herbáceas y epífitos pequeños.

Aunque el bosque espinoso primario es un ecosistema similar al BTC en apariencia, su estrato arbóreo es típicamente de menor estatura (hasta 6 m en el área de estudio), y es dominado por las especies armadas con espinas. Los árboles son tanto perennifolios como caducifolios, principalmente con hojas compuestas. El estrato arbustivo por lo general está bien desarrollado. Las trepadoras leñosas son muy escasas, en cambio las epífitas pequeñas de tipo xerófilo son abundantes (Geosíntesis, 2014).



**Figura 38. Vista del bosque tropical caducifolio en La Barranca del Río Santiago, en cercanía a la desembocadura del Río Verde. Foto tomada en inicio de la temporada de lluvias.**

(Fotografía V. Shalisko)



**Figura 39. Vista del bosque espinoso en el municipio Ixtlahuacán del Río en la orilla de la Barranca del Río Santiago. (Fotografía V. Shalisko).**



Las características de los suelos, las pendientes y el carácter de escurrimiento del agua, son de no menor importancia que las condiciones climáticas. En el caso del BTC, que crece en las laderas inclinadas, los suelos suelen ser someros, rocosos y con fuerte drenaje superficial. De hecho, las condiciones de pronunciada inclinación del terreno son propensas para la conservación del bosque tropical caducifolio en la Barranca del Río Santiago, donde el mejor grado de conservación se observa entre las cotas de los 1200 y 1400 m.s.n.m. (Acevedo-Rosas et al. 2008). A diferencia, el bosque espinoso es un ecosistema que se forma en los terrenos de poca pendiente, donde se desarrollan los suelos profundos, que pueden ser aluviales y con drenaje deficiente (Challenger 1998). En consecuencia, el BEsp es un tipo de vegetación cuya presencia es definida no sólo por las condiciones climáticas, sino también por las edáficas, y en menor grado por el régimen de disturbios naturales y/o antropogénicos. La afinidad del bosque espinoso con los terrenos con poca pendiente y suelos profundos explica su mayor vulnerabilidad y prácticamente su extinción en el área de estudio, donde todas las superficies con dichas características fueron utilizadas para prácticas agropecuarias, antes de formar parte de la ciudad.

La composición florística del bosque tropical caducifolio incluye representantes de las familias Fabaceae, Burseraceae, Bombacaceae, Apocynaceae, Euphorbiaceae como componentes principales del estrato arbóreo. Entre las especies arbóreas más representativas para este tipo de vegetación en las Barrancas del Río Santiago y del Río Verde se puede mencionar *Amphypterigium adstringens* [cuachalalate], *Am. molle*, *Annona longiflora* [anona del cerro], *An. reticulata*, *Bocconia arborea* [chicalote], *Bursera bipinnata* [copal chino], *B. copalifera* [copalillo], *B. fagaroides* [papelillo], *B. grandiflora* [papelillo de hojas grandes], *B. multijuga* [papelillo amarillo], *B. kerberi*, *B. penicillata* [copal], *B. persimilis*, *Caesalpinia pulcherrima* [tabachin enano], *Casimiroa edulis* [zapote blanco], *Capparis indica* [laurel], *Ceiba aesculifolia* [pochote], *Cnidoscylus* sp. [quemadora], *Cochlospermum vitifolium* [rosa amarilla], *Comacladia engleriana* [hincha huevos], *Crescentia alata* [cuastecomate], *Erythrina flabelliformis* [colorín de la barranca], *Euphorbia tanquehuete*, *Ipomoea intrapilosa* [ozote], *Jacaratia mexicana* [bonete], *Jatropha cordata* [papelillo], *Ficus goldmanii* [higuera negra], *F. pertusa* [camichín], *F. petiolaris* [tescalame], *Gossypium arboreum* [algodoncillo], *Gyrocarpus* sp., *Haematoxylum brasiletto* [palo de Brasil], *Heliocarpus terebinthinaceus* [majahua], *Hintonia latiflora* [canelilla], *Leucaena esculenta* [guaje blanco], *Le. leucocephala* [guaje colorado], *Lysiloma acapulcensis* [tepeguaje], *Ly. microphylla* [tepemezquite], *Sideroxylon capiri* [tempisque], *Stemmadenia palmeri* [cabrito], *Plumeria rubra* [corpo], *Pseudobombax ellipticum* [pochote carcamán], *P. palmeri* [clavellina blanca], *Spondias mombin* [jobo], *S. purpurea* [ciruelo], *Tabebuia chrysantha*, *Tecoma stans* [retama], *Thevetia ovata* [ayoyote], *Thouinia acuminata* [guayabillo], *Urera caracasana* [mal hombre], *Vitex mollis* [ahuilote]. Las suculentas de la familia Cactaceae son abundantes en los escapes rocosos, pero no menos importantes en la composición general de la vegetación, estos incluyen *Stenocereus queretaroensis* [pitayo], *S. dumortierii*, *Cephalocereus alensis* [barbas de viejito], *Nyctocereus serpentinus*, *Opuntia pubescens* [nopal coyote], *Pachycereus pecten-arboriginum* [órgano]. En los sitios perturbados se forman los manchones oligodominantes por las especies de árboles de los géneros *Acacia*, *Heliocarpus* e *Ipomoea*. La vegetación de la Barranca de Río Santiago en altitudes sobre el nivel del mar menores a 1200 m cuenta con los elementos arbóreos menos tolerantes a las condiciones de sequía, que se concentran sobre todo en las cañadas que retienen la humedad del aire como: *Brosimum alicastrum* [capomo], *Bursera arborea* [papelillo], *Enterolobium cyclocarpum* [parota], *Ficus cotinifolia* [mata palo], *F. inispida* [higuera blanca], *Hura polyandra* [jaba], *Sideroxylon capiri* [tempisque], *Swietenia humilis* [caoba], *Trichilia americana* [huevo de gato]. Entre los arbustos y pequeños árboles más frecuentes en el bosque tropical caducifolio se encuentran *Barkleyanthus salicifolius*, *Bauhinia pringlei* [pata de cabra], *Buddleia sessiliflora*, *Bunchosia lanceolata* [bola de zorra], *B. palmeri*, *Croton ciliato-glandulifera* [enchiladora], *Diphysa tuberosa*, *D. turberi*, *Guazuma ulmifolia* [guázima], *Fouquieria formosa*, *Jatropha cordata*, *Kosteletzkya tubiflora*, *Lantana camara*, *Martynia annua* [uña de gato], *Solanum* spp., *Randia tetracantha* [mancuernilla], *Randia* sp., *Parietaria* sp., *Pereskopsis* sp., ocasionalmente bambú *Otatea acuminata*. El estrato herbáceo es poco abundante, predominan representantes de las familias Asteraceae, Malvaceae, Fabaceae, Acanthaceae, Poaceae; entre otros

son las especies *Chamaecrista absus*, *C. nictitans*, *Ipomoea stans*, *Lasiacis nigra*, *Loeselia mexicana*, *Montanoa karvinskii*, *Salvia tiliifolia*. Lianas y bejucos incluyen *Clematis dioica* y especies de los géneros *Ipomoea*, *Dioscorea*. Las epífitas están representadas por *Tillandsia* spp., además algunos representantes de Orchidaceae y hemiparásitos de Loranthaceae.

La composición florística del bosque espinoso tiene mayores niveles de dominancia, ya que son relativamente pocas especies las que participan en su estrato arbóreo, entre ellas *Acacia farnesiana* [huizache], *Acacia pennatula* [tepame], *Prosopis laevigata* [mezquite], *Pithecellobium acatlense*, *P. dulce* [guamuchil], *Celtis caudata* [granjeno], *C. pallida*, *Ipomoea intrapilosa* [ozote], *Guazuma ulmifolia* [guázima], *Eysenhardtia polystachia* [palo dulce], *Tecoma stans* [retama]. Entre los arbustos y suculentas aparecen además *Hyptis albida*, *Mimosa aculeaticarpa*, *M. albida*, *M. bentharii* [garruño], *Mimosa* spp., *Opuntia atropes* [nopal del cerro], *Opuntia fuliginosa* [nopal del cerro], *Solanum madrense*, *Triumfetta polyandra*. En el estrato herbáceo son comunes *Abutilon* spp., *Asclepias curassavica*, *Bidens odorata* [aceitilla], *Buddleia sessiliflora*, *Cosmos bipinnatus*, *Melampodium perfoliatum*, *Sida* spp. entre otras. Estas son las especies presentes en forma dispersa en los sitios con vegetación secundaria arbustiva y/o aisladamente en el área de estudio (Geosíntesis, 2014).

Entre las especies de plantas con estatus de protección (NOM-059-SEMARNAT-2010), que corresponden al bosque tropical caducifolio y bosque espinoso de la fracción de La Barranca del Río Santiago estudiada, se conocen especies como *Hymenocallis concinna* (endémica en peligro de extinción), *Selaginella porphyrospora* (no-endémica en peligro de extinción), *Cypripedium irapeanum* (amenazada no-endémica), *Dioon edule* (endémica en peligro de extinción), *Laelia speciosa* (protegida endémica), *Schoenocaulon jaliscense* (protegida no-endémica), *Sideroxylon capiri* (amenazada no-endémica), *Bursera arborea* (amenazada endémica). Aparte de las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, la flora de la Barranca del Río Santiago cuenta con algunas especies de plantas que evidentemente se han extinto en los últimos 100 años, ya que sus registros más antiguos corresponden al inicio del siglo XX, entre estas especies potencialmente extintas se incluyen al *Agave stringens*, *Stevia phebophylla*, *Verbesina hypomalaca* (De la Rosa Campos et al. 2004).

### ***Comunidades rupícolas***

Con el nombre de **vegetación rupícola** o saxícola se conoce a la comunidad vegetal especializada para la vida en las superficies rocosas y pedregosas, con suelo escaso, en algunos casos casi ausente (Figura 40). Este tipo de condiciones de sustrato es frecuente en las regiones montañosas, y en el área de estudio no es una excepción. Las Barrancas de Río Santiago y Río Verde cuentan con extensos cantiles o paredes de piedra que forman partes de las laderas de la barranca en todo el gradiente de altitudes observado, desde los 800 hasta más de 2000 m.s.n.m.



Este gradiente altitudinal presenta condiciones climáticas de los tipos tropicales a templados, sin embargo, las especies adaptadas para crecer sobre paredes rocosas son más dependientes de la presencia de dicho sustrato, y están adaptadas a condiciones de estrés hídrico edáfico, y solo en menor grado dependen de las condiciones climáticas, por lo que presentan baja variabilidad en función de la altitud (Geosíntesis, 2014).

Uno de los pocos elementos arbóreos representantes de la vegetación rupícola es *Ficus petiolaris* [texcalama]. Esta comunidad incluye las especies de baja estatura y de lento crecimiento, muchos de las cuales son suculentas, como *Agave angustiarum*, *A. angustifolia*, *A. schidigera*, *A. vilmoriniana*, *Echeveria dactylifera*, *E. pringlei* [siempreviva], *E. potosina*, *Mammillaria scrippsiana* [biznaguita], *M. jaliscana* [biznaguita], *Sedum guadalajaranum*, *S. jaliscanum*, *Selaginella porphyrospora*, *Stenocereus dumortierii*, *Tillandsia capitata*, *Villadia painteri*, entre otras (Acevedo-Rosas et al. 2008). Entre otras especies se puede mencionar *Adiantum* spp., *Begonia* spp., *Cheilanthes* spp., *Nephrolepis occidentalis*, *Phlebodium areolatum*, *Pitcairnia karwinskiana*, *P. palmeri*, *Prochnyanthes mexicana*, algunos representantes de Poaceae y Asteraceae. Varios de los componentes de este tipo de vegetación son endémicos del centro de Jalisco, entre ellos *Begonia tapatia*, *Mammillaria jaliscana*, *Villadia painteri*, *Styrax jaliscana*. Otras especies que son potencialmente vulnerables por el carácter de su distribución y su poca abundancia son *Mammillaria scrippsiana*, *Echeveria pringlei* y *Sedum ebracteatum*.

Figura 40. Individuo de *Ficus petiolaris* en el fragmento de escape rocoso de la Barranca de Río Santiago. (Fotografía V. Shalisko).



### ***Bosque de galería (vegetación ribereña)***

Los componentes vegetales de ecosistemas subacuáticos (asociados con los cuerpos de agua) incluyen los elementos arbóreos, que constituyen el **bosque de galería** (sinónimos: vegetación riparia arbórea) y los elementos herbáceos, que pueden formar comunidades de **tulares, carrizales y popales**. En el área de estudio se observan algunos fragmentos primarios y/o inducidos de este tipo de vegetación, asociados con el Río Santiago, Río Verde y los principales arroyos que se desembocan en ellos, así como con su sistema de presas (Figura 41). Los bosques de galería y las comunidades herbáceas subacuáticas se encuentran en un rango altitudinal de 800 hasta aproximadamente 1600 m.s.n.m.

El arbolado del bosque de galería forma una franja angosta de varios metros de ancho a lo largo de las corrientes de agua o en los bordes de los cuerpos de agua. Las condiciones edáficas y la disponibilidad de agua son factores determinantes para su desarrollo. Este tipo de bosque

presenta requerimientos de alta humedad del suelo durante todo el año. Los suelos son profundos, ricos en materia orgánica y la altura del arbolado de bosques de galería varía desde los 5 hasta los 30 m. (Geosintesis, 2014).

**Figura 41. Orilla de Río Santiago en el municipio Ixtlahuacán del Río con franja del bosque de galería representado por *Salix*. (Fotografía V. Shalisko**



Los componentes usuales del estrato arbóreo en la constitución del bosque de galería son: *Salix humboldtiana* [sauce blanco], *Salix bonplandiana* [sauce criollo], *Salix taxifolia* [romerillo], *Taxodium mucronatum* [ahuehuete], *Fraxinus uhdei* [fresno], *Ficus inispida* [higuera]. Entre las plantas no-arbóreas más comunes de esta comunidad se pueden mencionar *Baccharis salicifolia* [jara], *Aphananthe monoica*, *Piper hispidum*, *P. jaliscanum*, *Toxicodendron radicans* [hiedra venenosa], *Cosmos sulphureus*, *Asclepias angustifolia*, *Heimia salicifolia* [jara amarilla]. La vegetación herbácea asociada con los cuerpos de agua y con las orillas de las corrientes de agua, incluye a las comunidades con dominancia de las plantas herbáceas de tallo alto (hasta 2.5 m), de hojas angostas o sin hojas. La base de estas plantas con frecuencia queda sumergida en el agua. Estas plantas forman masas densas y son capaces de cubrir importantes superficies en áreas lacustres o pantanosas. A menudo las comunidades quedan dominadas por una sola especie de planta. Las especies de plantas más frecuentes en este tipo de vegetación son de los géneros *Typha domingensis* [tule], *Scirpus californicus* [carrizo] y *Cyperus* spp., además es común la presencia de una especie introducida *Arundo donax* [carrizo europeo].

Entre los componentes vegetales acuáticos se distinguen las plantas que flotan en la superficie del agua (hidrófitas flotantes) y los que están cubiertos con agua, sin sobresalir en la superficie (hidrófitas sumergidas). Además existe una gran variedad de plantas que quedan sumergidas en agua parcialmente, con una parte de su tallo emergente (hidrófitas emergentes). En cuanto al aspecto florístico de la vegetación acuática del área de estudio, esta es bastante en toda la parte alta de la cuenca del Río Santiago así como en la cuenca del Río Verde. Así mismo, están presentes las especies de hidrófitas flotantes como *Lemna gibba*, *L. aequinoctialis*, *Eichhornia crassipes* [lirio], *Nymphaea ampala*, *Ludwigia peploides*, *Pistia stratiotes*; las hidrófitas sumergidas más comunes son *Potamogeton angustissimum*, *Ceratophyllum demersum*; entre las hidrófilas emergentes se encuentran *Typha dominguensis* [tule], *Scirpus californicus* [carrizo], *S. olneyi*, *Canna indica*, *Cyperus articulatus*, *Phragmites australis*; y las plantas anfibia más comunes son *Cyperus* spp., *Hydrocotyle umbellata*, *Bacopa monnieri*, *Bacopa auriculata*, *Eupatorium betonicifolium*, *Eustoma exaltatum*, *Xanthosoma robustum*, *Heteranthera limosa*, *Eriocaulon* spp., *Polygonum* spp., *Rumex* spp., *Portulaca oleracea*, *Verbena ciliata*, *Cynodon dactylon*, *Eragrostis hypnoides*, *Arundo donax*, *Jussiaea bonariensis*, *Echinochloa crus-galli*, *Olivaea tricuspidata*, *Alternanthera repens* entre otras.

### ***Bosque de encino***

Entre los ecosistemas naturales de clima templado en el área de estudio se identificaron principalmente al **bosque de *Quercus*** (sinónimos: bosque de encino, encinar). En las partes altas del área de estudio existen fragmentos cercanos a la comunidad mixta de latifoliadas y coníferas, conocida como **bosque mixto de *Quercus* y *Pinus*** (sinónimos: bosque mixto, bosque de pino-encino, bosque de encino-pino); además en las partes altas de los arroyos, en las laderas de la Barranca existen fragmentos con especies relictos de ***bosque mesófilo de montaña*** (sinónimo: bosque de niebla). Todos estos ecosistemas templados, descritos en el presente, estudio se agrupan bajo la categoría de bosque de encino, o bosque de *Quercus*.

El bosque con el estrato arbóreo dominado por las especies del género *Quercus* (conocidos como robles o encinos) constituye uno de los ecosistemas primarios más característicos de las zonas montañosas de México. Generalmente, son bosques con arbolado disperso (fáciles de caminar), la densidad de árboles disminuye con el aumento de la aridez del clima. Las especies de *Quercus* son árboles de 8 hasta 15 m de alto, en las laderas pronunciadas y en condiciones microclimáticas secas su estatura es menor, en algunos casos sólo de 3 m. Un solo tronco bien definido se ramifica en la parte media y superior, presenta corteza oscura, gruesa y áspera. Las hojas de *Quercus* son simples, de aspecto brillante, duras y coriáceas, de tamaño intermedio a grande, frecuentemente permanecen en el árbol durante todo el año, en ocasiones cambiando su color durante la temporada seca. Es común que entre los bosques de *Quercus* se incluyan árboles de *Pinus*. Cuando la abundancia



de coníferas de este género llega a ser importante (supera el 10%-15% de todos los árboles de comunidad), se forma una comunidad mixta. Las especies de *Quercus* y *Pinus* presentan exigencias ecológicas similares, incluyendo el mismo tipo de condiciones climáticas y el mismo tipo de suelos (Geosíntesis, 2014).

**Figura 42** Vista del bosque de *Quercus* en el municipio Ixtlahuacán del Río en la ladera de la Barranca del Río Santiago. (Fotografía V. Shalisko).



En el área de estudio, los bosques de *Quercus* aparecen en el gradiente altitudinal a partir de 1500 m y son el principal tipo del bosque primario a partir de los 1800 m.s.n.m. El bosque de *Quercus* es un ecosistema de clímax climático, que representa la parte final de sucesión de la vegetación natural en clima templado semicálido y/o subhúmedo. Las comunidades mixtas con presencia de *Pinus* se encuentran en los sitios donde los disturbios naturales no han permitido que la sucesión primaria llegue a su fase final, y por ello, la sucesión se encuentra en una de las fases intermedias. Los coníferas del género *Pinus* cuentan con una estrategia ecológica de tolerancia a incendios forestales, y requieren la exposición al fuego para su exitosa reproducción (serotinia), son capaces de ocupar los espacios libres del bosque después de disturbios mayores con mayor facilidad, que en caso de las especies de *Quercus*. Como lo describen Brodribb et al. (2012), los individuos de *Pinus* ganan en la competencia interespecífica de árboles en la primera etapa de sucesión después de un incendio forestal mayor, en condiciones climáticas

templadas, su establecimiento es sobre todo facilitado en los sitios con clima relativamente frío y seco por encima de la cota altitudinal de 2000 m.

El tipo de clima apropiado para los bosques de encino en los alrededores y partes altas de las Barrancas del Río Santiago y Río Verde principalmente es templado semicálido y templado subhúmedo, marcadamente estacional, con inviernos fríos de escasa precipitación, con veranos cálidos y húmedos. Las fórmulas climáticas acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por García (1980) en las zonas con presencia de bosque de *Quercus* o bosque mixto en el área de estudio son: (A)C(w<sub>1</sub>)(w), C(w<sub>2</sub>)(w), C(w<sub>1</sub>)(w), (A)C(w<sub>0</sub>)(w). Los suelos de los bosques de *Quercus* y bosques mixtos son diversos, pero siempre bien drenados, con abundante hojarasca y alto contenido de materia orgánica en el horizonte superficial. Frecuentemente los suelos son ligeramente ácidos. Pueden ser tanto profundos en terrenos aluviales, como someros en los sitios rocosos e inclinados.

Los bosques templados, en general bosque de *Quercus* y el bosque mixto de *Quercus* y *Pinus* en particular cuentan con una diversidad del estrato arbóreo muy inferior en comparación con los ecosistemas tropicales. El estrato arbóreo de estos bosques está dominado por pocas especies de árboles. En el caso del área de estudio en el rango de altitud entre 1600 y 1900 m.s.n.m. aparecen principalmente *Quercus castanea* [encino colorado] y *Quercus resinosa* [roble]. La especie de *Pinus* más frecuente en comunidades mixtas en esta altitud es *Pinus oocarpa* [pino ocote]. En el rango altitudinal por encima de 1900 m.s.n.m. aparecen los robles *Quercus magnoliifolia*, *Q. coccolobifolia*, *Q. rugosa* y *Pinus devoniana* [pino michoacano]. Entre otros componentes arbóreos del bosque de *Quercus* se puede mencionar *Clethra rosei* [malvastre], *Prunus serotina* [capulín], *Lippia umbellata* [tacote], *Karwinskia humboldtiana* [tullidera], *Opuntia fuliginosa* [nopal del cerro]. En la zona de transición entre el BTC y el bosque de *Quercus* se distribuyen las especies tropicales que pueden tolerar cortas heladas, como: *Annona longiflora* [anona del cerro], *Bursera multijuga* [papelillo], *Bursera penicillata* [copal], *Ficus petiolaris* [tescalame], *Lysiloma acapulcensis* [tepeguaje], *Pseudobombax palmeri* [clavellina blanca], *Plumeria rubra* [corpo], *Styrax jaliscana*. Las partes con clima más frío y relativamente húmedo cuentan con presencia de representantes de Ericaceae, como *Agarista mexicana*, *Befaria mexicana* [azalea] *Comarostaphylis glaucescens* [madroñillo]. Las especies de árboles nativas de los relictos de bosque mesófilo de montaña en el área de estudio incluyen *Morus celtidifolia* [moral de barranca], *Magnolia pugana*, además de las especies herbáceas/arbustivas como *Moussonia elegans*, *Aralia humilis*, *Govenia superba* y *Schoenocaulon jaliscense* (Geosintesis, 2014).

El estrato arbustivo y herbáceae del bosque de *Quercus* adyacente a la barranca del Río Santiago en el área de estudio fue analizado a detalle por Frías Castro *et al.* (2013). De acuerdo con sus datos, esta comunidad puede incluir entre sus componentes principales las especies de arbustos *Ageratum corymbosum*, *Agave guadalajarana*, *Baccharis salicifolia*, *B. ramulosa*, *Bouvardia terniflora*, *Calea ternifolia*, *Cosmos landii* var.

*achalconensis*, *Critoniopsis foliosa*, *C. grandiflora*, *Desmodium jaliscanum*, *Styrax jaliscana*, *Vaccinium stenophyllum* y *Ximenia parviflora*. El estrato herbáceo incluye, entre otras especies, *Aspicarpa brevipes*, *Anemia jaliscana*, *Begonia tapatia*, *Bidens rostrata*, *Bletia ensifolia*, *B. roezlii*, *Brickellia cuspidata*, *Coreopsis cuneifolia*, *Desmodium angustifolium*, *Euphorbia sphaerorhiza*, *Gibasis linearis* subsp. *rhodantha*, *Iostephane heterophylla*, *Ipomoea capillacea*, *Macrosiphonia hypoleuca*, *Prochnyanthes mexicana*, *Psacalium poculiferum*, *Roldana sessilifolia*, *Salvia angustiarum*, *S. firma* y *Stevia viscida*. Las epífitas incluyen *Campyloneurum phylliditis*, *Phlebodium areolatum*, *Polypodium furfuraceum*, *Epidenroum anisatum* y las hemiparásitas incluyen *Buchnera obliqua*, *Castilleja arvensis*, *Escobedia grandiflora* y *Lamourouxia viscosa*.

Entre las especies de plantas con estatus de protección definido en la NOM-059-SEMARNAT-2010 la vegetación del bosque de *Quercus* en el área de estudio incluye *Selaginella porphyrospora* (especie en peligro de extinción no endémica), *Campyloneurum phylliditis* (amenazada no endémica), *Schoenocaulon jaliscense* (protección especial no endémica).

### ***Vegetación secundaria***

La vegetación secundaria es constituida por los ecosistemas terrestres inducidos (ecosistema de *hábitat inducido*), que se encuentran en alguna de las etapas de sucesión de recuperación de vegetación, con frecuencia en una sucesión desviada (Figura 43). En el área de estudio estos ecosistemas están representados por el matorral inducido y el pastizal inducido.

El **matorral inducido** (sinónimos: matorral subtropical, vegetación secundaria arbustiva) es el tipo de vegetación que no constituye un ecosistema primario y no es definido por respuesta a condiciones climáticas, sino que es vegetación que se formó como consecuencia de la perturbación antropogénica de baja o moderada intensidad. Típicamente se trata de los espacios deforestados en el pasado, que posteriormente experimentaron una presión relacionada con la ganadería. La intensidad y frecuencia de las perturbaciones es particularmente importante para el estado de esta vegetación, ya que, siendo considerada como maleza, el matorral sufre de exterminaciones periódicas y esto determina la dinámica de su distribución y persistencia. Los disturbios que sufre este tipo de vegetación en la Barranca de Río Santiago están relacionados con procesos de antropización. En la secuencia de sucesión, el tipo de vegetación que precede al matorral es el pastizal inducido. J. Rzedowski no trata el matorral subtropical en forma independiente, sino que lo considera como una fase de sucesión temprana del bosque tropical caducifolio (Rzedowski y Calderón 1987), pero de acuerdo con datos generados para este estudio también puede ser parte de la sucesión de bosque espinoso y de bosque templado (Geosíntesis, 2014).

Figura 43. Aspecto de matorral inducido en la Barranca del Río Santiago. (Fotografía V. Shalisko).



El matorral inducido fisonómicamente es bastante variable y puede estar compuesto por arbustos de menos de 1 m de altura (cuando existe un agente de perturbación constante) hasta 3 m de altura, y por el componente herbáceo.

Los matorrales de los sitios secos bien drenados pueden presentar una asociación de *Nicotiana glauca* [gigante] – *Hyptis* spp. – *Verbesina greenmanii* [capitaneja] – *Buddleja sessiliflora* [tepozán] – *Wigandia urens* [tabaquillo]. Los matorrales de los sitios con régimen de inundación cuentan con otra asociación de *Baccharis salicifolia* [jara] – *Buddleja sessiliflora* [tepozán] en el estrato arbustivo, estos matorrales por lo general se desarrollan sobre los suelos conocidos como fluvisoles. En los sitios con intensa perturbación se desarrolla vegetación similar al matorral, que incluye además, los elementos con estrategia ecología de R (ruderal<sup>2</sup>), e. g. *Ricinus communis* [higuerilla] y *Phytolacca icosandra* [cóngora]. Entre las especies herbáceas frecuentes en esta comunidad se pueden mencionar: *Acalypha* spp., *Amaranthus hybridus* [quelite], *Bidens* spp. [aceitilla], *Conyza bonariensis* [escoba de arroyo], *Cosmos bipinnatus* [mirasol], *Croton ciliato-glandulifer* [enchiladora], *Datura innoxia* [toloache chino], *D. stramonium* [toloache], *Euphorbia* spp., *Gomphrena serrata* [amor seco], *Mealmpodium* spp., *Mirabilis jalapa*

<sup>2</sup> De *rudus* (lat.) – escombros, ripio

[maravilla], *Physalis* spp., *Salvia hirsuta* [chia], *Sa. tiliifolia*, *Schkuhria* spp., *Sida abutilifolia*, *Si. rhombifolia*, *Solanum madrense* [abrojo], *So. rostratum* [abrojo amarillo], *Tagetes* spp., *Tithonia tubiformis* [chotol], *Verbena carolina*, entre otras.

Son frecuentes las comunidades transitorias a bosque espinoso, con presencia de *Acacia farnesiana* [huizache], *Eysenhardtia polystachya* [palo dulce], *Guazuma ulmifolia* [guázima], *Heliocarpus terebinthinaceus* [majahua], *Pouzolzia nivea*, *Tecoma stans* [retama] y *Trema micrantha*.

En la composición del matorral inducido no fueron detectadas las especies con estatus de protección en la Norma Oficial Mexicana vigente.

### ***Pastizal***

El **pastizal inducido** es el único tipo de comunidad herbácea terrestre en el área de estudio y su presencia es explicada por la continua y persistente perturbación antropogénica (**Figura 44**). En forma similar que el matorral inducido, este es un ecosistema que se encuentra en el estado de sucesión desviada. Los sitios ocupados inicialmente por los bosques tropicales o templados de la región fueron deforestados para realizar prácticas agrícolas, pecuarias y/o para propósitos de urbanización. A diferencia de los espacios de matorral inducido, los pastizales experimentan una presión antropogénica mayor, que se expresan en el intenso uso de estos terrenos para pastoreo de ganado y/o prácticas de quema de pasto.

En la composición florística, los pastizales inducidos incluyen los componentes nativos de la región y los componentes exóticos. De todos los tipos de vegetación espontáneos del área de estudio, los pastizales cuentan con mayor contribución de los componentes exóticos, que en algunos sitios puede comprender más de una tercera parte de la composición florística de esta vegetación. (Geosíntesis, 2014).

Esencialmente, los pastizales están compuestos por representantes de la familia Poaceae (pastos) entremezclados con las plantas herbáceas de otras familias, entre las cuales Asteraceae, Fabaceae, Acanthaceae, Euphorbiaceae y Lamiaceae presentan mayor contribución. Los representantes de Poaceae frecuentes son: *Bromus catharticus* [güilmo], *Chloris radiata* [grama], *Ch. gayana* [zacate Rhodes], *Ch. rufescens* [zacate estrella], *Ch. virgata* [pasto blanco], *Cynodon dactylon* [pata de gallo], *Ditaria ciliaris* [palillo guardarocio], *D. ternata*, *Echinochloa colonum* [zacate chino], *Ec. crusgalli* [zacate tardo], *Eragrostis cilianensis* [zacate apestoso], *Er. mexicana* [zacate llorón], *Panicum decolorans* [zacate cola de macho], *P. lepidium* [escobilla], *Paspalum denticulatum* [pasto guindillo], *P. distichum* [zacate antenita], *P. notatum* [bahía], *P. prostratum* [zacate huiloto], *Setaria* spp., *Sporobolus indicus* [amizcillo], *Urochloa* spp. En el aspecto de presencia de los representantes de otras familias de plantas vasculares, el pastizal inducido no presenta diferencias significativas con el matorral inducido descrito en la sección anterior.

En la composición del pastizal inducido tampoco fueron detectadas las especies con estatus de protección en la Norma Oficial Mexicana vigente.

Figura 44. Aspecto de pastizal inducido en la orilla de Barranca del Río Santiago. (Fotografía V. Shalisko).



### ***Fauna***

La fauna silvestre juega un papel relevante en las funciones primarias del ecosistema, desde polinizadores, hasta autótrofos recuperadores de ambientes degradados. La inclusión del análisis de la fauna es indispensable por ser el reino que describe y traduce las funciones del sistema, las especies son indicadoras y diagnosticas del estado que guardan los ecosistemas en que se desarrollan. Muchas de las especies animales son el tope de la cadena trófica y de niveles de organización que se evalúan debajo de las funciones de la fauna (Geosíntesis, 2014).

Por estudios previos se reconoce que la fauna silvestre asociada a sistemas ribereños y de cuencas hidrológicas es clásica por su adecuación a factores relacionados al recurso agua, en general es poco diversa, reúne a una mayoría de especies de gremios generalistas, especies de hábitos facultativos de rápida adaptación a los ambientes transformados en casi todos los órdenes taxonómicos del *subphylum vertebrata* terrestre; sin embargo los grupos animales de especies estrictamente acuáticas se conforman con porcentajes altos de especies endémicas, especies bajo

categorías de protección y en su mayoría especies raras, como es el caso de los peces de agua dulce y las aves acuáticas que incluyen a especies migratorias (Geosíntesis, 2014).

No obstante la importancia del recurso agua para la fauna, se reporta también un proceso de desertificación irreversible en la cuenca con importantes repercusiones en la pérdida y transformación del hábitat, en la actualidad es el factor número uno por el cual las especies entran al proceso de extinción temprana, la pérdida de hábitat es ahora la causa principal en México y en el mundo, por el cual cada vez se registra un mayor número de especies “en peligro” y “peligro crítico” de desaparecer. Bajo este escenario poco alentador para la fauna de esta cuenca, uno de los objetivos de esta evaluación fue reconocer en los ecosistemas *inducidos* o hábitats transformados por la actividad humana posibles vínculos “sucesionales” como una forma de transición entre ecosistemas con poca alteración por actividad humana o ecosistemas *naturales* o de *hábitat natural* por ser los corredores para la recombinación genética y por lo tanto para la sobrevivencia de la fauna, la presente es una actualización del *estatus* de las poblaciones de vertebrados de la cuenca del Río Santiago (Geosíntesis, 2014). Asimismo es de relevancia el señalar que el grado de contaminación que presenta el Río Santiago que afecta a la fauna silvestre, la cual requiere de este recurso para su sobrevivencia, sin embargo ellos al igual que la flora y los pobladores aledaños se ven afectados.

Una actividad que afecta directamente a la fauna silvestre y particularmente aquella que se distribuye en zonas cercanas a localidades rurales, o urbes como es el caso, se ven afectadas por actividades de captura y cacería ya sea para autoconsumo, comercio ilegal o simplemente por considerarlas dañinas aun cuando no sea así, a pesar de todo dichas actividad al parecer en la zona se ha reducido, sin embargo aún se dan particularmente en el caso de las aves y algunos reptiles que son capturados para su venta en el comercio informal, o los mamíferos que son cazados para autoconsumo o algún tipo de aprovechamiento, y naturalmente por los diversas creencias y por afectación que se dan por parte de reptiles como serpientes son eliminadas por tales razones. por todo lo anterior la fauna silvestre como se mencionó anteriormente cuenta con pérdidas y bajas en las poblaciones en particular algunas especies, es por ello que es de relevancia el reconocer la riqueza de fauna que se localiza en el área y llevar a cabo actividades de conservación, así mismo el evitar la transformación del hábitat natural o el cambio de uso de suelo de las zonas forestales, debido a que esto trae como consecuencia que la fauna silvestre pierda o se fragmente su hábitat y con ello que las poblaciones se aíslen, el flujo genético se reduzca y los niveles de endogamia se incrementen en las especies y con ello las poblaciones se vean mermadas y en declive posteriormente, esto comprobado en múltiples estudios han demostrado que la transformación del hábitat original hacia pastizales o zonas agrícolas afecta negativamente a la composición de las poblaciones.

A pesar de lo anterior, la Barranca y sus alrededores proveen de recursos como alimento, refugio entre otros a la fauna, con grandes cañadas y pendientes que estos aprovechan y evitando con ello los alcances de las actividades antropogénicas, en general la barranca cuenta con amplias

áreas donde la fauna pernocta y se distribuye, no obstante el contacto y corredores biológicos que este tenga con otras áreas naturales como el Bosque La Primavera, actualmente se encuentra interrumpido en gran parte, lo que perjudica y repercute en la distribución y desplazamiento de la fauna silvestre, particularmente de aquellos grupos de amplio movimiento como los mamíferos medianos a grandes.

Por lo anterior para proteger y conservar las poblaciones de fauna silvestre y por ende los procesos ecológicos en los que están involucrados, es importante conocer las especies que se distribuyen y las actividades humanas que les afectan directamente. Actualmente existen escasos inventarios para la fauna silvestre en general presentes en la zona de estudio

### ***Diversidad de fauna***

Se reporta en estudios previos para el área un total de 368 especies de fauna silvestre de los grupos: peces, anfibios, reptiles, mamíferos y aves.

### ***Diversidad de Peces***

La ictiofauna del Santiago pertenece a la provincia íctica “Mesa Central Mexicana” la cual es una de las más grandes altiplanicies tropicales, con amplia diversidad de peces (Miller, 2009), comprende el Sistema ribereño Lerma\_ Santiago que es uno de los más grandes de México y el más importante del estado de Jalisco, en este se conecta la cuenca Santiago después del desemboque del Lerma en el Lago de Chapala. En teoría en la cuenca del Santiago se identifican evidencias de la influencia de la Mesa Central y del Lago de Chapala, sin embargo es la poca información que existe sobre ictiofauna y ésta indica una depauperación de la riqueza de especies nativas, debido al contacto con la zona urbana de Guadalajara, Tonalá y El Salto. A pesar de la actual escases de estudios formales para la zona, si existen registros históricos de las especies de peces gracias a la importancia hidrológica de la región (Geosíntesis, 2014).

Actualmente se reportan 29 especies de peces para la zona, sin embargo se requieren mayores estudios para determinar la ictiofauna presente.

### ***Anfibios***

El grupo de los anfibios es cosmopolita con preferencia en áreas tropicales y templadas, constituyen un eslabón indispensable en los ecosistemas ya que son predadores de grandes cantidades de insectos, y presas de otros grupos como aves, mamíferos y reptiles, asimismo son considerado bioindicadores de la calidad ambiental, principalmente de los ambientes acuáticos, debido a que la presencia o ausencia de ciertas especies indica el estado de conservación y calidad de los ecosistemas.

Desde hace décadas las poblaciones de anfibios están en declive, esto por diversos factores como la transformación de su hábitat principalmente.



Los anfibios son el grupo menos diverso, a pesar de ello para el área se han registrado 21 especies (Cruz-Saéñz et. al. 2008; Gobierno del estado de Jalisco, 2004).

### ***Reptiles***

Los reptiles constituyen un grupo de animales que han sido considerados erróneamente como plagas, peligrosos (cuando pocas especies lo son) y poco carismáticos, sin embargo estos son de gran relevancia en el ecosistema, ya que son depredadores de gran cantidad de insectos y roedores que pueden llegar a ser plagas, así mismo tienen mayor importancia como la médica, económica entre otras, a pesar de ello son exterminadas habitualmente, en particular las serpientes y culebras.

Las condiciones topográficas y geológicas del área favorecen la presencia de gran variedad de reptiles, ya que regularmente prefiere sitios empedrados, de tal forma que se han registrado con anterioridad 58 especies de reptiles (Cruz-Saéñz et. al. 2008; Gobierno del estado de Jalisco, 2004), a pesar de ello se requiere de mayor estudio del área para este y todos los grupos.

### ***Aves***

En cuanto a los grupos de fauna cabe mencionar que el de las aves es el más diverso, de tal forma que este grupo ha sido estudiado en la zona inicialmente por Seandell y Giller en el año de 1959, y entre los más actuales se puede mencionar los de Marcos Lozano en 2002, Oscar Reina en 2005, Lopez-Coronado y Guerrero Nuño en 2004 entre otros, con lo cual se ha determinado hasta el momento la presencia de 208 especies equivalentes al 37% del estado, de estos el grupo de los passeriformes es el más representativo con 118 especies del total.

De las 208 especies para la Barranca 143 de ellas son residentes permanentes, es decir habitan a lo largo de todo el año en la zona, en cuanto a los residentes de invierno se reportan un total de 50 especies que realizan grandes travesías para pernoctar una corta temporada, por otra parte 8 especies son residentes de verano, para llevar a cabo sus actividades de reproducción en el área, y finalmente un 3% del total de las especies son especies que únicamente van de paso (Maya-Elizarrarás, et al., 2008).

### ***Mamíferos***

Este grupo se presenta en la barranca, es un grupo en general carismático, sin embargo como lo mencionado anteriormente se han llevado a cabo pocos estudios, los cuales hasta el momento arrojan la presencia de 52 especies que representan el 31% del estado, superando a las registradas en el área del bosque de la primavera con 29 especies (Godínez et al. 2008).

### ***Fauna en riesgo nacional protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010***

En el territorio Nacional las especies de fauna silvestre que se encuentran en riesgo son enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010

La Norma Oficial Mexicana NOM- 059-SEMARNAT-2010, tiene por objeto identificar aquellas especies de flora y fauna que se encuentran en riesgo dentro del territorio nacional, otorgándoles diversas categorías según su grado de conservación como se describe posteriormente, así mismo establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción. Cuenta con cuatro categorías que se describen a continuación:

**Probablemente extinta en el medio silvestre (E)** Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del territorio Nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia e ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del territorio mexicano.

**En peligro de extinción (P)** Aquellas especies cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad ecológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros. (Esta categoría coincide parcialmente con las categorías en peligro crítico y en peligro de extinción de la clasificación de la IUSN)

**Amenazada (A)** Aquellas especies, o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

**Sujetas a protección especial (Pr)** Aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

De las 368 especies de fauna silvestre (peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos) reportada para el área, 58 de estas cuentan con una categoría de riesgo, y equivale al 15% de especies protegidas.

Estas especies son prioritarias a conservar ya que sus poblaciones se encuentran en riesgo y en algunos casos de desaparecer, es por ello que se requiere llevar a cabo medidas de conservación para esta fauna.

A continuación se enlistan las especies de fauna silvestre en alguna categoría de riesgo por grupo zoológico:

### ***Peces***

De las 29 especies de peces reportadas 8 de estas se encuentran en alguna categoría en la norma, lo que equivale al 27% del total de los peces

**Figura 45. Peces**

Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Chirostoma labarcaae</i>	Charal de La Barca	A
<i>Chirostoma riojai</i>	Charal del Santiago	P
<i>Ictalurus dugesii</i>	Bagre del Lerma	A
<i>Gobiesox fluviatilis</i>	Cucharita de río	A
<i>Yuriria alta</i>	Carpa blanca	A
<i>Allotoca dugesii</i>	Tiro chato	A
<i>Zoogoneticus quitzeoensis</i>	Picote	A
<i>Poecilia butleri</i>	Topote del Pacífico	A

### ***Anfibios***

De las 21 especies de anfibios reportados para la zona de estudio, se enlistan en la norma 5 especies en riesgo como son las siguientes con su categoría, lo que equivale al 23% de estas.

**Figura 46. Anfibios**

Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Exerodonta smaragdina</i>	Rana de árbol esmeralda	Pr
<i>Eleutherodactylus modestus</i>	Rana chirriadora dedos chatos	Pr

<i>Lithobates forreri</i>	Rana de Forrer	Pr
<i>Lithobates neovolcanicus</i>	Rana	A
<i>Lithobates pustulosus</i>	Rana de cascada	Pr

### Reptiles

De las 58 especies de reptiles reportadas para el área 25 de estas se encuentran enlistadas en la norma, y equivale al 43% un elevado número de especies protegidas.

Figura 47. Reptiles

Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Elgaria kingii</i>	Lagarto escorpión de Arizona	Pr
<i>Heloderma horridum</i>	Lagarto enchaquirado	A
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana espinosa mexicana	A
<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija escamosa de mezquite	Pr
<i>Sceloporus graciosus</i>	Lagartija espinosa de pastizal	Pr
<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Roño	A
<i>Xantusia sanchezi</i>	Lagartija nocturna de la Sierra Madre Occidental	P
<i>Aspidoscelis communis</i>	Huico moteado gigante	Pr
<i>Boa constrictor</i>	Boa constrictor	A
<i>Imantodes gemmistratus</i>	Culebra cordelilla	Pr
<i>Hypsiglena torquata</i>	Culebra nocturna ojo de gato	Pr
<i>Lampropeltis triangulum</i>	Culebra real coralillo	A
<i>Leptodeira maculata</i>	Culebra ojo de gato del Suroeste	Pr
<i>Leptophis diplotropis</i>	Culebra perico gargantilla	A

<i>Coluber flagellum</i>	Chirriónera roja	A
<i>Pituophis deppei</i>	Culebra sorda mexicana, alicante	A
<i>Rhadinaea hesperia</i>	Culebra rayada occidental	Pr
<i>Rhadinaea forbesi</i>	Culebra café	Pr
<i>Salvadora mexicana</i>	Culebra ratonera	Pr
<i>Senticolis triaspis</i>	Culebra oliva	Pr
<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Culebra lineada de bosque	A
<i>Thamnophis eques</i>	Culebra listonada del sur-mexicano	A
<i>Thamnophis melanogaster</i>	Víbora de agua	A
<i>Crotalus basiliscus</i>	Víbora de cascabel de Saye	Pr
<i>Kinosternon integrum</i>	Tortuga de casquito	Pr

### **Mamíferos**

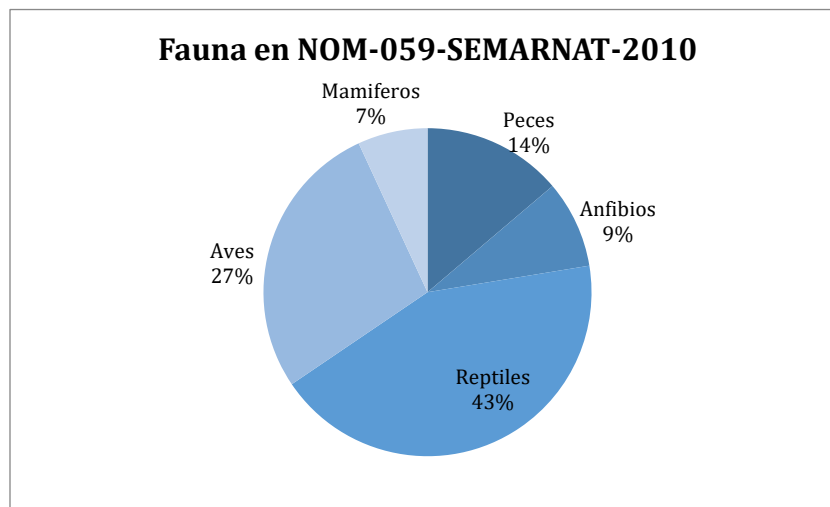
Con respecto a los mamíferos de las 52 especies reportadas 4 especies se enlistan en la norma, y lo que equivale al 7% del total, la mayoría en categoría de amenazada.

**Figura 48. Mamíferos**

Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Leptonycteris curasoae</i>	Murciélago-hocicudo de Curazao	A
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi	A
<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélago trompudo	A
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	P

El grupo de fauna con más especies en riesgo enlistadas en la NOM son los reptiles, con 25 especies en riesgo equivalente al 50% del total de la fauna silvestre.

Figura 49. Fauna



### ***Especies de fauna endémicas de México***

Las especies de fauna silvestres endémicas son aquellas cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al territorio nacional y a la zona donde la nación ejerce soberanía y jurisdicción, es decir aquellas que solo existen en determinada región, en este caso a México.

Del total de la fauna silvestre (peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos) de 368, se enlistan un total de 63 especies endémicas de México, lo que equivale al 17% de estas.

A continuación se mencionan por grupo zoológico las especies endémicas.

### ***Peces***

De las 29 especies de peces reportadas 8 de estas son endémicas, lo que equivale al 27% del total de los peces.

Figura 50. Peces endémicos de México

Especie	Nombre común
<i>Chirostoma labarcae</i>	Charal de La Barca
<i>Chirostoma riojai</i>	Charal del Santiago
<i>Ictalurus dugesii</i>	Bagre del Lerma
<i>Gobiesox fluviatilis</i>	Cucharita de río
<i>Yuriria alta</i>	Carpa blanca
<i>Allotoca dugesii</i>	Tiro chato
<i>Zoogoneticus quitzeoensis</i>	Picote
<i>Poecilia butleri</i>	Topote del Pacífico

### **Anfibios**

De las 21 especies reportadas 12 de ellas son endémicas de México como lo son:

Figura 51. Anfibios endémicos de México

Especie	Nombre común	Endémica
<i>Incilius marmoratus</i>	Sapo marmoleado	MX
<i>Incilius mazatlanensis</i>	Sapo sinaloense	MX
<i>Incilius occidentalis</i>	Sapo sinaloense	Mx
<i>Anaxyrus compactilis</i>	Sapo de meseta	MX
<i>Craugastor hobartsmithi</i>	Rana ladrona de Smith	MX
<i>Craugastor occidentalis</i>	Ranita de hojarasca	Mx
<i>Exerodonta smaragdina</i>	Rana de árbol esmeralda	Mx
<i>Agalychnis dacnicolor</i>	Rana de árbol mexicana	Mx

<i>Hyla eximia</i>	Ranita verde	MX
<i>Eleutherodactylus modestus</i>	Rana chirriadora dedos chatos	MX
<i>Lithobates neovolcanicus</i>	Rana	Mx
<i>Lithobates pustulosus</i>	Rana de cascada	MX

## Aves

En cuanto a las aves de las 208 especies reportadas solo 5 de estas son endémicas de México, y equivale únicamente al 2% del total, esto se debe a que las aves son cosmopolitas y a que las especies tienen una amplia distribución, a continuación las aves endémicas de México.

Figura 52. Aves endémicas de México

Especie	Nombre común
<i>Ortalis wagleri</i>	Chachalaca vientre castaño
<i>Forpus cyanopygius</i>	Perico catarina
<i>Campylorhynchus gularis</i>	Matraca serrana
<i>Melozona kieneri</i>	Rascador nuca rufa
<i>Icterus abeillei</i>	Bolsero dorso oscuro

## Mamíferos

Para este grupo se reportan 52 especies para el área, y de estas 6 son endémicas, lo que equivale al 11%.

Figura 53. Mamíferos endémicos de México

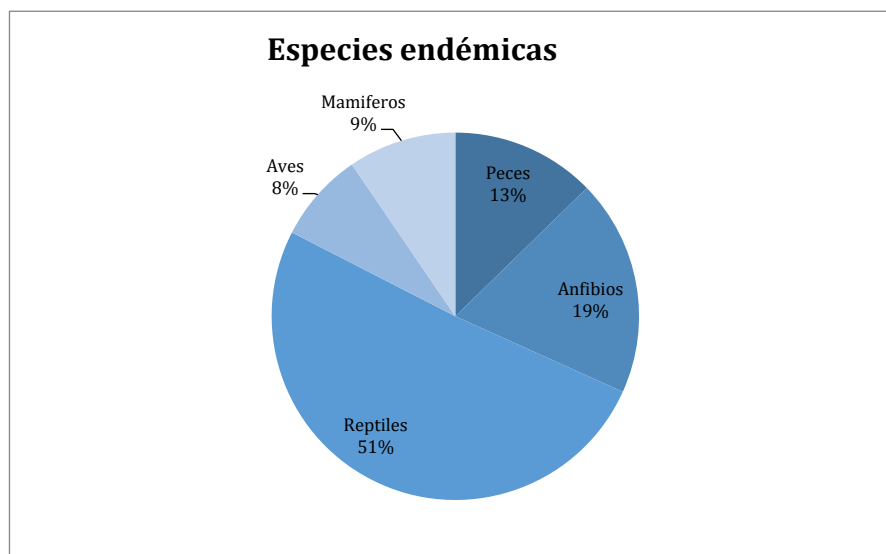
Especie	Nombre común
<i>Tlacuatzin canescens</i>	Tlacuachín
<i>Artibeus hirsutus</i>	Murciélago-frutero peludo
<i>Hodomys alleni</i>	Rata



<i>Peromyscus spicilegus</i>	Ratón de las espigas
<i>Peromyscus melanophrys</i>	Ratón
<i>Sigmodon mascotensis</i>	Rata algodónera

De las 63 especies endémicas de la fauna los reptiles presentaron la mayor endemividad con el 58%, cabe mencionar que más de la mitad del grupo es endémico.

Figura 54. Especies endémicas de México



### 3.1.7. Indicadores

El estado de alteración de los principales ecosistemas por la actividad humana fue analizado en un marco conceptual de clasificación de los tipos de hábitat, conforme a lo mencionado al inicio de la sección 2.2.1. En particular, el esquema de agrupación por tipo de hábitat es la base para una clasificación jerárquica de ecosistemas y vegetación en escala de paisajes, que incorpora las superficies alteradas por la actividad humana. En la elaboración de las estructuras de las clases seguimos los criterios del Sistema de Clasificación de Cobertura del Suelo (LCCS) de la FAO en su fase

dicotómica (Di Gregorio y Jansen 2000). El carácter de clasificación jerárquica, permite establecer correspondencia entre ecosistemas (y de vegetación relacionada según la clasificación de los tipos de vegetación en la sección 2.2.1), clases establecidas en la clasificación de imágenes de percepción remota y categorías de uso de suelo en mapas temáticos "Cartas de uso actual de suelo y vegetación" serie V en escala 1:250,000 de INEGI.

Con el propósito de analizar la distribución de los principales ecosistemas en el marco del área de estudio y en el contexto regional fueron definidas categorías de uso de suelo y vegetación que responden al esquema de clasificación de los cuatro tipos de hábitat. El resumen del esquema de clases empleadas se presenta en las diez clases definidas en el esquema de clasificación, tres (bosque tropical caducifolio, bosque de Quercus y bosque de galería) corresponden a los principales tipos de vegetación primaria y corresponden al tipo de hábitat natural; los ecosistemas acuáticos no-arbóreos se incorporan a la categoría "agua"; los espacios con hábitat inducido están representados por el matorral y pastizal inducido. Los fragmentos del territorio enteramente transformados por la actividad humana se clasifican como hábitat artificial, e incluyen los espacios urbanizados, sin vegetación aparente y los campos agrícolas de todo tipo (Figura 55).

**Figura 55. Clases de uso de suelo y vegetación utilizados en la clasificación de la imagen de percepción remota, y su relación con los tipos de hábitat y con las categorías en la cartografía temática "uso actual de suelo y vegetación" serie V de INEGI.**

Clase en análisis de uso de suelo y vegetación	Tipo de hábitat predominante	Categoría en cartografía temática de INEGI (códigos)
1 Agua	acuático	H2O, VT (por parte), VHH (por parte)
2 Urbanizado	artificial	ZU (por parte), AH (por parte)
3 Áreas sin vegetación aparente / suelo descubierto	artificial	ZU (por parte), AH (por parte)
5 Agricultura	artificial	TA, TAP, TP, TS, HA, HAS, RA, RAS, RS

6 Pastizal inducido	inducido	PI
7 Matorral inducido / Vegetación secundaria arborescente	inducido	VSa/BPQ, VSa/BQ, VSa/MK, VSa/SBC
8 Bosque tropical caducifolio	natural	SBC, VSA/SBC
9 Bosque de Quercus	natural	BQ, MK, VSA/BQ, BPQ, BQP, VSA/BPQ
10 Bosque de galería	natural	BQ (por parte), BTC (por parte), VT (por parte), VHH (por parte)

El análisis de la distribución actual de la vegetación y uso de suelo en el área de estudio se realizó con base en datos de percepción remota. La clasificación de vegetación y uso del suelo se realizó en base a dos escenas Landsat 8 del año 2013: LC80290462013161LGN00 del día 10 de junio del 2013 con 15% de nubes en el área de análisis y LC80290462013337LGN00 del día 3 de diciembre del 2013, con 0% de nubes. Los datos de percepción remota cortesía del U.S. Geological Survey (USGS) fueron descargados con el nivel de procesamiento Level 1T, e incluyen información proveniente de los sensores OLI y TIRS, cuentan con corrección geométrica, radiométrica y ortorectificación. La resolución espacial de las 8 bandas espectrales utilizadas en el análisis de uso de suelo es de 30×30 m, que aproximadamente corresponde a una escala de 1:75,000 con calidad de impresión de mapa de 72 dpi (~28 pixeles en 1 cm).

La escena LC80290462013161LGN00 fue la fuente de información principal para el análisis y permitió la discriminación exitosa de las clases de vegetación natural, incluyendo el bosque tropical caducifolio y bosque de Quercus, ya que corresponde a los inicios de la temporada de lluvias. Los fragmentos de la imagen que no cuentan con la información relevante sobre la superficie por contar con presencia de nubes y/o sombras fueron sustituidos por los datos provenientes de la segunda escena LC80290462013337LGN00. El procesamiento de la imagen previa a la clasificación incluyó el procedimiento de normalización topográfica, que es un paso indispensable para regiones montañosas o con relieve irregular (Gao y Zhang 2009). Para el procedimiento de normalización se utilizó el modelo digital de elevación CEM ver. 3 (INEGI 2013) y el método no-Lambertiano de Minnaert (Riaño et al. 2003, Richter et al. 2009). Este método requiere ajustes de variables, y es dependiente del tipo

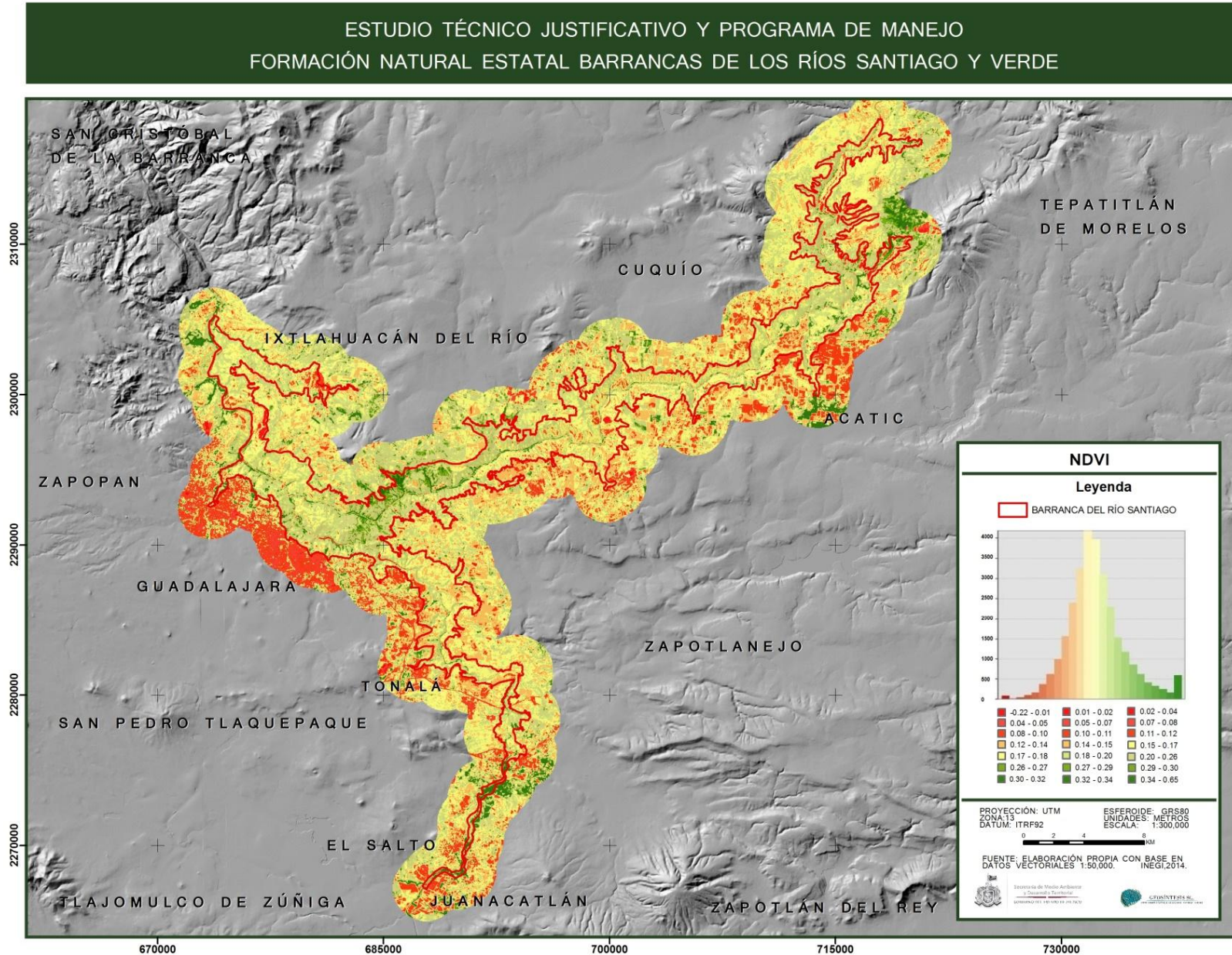
y estado fenológico de la vegetación en la superficie (Murakami 2007). Este método se realizó uniformemente para todas las partes de la escena analizada y los valores asignados se encuentran en el rango de 0.65 a 0.8., con base en la evaluación visual de supresión de características topográficas en la imagen normalizada por banda espectral.

La exploración de los datos incluyó el cálculo del Índice Normalizado Diferencial de la Vegetación<sup>3</sup> (NDVI) – una métrica estándar y confiable de discriminación de masas vegetales de alta actividad fotosintética de otras coberturas (Lu et al. 2002). La distribución espacial de los valores de NDVI sirve como una métrica directamente derivada de la imagen de satélite, siendo un elemento que permite realizar una estimación del estado de la vegetación en el momento de captura de la imagen de satélite. El NDVI calculado con la escena LC80290462013161LGN00 presentado en la Figura 56 cuenta con valores negativos en los cuerpos de agua; bajos (inferiores a 0.1) en los sitios desprovistos de vegetación; valores entre 0.1 y 0.15 que corresponden a los sitios con presencia de vegetación herbácea seca o agricultura seca; valores cercanos a 0.2 que corresponden a superficies de vegetación tropical (BTC y BEsp) en el finales de la fase fenológica seca y finalmente, los valores mayores a 0.2 que corresponden a algunos de los bosques de *Quercus*, bosque de galería y a las superficies agrícolas con régimen de riego.

---

<sup>3</sup> NDVI considera las diferencias en absorción y reflexión de radiación solar por las plantas verdes y por otros tipos de superficies, y se encuentra en relación con el índice de superficie foliar, biomasa vegetal y cobertura relativa de vegetación. Los autótrofos terrestres cuentan con máximos de absorción de luz visible azul en largos de onda 453 nm (clorofila B) y 465 nm (clorofila A), de luz visible rojo en largos de onda 642 nm (clorofila B) y 665 nm (clorofila A). A diferencia con estos picos de absorción, la radiación con largo de onda mayor que 700 nm se refleja bien de las superficies cubiertas con vegetación. NDVI considera la relación entre radiación reflejada en la parte del espectro de luz visible rojo (R, banda 4 de Landsat 8) e infrarrojo cercano (NIR, banda 5 de Landsat 8). El rango de valores de NDVI es de -1 hasta 1.

Figura 56. NDVI



La clasificación de la imagen se realizó con las clases presentadas anteriormente, aplicando la técnica híbrida de clasificación supervisada y no-supervisada, descrita en Richards y Jia (2006). La identificación inicial de las coberturas de uso de suelo y vegetación fue apoyada por el análisis de NDVI y por la fotointerpretación de los datos de percepción remota de alta resolución (Google Earth – Digital Globe). El control de calidad de la clasificación se realizó con la técnica de análisis de la matriz de errores en base a los puntos de verificación, con distribución aleatoria estratificada de las clases definidas (10 puntos por clase), la calidad de clasificación temática fue resumida en cuanto al valor de precisión general y por el valor del índice de ajuste Kappa de Cohen ( $K$ ), derivado del análisis correspondiente (Congalton y Green 2009). El conjunto de valores del uso de suelo en los puntos de verificación fue obtenido por medio de la fotointerpretación de los datos de percepción remota de alta resolución con las fechas de captura entre año 2009 y 2013 disponibles en el sistema Google Earth – Digital Globe. La fotointerpretación en cada punto de verificación incluyó la determinación de la cobertura del suelo predominante en un círculo con radio de 100 m en los alrededores de cada punto de verificación. Los valores de precisión de clasificación calculados para el fragmento clasificado de la escena LC80290462013161LGN00 fueron: 85% precisión general temática, 0.81 - valor Kappa<sup>4</sup>.

Figura 57. Las superficies de uso de suelo y vegetación en el área de estudio y en los alrededores inmediatos del mismo

Clase	Fragmento de imagen clasificado (área de estudio con el búfer 2 km)		Área de estudio	
	%	ha	%	ha
1 Agua	0.16%	131.4	0.38%	84.8
2 Urbanizado	3.20%	2588.8	1.08%	243.5
3 Sin vegetación aparente	4.93%	3986.7	0.62%	139.7
5 Agricultura	21.08%	17034.2	7.07%	1587.3
6 Pastizal inducido	19.42%	15689.4	7.07%	1587.5
7 Matorral inducido	11.06%	8935.7	9.52%	2136.2
8 Bosque tropical caducifolio	34.79%	28107.9	71.22%	15989.0
9 Bosque de <i>Quercus</i>	4.62%	3732.4	1.46%	326.7

<sup>4</sup> Los valores de Kappa reflejan la concordancia entre los resultados de clasificación y datos de referencia: superiores a 0.8 indican alta concordancia, en el rango de 0.4 a 0.8 – concordancia moderada, inferiores a 0.4 significan concordancia pobre.



10 Bosque de galería	0.74%	597.0	1.59%	356.0
----------------------	-------	-------	-------	-------

La tabla incluye las superficies por clase en el área de estudio y en sus alrededores inmediatos, definido con un búfer de 2 km construido con los límites del área de estudio. Los ecosistemas de hábitat natural ocupan más del 74.2% del total de superficie de área de estudio, pero en el contexto inmediato su contribución es dramáticamente menor, alcanza solamente 40.1% de la superficie. El segundo grupo de ecosistemas por su tipo son los hábitats inducidos, éstos ocupan 16.6% del área de estudio, y 30.5% en el contexto de los alrededores inmediatos. Los ecosistemas artificiales contribuyen con 8.8% al área de estudio y 29.2% en el contexto de alrededores inmediatos. Los ecosistemas de hábitat acuático ocupan una fracción menor que 1% en ambos casos, 0.38% y 0.16% respectivamente. El patrón de superficies de uso de suelo descubierto, en el análisis de los datos de percepción remota, a grandes rasgos, coincide con los datos de uso de suelo presentados en la cartografía temática de INEGI. Sin embargo, las superficies de las clases no presentan una coincidencia exacta, debido a la diferencia en las escalas de análisis.

Figura 58. Ecosistema por tipo de hábitat

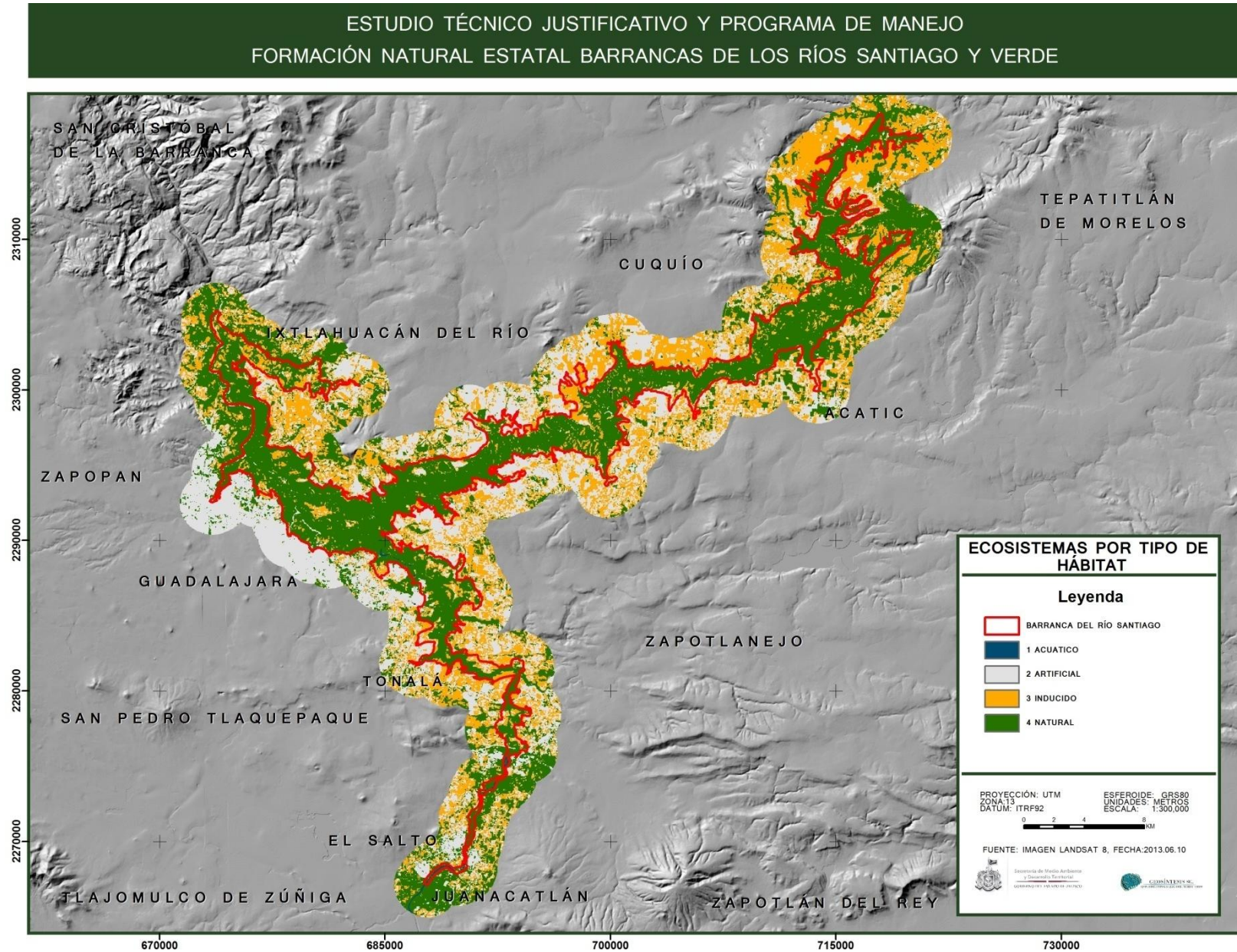
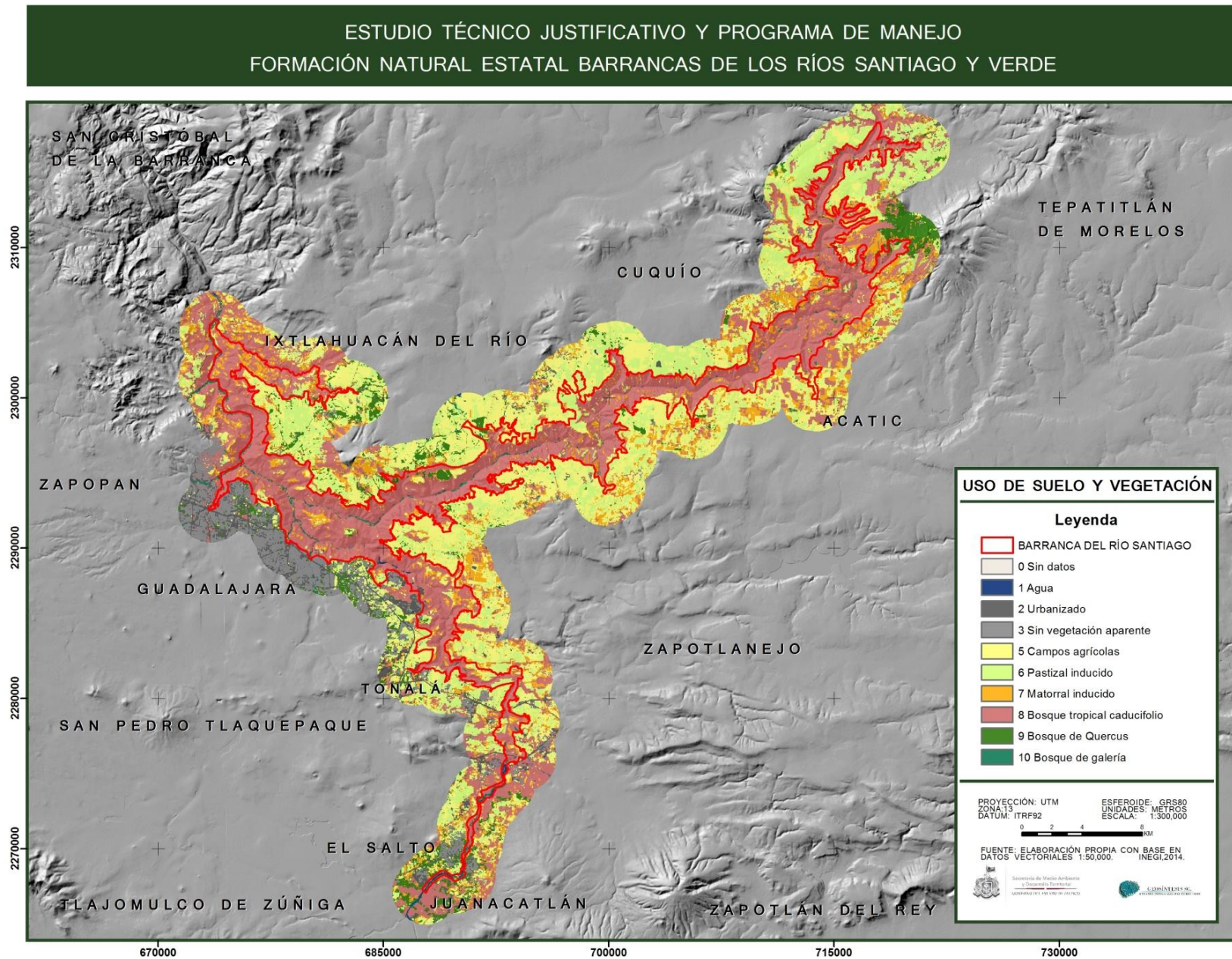




Figura 59. Uso de suelo y vegetación



El análisis del estado de conservación de los ecosistemas en términos espaciales requiere la generalización de los datos del uso de suelo en un marco de análisis local. Uno de las técnicas de análisis empleadas fue la construcción de los índices espaciales que caracterizan el territorio en cuanto al aspecto de presencia y continuidad de los ecosistemas naturales terrestres: el Indicador de Naturalidad (INat) y el Indicador de Fragmentación (IFrag).

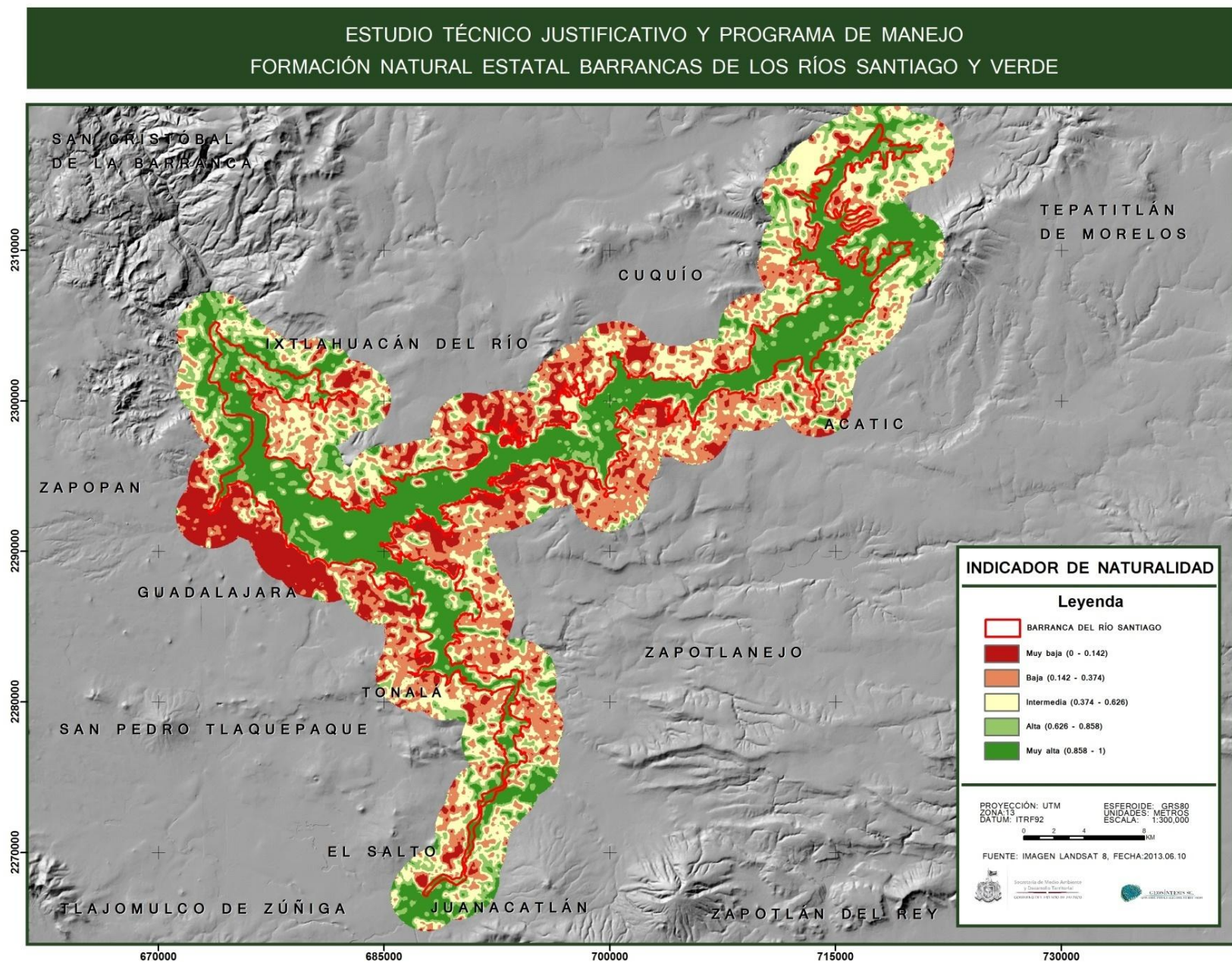
El Indicador de Naturalidad<sup>5</sup> (Figura 60) caracteriza y representa cartográficamente la contribución de los ecosistemas terrestres primarios y naturales en la ventana del análisis circular con una superficie equivalente a 1 km<sup>2</sup>. Las áreas con predominancia de ecosistemas naturales, cuentan con un alto valor del índice de naturalidad (cercano a 1); a diferencia de los sitios con predominancia de territorio alterado por actividad humana (incluyendo ecosistemas de hábitat artificial e inducido) que presentan una baja naturalidad (cercano a 0). Para facilitar la interpretación del *INat* este fue clasificado en 5 categorías descriptivas de la naturalidad, con los rangos definidos por la función de distribución de valores en los datos transformados por la ventana de análisis circular. El patrón de valores de naturalidad observado permite concluir que el área de estudio cuenta predominantemente con alta o muy alta naturalidad, y en los alrededores inmediatos predominan los valores de naturalidad significativamente menores; este patrón determina una isla de espacios naturales en la Barranca del Río Santiago y Río Verde rodeada por el espacio transformado por la actividad humana. La conectividad con otros espacios naturales en la cercanía inmediata es fuerte en el interior de la Barranca de Río Santiago en el noroeste del área de estudio, en el gradiente de bosque tropical caducifolio hasta el bosque de *Quercus* en la parte este de la Barranca de Río Verde.

---

<sup>5</sup> La fórmula empleada para cálculo de INat: 
$$INat = \frac{a_{habitat\ natural}}{a}$$

donde  $a_{habitat\ natural}$  - área con hábitat natural en ventana de análisis;  $a$  - área total en ventana de análisis (1 km<sup>2</sup>)

Figura 60. Indicador de naturalidad



El carácter de continuidad y conectividad de los ecosistemas fue analizado por medio de la elaboración e interpretación del índice de fragmentación de los ecosistemas naturales (Figura 61). Este índice representa una métrica sintética para evaluar el tamaño, extensión y forma de los parches de ecosistemas naturales en la escala del paisaje y permite identificar las zonas de borde y zonas núcleo en los principales fragmentos continuos de vegetación. Durante el análisis de fragmentación, el paisaje se subdividió en un conjunto de parches con tipo de hábitat homogéneo, los parches que corresponden a los ecosistemas de hábitat natural se toman en cuenta para el cálculo del indicador. Para cada parche se calcularon una serie de parámetros, que caracterizan su forma y tamaño, entre los cuales para IFrag<sup>6</sup> se utilizan en un área del parche (en m<sup>2</sup>), su perímetro (en m), el índice FRAC – tamaño de fractal del parche y SHAPE – el índice de forma del parche (McGarigal et al. 2012). Los valores de IFrag cercanos a 1 corresponden a los sitios con baja fragmentación de los ecosistemas naturales; en el rango de 0.6 a 0.8 la fragmentación es moderada y en los rangos de 0.4 a 0.6 y de 0.2 a 0.4 alta y muy alta respectivamente. Los espacios con un valor del índice inferior a 0.2 virtualmente no cuentan con ecosistemas naturales, ya que los fragmentos de vegetación que pueden ocurrir en estas zonas son tan pequeños y aislados que no cumplen con el criterio de bosque.

La distribución espacial de los valores del IFrag en el área de análisis permitió determinar, que las islas (o núcleos) de ecosistemas naturales terrestres con menor grado de fragmentación se encuentran en la zona donde la Barranca del Río Santiago se une con la Barranca del Río Verde, y en la parte alta de la Barranca del Río Verde. La parte alta de la Barranca del Río Santiago cuenta con alta fragmentación, a pesar de contar con presencia de vegetación primaria en esta zona, ya que la forma de la barranca en esta zona es más angosta que en otras partes del área de estudio, y el bosque natural se encuentra en un contacto inmediato con los espacios transformados, predominantes en términos espaciales. El

<sup>6</sup> Las formulas empleadas para el cálculo de IFrag:

$$IFrag = \frac{Nat}{a} \cdot \sum_a \left( \frac{\ln(A)}{\ln(A_{max})} + \frac{FRAC-1}{FRAC_{max}-1} + \frac{SHAPE}{SHAPE_{max}} \right) \quad FRAC = \frac{2 \cdot \ln\left(\frac{P}{4}\right)}{\ln A} \quad SHAPE = \left( \frac{P}{(\min P) \sqrt{4A}} \right)$$

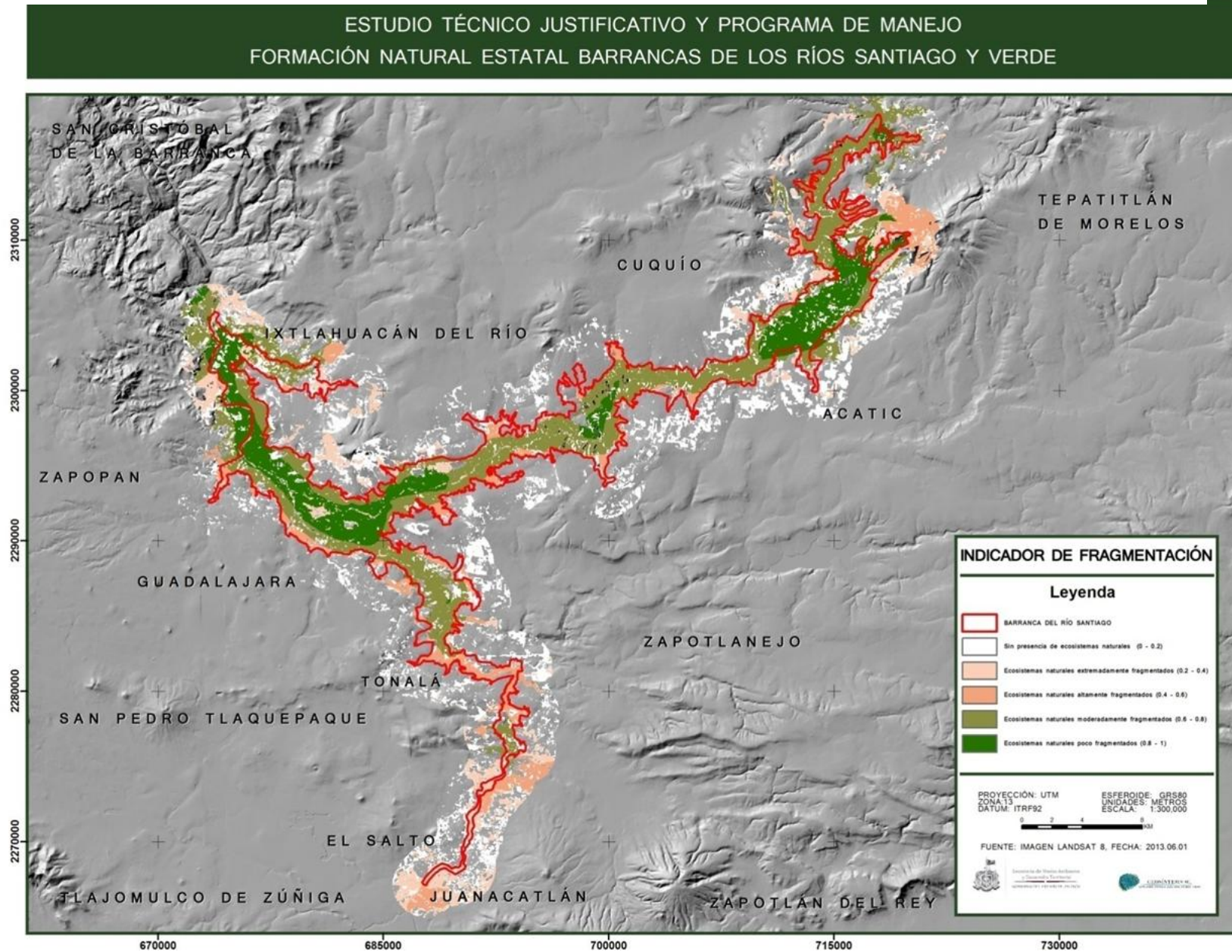
donde *Nat* – proporción de ecosistemas naturales; *a* – área en que se calcula el índice; *A* – área del parche, *P* - perímetro del parche, *min P* - perímetro mínimo del parche en términos de superficies de píxeles, *FRAC* - tamaño de fractal del parche y *SHAPE* - índice de forma del parche parámetros de los parches calculados con FRAGSTATS v4 (McGarigal et al. 2012); *AREA<sub>max</sub>*, *FRAC<sub>max</sub>*, *SHAPE<sub>max</sub>* – los valores de parámetros de los parches máximo para una dada clase en el paisaje, empleados para normalización del índice. El indicador toma rangos de valores de 0 a 1. Valores del índice más altos representan menor fragmentación y mayor continuidad de fragmentos con formas más sencilla de fragmentos. Valor 0 corresponde a los sitios con ausencia de ecosistemas del hábitat natural.



---

contacto con los espacios transformados determina un borde de la fragmentación moderada que se observa a lo largo de toda Barranca del Río Verde y en mayor parte de la Barranca de Río Santiago.

Figura 61. Indicador de fragmentación



### 3.1.8. Singularidad y Paisaje

El paisaje de la Barranca es espectacular, es de muchas maneras un patrimonio para la región y para la ciudad en particular, más de 300 m de diferencias altitudinal hacen de este espacio de contrastes topográficos, un contendedor de naturaleza e historia. La frontera de un medio hostil hacia el norte en tiempos de la colonia, un camino real que lo trasponía, pueblos de indios en ambos márgenes, un paso obligado para las recuas de mulas que facilitaban el intercambio comercial, son sólo algunos de los acontecimientos ligados a ella, hoy en día lugar de esparcimiento, actividad en peligro por ser, sin duda, el gran contenedor de los detritus ciudadanos e industriales. Vaya paradojas que encierra un paisaje imponente, de un fresco verdor en verano y de mortecinos colores ocre de su temporada de secas, que hacen dudar de su vitalidad.

Este paisaje no sería lo que es, sin su correlativa relación con la ciudad que casi se derrama en casas sobre ella, aunque si sus presiones, piedra para construcción, productos agrícolas emblemáticos (mangos, ciruelas), otrora productora de electricidad, hoy posee, aguas fétidas, muertas, pero aun persiste la fe en que dará agua a la ciudad, agua para un futuro complicado, carente de fuentes para su abastecimiento.

Todo esto es el paisaje de la Barranca, increíblemente, también con riqueza biológica permanentemente amenazada, que sin embargo aun, nos regala, vistas dignas de una postal, de apariencias de vitalidad natural, que nos hace abrigar esperanzas.

Entre los valores que ofrece se cuentan los siguientes:

- Bosque tropical caducifolio en buen estado de conservación.
- Presencia de ecosistemas ribereños, bosque de galería y vegetación de cantiles.
- Conecta la zona de cañones con la parte alta de la cuenca.
- Representa la zona de transición entre el bosque tropical caducifolio y el matorral subtropical, en los Altos de Jalisco.
- Presencia de especies tropicales a poca distancia de la ZMG.
- Valores históricos: Construcciones antiguas, como una fábrica de textiles y la primera central hidroeléctrica del país, en El salto, y el puente de Puente Grande.
- Vistas espectaculares como Risco del Águila; Mirador Huentitán y Mirador Dr. Atl. mirador del puente Ing. Fernando Espinoza, Cascada "Cola de Caballo" y, en si su morfología de cañon con grandes paredones verticales

## 3.2. Medio Construido: Social y Económico

### 3.2.1. Arqueología

Según López (2009,) "el occidente de México es la región mesoamericana donde la historia sociocultural de los pueblos prehispánicos fue prácticamente desconocida hasta la década de los noventa". Tomando en consideración esta premisa, se afirmó durante mucho tiempo que el

occidente era marginal o hasta llegó a ser considerado completamente ajeno a la tradición cultural mesoamericana. Esto aplicaba principalmente al lapso temporal comprendido por los periodos Preclásico –Clásico temprano, que coincide con la tradición de las tumbas de tiro.

La interacción cultural de esta región con Mesoamérica, sólo se consideró importante después del fin de esta tradición funeraria. Además de estas consideraciones, se relacionaba al occidente de México con una organización socioeconómica sencilla.

De acuerdo con Weigand (2012) en el área de estudio se localiza el primer experimento intensivo de un tipo de vida civilizado y complejo en el occidente de Mesoamérica, la tradición Teuchitlán, que durante los periodos Formativo medio y Clásico temprano (800 a.C.-400 d.C.) se desarrolló de una manera dramáticamente diferente de sus vecinos en los valles circundantes, y del resto del occidente de Mesoamérica. Esta civilización temprana estaba orientada hacia las costas del Pacífico, sin recibir influencias importantes ya fuera de los olmecas o de Teotihuacán. Desarrolló un estilo original de arquitectura, que incluye edificios circulares concéntricos de proporciones monumentales, enormes juegos de pelota, tumbas de tiro profundas con varias cámaras y ricas ofrendas, chinampas, un arte elaborado y especializado de figurillas, vasijas de cerámica y joyería de obsidiana, así como otros indicadores de un área económica clave, incluyendo un cierto grado de urbanización y un perfil demográfico elevado (Weigand 1993, 2006; Weigand y Beekman 2008).

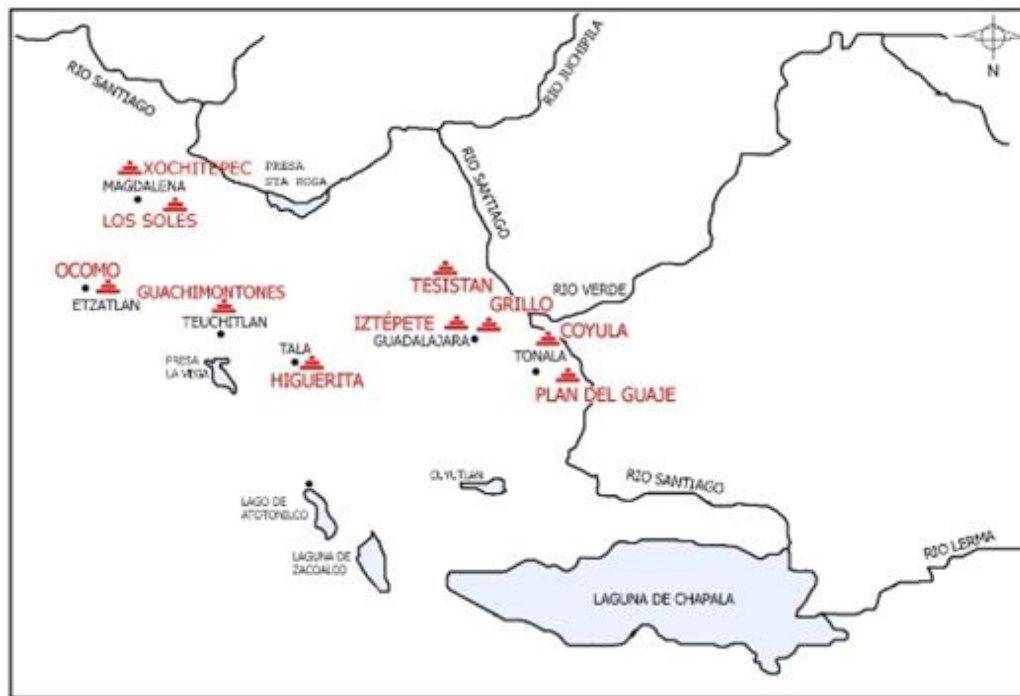
López Mestas, (2011) menciona como centros ceremoniales de importancia que se sustituyeron por otros sitios que presentaron una arquitectura diferente con el uso de elementos como el talud tablero, tal sería el caso del Ixtepete, El Grillo, La Higuera, Coyula y Plan del Guaje. Estos nuevos sitios parecen ubicarse en importantes puntos de acceso a la zona central del altiplano jalisciense. Por ejemplo, La Higuera se localiza en la ruta de tránsito de los valles al sur del volcán de Tequila.

El sitio de La Higuera, situado temporalmente entre 400 y 650 d.C. se encontró inserto en este complejo proceso de decaimiento y desaparición de la tradición Teuchitlán, de ahí su importancia para el conocimiento de este período clave en la arqueología del Occidente de México. La Higuera se encontraba situada sobre una loma al noreste de la actual población de Tala, ubicada en un lugar idóneo, puesto que estaba cercana a varios arroyos que la rodean casi en su totalidad, además del entorno ecológico de bosque de pino – encino de La Primavera y la abundancia de tierras fértiles. Desgraciadamente, el crecimiento urbano es el causante de la destrucción casi total de este asentamiento prehispánico, ya que en la actualidad nada más quedan restos de una gran plataforma rectangular.

Las grandes tumbas se encuentran asociadas exclusivamente a grandes estructuras de uso ritual, como se ha ejemplificado en los casos de Huitzilapa y La Higuera, en el centro de Jalisco.



Figura 62. Sitios arqueológicos de relevancia en la región, tomado de López Mestas, 2011.



Con motivo del polémico proyecto de la presa de Arcediano, El Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), a petición de la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento (CEAS), identificó 42 sitios arqueológicos, diez de los cuales serían afectados por el área de inundación del embalse. Los sitios identificados se hallan en los municipios de Ixtlahuacán del Río y en Zapotlanejo.

Figura 63. Sitios arqueológicos susceptibles de afectación por el embalse

Clave	Nombre	Zona	Altitud (msnm)	Municipio
12	Las Juntas 1	1	1064	Zapotlanejo
13	Las Juntas 2	1	1068	Zapotlanejo
14	Las Juntas 3	1	1070	Zapotlanejo
15	Sin nombre	2	1101	Zapotlanejo

16	Sin nombre	2	1124	Ixtlahuacán del Río
17	Monte Grande	2	1106	Ixtlahuacán del Río
18	Terrazas	2	1225	Zapotlanejo
21	Monte Redondo	2	1054	Ixtlahuacán del Río
22	La Ceja del Muerto	3	1118	Ixtlahuacán del Río
23	Arroyo del León	3	1125	Ixtlahuacán del Río

### 3.2.2. Antecedentes Históricos

La función de la barranca del río Santiago que ha servido como conector entre distintos poblados a lo largo del tiempo la ha convertido en escenario de diversos acontecimientos históricos, en la Figura 64 se hace una breve cronología de algunos de los hechos históricos más importantes.

Figura 64. Cronología de hechos históricos

Año	Hecho histórico
1218	Se establecen tribus tecuexes y cocas a lo largo de la extensión de la barranca.
1530	El capitán Cristóbal de Oñate conquista Zapotlanejo. El 25 de marzo toma posesión de Tonalá y Jalisco. El español Nuño Beltrán de Guzmán conquistó la región, envió al Capitán Pedro Almendez Chirinos a reconocimiento de estas tierras. 30 de marzo. Nuño de Guzmán toma posesión oficial de los terrenos conquistados a nombre del monarca español.
1531	Fue la llegada de órdenes de agustinos y franciscanos a la nueva España
1583	El cronista Fray Diego Muñoz hace una descripción del Río Lerma.
1621	En su "Descripción de la Nueva Galicia", Domingo Lázaro de Arregui se refiere a San Cristóbal de la Barranca en los siguientes términos: "Por la parte de debajo de esta jurisdicción de Tlacotlán, 3 leguas poco más o menos de Guadalajara al norte, por otro camino de los que van a Zacatecas y de la otra banda del río, está el pueblo de San Cristóbal en la misma barranca que hace el río, que es muy honda
1600	El Puente de Calderón fue construido en el siglo XVII durante la administración del presidente de la Real Audiencia de Guadalajara, el doctor Francisco Calderón y Romero; se edificó sobre el Río Colorado y en honor a este gobernante se les nombró "de Calderón" tanto al puente como al río.
1717	Fue construido el primer puente de Arcediano
1716	Se construye puente grande con la finalidad de cruzar el río Santiago era el paso a Guadalajara por el camino real
1804	Alexander Von Humboldt, describe el Río Santiago, en su libro Ensayo político sobre el Reino de Nueva España.
1811	El 17 de enero, a las afueras de Guadalajara, cerca del Puente de Calderón, las fuerzas insurgentes encabezadas por Miguel Hidalgo fueron derrotadas dramáticamente por las tropas del gobierno virreinal, al mando de Félix María Calleja.
1830	Giacomo Constantino Beltrami hace una descripción de la barranca en su libro Le Mexique

1889	Construcción de fábrica de hilados y tejidos al otro lado del río Grande
1894	Fue construido el puente de Arcediano, por el ingeniero Salvador Collado, fue el primer puente colgante de Latinoamérica
1901	Inauguración el día 27 de Octubre del puente sobre el Río Lerma - Santiago. Obra dirigida por el Presbítero Vicente Michel. Se inicia la construcción de la Presidencia Municipal.
1940	Se introduce en agua del Río a la población de Juanacatlán siendo presidente municipal el C. Enrique Briceño.
1948	Ralph Hancock en su libro The Magic Land: México hace una descripción de la barranca de oblatos
1950	Se construye la presa de Colimilla
1963	Se construye la presa intermedia
2007	El puente de Arcediano fue destruido, para dar paso a la presa de Arcediano
2013	Después de 5 años, el Puente Arcediano fue oficialmente reubicado y reabierto

### 3.2.3. Patrimonio Cultural

Figura 65. Templo del señor de la Ascensión 2015 (Fotografía A. Chávez)



El Párroco Sr. Cura C. Gutiérrez, hace una breve descripción de la historia del templo que pertenece a Huetitán el bajo formaba parte del camino real que conectaba a Guadalajara, cómo los franciscanos se apropiaron del lugar donde levantarían una capilla de adobe, que aún conserva su

estructura antigua y le da identidad al lugar siendo un templo que data de 1531, en el mismo lugar se construye un hospital la limpia de concepción, más tarde sería el templo de la ascensión terminando su construcción el 1734 Huentitán el bajo ( C. Gutiérrez, comunicación personal, 16 de octubre 15).

**Figura 66. Actual puente de Arcediano 2015 (Fotografía A. Chávez)**



Fue el primer puente colgante de Latinoamérica, considerado como patrimonio arquitectónico de México, fue construido por el ingeniero salvador Collado en 1894, este sirvió como cruce del río Santiago, el primer puente de la época virreinal, este puente conectaba un solo camino inmediato, Ixtlahuacán del Río, Cuquío, Yahualica, Teocaltiche, y Zacatecas, este puente sirvió para que los poblados aislados tuvieran conexión con otras poblaciones facilitando el comercio y actividades que ayudaron al desarrollo de la población. (Pérez, 2011)

Fue destruido en 2007 y reubicado a 700 metros de bajo de la edificación antigua en 2012 por las autoridades estatales ("CEA Jalisco", 2013).

**Figura 67. Templo José Isabel flores 2015 (Fotografía A. Chávez)**



El templo data del siglo XIX, fue nombrado sagrado corazón en un inicio posteriormente cambio su nombre, san Felipe apóstol, inmaculada Concepción, el nombre que se le da hasta la actualidad es José Isabel flores

Estos fueron nombrados en dedicatoria, de manera que es un monumento rural patrimonial, por lo anterior el templo José Isabel flores, es importante puesto que forma parte tradiciones antiguas y reúne a población de otras localidades y municipios ("Matatlán, Jalisco (parte 2 de 3) - De Kiosko en Kiosko C7", 2012).

Figura 68. Puente Grande 2015 (Fotografía A. Chávez)



Puente grande se construye en el año 1716 con la finalidad de cruzar el río Santiago. . Era el acceso que había a Guadalajara por el Camino Real el cual conectaba a esta ciudad con Valladolid, Toluca y la ciudad de México. Las cuatro grandes pilastras son una combinación de estatuas de los santos San Francisco y San Antonio y de los Reyes de España Felipe V y Luis I. (Arredondo, 2010).

Este puente es conocido por la leyenda del puente del diablo, formando parte de la historia y tradición, es un monumento de gran importancia histórica ("historia y tradiciones", 2015).

Fue el camino de Miguel Hidalgo y los insurgentes en 1810, por el cual circularon antes y después de la batalla del puente de Calderón, hecho histórico de gran relevancia para la historia.



### 3.2.4. Características Sociales demográficas

Interesa en este apartado destacar la dinámica económica que experimenta el grupo de municipios que conforman la propuesta de ANP de los cañones del Río Santiago y Río Verde. El diagnóstico se presenta considerando dos escalas de acercamiento al área. En principio el análisis cubre el desempeño al nivel de la superficie que cubren los diez municipios que incluyen el área natural (Acatic, Cuquío, El Salto, Guadalajara, Ixtlahuacán del Río, Juanacatlán, Tepatitlán de Morelos, Tlajomulco de Zúñiga, Tonalá, Zapopan y Zapotlanejo.). Luego, en un análisis más a detalle, el cambio de escala está centrado en el área de aplicación de la propuesta de ANP de la Barranca.

El eje analítico del diagnóstico se articula en torno al medio ambiente. Para ello se utiliza como punto de partida el supuesto que parte de la idea que es la presencia humana que ejerce la presión sobre el medio y son las actividades que emprenden los grupos sociales quienes alteran los equilibrios en la naturaleza, los recursos naturales y los bienes ambientales. La idea de configuración territorial es un concepto teórico propuesto por Milton Santos (2002), que define y caracteriza la interacción entre sociedad y naturaleza. Esto se expresa a partir de la interacción entre sistemas de objetos y sistemas de acciones. Mientras que los primeros harán referencia a los elementos conformadores de la naturaleza y los resultantes de la actuación social; los segundos adquirirán notoriedad a través del marco institucional y los intereses de los actores sociales.

Sobre estos aspectos entonces, identificaremos la dinámica de la población en el área de estudio como el agente dinamizador que actúa sobre el entorno natural y después, al utilizar indicadores territoriales, se evaluará la presión que se ejerce sobre el medio ambiente. Sobre la base que ofrece el diagnóstico de la dinámica de la población e indicadores territoriales, será articulada la dinámica económica del conjunto de municipios en que se inscribe el ANP de la Barranca.

#### *Aspectos espaciales del área*

Once municipios proporcionan una fracción del territorio del ANP La Barranca. Por el peso demográfico y la intensidad de la presión humana, los municipios del Área Metropolitana de Guadalajara (AMG) tienen un peso mayúsculo en materia ambiental y en el deterioro de los recursos y bienes ambientales que ofrece el área. Pero no menos importante es el efecto que puede tener la lógica y la función del resto de los municipios que integran el contexto territorial en que se inserta el ANP.

Son estos municipios que por su condición particular, pero sobre todo por la superficie que cubren en el ANP, que adquieren notoriedad. Los cinco municipios fuera del AMG concentran más del 93% de la superficie del polígono de aplicación de la propuesta de ANP La Barranca (Figura 69). Indicador que denota por sí solo el carácter prioritario que desempeñan esos municipios al instrumentar las estrategias dirigidas a conservar y proteger la naturaleza del ese recurso. Pero si esos municipios desempeñan un papel central, no menos lo hacen los municipios metropolitanos al convertirse estos en usufructuarios de borde la barranca del Río Santiago al utilizarla como destino de las aguas residuales y potencialmente como abastecedor del recurso agua.

**Figura 69. ANP Barranca: Indicadores espaciales**

Municipio	Superficie del polígono	%	Longitud perímetro ANP	Orden de prelación
Acatic	2225.77	9.9	48.34	6
Cuquío	2521.9	11.2	98.48	3
Guadalajara	1015.03	4.5	29.96	8
Ixtlahuacán del Río	6219.26	27.7	160.32	2
Juanacatlán	245.92	1.1	26.22	9
El Salto	83.05	0.4	16.91	10
Tepatitlán de Morelos	1736.58	7.7	78.67	5
Tlajomulco de Zúñiga	5.52	0.0	1.08	11
Tonalá	2067.51	9.2	81.58	4
Zapopan	76.37	0.3	31.57	7
Zapotlanejo	6253.68	27.9	185.18	1
ANP	22450.59	100.0		

Fuente: Conjunto de datos vectoriales 1:50,000, INEGI, 2014.

Por su parte, Mapa de Localización Política del ANP La Barranca hace intuitiva la complejidad de la configuración del área. La confluencia de diferentes intereses y problemáticas municipales sobre un área que constituye propiamente un borde, requiere una ingeniería institucional que



promueva una conciencia orientada hacia la protección y conservación de los valores ambientales de los cañones del Río Santiago y Verde y la configuración de una agenda común en materia ambiental (Figura 2).

### *Distribución de la población municipal*

Interesa en un primer momento conocer cómo se distribuye la población en el conjunto de los diez municipios en el área de aplicación de la propuesta de ANP. El volumen total y por tanto la carga demográfica que en el área asciende a poco más de 4 millones 43 mil habitantes de acuerdo con el censo de población de 2010. Monto que representa el 55% de la población total en el estado de Jalisco. ¿Cómo se distribuye la población en el área de estudio? Un análisis a detalle nos muestra en primer momento las disparidades en el área (Figura 70).

Figura 70. Distribución de la población por municipio, 2010

Municipio	Población municipal	%	Cabecera municipal	%
Guadalajara	1495189	37.0	1495182	100.0
Zapopan	1243756	30.8	1142483	91.9
Tonalá	478689	11.8	408759	85.4
Juanacatlán	13218	0.3	9133	69.1
Tepatitlán de Morelos	136123	3.4	91959	67.6
Acatic	21206	0.5	11890	56.1
Zapotlanejo	63636	1.6	32376	50.9
Ixtlahuacán del Río	19005	0.5	6198	32.6
Cuquío	17795	0.4	4682	26.3
El Salto	138226	3.4	21644	15.7
Tlajomulco de Zúñiga	416626	10.3	30273	7.3
<b>TOTALES</b>	<b>4043469</b>	<b>100.0</b>	<b>3254579</b>	<b>80.5</b>

Fuente: Elaboración propia a partir del Censo de Población y Vivienda, 2010.

Cuatro municipios de la zona metropolitana (Guadalajara, Zapopan, Tonalá y Tlajomulco de Zúñiga), concentran por si solos 89.9% de la población total de los diez municipios. De los cuales el municipio Guadalajara y Zapopan congregan al 67.8%. Es posible afirmar que la presión sobre los paisajes que ofrece la barranca de los ríos Santiago y Verde sea directamente proporcional al volumen de población de los municipios que rodean el área. Esta afirmación tendría que estar apoyada en otra hipótesis, aquella que establece que la presencia humana y la existencia de vías de comunicación que dan acceso a los parajes que ofrece la barranca, detonaría procesos de degradación y presión humana sobre el entorno natural que ofrece el ANP de la Barranca, solo atemperado por la inaccesibilidad de estos parajes.

Tal como se observa en los datos, el resto de los municipios por separado contribuyen con una fracción marginal de la población, pero que en conjunto aportan con cerca del 10%. Este volumen de población podría ser interpretado como un valor residual, significativo en cuanto al impacto sobre el ANP; ahora si se considera que fuera de la ciudad de Guadalajara, existe la costumbre del día de campo dominical y que un volumen no estimado, pero importante de personas conocen accesos que envuelven lugares paradisiacos de la barranca, es posible que los efectos sobre el medio ambiente resulten de consideración.

Por la condición de cercanía algunas de las cabeceras municipales tendrían un efecto directo en materia ambiental. Es el caso de Guadalajara, Zapopan, Tonalá, El Salto y Juanacatlán, donde la proporción de población municipal que radica en las cabeceras fluctúa entre el 69 y el 100%, sin considerar a El Salto en que solo reside poco más del 15% del total de la población municipal.

Los accesos hacia la barranca de estos cuatro municipios de la zona metropolitana están bien consolidados y se encuentran en las preferencias de sus habitantes. Tanto el Mirador Miguel Hidalgo, el acceso a la localidad del Puente de Arcediano desde la avenida Belisario Domínguez, el lugar denominado “Los Monos” rumbo a la hidroeléctrica de “Colimilla”, como el cruce del Río Santiago por el puente Rómulo O’Farril rumbo a la localidad de Matatlán del municipio de Zapotlanejo se constituyen en lugares se enmarcan en las preferencias dominicales de los residentes de la metrópoli.

Algo parecido ocurre con las cabeceras municipales de El Salto y Juanacatlán. Las dos cabeceras están separadas por el derrotero del Río Santiago. Basta pensar sobre el atractivo en que se constituía el “Salto de Juanacatlán” que formaba parte de las preferencias de paseos y visitas no solo de lugareños, como también de los residentes de Guadalajara. Sin embargo hoy día las condiciones particulares que enfrenta el río, provocada por las emisiones de la industria causante de la contaminación, así como los desagües de los drenajes domésticos de localidades y cabeceras municipales sobre el río, se han constituido en un inhibidor y un riesgo de salud pública para los habitantes de esos dos municipios.

Dos cabeceras municipales más, que por su proximidad tienen un contacto regular con la barranca, en este caso del Río Verde, son los municipios de Tepatitlán de Morelos y Acatic. Poco más de 100 mil habitantes residían en sus cabeceras municipales en el año de 2010. Con seguridad

algunos parajes, cañadas o ribera que ofrece el río es el destino de paseos dominicales, que se efectúan por la presencia de caminos y carreteras vecinales en esos municipios. Los demás municipios y sus cabeceras, por la lejanía o en su defecto la inaccesibilidad pueden tener una influencia menor hacia la ceja de la barranca que forman ambos ríos. En la que se desagrega la población total municipal al nivel de población residente en localidades hasta mil habitantes y resto de la población.

Lo anterior con el propósito de identificar el volumen de población que potencialmente ejercería presión sobre el entorno que ofrece el ANP de los diferentes parajes que ofrecen las barrancas del Río Santiago y Verde. En la Figura 71 se observa que del conjunto de los municipios del área, exceptuando la ciudad de Guadalajara, la presencia humana en la región es intensa. Cerca de 800 mil personas residen fuera de las cabeceras municipales de los que integran el ANP y de ésta, asentamientos humanos después de la cabecera municipal y con más de mil habitantes el volumen de población asciende a casi los setecientos mil habitantes.

De este grupo destacan por los valores absolutos y relativos los municipios de Tlajomulco de Zúñiga, El Salto, Zapopan y Tonalá. Mientras que en el resto de las localidades de los municipios son identificados el mismo Tlajomulco de Zúñiga, Tepatitlán de Morelos, Cuquío, Ixtlahuacán del Río, Zapotlanejo y Zapopan. Lo cual ofrece una idea de la presión que ejerce la población en sus actividades de esparcimiento y ocio cuyo destino puede ser el ANP de la barranca.

**Figura 71. Distribución de la población fuera de la cabecera municipal de los municipios del ANP de la Barranca, 2010**

Municipio	Población municipal	Localidades más de 1000 habitantes	%	Resto de localidades	%
Acatic	21206	3971	18.73	5345	25.21
Cuquío	17795	1373	7.716	11740	65.97
El Salto	138226	116364	84.18	218	0.158
Guadalajara	1495189			*	
Ixtlahuacán del Río	19005	4136	21.76	8671	45.62
Juanacatlán	13218	1338	10.12	2747	20.78
Tepatitlán de Morelos	136123	27095	19.9	17069	12.54
Tlajomulco de Zúñiga	416626	372501	89.41	13852	3.325
Tonalá	478689	65212	13.62	4718	0.986



Zapopan	1243756	92004	7.397	9269	0.745
Zapotlanejo	63636	14076	22.12	17184	27
<b>TOTALES</b>	4043469	698070	17.26	90820	2.246
* No significativo					
Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2010.					

### ***Actividad económica***

El apartado cubre los aspectos de la dinámica económica a partir de la información proporcionada por el Censo Económico 2010. En particular, la información que se suministra en el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), que además de ofrecer la localización de cada unidad económica o establecimiento, describe también la rama de actividad y el rango del personal ocupado de cada sector económico.

La utilidad de este proyecto censal es que ofrece una idea exacta de la intensidad de la actividad económica, en este caso por municipio, a través del dinamismo que presentan los establecimientos económicos.

La dinámica económica en el estado de Jalisco está determinada por las unidades económicas en sectores de industria, comercio y servicio. Por esta razón, el indicador del número de unidades económicas registradas por el Censo Económico de 2009, resulta adecuado para medir la intensidad de las actividades económicas en el estado.

De acuerdo con los datos estadístico proporcionados por ese instrumento, la entidad registró para ese año 309 mil 520 establecimientos económicos, de los cuales en el ANP concentra el 54.7% del total de las unidades económicas que desarrollan actividades en el estado (Figura 72). Es posible observar los valores relativos por municipio muestran el papel destacado del municipio central de la metrópoli tapatía, el cual concentra más de la mitad de los establecimientos; mientras que otro de los municipios del área metropolitana de Guadalajara, Zapopan contribuirá con el 22% de las unidades económicas en el área.

En conjunto los municipios del Área Metropolitana de Guadalajara (Guadalajara, Zapopan, Tonalá, Tlajomulco de Zúñiga y El Salto), sobre los cuales se extiende la mancha urbana, concentraron a poco más del 93% de las unidades económicas en el ANP de la Barranca. El municipio del área fuera de la urbe tapatía que contribuye con el mayor número de establecimientos económicos será Tepatitlán de Morelos que se constituye en cabecera regional y uno de los municipios con mayor dinamismo fuera de los municipios centrales.

**Figura 72. ANP Barranca: Distribución de unidades económicas, 2010**

Municipio	Unidades Económicas	%
Acatic	760	0.4
Cuquío	484	0.3
Guadalajara	93662	55.3
Ixtlahuacán del Río	585	0.3
Juanacatlán	323	0.2
El Salto	4317	2.5
Tepatitlán de Morelos	5949	3.5
Tlajomulco de Zúñiga	7840	4.6
Tonalá	15093	8.9
Zapopan	37234	22.0
Zapotlanejo	3103	1.8
ANP	169350	100.0
Fuente: DENU, Censo Económico, INEGI, 2010.		

Por grandes sectores de actividad resalta la idea de la homogeneidad de las actividades económicas en el área, no obstante, al desagregar la información identificando aquellos establecimientos dentro del Área Metropolitana de Guadalajara y fuera de ésta, se manifiesta a plenitud las diferencias en la participación relativa en los sectores de industria, comercio y servicio (Figura 73).

**Figura 73. ANP Barranca: Distribución de unidades económicas según categoría del municipio, 2010**

Sector Económico	Área Metropolitana de Guadalajara	%	Municipios Regionales	%
Industria	16398	10.4	1318	11.8
Comercio	75015	47.4	5656	50.5
Servicio	63159	39.9	3997	35.7



Otro	3574	2.3	233	2.1
Total	158146	100.0	11204	100.0
Fuente: DENUE, Censo Económico, INEGI, 2010.				

Como se observa el sector dominante por el número de unidades económicas es el comercio. Esto es así tanto en el AMG en su conjunto como en el resto de los municipios del ANP que bordean la barranca. A pesar de las inevitables diferencias en la participación de los sectores económicos del AMG y los municipios regionales, éstos últimos tienen una participación mayor en poco más de tres puntos porcentuales en el sector comercio.

De una u otra forma, el perfil característico que distingue a los establecimientos económicos del área tiene que ver con el tamaño de las unidades económicas. A pesar de que ha transcurrido más de una generación de la formulación del adagio que definía a “Guadalajara, “La gran ciudad de la pequeña industria” (Arias, 1985), es posible parafrasear que en el paisaje de los municipios que bordean a la barranca sigue dominando el micro-establecimiento no solo industrial, también el comercial y el de servicio. Del total de los establecimientos económicos registrados en el DENUe en el ANP en 2010, 83.4% pertenece al rango de 1 a 5 personas ocupadas; incluso, al incluir al personal ocupado de 1 a 10, el porcentaje se eleva a cerca del 92%. Establecimientos que pertenecen a la categoría de microempresas con un perfil familiar

Aunque es claro el desempeño de las pequeñas empresas en la estructura económica urbano-regional tanto en su contribución, en la generación de empleo y la producción de insumos intermedios así como en los bienes para el consumo directo de la población; no menos lo es el caso de las grandes empresas. Estas intentan cubrir la demanda de productos en el mercado, incentivar los flujos de inversión e innovación y el cambio tecnológico. En suma, compiten con otras empresas con el objetivo de crear rentas de monopolio para la actividad que desarrolla (Harvey, 2013).

La diferencia del ANP La Barranca con respecto a Jalisco en lo que respecta a las grandes empresas, esto es, establecimientos con más de 100 personas ocupadas por unidades económicas, muestra el efecto concentrador que tiene la metrópoli tapatía. En los municipios que engloban el área natural se concentra a 1,340 establecimientos de más de cien personas ocupadas de las 1,750 que existen en el estado de Jalisco. Pero al matizar el dato con los municipios dentro y fuera de la metrópoli, encontramos que en los municipios de Acatic, Cuquío, Ixtlahuacán del Río, Tepatlán de Morelos y Zapotlanejo, solo se encuentran asentadas en esos municipios 30 grandes empresas. ¿Cómo se distribuyen esas empresas en el territorio de los municipios que conforman el ANP?

**Figura 74. ANP Barranca: Distribución de unidades económicas con 100 y más personal ocupado, 2010**

Municipio	Unidades Económicas	%
Acatic	1	0.1
Cuquío	2	0.1
Guadalajara	732	54.6
Ixtlahuacán del Río	0	0.0
Juanacatlán	0	0.0
El Salto	58	4.3
Tepatitlán de Morelos	26	1.9
Tlajomulco de Zúñiga	71	5.3
Tonalá	30	2.2
Zapopan	415	31.0
Zapotlanejo	5	0.4
ANP	1340	100.0
Fuente: DENU, Censo Económico, INEGI, 2010.		

En la Figura 74 se muestra que el municipio de Guadalajara concentra casi el 55% de las unidades económicas con el rango del personal ocupado de 100 y más personas ocupadas. Pero si al conjunto de empresas del municipio tapatío, se le agregan las del municipio de Zapopan, la participación relativa se eleva al 85%. Empresas consideradas las más importantes en términos de su participación en el mercado local, nacional y muchas veces en su capacidad exportadora de bienes nacionales en el extranjero.

En el extremo opuesto se ubican los municipios del ANP fuera de la metrópoli. Solo 34 unidades económicas de esa categoría, destaca por supuesto el municipio alteño al concentrar a 26 de las unidades económicas de las 34 que se localizan en esos municipios.

Por otra parte, al analizar el perfil de esos 34 establecimientos económicos nos encontramos que quince de ellos pertenecen a instancias dependientes de la administración pública de los tres niveles de gobierno entre las que destacan dependencias de salud, educativas, gestión gubernamental e incluso de orden electoral. Diez y nueve son establecimientos industriales y comerciales de productos regionales varios entre los que destacan la elaboración de tequila, forrajes, alimentos para animales, confección de prendas de vestir.

### ***Empresas y actividades económicas***

En el siguiente apartado se realiza un acercamiento al ANP en materia económica. No obstante, interesa resaltar aquellos municipios que por su superficie y longitud del perímetro del área que bordea el área natural tienen un impacto considerable en los equilibrios ambientales de la barranca. Esto no significa que la metrópoli tapatía no juegue un papel preponderante. El impacto de la urbe es inconmensurable y sus efectos multidimensionales. Basta pensar solo en las emisiones de aguas grises hacia el Río Santiago para tener una idea de los efectos perniciosos que la lógica funcional de la ciudad tiene sobre la barranca. Un tema que ha sido suficientemente estudiado en los estudios técnicos del proyecto fallido de la Presa de Arcediano; pero que sobre el resto de los municipios que engloban el perímetro del ANP La Barranca existe poca información en materia socioeconómica. Por tanto, caracterizar e identificar las dinámicas de esos municipios se convierte enseguida en el centro de atención.

Como se aprecia en la Figura 75 del total de unidades económicas en el área natural los municipios fuera de la metrópoli tapatía solo participan con poco más del uno por ciento, lo que denota en cierta forma el papel de la ciudad como una economía de aglomeración que estimula no solo la concentración de los establecimientos, sino las propias economías de escala que se generan en un mercado de más de 4.5 millones de consumidores.

A pesar de esa diferencia entre el número de establecimientos económicos, resalta una característica común que comparte la ciudad con respecto a los municipios fuera de la metrópoli en el ANP. Este rasgo denota una misma trayectoria en la configuración no solo del tipo de actividad que en el estado se viene conformando desde la segunda mitad del siglo XX, sino también con respecto al tamaño de los establecimientos. Existe una especie de relación espejo entre la proporción del tamaño de los establecimientos en la ciudad, con lo que ocurre fuera de ella con una ligera variación.

**Figura 75. ANP La Barranca: Distribución de unidades económicas según tamaño, 2010**

Tamaño unidad económica	Área Metropolitana de Guadalajara	%	Municipios Regionales	%	Total
0-5	131635	83.1	9572	88.0	141207
6-10	13523	8.5	806	7.4	14329
11-30	8977	5.7	358	3.3	9335
31-50	1525	1.0	69	0.6	1594
51-100	1250	0.8	36	0.3	1286



101-250	829	0.5	19	0.2	848
Más de 250	477	0.3	15	0.1	492
NE	253	0.2	6	0.1	259
Total	158469	100.0	10881	100.0	169350
Fuente: DENU, Censo Económico, INEGI, 2010.					

Como se describía más arriba para el área metropolitana donde en el paisaje urbano dominaba el micro-establecimiento sea industrial, comercial o de servicio; también en los municipios fuera de la metrópoli en el ANP La Barranca, más del 95% de las unidades económicas pertenecerán a este tamaño de establecimiento.

¿Qué tipo de actividad económica es la que se presenta en el área? Tal como se expresa en el marco metodológico y conceptual del DENU, la clasificación de ramas y sectores al que pertenecen las unidades económicas, se basa en el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2007 (SCIAN México), el cual consta de 20 sectores. La presencia de la ciudad es causa suficiente para que todos los sectores de actividad económica estén representados, pero también el resto de los municipios fuera del área metropolitana, también contribuyen a consolidar ese rasgo. Sin duda, el papel de una ciudad media, polo de desarrollo regional y motor de la economía de los Altos de Jalisco, es el factor de que todos los sectores tengan presencia (Figura 76).

**Figura 76. ANP La Barranca: Sectores con presencia en los municipios, 2010**

Sector	Descripción	ANP
11	Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	√
21	Minería	√
22	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	√
23	Construcción	√
31-33	Industria Manufacturera	√
43	Comercio al por mayor	√
46	Comercio al por menor	√

48-49	Transporte, correo y almacenamiento	√
51	Información en medios masivos	√
52	Servicios financieros y de seguro	√
53	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	√
54	Servicios profesionales, científicos y técnicos	√
55	Corporativos	X
56	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	√
61	Servicios educativos	√
62	Servicios de salud y de asistencia social	√
71	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	√
72	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	√
81	Otros servicios excepto actividades gubernamentales	√
93	Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismo internacionales y extraterritoriales	√

### ***Miscelánea de bienes y servicios al consumidor***

Con el objeto de caracterizar las unidades económicas en la ANP son utilizados dos insumos, estadístico por un lado y por el otro, uno de tipo operacional que permite hacer intuitivo la variedad de actividades económicas que toman forma en el área. En el primer caso se utiliza la razón social del establecimiento o la descripción de la actividad y/o rama a la que se dedica la unidad económica. En el segundo se echa mano del programa *Wordle* de distribución gratuita en Internet con el objeto de generar una “nube de palabras” para cada gran sector de actividad. De tal forma que se cuenta con una imagen intuitiva para el sector industrial, comercial y las actividades económicas dedicadas a los servicios.

En cada imagen aparecen las “palabras” de mayor frecuencia en el listado de las razones sociales que ofrece el DENU. El resultado que se obtiene es una distribución de aquellas palabras o actividades que desarrollan los establecimientos económicos, cuyo tamaño está en relación del mayor número de veces que ésta se repite. Como se puede inferir en cuanto al número de establecimientos y actividades económicas de la metrópoli, su recurrencia en la imagen sería avasallante, por esta razón solo serán incorporados los sectores y las actividades del ANP fuera del Área Metropolitana de Guadalajara.

Para el sector dedicado a las actividades industriales se tiene que de los 57 establecimientos y talleres que pertenecen a este sector, dominan en el corredor los que se dedican a la elaboración, preparación o fabricación de tortillas y masa, panificadoras, talleres de carpintería, herrería, maquila y reparación de calzado, elaboración de helados y paletas, fabricación de ladrillos, dulces y confitería, tostaderías, labrado y tallado de figuras de cantera. Estas serían las actividades del sector que más se repiten en el corredor y por ende, el número de establecimientos destacan por su número, tal como puede apreciarse en la imagen siguiente. Aquellas palabras que por su tamaño no son legibles, corresponderían a actividades aisladas, que por su número no tienen un valor significativo. En esta categoría podrían pertenecer por ejemplo, el apelativo del establecimiento.

Como se ha observado más arriba, el sector industrial presenta una participación más bien moderada en el conjunto de las unidades económicas de los municipios fuera de la metrópoli tapatía en el ANP La Barranca. Del total de establecimientos que pertenecen a este sector solo contribuye con cerca del 12%. Una proporción importante de estos se constituyen en micro-empresas familiares que desempeñan una función vital para la población, al fabricar, preparar o elaborar por lo general bienes de consumo inmediato.

Son establecimientos familiares dedicados a la producción en ramas de la industria tradicional: alimentos y bebidas, textiles, confección de ropa, muebles, etcétera. Tienen un carácter eminentemente de satisfacción de necesidades inmediatas con un efecto en la configuración barrial de aprovisionamiento de bienes.

En la Figura 77 se presenta una imagen que permite generar una idea intuitiva del tipo de industria y los productos que resaltan en aquellos municipios. Talleres automotrices, de laminado y pintura, de herrería, de reparación de calzado, de maquila de ropa, de costura, y la lista es larga en cuanto a las actividades variadas que se practican en todos y cada uno de los municipios del ANP.

Pero entre todos destacan algunos por su influencia en los entornos naturales. Los bancos de material orientados hacia la explotación de arena de río, grava, tezontle, cantera, materiales que tienen diversos usos y fines se convierten en actividades con una influencia potencial en particular para la barranca de río Santiago y Verde y en general para el medio ambiente. A lo largo y ancho del territorio de esos municipios se observan sitios de antiguos bancos de material abandonado o activos, sitios de producción ladrillera que han sostenido por décadas la construcción de viviendas o de infraestructuras físicas.

Figura 77. Actividades dominantes sector industrial, 2010



Fuente: Elaboración propia a partir de la razón social registrada en DENUE, INEGI, 2010.

El sector comercio está integrado por el comercio al por mayor y el comercio al por menor. Cabe señalar que la actividad dominante es el segundo tipo de comercio. De hecho, solo existen 294 establecimientos dedicado al comercio al por mayor. De los cuales 181 se localizan en el municipio de Tepatlán de Morelos. Es por esta razón que éstos no aparecen en forma notoria en la imagen *Wordle* que denota las actividades del sector comercio. Entre las actividades de esas unidades económicas que aparecen en el comercio al por mayor, se tienen empresas dedicadas a la comercialización de productos de abarrotes, leche, huevo, productos lácteos, chiles secos y especies, telas e hilos, productos farmacéuticos, vinos y licores, refrescos, y el catálogo es amplio.

No obstante, los 5,184 establecimientos comerciales al por menor, por su número mantienen una presencia descollante. Dominan los establecimientos dedicados al comercio que tienen como consumidores directos a sus residentes, con un sistema de comercialización barrial de productos en tendejones que son característicos de micro negocios por lo general de atención familiar.

En la Figura 78 muestra las actividades comerciales, dominan las tiendas de abarrotes en primer lugar y la venta de productos varios como papelerías, tiendas de regalos, carnicerías, cremerías, farmacias, venta de medicamentos y similares, mercerías, licorerías y venta de cerveza, ultramarinos, papelerías, tlalalerías y ferreterías.

**Figura 78. Actividades dominantes sector comercio, 2010**



**Fuente:** Elaboración propia a partir de la razón social registrada en el DENU, INEGI, 2013.

El sector servicios contiene un catálogo amplio en los municipios fuera del Área Metropolitana de Guadalajara, pero dentro del ANP La Barranca. Destacan por su magnitud los servicios dirigidos al cuidado personal como las estéticas, salones de belleza, los puestos de preparación de alimentos, los talleres mecánicos, suspensiones y de pintura automotriz, reparación de calzado, consultorios dentales y de análisis clínicos, cerrajerías, escuelas del nivel de jardines de niños, primarias y secundarias; establecimientos que ofrecen servicios de Internet, fotocopias de documentos, lavanderías y muchos más (Figura 79).

Figura 79. Actividades dominantes sector servicios, 2010



Fuente: Elaboración propia a partir de la razón social registrada en el DENUE, INEGI, 2013.

### *Distribución espacial de establecimientos*

El carácter atomístico y disperso de las unidades económicas resalta. No obstante, esta afirmación solo puede ser sostenida cuando se considera exclusivamente la localización de los sectores industria, comercio y servicio en su conjunto. El factor de localización en que se puede constituir la existencia de un “centro urbano” consolidado como Zalatlitán o la presencia de una vialidad que concentra el flujo vehicular, tienen un efecto débil como factor de localización, ya que las unidades económicas de industria, comercio y servicios no siguen un patrón específico, de ahí que su efecto en el ANP sea, si acaso, marginal.

### 3.2.5. Uso del Suelo y Tenencia de la Tierra

#### *Uso actual*

Actualmente el 50.9% de la superficie se encuentra dedicada al cultivo y la ganadería, estas actividades son las de mayor impacto en el aprovechamiento de recursos agua y suelo, así como la presión que se ejerce sobre las áreas naturales, no obstante en los últimos 20 años el proceso urbano ha relevado a este, en la demanda de recursos, principalmente de agua, aunque la superficie sea menor con poco más de 11% del total, la presión que ejerce sobre la demanda de agua y de alimentos se ha incrementado, creando una paradoja difícil de resolver, ya que aunque los asentamientos dependen en gran medida de la producción de alimentos y agua, al mismo tiempo su crecimiento deteriora y elimina superficies para garantizar el abasto de tales recursos.

La utilización del flora y fauna silvestre es casi inexistente, si bien existe cacería furtiva y corta de madera con fines de carboneo, estos recursos se ven principalmente afectados por el incremento de la frontera agrícola y la expansión urbana por lo que su potencial aprovechamiento está en la conservación para servicios ambientales tales como el mantenimiento de la biodiversidad, captación de agua y mantenimiento del paisaje natural.

### ***Uso potencial***

#### ***Abastecimiento de agua***

Uno de los principales potenciales del área, quizás incluso el principal, es su posibilidad de brindar abastado de agua para Guadalajara, esto porque, como es sabido, la ciudad es deficitaria en el suministro del líquido, según datos del SIAPA existe un déficit de 1.5 m<sup>3</sup>/seg, mismo que se prevé se incrementará con el crecimiento demográfico y el necesario incremento de las actividades productivas.

Debido al carácter estratégico del agua y su relevancia para el futuro de la humanidad en un contexto mundial de disminución y deterioro de la disponibilidad de agua, configuran un escenario de gran reto y complicación creciente para la viabilidad de la segunda ciudad más importante del país.

En virtud de lo anterior las miradas y los esfuerzos se encuentran enfocados en estas cuencas y en la Barranca como potencial abastecedor de agua mediante grandes obras de infraestructura que desde luego cambiarían su dinámica natural afectando en definitiva sus características naturales.

Así las cosas, ya se vivió una fuerte polémica con la pretendida construcción de la presa de Arcediano, la cual no se logró, fundamentalmente por las limitaciones del medio natural, que hicieron inviable por su costo, garantizar la estabilidad de la cortina a largo plazo.

### ***Uso recreativo***

Por mencionar sólo los principales usos potenciales, el segundo más importante es el turístico o recreativo. Pese a ser reconocida para propios y extraños como un espectáculo paisajístico, este recurso es casi ignorado debido a su deterioro, los malos olores derivado de la presencia de aguas residuales es una constante que invita al rechazo. Además, los valores culturales no han sido debidamente cultivados y mantenidos. Todo ello redundando en un desinterés por utilizar, gestionar y promover un recurso enorme para la ciudad, sus visitantes y sus habitantes.

El deterioro creciente de la infraestructura creada para la observación de la barranca, constituye un fiel reflejo de su desvaloración, la inexistencia de programas de visita, educación y rescate es una muestra del desdén de políticos y habitantes. Es necesario poner el énfasis en redimir este espacio para recuperar sus valores reales y perceptuales. Es importante recuperar la Barranca como patrimonio de la Zona Metropolitana de Guadalajara.

### Situación jurídica de la tenencia de la tierra.

Casi la mitad de la superficie propuesta para el ANP incluido el Buffer (de 1.5 km) es propiedad ejidal (Figura 80). La mayor importancia espacial de este tipo de propiedad se ubica en la porción norte del área, en la mayoría de este tipo de propiedad las actividades primarias son la forma de aprovechamiento, ellos los productores de los cultivos tradicionales de la Barranca como el reconocido mango y la ciruela. Debemos advertir que la información de propiedad es limitada ya que las fuentes de información disponibles o accesibles también lo son, por lo tanto no se tuvo acceso al inventario de pequeños propietarios ni al de comunidades

Figura 80. Ejidos

Núcleo Agrario	Área (has)	%	% del total
COYULA	363.12	3.38%	1.62%
CUQUIO	1025.51	9.55%	4.57%
EL CAMACHO	265.13	2.47%	1.18%
EL CARRICILLO	210.81	1.96%	0.94%
EL CUATRO	115.87	1.08%	0.52%
EL TERRERO	228.59	2.13%	1.02%
HUENTITAN EL ALTO	1123.77	10.47%	5.01%
IXCATAN	17.98	0.17%	0.08%
IXTLAHUACAN DEL RIO	1687.69	15.72%	7.52%



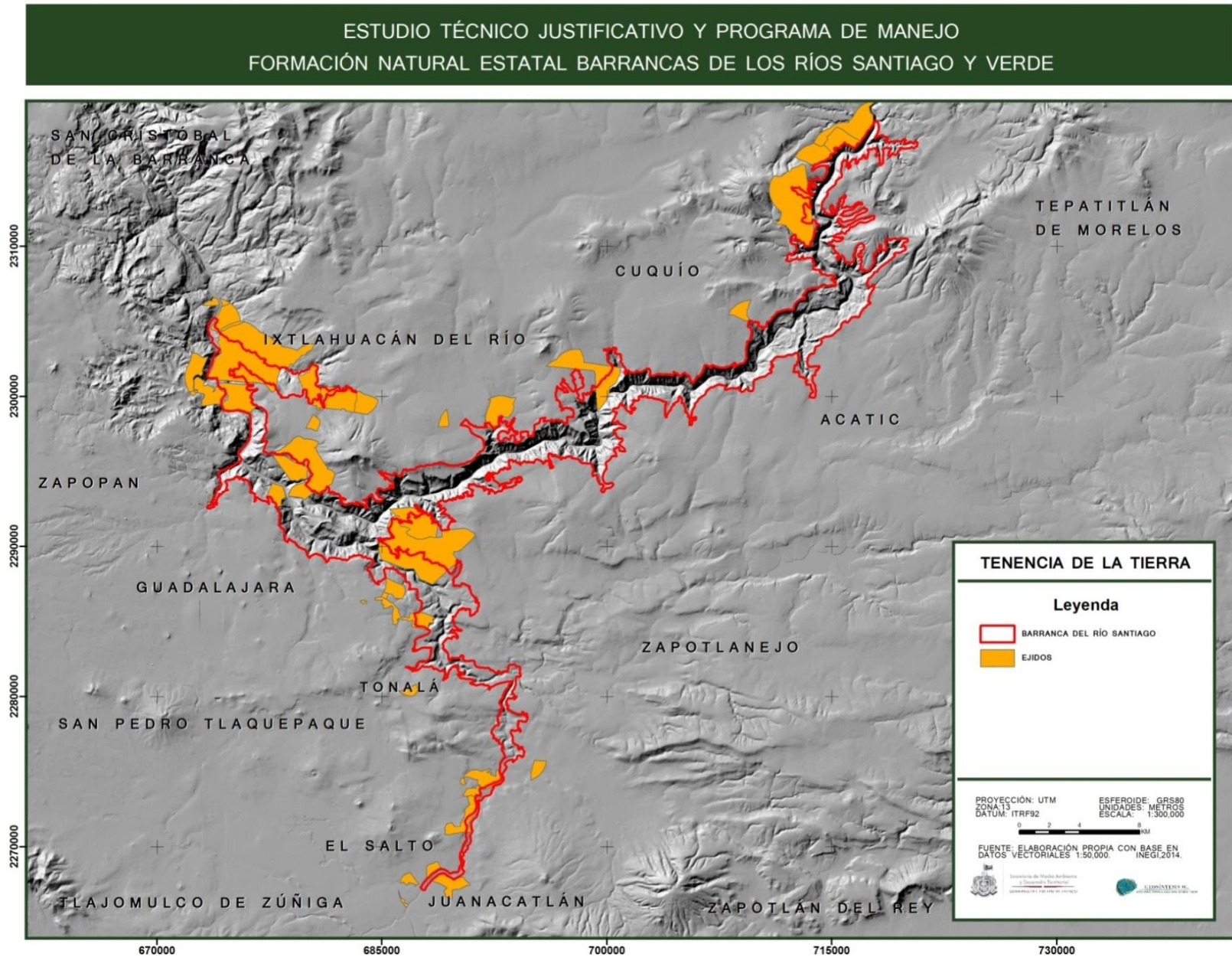


JESUS MARIA - EL SALTO	260.63	2.43%	1.16%
LAS TRANCAS	256.32	2.39%	1.14%
LAZO	224.36	2.09%	1.00%
LOS BELENES	6.76	0.06%	0.03%
LOS GUAYABOS	344.50	3.21%	1.53%
LOS LAURELES	206.71	1.93%	0.92%
LOS TREJOS	218.77	2.04%	0.97%
LOS ZAPOTES	405.64	3.78%	1.81%
MATATLAN	1454.41	13.55%	6.48%
PUENTE GRANDE	84.01	0.78%	0.37%
SAN ANTONIO DE LOS VAZQUEZ	853.88	7.95%	3.80%
SAN ESTEBAN	211.73	1.97%	0.94%
SAN GASPAR DE LAS FLORES	434.59	4.05%	1.94%
SAN JOSE DEL CASTILLO	71.52	0.67%	0.32%
TACOTLAN	338.07	3.15%	1.51%
TOLOLOTLAN	267.42	2.49%	1.19%
TONALA	59.10	0.55%	0.26%
	10736.89		47.82%

### *Litigios actualmente en proceso*

De la fuente disponible, no es posible detectar conflictos y en las búsquedas específicas al respecto, no se localizaron datos que permitan afirmar o desmentir algún tipo de conflicto actual o potencial.

Figura 81. Tenencia de la tierra



### 3.2.6. Infraestructura y equipamiento del área y la zona de influencia

#### *Redes de movilidad municipal*

La red de caminos y carreteras articulan el territorio y organizan el sistema de asentamientos humanos regional. Considerando solo las carreteras pavimentadas y revestidas los municipios del ANP suman mil 257 kilómetros de longitud, que representan el 9.2% del total en el estado de Jalisco, que ascienden a los 13 mil 684 kilómetros de carreteras.

Al calcular por separado el coeficiente de correlación lineal entre la longitud de carreteras pavimentadas con respecto al número de localidades y la superficie de los municipios arroja un dato interesante. Es lógico pensar que cuanto mayor sea la superficie municipal la longitud de las redes de comunicación y transporte sea mayor. Si bien la inversión en infraestructura de comunicaciones está en función de la centralidad, la jerarquía económica y de decisiones políticas en el municipio, es lógico suponer que entre mayor sea la superficie del municipio, también el tendido de carreteras que contenga sea ingente. Esto queda reflejado por el coeficiente de correlación lineal ya que la superficie municipal y la longitud de carreteras pavimentadas alcanza el valor de 0.78 que indica la estrecha relación que existe entre ambos indicadores.

No obstante, el coeficiente de correlación lineal entre el número de localidades por municipio y la longitud de carreteras pavimentadas es aún mayor. El valor del coeficiente asciende a 0.85. De esto es posible extraer la conclusión de que si bien el tendido de redes de comunicación, en este caso, la longitud de carreteras pavimentadas se constituye en el articulador del territorio, la organización de esa red está sujeta a la distribución de la red de asentamientos humanos.

Figura 82. Datos de carreteras en el ANP La Barranca, 2012

Municipio	Superficie	Longitud de carreteras pavimentadas y revestidas (Km)	%	Longitud de vías férreas	Coficiente de suficiencia de la red vial
Acatic	362.4	51	4.06	0	6.8
Cuquío	881	140	11.14	0	6.1
El Salto	41.5	44	3.50	10.7	3.0
Guadalajara	187.9	9	0.72	14.5	1.2
Ixtlahuacán del Río	564.9	247	19.65	0	9.2



Juanacatlán	89.1	48	3.82	0	4.5
Tepatitlán de Morelos	1447.1	234	18.62	0	4.7
Tlajomulco de Zúñiga	636.9	160	12.73	37.7	2.9
Tonalá	119.6	61	4.85	0	1.7
Zapopan	893.2	128	10.18	27.7	1.8
Zapotlanejo	643	135	10.74	0	5.4
<b>TOTAL</b>	5866.6	1257	9.19	90.6	4.3
<b>JALISCO</b>		13684		754.9	6.8
INEGI (2013). Anuario Estadístico de Jalisco 2012. Cuadro 22.1 Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Gobierno del Estado de Jalisco.					

Como se observa en la Figura 82 aquellos municipios que cuentan con las mayores superficies poseerán las mayores longitudes de carreteras pavimentadas y asfaltadas. Es el caso de Ixtlahuacán del Río que dispone de cerca del 20% de esas infraestructuras de comunicación entre los municipios que bordean el ANP. De hecho seis municipios con un porcentaje superior al 10% concentran en total el 83% de la longitud total del sistema carretero principal en el área.

El papel que desempeña la red de comunicaciones es dual. Por un lado, considerando que en este caso concreto solo se hace referencia al tendido de carreteras que pertenece al tipo de mayor jerarquía, puede inferirse que un sistema de comunicaciones desarrollado tendrá implicaciones en el uso intensivo de recursos en los ciclos económicos regionales; pero también en otro sentido, un sistema de esa naturaleza permitirá la atención inmediata y efectiva en ciertos casos de contingencias ambientales, como podrían ser incendios o vertidos de sustancias tóxicas y/o contaminantes.

En este caso particular, conviene por tanto, referir a la red de caminos en general que posee cada municipio. Para ello, en este apartado se utilizará el indicador denominado Coeficiente de Suficiencia de la Red Vial municipal. El coeficiente mide la “suficiencia” o cantidad de vías de comunicación terrestre de que dispone un municipio. Es un indicador compuesto donde se considera el cociente de la sumatoria de la longitud de carreteras pavimentadas y asfaltadas y la longitud de vías férreas del municipio, divididas entre la raíz cuadrada del producto entre la superficie y la población total municipal.

El supuesto sobre el que descansa el coeficiente es que cuanto más elevado es el coeficiente, el municipio se encuentra mejor “servido” en cuanto a la red vial (Propin, 2005).



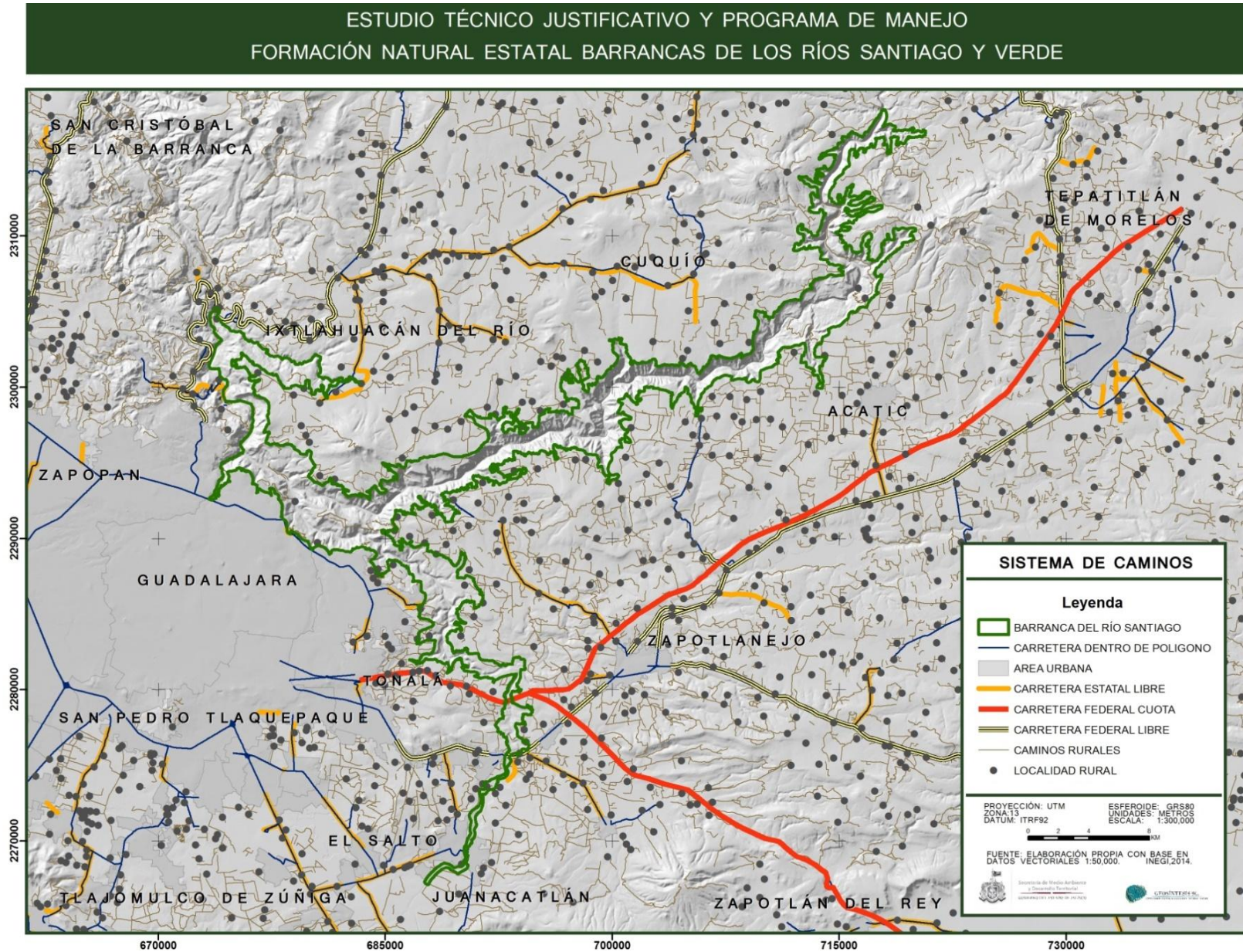
---

Como es posible observar en la columna del coeficiente de suficiencia de la red vial, los valores altos estarían relacionados con aquellos municipios que cuentan con las longitudes más amplias de los frentes al ANP de la barranca. Si se toma como referencia el valor medio del coeficiente, por ejemplo el que corresponde al promedio de los municipios en el ANP, el cual alcanza el valor de 4.3, entonces los municipios que se ubican por arriba de ese valor estarían en orden de prelación: Ixtlahuacán del Río (9.2), Acatic (6.8), Cuquío (6.1), Zapotlanejo (5.4), Tepatitlán de Morelos (4.7) y Juanacatlán (4.5). ¿Qué significan estos valores?

Que serán estos municipios los que cuentan con un sistema de caminos (carreteras pavimentadas y revestidas, vías férreas, terracerías, brechas y todo aquel camino vecinal) disponible y que ofrece accesos a las diferentes posiciones territoriales municipales (Figura 83).

Como se infería arriba, una red vial municipal puede tener una presión sobre el medio ambiente por las variables actividades humanas y que la red se convierte en el medio de interacción; pero también y sin duda, el sistema de caminos actúa como un catalizador al crear las condiciones de impulsar acciones y proyectos de protección, conservación, restauración o incluso programas preventivos y de educación ambiental.

Figura 83. Caminos



### 3.2.7. Turismo y recreación

La información expuesta en este apartado fue recabada a partir de visitas a campo y consultas bibliográficas, sin embargo es importante mencionar que la información existente en este sentido es muy limitada, razón por lo cual se optó por tabular únicamente la información más importante de los 15 lugares turísticos más conocidos de la zona.

Como ya se ha mencionado con anterioridad, a consecuencia del acentuado deterioro y la casi nula existencia de una regulación de la zona, se ha estado presentando un importante desinterés por parte de la población, disminuyendo considerablemente el número de visitantes que está recibe.

Como se puede observar en la Figura 84 el turismo en la barranca se compone principalmente por lugares que ofrecen aguas termales, albercas, cañonismo y actividades rurales, su distribución (Figura 85) resulta muy interesante, ya que la mayoría de estos se encuentran concentrados principiante en los municipios de la parte sur del polígono (Guadalajara, Tonalá, Zapotlanejo y Acatic).

**Figura 84. Información: Lugares turísticos y recreativos**

ID	Lugar	Municipio	X	Y	Atractivos	Información
1	Aguas termales Las pilitas	Tonalá	681922	2289841	Aguas termales	Se localizan aproximadamente a 1 km al oeste de la Presa Colimilla. Es importante mencionar que éste lugar se encuentra regulado por la Comisión Estatal del Agua (CEA).
2	Aguas termales y albercas El venado	Acatic	711988	2304524	Aguas termales y albercas	Localizado en la parte norte del municipio, aproximadamente a 7 km de la zona urbana. Forma parte de las actividades que promueve el Rancho El venado.
3	Albercas - Las Huertas	Acatic	716280	2306741	Albercas	Ubicado en la parte norte del municipio, aproximadamente a 200 m al norte de la localidad Las Huertas. Al ser éste un lugar pequeño y poco conocido es visitado en su gran mayoría por personas de las localidades aledañas.



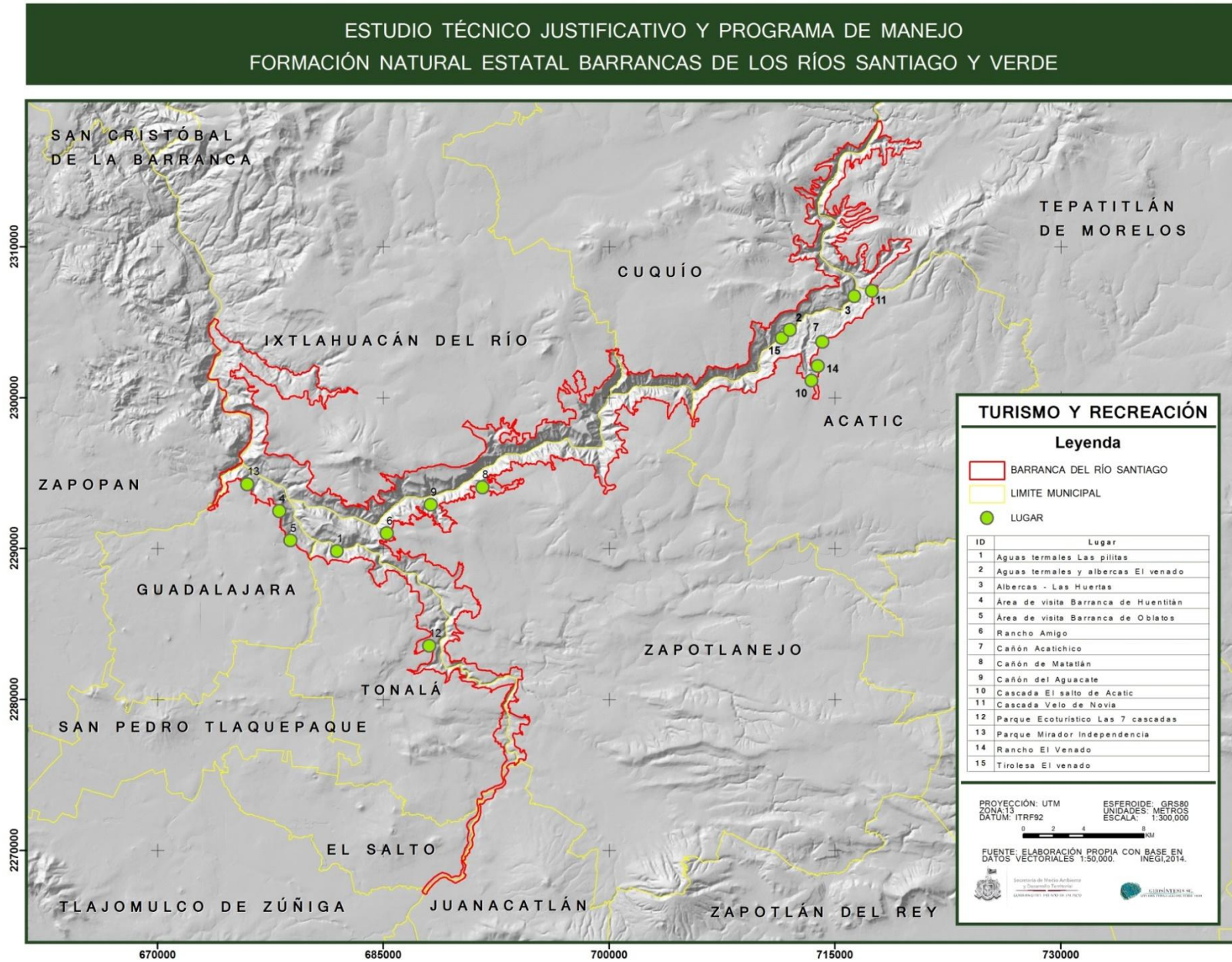
4	Área de visita Barranca de Huentitán	Guadalajara	678087	2292495	Estrecho camino empedrado y un mirador	Se localiza en la parte oriente de la ciudad de Guadalajara. Es conocida por la pronunciada inclinación del camino con el que cuenta, el cual a menudo es visitado principalmente con fines deportivos y científicos.
5	Área de visita Barranca de Oblatos	Guadalajara	678806	2290540	Camino empedrado, mirador y pista para correr	Se localiza al oriente de la ciudad de Guadalajara. Es de gran relevancia por las visitas que este lugar recibe con fines deportivos.
6	Rancho Amigo	Zapotlanejo	685225	2291022	Cabañas, practica de rappel, pastoreo de ganado, ordeña de vacas, siembra de hortaliza, monta de caballos, pesca y recorridos en bicicleta	Ubicado en la parte norte del municipio de Zapotlanejo, aproximadamente a 20 km de la cabecera municipal. El principal atractivo del lugar es la gran variedad de actividades rurales.
7	Cañón Acatic	Acatic	714157	2303709	Cascadas, practica de cañonismo y rappel	Es conocido también como Arroyo La Leona, se ubica a 5.5 km al noroeste del pueblo de Acatic y a 23.3 km noreste de Zapotlanejo.
8	Cañón de Matatlán	Zapotlanejo	691578	2294074	Cascadas, practica de cañonismo y rappel	Es conocido también como Barranca de Don Chuy Tosty, se ubica a 15 km al noroeste de Zapotlanejo, 2.7 km al norte de Matatlán y 11.6 km al noreste del periférico de Guadalajara / Tonalá.
9	Cañón del aguacate	Zapotlanejo	688144	2292924	Cascadas, practica de cañonismo y rappel	Es conocido también como Arroyo Algodonal, se ubica a 16.5 km al noroeste de Zapotlanejo, 4.2 km al noreste de Matatlán y 7 km de noreste del periférico de Guadalajara/Tonalá.
10	Cascada El salto de Acatic	Acatic	713439	2301132	Cascada	Se encuentra aproximadamente a 5 kilómetros al noroeste de la cabecera municipal de Acatic.
11	Cascada Velo de novia	Acatic	717440	2307094	Cascada	Se encuentra aproximadamente a 7 kilómetros al norte de la cabecera municipal de Acatic.
12	Parque Ecoturístico Las 7 cascadas	Tonalá	688042	2283566	Cascadas, tirolesas, rappel, puentes colgantes, mirador y recorridos por el área	Se localiza al oriente del municipio de Tonalá, aproximadamente a 3 km del Rancho de la cruz. Importante por las 7 cascadas que ahí se encuentran.
13	Parque mirador Independencia	Guadalajara	675956	2294296	Restaurantes, mirador y teatro	Se localiza al término de la Calzada independencia norte. Este parque recreativo es distinguido por la vista panorámica que ofrece de la barranca de Oblatos.





<b>14</b>	Rancho El venado	Acatic	713843	2302106	Practica de cañonismo, pesca, tirolesa, aguas termales, cabañas y recorridos en bicicleta.	Se localiza aproximadamente a 100 metros fuera de los límites del área de estudio, sin embargo la gran mayoría de las actividades que ofrece se desarrollan dentro del área.
<b>15</b>	Tirolesa El venado	Acatic	711451	2303966	Tirolesa	Forma parte de las actividades que promueve el Rancho El venado. Localizadas en la parte norte del municipio de Acatic, aproximadamente a 7 km de la zona urbana.

Figura 85. Distribución: Lugares turísticos y recreativos





#### 4. Diagnóstico y Prospección

##### *Problemática específica que deba tomarse en cuenta*

##### *Contaminación de corrientes*

Pese a la construcción y operación de dos plantas de tratamiento de aguas residuales, la contaminación vertida a lo largo de la historia de Guadalajara, requerirá varios años para ser revertida, incluso en el caso de metales pesados provenientes de las industrias del El Salto quizás nunca se logren eliminar del todo.

Hasta hace escasos 3 años, el tratamiento de agua residual de la segunda ciudad más importante de México era inexistente, la entrada en operación de El Ahogado y Agua Prieta pretende ser la solución a este problema, sin embargo, aún faltan obras complementarias para canalizar todas las aguas residuales a estas plantas por lo que llegar al 100% requerirá aun algunos años más.

El Plan Hidrológico Jalisco 2030 reconoce a través de los datos de la Red de Monitoreo Nacional de la CONAGUA que “las principales corrientes de Jalisco y del Lago de Chapala, muestran problemas importantes de contaminación especialmente: la zona industrial de El Salto; la Zona Metropolitana de Guadalajara...el río Santiago muy contaminado entre la hidroeléctrica Las Juntas y la Derivadora Corona...”.

De acuerdo al estudio realizado al río Verde en 2006 para CEAS Jalisco por la empresa AyMA Ingeniería y Consultoría, SA de CV. El río y sus afluentes muestran un deterioro en la calidad del agua que va en aumento con el tiempo, además se señala como uno de sus principales problemas la gran cantidad de materia orgánica aportada por las aguas de desecho sin tratamiento de las actividades porcícolas principalmente así como de centros de población que no cuentan aun, con este tipo de infraestructura.

Las descargas combinadas de los arroyos San Gaspar, Osorio y San Andrés en la zona oriente de Guadalajara presentan la siguiente concentración de contaminantes básicos:

Demanda bioquímica de oxígeno (DBO):	308 mg/L
Sólidos suspendidos totales (SST):	287 mg/L
Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK):	58 mg/L
Fosfatos:	13.5 mg/L



Los valores anteriores la clasifican como agua residual moderadamente fuerte en términos de carga contaminante (AyMA Ingeniería y Consultoría, 2003). En este sector el agua del río Santiago es turbia y maloliente, con abundantes sedimentos y claras muestras de eutrofización.

La mayor parte de las aguas residuales, tanto en el río Santiago como en el Verde y en sus afluentes, son descargadas a través de fuentes puntuales; sin embargo, una fuente de contaminación muy difícil de cuantificar son los escurrimientos superficiales, o fuentes no puntuales, relacionadas con las fuentes agropecuarias. Éstas arrastran los contaminantes hasta los arroyos y ríos de la cuenca y su localización es difícil de determinar.

Las aguas de retorno agrícola constituyen una fuente de contaminación muy importante, cuyo impacto se manifiesta en el elevado porcentaje de cuerpos de agua que se encuentran en condiciones de eutrofización. La cuantificación de estos contaminantes es también muy difícil, por lo que generalmente se hacen estimaciones a partir de la demanda de fertilizantes inorgánicos y de plaguicidas. Con base en este criterio, la CNA determinó que los municipios de Juanacatlán y Zapotlanejo constituyen una fuente de contaminación no puntual para el río Santiago.

En México no se dispone de información suficiente respecto a las demandas de agua e índices de generación de contaminantes en las granjas porcícolas. Sin embargo, en la zona de La Piedad se ha observado que se utilizan de 10 a 15 litros de agua por kilogramo de estiércol producido, y que en promedio se generan dos kilos de excremento por cabeza cada día, considerando un peso promedio de los cerdos en la granja de 70 kilos.

### ***Contaminantes más comunes***

Los contaminantes de origen municipal más comúnmente vertidos a los cuerpos receptores en el ANP son bacterias patógenas (coliformes), materia orgánica, grasas, aceites y detergentes; las que están mezcladas con aguas industriales contienen además metales pesados y compuestos orgánicos sintéticos.

Para el caso del río Santiago, los datos sobre calidad del agua recabados entre 1992 y 1998 (INEGI-SEMARNAT, 1999) indican un incremento en la mayoría de los contaminantes y un fuerte decremento en la disponibilidad de oxígeno (Figura 86):



**Figura 86. Calidad de agua del Río Santiago (1992-1998)**

Parámetro	Unidad	1992	1996	1997	1998
Amoniaco (NH <sub>4</sub> )	mg/L	0.59	N.D.	1.35	18.45
Coliformes fecales	n/100 mL	4.7 E3	1.31 E4	6.8 E4	138 E6
DBO (20 °C, 5d)	mg O <sub>2</sub> /L	15.3	17	12	92.33
DQO (K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> )	mg O <sub>2</sub> /L	63.3	N.D.	N.D.	134
Nitratos (NO <sub>3</sub> )	mg/L	1.17	0.78	0.3	0.82
Ortofosfatos	mg/L	N.D.	N.D.	2.6	5.63
Oxígeno disuelto	mg O <sub>2</sub> /L	3.17	5.76	3.52	0.7
Sólidos disueltos	mg/L	N.D.	487.0	481.5	634.0
Sólidos suspendidos	mg/L	N.D.	40.3	188.5	253.33

Fuente: INEGI-SEMARNAT, 1999.

En la cuenca Río Santiago-Guadalajara, de acuerdo con una medición de la DBO realizada en 1994 en las descargas de aguas contaminantes, el total descargado fue de 256.9 toneladas por día, equivalente a 93,768 toneladas en un año.

### ***Tratamiento y depuración.***

Algunas cabeceras municipales del área de estudio ya cuentan con plantas de tratamiento, pero la mayoría no las tienen; por otra parte, la NOM-001-ECOL-1996 establece que para el año 2010 la cobertura de plantas de tratamiento debe alcanzar a todas las poblaciones que tengan más de 20,000 habitantes.

En este sentido, el saneamiento de la cuenca del río Verde tiene una especial importancia, ya que esta corriente es considerada como la fuente potencial más importante para el abastecimiento de agua para la zona conurbada de Guadalajara (ZCG) a mediano y largo plazo,



conforme al decreto respectivo promulgado en el año de 1995 y a recientes análisis de alternativas de abastecimiento que así lo demuestran.

### ***Actividades agropecuarias***

La mayor parte de terrenos desmontados para uso agrícola son eventualmente abandonados, convirtiéndose en zonas de pastoreo en las que predominan los pastizales con vegetación secundaria derivada de BTC, que es el tipo de vegetación más afectado por el cambio de uso del suelo. El impacto sobre la vegetación de cantiles se infiere de observaciones directas de extracción de ciertas especies, pero tampoco se tienen datos cuantitativos.

El disturbio es evidente por la presencia de vegetación secundaria y de claros en el bosque, pero no ha sido cuantificado.

Aunque en la mayor parte del ANP el BTC presenta la fisonomía y composición característica de la comunidad tipo descrita originalmente por Rzedowski y McVaugh (1966), en los sitios visitados se observa el desarrollo de actividades agrícolas y de ganadería extensiva. En tales sitios se aprecia la dominancia de Huizaches (*Acacia* sp.) y Guajes (*Lysiloma* sp.), condición que se interpreta como una manifestación local de disturbio generado por el cambio de uso de suelo.

Aunque la agricultura dentro de las barrancas se restringe a las áreas con pendientes poco pronunciadas, la actividad tradicional de sembrar en “coamiles” resulta evidente por la gran cantidad de pequeños manchones de vegetación secundaria dispersos en toda la zona. En los últimos años, el cultivo de agave ha venido desplazando algunos cultivos tradicionales y, por su adaptabilidad a condiciones adversas, resulta atractivo para los propietarios cuyos terrenos no tienen valor para otros usos; el resultado es la invasión paulatina de este cultivo en las laderas de la barranca, que son desmontadas y así permanecen durante los siete años que en promedio dura el cultivo; el efecto consiste en que el suelo se vuelve más susceptible a la erosión.

La ganadería extensiva, en mayor o menor grado, se realiza prácticamente en toda la extensión de las barrancas durante la época de lluvias (agostadero), cuando el bosque tropical caducifolio tiene un incremento notable de follaje y las especies anuales se reproducen y crecen rápidamente. Una consecuencia, después de muchos años de realizarse el pastoreo, es un cambio en la composición florística, ya que los animales ramonean y pastan selectivamente. Así mismo, disminuye la densidad de la vegetación propiciando un aumento en la abundancia



de pastos y hierbas, formando claros en la continuidad de la vegetación. Esta misma actividad es también una de las principales causas de disminución en la diversidad de fauna debido a la modificación del hábitat y a que las especies silvestres no pueden competir con el ganado por alimento.

Dado que el mantenimiento de las funciones ecológicas depende en gran medida de la conservación de las comunidades existentes en la zona, particularmente del BTC, cualquier actividad que contribuya a alterar la vegetación repercute en todos los componentes del ecosistema. Así, el primer efecto adverso de la desaparición de la vegetación es la reducción de hábitats para la fauna.

### ***Aprovechamiento extractivo***

Las actividades consisten más comúnmente en la obtención de leña, postes y plantas de ornato. Las dos primeras se realizan sobre todo en las áreas de contacto entre zonas rurales y las barrancas, siendo normalmente actividades previas a la apertura de terrenos para actividades agropecuarias.

La extracción de plantas de ornato se realiza en toda la extensión de la barranca, dirigida principalmente a cactáceas como *Mammillaria* sp y *Stenocereus* sp, así como a los ejemplares del género *Bursera* (papelillos) que, cuando crecen en lugares pedregosos o en cantiles, adoptan formas caprichosas de muy poca altura, siendo muy apreciados como “bonsái” naturales.

Una actividad extractiva que tiene impacto sobre la fauna local es la captura de aves de ornato, utilizando redes de niebla y trampas de resorte en diferentes localidades, según las especies buscadas.

Así, en las áreas de cañadas húmedas se capturan mulatos (*Melanotis caerulescens*), calandrias (*Icterus* spp.), pericos (Familia *Psittacidae*) y mirlos (*Turdus* spp.). Mientras que en la zona de transición entre el BTC y las áreas de cultivos, o en las orillas de caminos, las aves capturadas con mayor frecuencia son zenzontles (*Mimus Polyglottos*), primavera (*Bombycilla cedrorum*), gorriones azules (*Passerina cyanea*) y de pecho rojo (*Carpodacus mexicanus*), cuitlacoche (*Toxostoma* sp.) y algunas aves de presa, como el cernícalo (*Falco sparverius*) y el halcón de cola roja (*Buteo Jamaicensis*) (ORVA Ingeniería, 2003).

Las aves capturadas son comercializadas principalmente en la ciudad de Guadalajara, de forma ilegal en lugares como el mercado informal denominado “El Baratillo”, en el mercado Libertad y en diversos “tianguis” de la zona metropolitana.



### ***Aprovechamiento cinegético***

El aprovechamiento de fauna que se hace en el ANP es ilegal, porque según la Ley General de Vida Silvestre aquél sólo puede realizarse dentro de terrenos registrados ante el INE bajo la modalidad de Unidades Para Manejo Sustentable de Vida Silvestre (UMAS), y en el ANP no existe ninguna autorización de éste tipo.

Se sabe de esta actividad por observaciones directas y por testimonios de algunos cazadores. Por otra parte, dado que la cacería se realiza sin respetar épocas, género, edades ni especies, afecta adversamente la abundancia de fauna en la región.

Aunque la principal especie aprovechada es el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), los cazadores no desprecian otras especies como el jabalí (*Pecari tajacu*), el armadillo (*Dasyus novemcinctus*), la ardilla (*Sciurus sp.*), el conejo (*Sylvilagus floridanus*) y las palomas (*Zenaida sp.*), que son apreciadas como alimento.

Otros animales, como el coyote (*Canis latrans*), el mapache (*Procyon lotor*), el coatí (*Nasua narica*), la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), el gato montés (*Lynx rufus*) e incluso el puma (*Puma concolor*), son cazados aunque de manera incidental durante las expediciones en busca de venado, que usualmente se realizan de noche con ayuda de luz artificial.

### ***Residuos sólidos***

En 1998, los cuatro municipios de la zona metropolitana de Guadalajara generaban 3,1119 toneladas diarias de residuos sólidos, 56% de desechos domésticos y 44% de otro tipo de desechos, producidos por las actividades públicas, comerciales, educativas, administrativas e industriales. Como consecuencia, en los alrededores de la ciudad se habían acumulado depósitos por más de 5 millones de toneladas de desechos, de los cuales fluyen líquidos que son un vector importante de degradación ambiental (Bernache et al., 1998).

Además de los depósitos controlados, como es el caso del vertedero de San Gaspar en Tonalá, la acumulación de residuos en tiraderos no autorizados se puede constatar fácilmente recorriendo la barranca. Al no estar confinados, los desechos son dispersados por el viento o por los animales propiciando una contaminación difusa.





### ***Asentamientos y puntos de riesgo***

En el borde urbano de la zona metropolitana correspondiente a los municipios de Guadalajara, Zapopan y Tonalá existen colonias que han tocado la ceja de la barranca; en la mayoría de los casos no existe una vialidad de borde por lo que los cimientos de las construcciones están en riesgo de sufrir deslaves o fragmentaciones.

Cabe mencionar la presencia de un asentamiento en condiciones muy precarias (colonia Nuevo Israel) debajo del borde de la Barranca, en el municipio de Tonalá, cerca de su límite con Guadalajara.

En el ANP también han sido identificados algunos puntos de alto riesgo para los paseantes (Macías-Huerta et al., 1998), tales como los siguientes:

En la zona de Oblatos se encuentra la caída de aguas negras del arroyo Osorio, cuyo cauce es peligroso aun en época de sequía, tanto por la mala calidad del agua como por la velocidad de su corriente.

Otro lugar peligroso es el Risco de las Águilas, con un desnivel de más de 100 m, desde donde se puede observar la presa Intermedia y el camino a Colimilla.

Dentro del Parque Oblatos, en el municipio de Tonalá, se encuentran los baños de aguas termales, construcción que ya ha sufrido derrumbes ocasionados por la corriente del arroyo Osorio.

El arroyo San Andrés de las Cañas se ha convertido en un peligro, pues su corriente ha arrastrado vehículos desde el Periférico, frente a la colonia Santa Cecilia.

También es un punto de riesgo la vía férrea propiedad de la CFE, por donde desciende un malacate hasta la comunidad de Las Juntas. La distancia aproximada es de 2,500 m, con un descenso de más de 500 m. Algunos tramos tienen una inclinación de más de 70°, lo cual la torna sumamente peligrosa.

### ***Propuestas de líneas de investigación y que Instituciones las desarrollarán***

En el área de estudio, las investigaciones de mayor relevancia tienen que ver con el medio natural, es decir con estudios de la flora y la fauna del lugar; además de investigaciones relacionadas con la geología de las barrancas del Río Santiago y Río Verde. Sin embargo,



existen proyectos de importancia realizados por distintas instituciones que tratan de entender el área de estudio desde el punto de vista de la geopolítica o de los estudios territoriales y económicos para de esta forma proponer intervenciones en la zona de estudio. Precisamente, el problema de estas investigaciones es que la mayoría de ellas han quedado en el tintero y no se ha llevado a cabo, han sido únicamente propuestas de intervención en algunos casos o análisis teóricos en otros que no han incidido favorablemente en el área de estudio.

Un elemento de importancia que se debería tomar en cuenta, es el sector turístico, que es abordado en los trabajos de Cabrales y González (2008) y Macías-Huerta et al. (2003). Estos dos trabajos podrían tomarse en cuenta y orientar algunos de sus elementos hacia la conservación del Área Natural Protegida. En primer lugar, el trabajo de Cabrales podría llevar a la fusión del Paisaje Agavero con el concepto de esta Área Natural Protegida e integrar funcionalmente dichos territorios no sólo desde el punto de vista ambiental si no en el ámbito económico. El caso del Paisaje Agavero en la región Valles es emblemático y podría ayudar a establecer esquemas de financiamiento autosustentable para la conservación del Área Protegida al entenderse la vinculación existente entre estos dos espacios del escenario jalisciense. En primer lugar porque como lo menciona Cabrales y González (2008), la especie *Agave Tequilana Weber*, tiene su origen en la Barranca del Río Santiago, hecho que podría otorgarle identidad natural y cultural propia al ANP. En segundo lugar, porque como lo comentan nuevamente Cabrales y González (2008) del área reconocida como Paisaje Agavero, si se atiende a las morfoestructuras para delimitar las grandes unidades de paisaje, una importante porción de la misma corresponde a la Barranca del Río Santiago.

Por su parte, en el trabajo de Macías-Huerta et al. (2003), se resalta como importante promover el ecoturismo como un instrumento eficaz para la conservación de la naturaleza y los recursos naturales, mediante la elaboración de modelos y patrones para el desarrollo del mismo en las áreas protegidas. Se menciona que el ecoturismo se caracteriza por ser un proceso multisectorial y un sector cuya participación es vital en su desarrollo es el constituido por las comunidades locales que habitan en o cerca de las áreas protegidas. Su implicación en actividades de ecoturismo podría contribuir en gran medida a mejorar su situación económica y elevar su nivel de vida en general. Se hace hincapié en que el objetivo principal de involucramiento de la población local en el ecoturismo es que este proceso les brinde oportunidades concretas de beneficio socioeconómico dentro de patrones de sustentabilidad



Otro abordaje interesante en proyectos de investigación es el de los problemas de tipo geopolítico por el control de los recursos hídricos de las Barrancas del Río Verde y Santiago. Esta problemática es ampliamente abordada en distintos estudios y se resalta el hecho de la construcción de presas que ha generado un sinnúmero de conflictos en la zona en los últimos años, solamente hay que recordar la controversia que generó el caso de la presa de Arcediano. Los escenarios en la gestión integral del agua han dejado ver distintos conflictos de tipo intergubernamental y con la sociedad civil que han generado proyectos de investigación sobre las consecuencias sociales y económicas.

Otro tema de importancia abordado en proyectos de investigación es la contaminación de las aguas del Río Santiago. Acerca de este problema, Greenpeace junto con otros organismos de la sociedad civil, en julio de 2012, publicó un trabajo denominado *Estudio de la contaminación en la cuenca del Río Santiago y la salud pública en la región*, donde se presentan los resultados del análisis de las aguas en el río. Entre sus principales recomendaciones se encuentran, las de reducir significativamente la descarga de contaminantes al río. Así como favorecer los procesos de depuración natural del mismo, por lo que se debería evitar la construcción de diques o presas que reduzcan el flujo y dinámica natural. Además se recomienda mantener el monitoreo de calidad del agua del Río Grande de Santiago para poder contar con indicadores que permitan evaluar el grado de contaminación y su comportamiento a través del tiempo. Sin embargo, esta actividad resulta insuficiente si no existe un procesamiento e interpretación de los datos generados. Finalmente, se habla de la implementación de un biomonitoreo mediante especies centinelas para evaluar el impacto de la contaminación en la diversidad biológica en la zona; además de reconocerse como necesario el fortalecimiento del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), ampliando el espectro de sustancias químicas contempladas y darle un carácter vinculante en términos legales. Además se recomienda realizar estudios que caractericen las rutas de exposición a través de las cuales las comunidades ribereñas pueden entrar en contacto con los contaminantes.

Relacionado al tema de la contaminación del Río Santiago, el trabajo de Martínez y Hernandez (2009) nos muestra los resultados preliminares sobre el bienestar de los habitantes de la cabecera municipal de El Salto, Jalisco que se encuentra asentada en sus márgenes. El propósito de este trabajo fue profundizar en las consecuencias de la interacción desequilibrada con el ambiente, específicamente en los impactos de la contaminación en la capacidad física y en el bienestar de tipo psicológico y social de las personas que están expuestas



cotidianamente a los contaminantes. A través de este estudio de caso, es posible ver que los diferentes tipos de necesidades se encuentran relacionados entre sí: un medio ambiente contaminado afecta por un lado la capacidad física y por consecuencia disminuye las competencias para realizar las necesidades de estima. Por otro lado, empobrece a los individuos en cuanto al disfrute de los recursos que ofrecía el medio en el pasado, y además modifica las prácticas de convivencia familiar y comunitaria así como los elementos que tradicionalmente configuraban su identidad.

Continuando con estudios que analizan las problemáticas desde el punto de vista social, el trabajo de Palos-Delgadillo et al (2012) presenta la problemática que existe en la cuenca del Río Santiago la cual es analizada por medio de talleres de planeación participativa orientada a objetivos. Al respecto, se describe la situación actual de la cuenca en cuestión y se proyecta un escenario futuro a alcanzar mediante la aplicación de una técnica de solución de los problemas. A pesar de que se aborda únicamente una sección del área de estudio, la metodología y problemática identificada resultan interesantes y pueden ser aplicables a todo el ANP.

Algunos de los problemas identificados fueron: La deforestación y la fragmentación del hábitat que tiene efectos negativos sobre la diversidad biológica y sobre los servicios ambientales. Las presiones que generan las actividades agrícolas y pecuarias, que compiten por el uso del agua de la población y vierten agentes contaminantes que disminuyen la calidad de aguas superficiales y subterráneas. La Zona Metropolitana de Guadalajara, como consumidor de recursos naturales y generador de aguas residuales y desechos sólidos. El desvío y/o represamiento de ríos y arroyos, afecta a los cauces naturales y repercute en los ecosistemas que dependen del agua. El deterioro del patrimonio natural de la cuenca que es la base para el desarrollo social y económico de los habitantes de esa región. Como se comenta en este trabajo, se debe insistir en que la administración de los recursos hídricos en las cuencas, deben dar apertura a los actores locales, como medio para orientar a los consejos y organismos de cuenca de la sostenibilidad y el manejo equitativo del agua. De esta forma, en este trabajo, se propuso un ejercicio de planeación que puede ofrecer elementos interesantes como base para la gestión social del ANP.

### ***Síntesis de diagnóstico***

El trabajo previo de 2006 realizó una segmentación del área en seis sectores, estos son descritos pero no existe un mapa al respecto, por ello, para este trabajo se optó por establecer dos grandes sectores de la futura ANP, uno el Río Santiago, desde el área del Ahogado hasta su



contacto con el área de protección hidrológica de Zapopan en el norte y otra la porción del río Verde desde el municipio de Tepatitlán hasta su confluencia con el Santiago.

En general, los dos sectores descritos presentan problemas similares aunque con diferentes niveles de agudeza en los mismos. Está documentado y aceptado por las autoridades de todos los niveles, el gran deterioro de las aguas corrientes en estos lugares, la contaminación es una constante que tendería a disminuir con la entrada en operación de las plantas de tratamiento. No obstante, este problema principal, está lejos de ser el único y sobre todo cabe destacar que la mayoría de ellos están ligados entre sí, por lo cual, su solución requiere de acciones concertadas e integrales.

Resuelta un tanto paradójico, que pese a los problemas existentes ocasionados porque un río o unos ríos sean el dren principal de los sistemas cloacales de la región que acusan elevados niveles de contaminación y toxicidad, no refleje del todo en su paisaje el estado de deplorable de sus condiciones. Esto se debe en alguna manera a que la vegetación es prodiga y aun funcional, la cual se ha preservado gracias a que las condiciones topográficas definitorias de la Barranca fungen como un freno natural a las transformaciones humanas de mayor expresión visual.

Los problemas, valores y acciones detectados en 2006 son, en la mayoría de los casos, aun vigentes, salvo agudizaciones de problemas, perdida de atributos o acciones ya realizadas aunque fuera de manera parcial, el caso es que podemos resumir que la Barranca es un espacio receptor de las peores consecuencias de su vecindad con la ciudad, escasamente valorado y un potencial ignorado en su dimensión turística y patrimonial para la ciudad y la región.

Para lograr una mayor claridad respecto a la relación de problemas, valores y acciones se presenta una síntesis de cada tema:

### ***Problemática***

Contaminación por descargas no puntuales de actividades agrícolas.

Descarga de aguas residuales industriales desde Ocotlán y Puente Grande.

Acumulación de desechos sólidos y descarga de aguas negras de El Salto y Puente Grande.

Cambio de uso de suelo por el crecimiento de la mancha urbana.



Viviendas de alto riesgo asentadas en el borde de la barranca o en cauces de corrientes efímeras.

Acumulación de residuos sólidos en los lugares de visitación y en los puntos de contacto con la ZMG.

Escurrimiento de lixiviados desde el vertedero de Matatlán.

Poca vigilancia en la barranca y en la zona de contacto con la ciudad, que propicia el vandalismo y la inseguridad.

Incendios forestales ocasionados por quemas agrícolas o por descuido de los visitantes.

Extracción ilegal de especies de flora y fauna y cacería furtiva. Las fuertes pendientes y los acantilados de esta zona le permiten continuar funcionando como corredor biológico.

Los ríos La Laja y Calderón concentran los desechos urbanos de la cabecera municipal de Zapotlanejo.

Aguas residuales de granjas porcícolas y avícolas sin tratamiento contaminan los cauces o el manto freático.

Cacería furtiva.

Las líneas de conducción eléctrica que cruzan la barranca hacia Tonalá.

Agricultura y pastoreo en la sección norte, donde las pendientes son menos pronunciadas, ocasionan deterioro del suelo y pérdida de vegetación.

Existen pocos accesos hacia el río que posibiliten el uso recreativo.

Concentra una proporción importante de las granjas porcícolas de la región.

Plantas de tratamiento insuficientes o con baja capacidad de depuración.

### ***Valores naturales y culturales***

Conecta la zona de cañones con la parte alta de la cuenca.

En esta zona se encuentra el salto de Juanacatlán.

Valores históricos: Construcciones antiguas, como una fábrica de textiles y la primera central hidroeléctrica del país, en El salto, y el puente de Puente Grande.

Presencia de ecosistemas ribereños y bosque de galería. Vegetación de cantiles.



Presencia de especies tropicales a poca distancia de la ZMG.

Cascada "Cola de Caballo".

Valores escénicos: Risco del Águila; Mirador Huentitán y Mirador Dr. Atl.

Sitios arqueológicos: La Coronilla; El Tempisque.

Sitios históricos: Puente de Arcediano; la Casa Colorada; fábrica de hilados "La Experiencia"; Templo de Ixcatán; ruinas de ex haciendas (El Lazo, San José, etc.).

Recreación: senderos de caminata; miradores; cultivo tradicional de árboles frutales.

Bosque tropical caducifolio en buen estado de conservación.

Valores escénicos: mirador del puente Ing. Fernando Espinoza.

Algunas parcelas agrícolas ofrecen posibilidades de cambio de uso para utilizarse en ecoturismo.

La barranca del río Achichilco se tiene la vegetación mejor conservada.

Sus cauces son los menos contaminados en el ANP.

Por su ubicación y estado de conservación tiene buenas posibilidades de desarrollo para actividades turístico recreativas de bajo impacto.

Valores escénicos: está conformada casi en su totalidad por cañones con grandes paredones verticales

Presenta grandes posibilidades de uso recreativo de bajo impacto, como turismo ecológico y campismo.

Representa la zona de transición entre el bosque tropical caducifolio y el matorral subtropical, en los Altos de Jalisco.

### ***Líneas de acción***

Control del uso de agroquímicos en las zonas agrícolas de los municipios colindantes

Saneamiento integral del corredor industrial Ocotlán- el Salto, cuenca del Ahogado

Disposición controlada de residuos sólidos urbanos.

Mantenimiento o remodelación para uso público de las construcciones históricas.

Revisión y en su caso modificación de los planes parciales de desarrollo urbano.



Implementación de un programa de comunicación de riesgos.

Difusión de los valores y de las funciones o servicios ambientales.

Rehabilitación de los terrenos del vertedero de Matatlán.

Promover la recuperación y el reúso de residuos sólidos.

Tratamiento de las aguas residuales.

Actualización del inventario de giros que generan residuos peligrosos.

Establecimiento de puestos de control en los principales accesos.

Implementación de un programa de vigilancia en el interior de la barranca.

Restauración de las construcciones de valor histórico.

Finalización del inventario de granjas porcícolas.

Evitar el uso del fuego en las prácticas agrícolas.

Control y tratamiento de las descargas de aguas residuales de actividades agropecuarias.

Monitoreo de la calidad del agua en los efluentes de las plantas de tratamiento.

Ofrecer estímulos compensatorios a los productores para mantener el buen estado de conservación de las cuencas.

Determinar la capacidad de carga de los sitios con potencial de uso recreativo.

Promover la creación de accesos hacia el río.

Promover el uso de tecnologías agrícolas de bajo impacto.

Uno de los aspectos más importantes y delicados en la viabilidad del área para su protección es el tema de contaminación en general y en particular de las aguas superficiales, ya que como se ha señalado el río Santiago funciona en la práctica como un colector de aguas residuales urbanas e industriales y agropecuarias.

Los sitios dentro del buffer que mayor impacto inmediato pueden tener son los que se establecen en la Figura 87 y Figura 88.

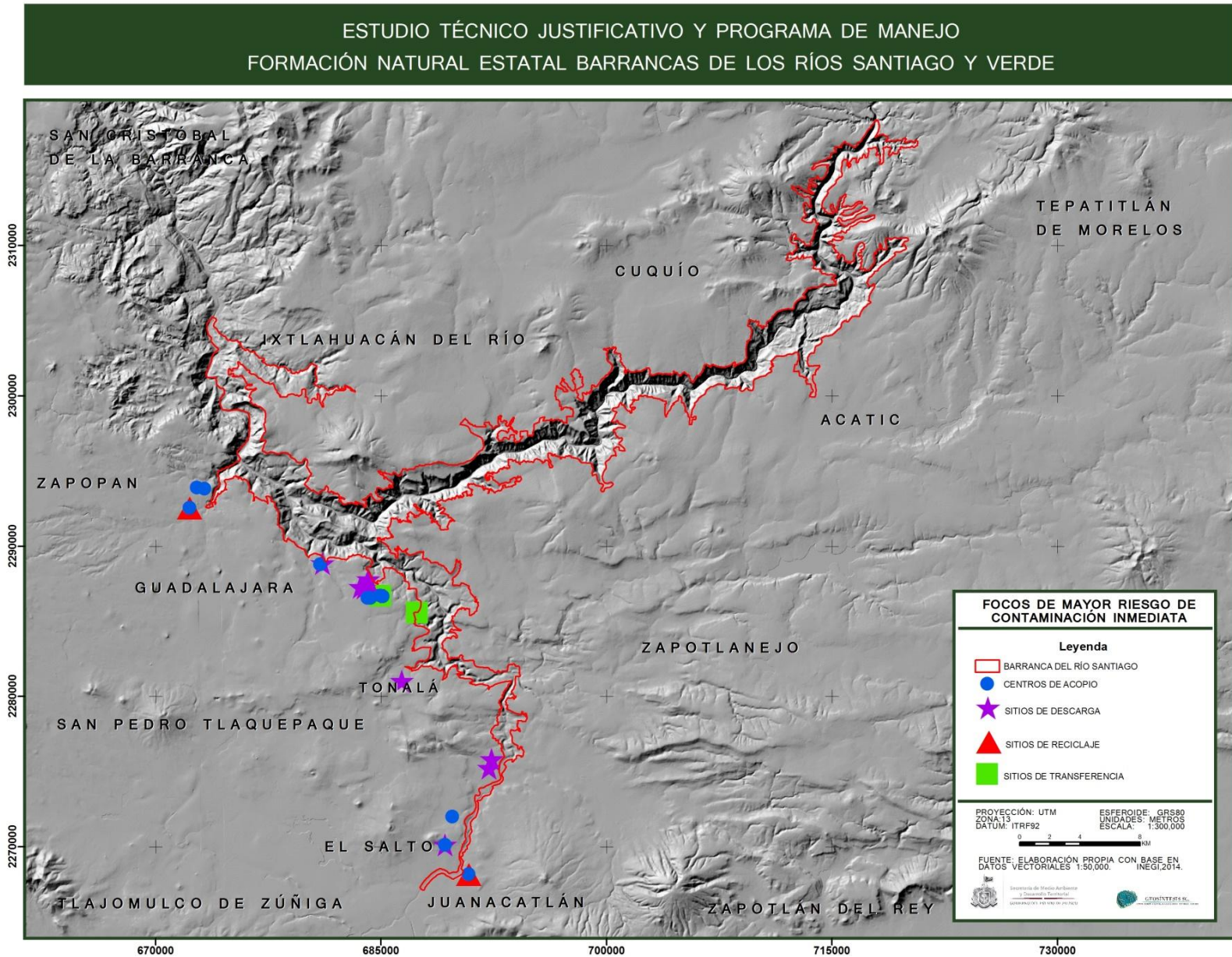




**Figura 87. Focos de contaminación potencial**

Núm	Categoría	Sitio
1	Depósito de residuos sólidos	Matatlán
2	Depósito de residuos sólidos	Predio Las Tapias
3	Plantas de Reciclaje	Empresa
4	Plantas de Reciclaje	Empresa
5	Descarga	Red Municipal
6	Descargas aguas residuales	Red Municipal
7	Descargas aguas residuales	Red Municipal
8	Descargas aguas residuales	Cuerpo Receptor o bien Nacional
9	Descargas aguas residuales	Red Municipal
10	Descargas aguas residuales	Otro
11	Descargas aguas residuales	Otro
12	Descargas aguas residuales	Cuerpo Receptor o bien Nacional
13	Descargas aguas residuales	Red Municipal
14	Acopio	Empresa
15	Centro de Acopio	Empresa
16	Centro de Acopio	Empresa
17	Centro de Acopio	Empresa
18	Centro de Acopio	Empresa
19	Acopio	Empresa
20	Centro de Acopio	Empresa
21	Acopio	Empresa
22	Centro de Acopio	Empresa
23	Centro de Acopio	Empresa
24	Centro de Acopio	Empresa

Figura 88. Focos de mayor riesgo de contaminación inmediata





Las condiciones actuales para la fauna evidencia especies asociadas a las ambientes acuáticos actualmente altamente amenazadas (cyprinodontiformes); especies de tallas comerciales como la tilapia y la carpa con un valor de uso comercial y como recurso alimenticio; otras especies potenciales como el bagre y el charal se desconoce el estado de sus poblaciones, aunque la condición de los hábitats denotan pérdidas de las coberturas más importantes para su sobrevivencia.

La comunidad de aves acuáticas está altamente asociada a la disponibilidad de alimento; para las aves piscívoras la merma en la disponibilidad de alimento por la descarga de contaminantes que se vierten no ha sido evaluada, en la actualidad solo se conocen los efectos de los contaminantes del río en humanos. Para las especies consumidoras especialistas de un solo ítem: insecta o del gremio dos: consumidora de invertebrados las oportunidades en la cuenca del Santiago son escasas y cada vez menos por la pérdida de vegetación de las áreas circunvecinas, por la contaminación directa y por la desertificación de la cuenca.

El escenario para las especies terrestres es dependiente de los factores que afectan a la vegetación y el clima, a mayor desertificación o baja del recurso agua menor posibilidad de permanencia de especies, a mayor pérdida de la cubierta vegetal mayor fragmentación y menores posibilidades de recuperación de las poblaciones animales, la endogamia es la amenaza que impulsa el movimiento de los animales en busca de la recombinación genética para la sobrevivencia o fitness. Son indispensables los monitoreos de las especies animales para generar información espacio temporal a lo largo de esta importante cuenca de la cual no se tienen estos datos. La movilidad de la fauna depende de un gran número de factores, entre los más importantes destacan la disponibilidad de alimento, de pareja y de coberturas de refugio y protección, así como el recurso agua, la fauna en general se mueve en busca de mejores condiciones, la adaptación a los ambientes degradados solo es posible en pocas especies, las cuales se convierten en especies dominantes con un alto número de individuos pero con una erosión genética importante para la región.

## **Pronostico**

### ***Escenario tendencial***

De acuerdo con los resultados de análisis de vegetación y uso del suelo en el área de estudio, a partir de datos de percepción remota en el año 2013, la cobertura de suelo actual en las Barrancas del Río Santiago y Río Verde, más del 74% está representado por las coberturas de



vegetación primaria y más del 9.5% está representada por la vegetación secundaria arbustiva, que corresponde a un estado de ecosistemas con un alto potencial de recuperación hacia la vegetación primaria tropical. Esto permite concluir que en la actualidad, alrededor del 83.5% de las coberturas observadas en el área de estudio cuentan con el tipo de hábitat adecuado para la presencia, crecimiento y reproducción de los elementos nativos de flora, microbiota y fauna. Históricamente en el área de estudio las superficies naturales o cercanas a naturales han sufrido una disminución de aproximadamente 8%-12% en el periodo de 1975 hasta 2013 demostrado por el análisis preliminar de las tendencias de cambios en uso de suelo y vegetación (Shalisko, en preparación) .

La situación con el uso de suelo es muy distinta en los alrededores inmediatos del área de estudio, donde actualmente las coberturas naturales llegan a tener un papel drásticamente menor. A pesar de que en el área de estudio los ecosistemas naturales predominan, en los alrededores de este, los tipos de uso de suelo predominantes son agrícola, pecuario y urbano, con cada vez mayor contribución de este último. Al analizar las coberturas en la zona búfer de 2 km alrededor del área de estudio sin las superficies incluidas en las Barrancas del Río Santiago y Río Verde, la contribución del componente natural queda tan bajo como un 27% de esta área, matorrales inducidos ocupan el 11.7%, y el resto pertenece a los ecosistemas profundamente alterados y transformados por actividad humana: el 24.2% lo ocupan los pastizales inducidos, 26.5% pertenece a los espacios agrícolas y 10.6% son superficies urbanizadas. La vecindad del área de estudio con los espacios altamente transformados por la actividad humana representa una verdadera amenaza para los ecosistemas naturales de las Barrancas de Río Santiago y Río Verde, ya que existe un riesgo creciente de que la urbanización, al seguir ocupando los espacios agropecuarios, obligue a que estas superficies se expandan hacia las zonas de alta y moderada naturalidad. El fenómeno de expansión de la frontera agrícola y pecuaria causada por el crecimiento urbano es la principal causa de destrucción de los bosques en los alrededores de grandes centros urbanos de México. En el caso del área de estudio, sólo su relieve irregular y estatus de área natural protegida impiden que este proceso se acelere a tal grado que en cuestión de una o dos décadas resulten en una desaparición de la mayor parte de los ecosistemas naturales en el área de estudio.

En el caso del área de estudio, el régimen de protección es clave para impedir la destrucción de la continuidad de la vegetación natural observada actualmente.



Al analizar la composición de flora, se concluye que la alta biodiversidad observada en las Barrancas de Río Santiago y del Río Verde aún no ha sido afectada de manera significativa por la actividad humana, ni por los efectos del cambio climático antropogénico. La principal afectación antropogénica en la estructura de comunidades florísticas hasta la fecha consiste en la introducción de especies exóticas de plantas. Esto se puede observar, en la composición de flora observada donde se registraron aproximadamente 50 especies de plantas exóticas, sobre todo en el grupo de pastos (representantes de la familia Poaceae). Estos elementos penetran a los ecosistemas nativos desde los espacios agropecuarios en el interior de área de estudio y en los alrededores, además desde el área urbanizada vecina. La mayoría de las especies de flora exóticas no presentan una competitividad suficiente para amenazar las especies nativas en las condiciones bioclimáticas y edáficas que se observan en el área de estudio. Es por esto, que la afectación de los elementos exóticos de flora puede considerarse moderada o baja, es decir, su presencia no amenaza la integridad funcional de los ecosistemas tropicales, ni disminuye la diversidad original de estos ecosistemas.

### ***Fauna***

De acuerdo a la evaluación del estado de los recursos de la Barranca del Santiago y Rio Verde, así como la disponibilidad de hábitats para la fauna, se concluye un alto potencial de recuperación de la vegetación natural. Lo anterior nos permite reconocer que podrían darse condiciones que favorecen ámbitos de desarrollo y distribución de las especies de fauna presentes en toda la cuenca. La vegetación aporta elementos indispensables para la conformación del hábitat para la fauna, sin embargo otros factores como el agua, los elementos del clima (temperatura, humedad) cantidad de luz, cambios estacionales, recombinación genética, etc., también son indispensables de evaluar para la fauna por su capacidad de movilidad y selección de espacios. Sobre la fauna se concluye que hay una tendencia al empobrecimiento de especies; las áreas de la cuenca con un alto índice de naturalidad están en el cañón del río, en las laderas, en las pendientes pronunciadas o sitios de difícil acceso; los grupos de fauna que tienen el mayor número de especies bajo la norma es la que vive en el cañón del río, las especies acuáticas los peces y las asociadas al cauce de los ríos como los anfibios y las aves acuáticas (en este análisis e históricamente) son las especies más vulnerables, reúnen desde una y hasta más de dos categorías de riesgo según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza IUCN (Primak, 2009).



La dependencia de aguas limpias que corren bien oxigenadas ha llevado a algunas especies a la extinción local, tal es el caso de las emblemáticas especies de pescado blanco y diversas especies de charal que habitaron en el pasado en toda la cuenca además del Lago de Chapala. Miller (2009) publica sobre el reporte de John Lyons et al., (1994, 1996) de dos especies de lampreas *Lampreta spadicea* y *L. geminis* en el bajo Lerma como relictos de un ancestro común extinto y hasta la fecha no se conocen otros sitios de reconocimiento para estas especies. La contaminación del río con numerosos desagües, con descargas de toda índole que se vierten a la cuenca de la Barranca todos los días es una política pública que no se cumple, las especies de peces, los anfibios y las aves reaccionan a estas amenazas, algunas especies logran adaptarse, algunas están en proceso de adaptación o resiliencia y una mayoría han acelerado el proceso natural de la extinción. Otro de los problemas mayores que se distinguen en relación al manejo de los sistemas acuáticos es la introducción de especies exóticas, esta causa es la principal de la pérdida de la mayoría de las especies nativas

Además de la condición acuática que afecta a grupos de fauna, para las otras especies, es importante la fragmentación del hábitat y el cambio del uso del suelo, la Barranca funciona como refugio de casi todas las especies, sin embargo para especies asociadas a otros ecosistemas que no sea el BTC, son las que van desapareciendo localmente conforme se pierde hábitat como ejemplo es el caso del bosque de *Quercus*, su fragmentación y casi desaparición en la Barranca, lleva a las especies a moverse a buscar otros espacios, desafortunadamente en toda la área circunvecina, las actividades ganaderas, así como la frontera agrícola avanzan transformando los relictos de vegetación indispensables para muchas especies.

De acuerdo al análisis tendencial actual de la fauna, se hace indispensable el concepto metapoblacional como una de las estrategias requeridas del manejo para la conservación de la fauna; los movimientos de las especies demandan conexión de las especies en diferentes hábitats y con diferente pool genético.

### ***Escenario contextual***

La Barranca del río Santiago es un espacio olvidado de la periferia urbana, antes bien ha sido un receptáculo de los desechos de todo tipo de los habitantes de Guadalajara. Esta condición se ha visto reforzada por la escasa o nula iniciativa de los gobiernos municipales y estatales en recuperarla como espacio natural para el esparcimiento y mantenimiento de los valores de un paisaje espectacular.

Si bien en el Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado (última modificación de 2006) se hace patente su importancia por sus valores naturalísticos a través de la identificación de unidades de protección, en la práctica la presión de la ciudad ha ejercido un constante deterioro que sólo ha sido posible minimizar por su propia condición de espacio inaccesible a la mayoría de intereses de tipo inmobiliario, comercial e industrial, no obstante los elevados niveles de contaminación del agua y la extracción de materiales para construcción mantienen a este espacio en una condición altamente vulnerable.

El área definida para este trabajo, incluye 11 tipos de unidades (Figura 89 y Figura 90), de ellas se reconocen cinco tipos de usos y cuatro políticas. La política de protección es la de mayor importancia por su superficie, casi 83% del área está catalogada como protección, cabe señalar que una de las UGAs se define como Área Natural Protegida (ANP) sin embargo esta condición nunca se ha logrado, todo quedo en buenas intenciones sin que a la fecha sea una realidad concreta, no al menos en la porción analizada que no incluye el municipio de Zapopán que como ya se comentó en epígrafes iniciales en este trabajo si cuenta un una figura de protección. En términos de uso predominante, su condición natural de aislamiento e inaccesibilidad hace que la mayor parte del área sea de Flora y fauna (Ff)

**Figura 89. Unidades de gestión ambiental**

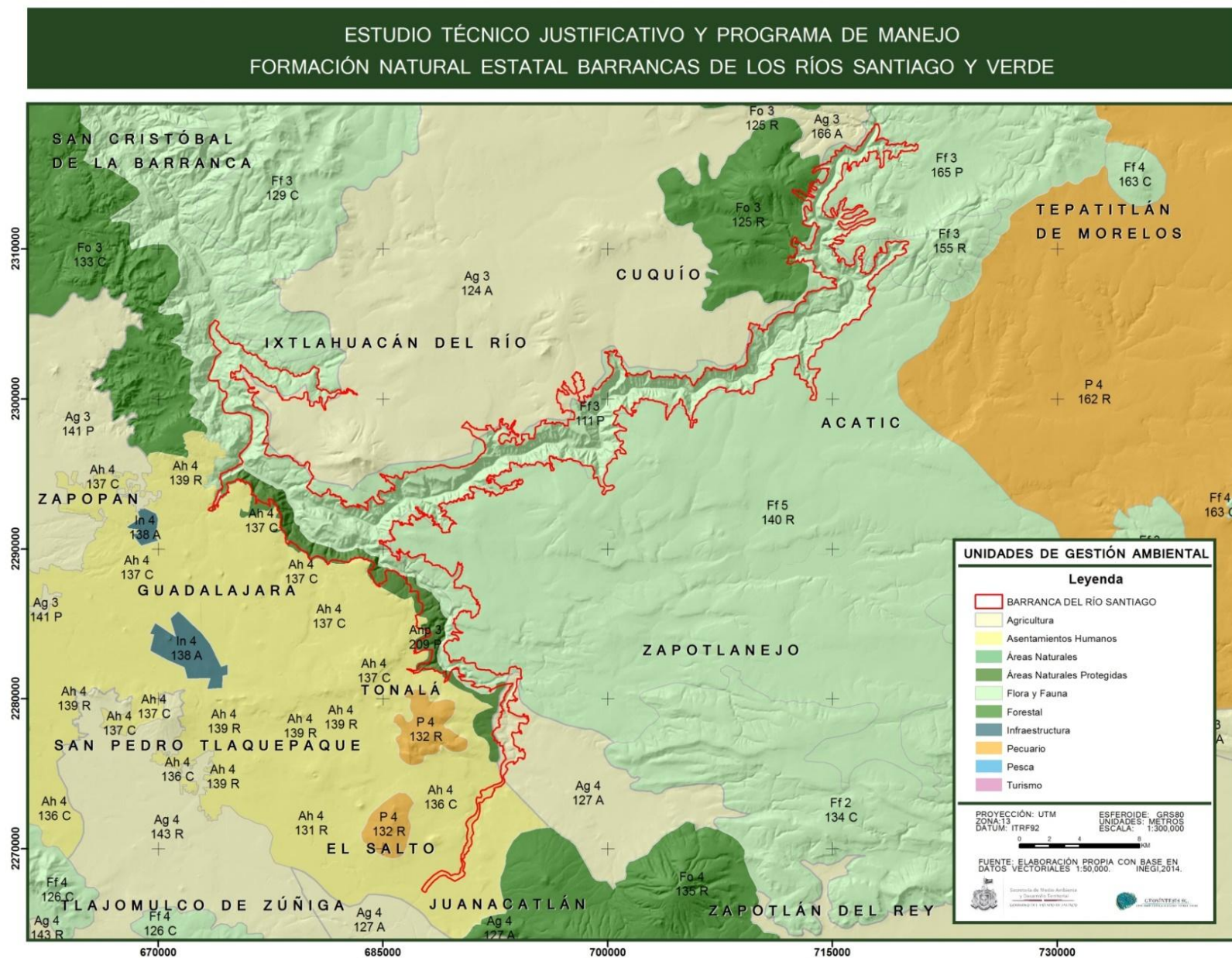
Nombre	has	%
Ag 3 124 A	449.87	2.00%
Ag 3 166 A	0.96	0.00%
Ag 4 127 A	613.33	2.73%
Ah 4 136 C	424.29	1.89%
Ah 4 137 C	9.05	0.04%
Anp 3 209 P	2,189.67	9.75%
Ff 3 111 P	15,932.15	70.97%



Ff 3 155 R	10.43	0.05%
Ff 3 165 P	459.18	2.05%
Ff 5 140 R	2,247.00	10.01%
Fo 3 125 R	114.66	0.51%
Total	22,450.59	100.00%



Figura 90. Unidades de gestión ambiental



## 5. Propuesta de programa de aprovechamiento

El estudio técnico justificativo de la Formación Natural Barranca del Río Santiago y Verde, en adelante Formación Natural Barranca, cubre dos de los instrumentos clave en las declaratorias de las ANP establecidas en la LGEEPA. En primer lugar el estudio técnico que integra la caracterización y diagnóstico que contempla los elementos y factores naturales y la organización espacial humana. Este es un sistema de interacción y apropiación espacial que cubre el área de aplicación. En segundo lugar, el plan de manejo correspondiente al ANP que define los criterios y lineamientos ecológicos y ambientales para la administración del área descritos en los artículos 46 y 47 de aquella ley.

Dichos instrumentos tienen un carácter autocontenido. Significa que pueden consultarse y aplicarse por separado; al presentar aspectos diferentes sobre el sistema de barrancas de los ríos Santiago y Verde; pero que, en función del objetivo de la declaratoria de protección es pertinente tratarlos como dos caras de una misma moneda.

En adelante aparecen en detalle los objetivos, estrategia, acciones que configuran el programa de aprovechamiento de la Formación Natural Barranca.

### 5.1. Programa de aprovechamiento

El programa de manejo se alimenta e inicia a partir del estudio técnico justificativo. De aquel se desprenden los elementos de análisis que convierten a la barranca en un lugar en que la interacción naturaleza sociedad ha tejido una compleja urdimbre de relaciones a través del tiempo. La barranca desempeñó durante mucho tiempo su carácter de frontera, a veces borde, pero siempre un atributo paisajístico que en la actualidad se reconoce como uno de los elementos de mayor singularidad en la región.

Del estudio técnico es posible desprender que la Formación Natural Barranca es un espacio con un componente natural considerable. Pero también que dicha naturaleza no es una naturaleza original. En todo caso, es posible hablar, lo que algunos llaman segunda naturaleza; esto es una “naturaleza transformada por la acción humana” o si se quiere, como Harvey le ha llamado “destrucción creativa del territorio” (Harvey, 2013; p. 155). En este caso es posible extender el argumento que la naturaleza se convierte en un capital y la historia humana ha



utilizado a la primera naturaleza para incorporar valor a través del trabajo en sociedad. La naturaleza le ofrece las materias primas para construir los medios de subsistencia, esa naturaleza permite a la capacidad transformadora acumular capital invertido construyendo presas, sistemas de irrigación, desecar miasmas y construir ciudades; pero también la naturaleza se convierte en el reservorio en el que se depositan todos aquellos desechos resultantes de la actividad transformadora.

Innumerables agentes participan en esa destrucción creativa del territorio; pero dos destacan por su capacidad ingente de transformación: el Estado y el capital. En la Formación Natural Barranca esto no es la excepción, pero con una salvedad. El estudio técnico ha mostrado que existe una presencia humana atomizada, con una intervención de pequeños agentes autónomo e independientes que en forma periódica y permanente mantienen una estrecha interacción con el área. Residentes del Área Metropolitana de Guadalajara, de las pequeñas ciudades de los municipios que bordean la barranca del Río Santiago y Verde y una mirada de pequeñas localidades establecen un vínculo íntimo con esa área natural. En cierta forma se configura lo que Harvey llama la “idea de la naturaleza como producto social” (Harvey, 2013; p. 158). Idea que más adelante utilizaremos para enmarcar el plan de manejo de la Formación Natural Barranca.

La intervención estatal es significativa en el área de aplicación. La inversión en infraestructura básica es la norma a lo largo y ancho de la Formación Natural Barrancas, donde los proyectos para construir obras hidráulicas generan impactos locales y regionales de importancia. La Presa de Zapotillo en proceso, aunque fuera del área de estudio tendrá efectos en la forma en que actualmente funciona el derrotero del Río Verde en la medida en que la esorrentía será administrada en función del almacenaje en la presa. Un impacto difícil de prever y medir en los ecosistemas de flora y fauna, que además de las fluctuaciones estacionales que experimentará la carga hídrica en el río, ahora habrá que considerar la que corresponde al manejo de las compuertas de la presa.

También el sistema carretero, caminos, terracerías, brechas saca cosechas y puentes para vadear cañadas y profundos barrancos mantienen una presencia humana constante en los diferentes parajes. Esto genera como se ha mostrado en el estudio técnico una intensa interacción sobre todo en los bordes de la Formación Natural Barrancas con las actividades económicas, donde la práctica agrícola de producción de maíz y forrajes de temporal, aunado a la ganadería, son actividades auspiciadas por esa infraestructura.

Esa inversión estatal, de la cual solo hemos destacado aquella de mayor impacto, también contribuye a consolidar una práctica cotidiana de los residentes del borde del área de aplicación. La acción atomística de innumerables personas que acuden en forma permanente y



recurrente a playas generadas por riadas en un sinnúmero de parajes, en las que el esparcimiento, la recreación y el día de campo, se convierten en una tradición en la interacción humana con la naturaleza. No obstante, el potencial deterioro de la presencia por actividades humanas es inversamente proporcional a la facilidad de acceso al área.

Tal como nos recuerda David Harvey “los recursos naturales son bienes culturales, económicos y tecnológicos” que para convertirse en tales requieren incorporar trabajo en sociedad; esto es, la idea de la naturaleza como producto social que adquiere sentido en la medida en que se establecen medidas para el aprovechamiento de los bienes que ofrece la naturaleza (Harvey, 2013; p. 160). ¿Por qué las primeras fábricas de textil, fierro y papel se instalaron fueran de la urbe tapatía? La respuesta es relativamente simple: se basaban en una economía orgánica. Las primeras máquinas eran de madera, la energía que las movía provenía de los cauces de los ríos y las materias primas procesadas eran producidas por la agricultura o de la explotación de minerales, por lo que la cercanía a estos elementos se convertía en la condición de la localización de la incipiente industria (Pitt, 2012; pp. 267-269).

El ánimo inicial por la conservación y contemplación de la naturaleza se ha desplegado de ese enfoque, probablemente por el reconocimiento de que en dichos lugares se mantiene una presencia humana activa y en una permanente interacción con los ecosistemas; como también por las condiciones económicas desfavorables de ingentes grupos de población cuyas necesidades básicas en algunos casos son apremiantes. El estudio técnico de la Formación Natural Barrancas muestra que el área que contiene aun gran variedad de especies de plantas y animales. Si bien es cierto la calidad, cantidad y conservación de la cobertura vegetal y de la fauna nativa presenta diferencias a lo largo de los derroteros de ambos ríos; los parajes mejor conservados estarán lejos de los asentamientos humanos, a distancia de las infraestructuras y sobre todo en función del escarpe de los cañones. Pero en todo caso, el área se caracteriza por una intensa presencia humana y registra una huella cultural indeleble.

Gradualmente se ha ido configurando una tendencia internacional sobre la cual se ha establecido una estrategia nacional que se dirige hacia la “conservación a largo plazo de la naturaleza, los servicios ambientales y las expresiones culturales asociados” a los grupos humanos emplazados en esos lugares. Cuya característica es que se orienta hacia la protección de la naturaleza más allá del énfasis en la conservación, adoptando una perspectiva activa con un enfoque territorial; en el que las “intervenciones humanas aportan una notable



riqueza a los paisajes y (...) los espacios naturales protegidos pueden ser, a su vez, un elemento impulsor del desarrollo socioeconómico (López, 2013; p. 49-50).

Salvaguardar los equilibrios ambientales en el área de aplicación, manteniendo las actividades económicas desplegadas por los grupos de residentes y de interés que actúan en el área se constituye en el reto que enfrenta el programa de aprovechamiento.

### 5.1.1. Objetivos del programa

Es esta perspectiva la que enmarca el programa de aprovechamiento de la Formación Natural Barrancas y que a continuación describe la estrategia de gestión que en particular se propone y que la ley posibilita mediante la declaratoria de Área Natural Protegida con categoría de Formación Natural de Interés Estatal para su protección.

El Programa de Aprovechamiento es un documento rector y de planeación que desarrolla seis subprogramas que la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas establece en sus Programas de Conservación y Manejo de las ANP federales:

- Protección
- Restauración
- Manejo
- Investigación y Monitoreo
- Cultura Ambiental para la Conservación
- Gestión

Cada subprograma a su vez establece lineamientos y criterios que se enmarcan en objetivos, metas, actividades y acciones específicas, en que su programación establece plazos de ejecución, como también las entidades encargadas de vigilar y dar seguimiento a las acciones.

El Programa de Aprovechamiento y todos y cada uno de sus componentes se derivan del estudio técnico justificativo Formación Natural Barrancas del Río Santiago y Verde, en particular de su caracterización, diagnóstico y prospectiva que considera el estado de los ecosistemas, biodiversidad y problemática socioeconómica en el área. Se alinea al Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018; en particular



con el objetivo 4.4 que se dirige hacia el impulso de un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserva el patrimonio natural, al tiempo que genera riqueza, competitividad y empleo, tal como se establece en sus estrategias y líneas de acción (PND, 2013: pp. 134-136). En lo que respecta al Plan Estatal de Desarrollo en el horizonte de planeación 2013-2033, la Formación Natural Barrancas del Río Santiago y Verde, incorpora los objetivos, estrategias y acciones que ahí se establecen en el eje Entorno y vida Saludable y en particular en los objetivos y acciones en cuanto al Aprovechamiento y Conservación de la Biodiversidad (PED, 2013; pp. 60-74). El Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2014-2018 de la CONANP y por supuesto en la legislación federal y estatal de que se dispone sobre la materia. Para el cumplimiento de estrategias y acciones, se establece la programación en los horizontes temporales establecidos en las mesas de trabajo respectivas:

C = Corto plazo: hasta 2 años

M = Mediano plazo: 3 a 4 años

L = Largo plazo: 5 años

P = Permanente: de esfuerzo continuo durante los 5 años

En virtud de que el presente programa de aprovechamiento se constituye en una propuesta preliminar; no se descarta que la propia programación, como los plazos para la evaluación de los objetivos y metas, se ajuste a partir de la dinámica de la Formación Natural Barrancas y de la sinergia institucional de la entidad que administrará el programa de manejo.

### **5.1.2. Actividades permitidas y restringidas de acuerdo a la zonificación**

La Formación Natural Barranca del Río Santiago y Verde es un área que debe ser aprovechada de manera responsable, la cual es sensible a actividades que dañan su dinámica natural. Por este motivo, son enlistadas actividades que por su propia naturaleza estarán prohibidas, así como aquellas que posibilitan acciones permitidas dentro de la zona.

Como se desprende del estudio técnico justificativo en el área se encuentra una presencia significativa de actividades humanas. De hecho, fuera del área metropolitana de Guadalajara, la región de los Altos de Jalisco presenta el grado de urbanización más elevado, con un

sistema de asentamientos humanos consolidado. Por tanto, la presencia humana como el despliegue de actividades productivas sobre el área de aplicación es sin duda, la presión de mayor consideración que enfrenta la protección del área.

Es en ese sentido, que el listado siguiente de actividades permitidas, las que tienen poca presencia, sino es que una clara ausencia; mientras que las actividades restringidas tienen carácter difuso en el área. Por lo cual, más que ser un listado exhaustivo, se constituyen en una directriz para el conjunto de criterios y lineamientos de carácter ambiental y que se encuentran contenidos en los subprogramas que más adelante se presentan.

#### Actividades permitidas:

- Voluntariado ambiental
- Investigación científica
- Cine, fotografía, publicidad y radio
- La interpretación y divulgación del patrimonio
- Senderismo
- La actividad turística
- Cualquier actividad que permita la recreación sin alterar el equilibrio ecológico de la zona

#### Actividades restringidas:

- Modificar el uso del suelo de superficies dentro del Área Natural protegida.
- Perturbar, capturar, remover, extraer, retener o apropiarse de plantas y animales silvestres, o sus productos
- Remover o extraer suelo
- Introducir flora y fauna ajena a la zona
- Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies silvestres.
- Alimentar a los animales silvestres
- Provocar ruidos intensos



- Usar altavoces, radios, micrófonos o equipos de sonido, que alteren el comportamiento de la vida silvestre
- Dañar, cortar y marcar árboles
- Hacer grafitis en rocas, tallos y obras de vigilancia
- Abrir caminos y/o senderos nuevos
- Verter residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, líquidos o cualquier otro tipo sustancias que provoquen contaminación ambiental
- Fogatas e incineración de residuos sólidos
- Caza furtiva
- Cualquier actividad que amenace el equilibrio ecológico de la zona

## **5.2. Subprogramas**

### **5.2.1. Subprograma de protección**

El subprograma de protección define los criterios y medidas de manejo para asegurar la promoción y evitar el deterioro de los ecosistemas representativos, lugares y objetos naturales, por su carácter único excepcional, de interés estético, valor histórico o científico que se encuentran en la Formación Natural Barranca del Río Santiago y Verde.

Se integra por cuatro acciones de protección:

- Inspección y vigilancia
- Prevención, control y combate de incendios y contingencias ambientales
- Preservación e integridad de áreas núcleo
- Acciones contra especies invasoras y control de especies nocivas.

### ***Objetivo general***



Proteger y conservar los recursos naturales, permitiendo los procesos evolutivos naturales y garantizando la conservación del ecosistema y la biodiversidad del área.

### ***Estrategias***

- Elaborar planes de inspección y vigilancia.
- Establecer acuerdos con instituciones para la inspección, vigilancia y conservación con base a la legislación ambiental vigente.
- Instrumentar las acciones encaminadas a la conservación, su ecosistema, la biodiversidad y a la protección y recuperación de sitios perturbados.
- Desarrollar mecanismos de participación entre los diferentes sectores que tienen relación con el uso y protección de los componentes del área.

### ***Componente inspección y vigilancia***

El cumplimiento de las disposiciones legales aplicables al uso y aprovechamiento del área es imprescindible para lograr su conservación. Este cumplimiento podrá alcanzarse mediante una estrategia que combine la inspección y la vigilancia, con un programa de participación interinstitucional.

Objetivo específico

Planear y ejecutar medidas de vigilancia y señalética que permitan la protección de los recursos naturales del área y la biodiversidad.

Metas y resultados esperados

Establecer un programa de control, inspección y vigilancia de los sitios con mayor afluencia, así como del funcionamiento de las infraestructuras físicas en el área de aplicación.

Realizar recorridos periódicos de inspección y monitoreo.

Figura 91. Actividades y acciones, subprograma de protección

Actividades y acciones	Plazos
Creación de grupos sociales para coadyuvar con el desarrollo de actividades de Inspección y Vigilancia	
Fomentar la formación y capacitación de brigadas de vigilancia participativa	M
Coordinar y establecer acuerdos con PROFEPA-PROEPA y municipios para la inspección y vigilancia	P
Implementar operativos especiales para la detección de impactos	
Identificación de sitios claves y de atención prioritaria para la prevención y atención de ilícitos.	P
Establecer un programa de recorridos preventivos en zonas críticas contra ilícitos ambientales en el área	P
Vigilar la aplicación de la legislación ambiental vigente.	
Verificar que las actividades en el área de aplicación cumplan con los permisos y/o autorizaciones correspondientes mediante la aplicación de la normatividad vigente.	P

### ***Componente de prevención, control y combate de incendios y contingencias ambientales***

Los incendios forestales y otras contingencias ambientales se presentan por fenómenos naturales o por actividades humanas, cuando el fuego se presenta por fenómeno natural estos pueden resultar benéficos para ciertos ecosistemas, en el caso del fuego provocado por las actividades humanas es importante realizar acciones específicas que los prevengan y combatan, debido a que cuando se presenta por factor humano es perjudicial al salirse de control y afectar los recursos naturales del área y las localidades aledañas al área.

Es por ello que debido a las actividades tradicionales de uso del fuego en el área, una de las actividades requeridas en términos de protección de los recursos, es aquella relacionada con la prevención y combate de incendios al igual que de otras contingencias. En este componente se mencionan las acciones que contribuirán a la disminución de los incendios forestales sobre el área, promoviendo la participación de la sociedad, instituciones y civiles.

#### **Objetivos específicos**

Promover y fortalecer la participación institucional y local en la prevención, detección, combate y control de incendios forestales.

Reducir los impactos negativos sobre los ecosistemas y su biodiversidad, originados por factores naturales o por actividades humanas, mediante la capacitación, organización y participación de autoridades y comunidades en un programa de respuesta a contingencias.

### Metas y resultados esperados

Contar con un programa preventivo y de control de incendios en el área protegida, que permita garantizar la seguridad de las comunidades del área y de los recursos naturales.

Formar y capacitar brigadas con el personal del área natural protegida y brigadas de participación comunitaria.

**Figura 92. Actividades y acciones, subprograma de protección**

Actividades y acciones	Plazos
Elaborar y operar un programa regional de prevención y control de incendios forestales	
Coordinación institucional con el gobierno municipal para la detección oportuna y combate de incendios forestales.	P
Difusión de la Norma Oficial NOM-015-SEMARNAT que regula los usos y abusos del fuego	P
Identificar los sitios y rutas críticas para la atención, control y combate de incendios forestales	P
Construir brechas cortafuego	C
Rehabilitación de los principales caminos del área natural	P
Fomentar la formación de brigadas comunitarias contra incendios	P

### 5.2.2. Subprograma de restauración

El subprograma de restauración está orientado hacia a intervenir en sitios que por las condiciones de los ecosistemas requieren la instrumentación de acciones de restauración. Este subprograma establece las actividades y acciones de rehabilitación, recuperación y restauración que permitan garantizar la permanencia y restablecimiento de las condiciones ecológicas de los sistemas afectados.

#### *Objetivo general*

Recuperar y restablecer las condiciones ecológicas previas a las modificaciones causadas por las actividades humanas.

### ***Estrategias***

- Mantener la funcionalidad ecológica de los ecosistemas del área natural.
- Ejecutar acciones de recuperación y saneamiento.

### ***Componente reforestación y restauración de ecosistemas***

La cobertura vegetal en los escarpes de los cañones del Río Santiago y Verde se encuentran en condiciones óptimas en cuanto al estado de conservación; no así aquellas zonas localizadas en los bordes de áreas en que se practica el pastoreo y la agricultura, por lo que es necesario establecer acciones de reforestación en áreas degradadas.

### ***Objetivo particular***

Mitigar la deforestación a través de acciones coordinadas de inspección y vigilancia, reforestación y educación ambiental en el área y su zona de influencia.

### ***Metas y resultados esperados***

Contar con un programa de reforestación con especies nativas y de restauración en los sitios afectados.

Figura 93. Actividades y acciones, subprograma de restauración

Actividades y acciones	Plazo
<b><i>Contar con un programa de reforestación con especies nativas y de restauración</i></b>	
Implementar un programa de colecta de semillas para propagar las especies nativas en los viveros municipales	C
Organizar jornadas de reforestación con la participación de los dueños y sociedad	M
Establecer los mecanismos de monitoreo y mantenimiento de prácticas de reforestaciones	M
<b><i>Elaborar un programa de inspección y vigilancia</i></b>	
Concertar acciones de inspección y vigilancia con la autoridad municipal y estatal.	C

### 5.2.3. Subprograma de manejo

El manejo se refiere al uso y aprovechamiento de los productos, bienes y servicios de los ecosistemas así como a las acciones que afectan directamente a la biodiversidad de un área y su hábitat circundante, por lo que es preciso definir una estrategia para el desarrollo que permita que dichos usos se hagan dentro de un marco de sustentabilidad y se apeguen a los objetivos de conservación.

#### *Objetivo general*

Impulsar proyectos productivos basados en esquemas de aprovechamiento sustentable orientados a lograr la conservación de los ecosistemas en el área natural.

Identificar aquellos lugares con potencial para su aprovechamiento sustentable y regular aquellos que actualmente operan.

#### *Estrategias*

- Orientar y regular las actividades de turismo y recreación rescatando y fomentando los valores naturales y culturales del área protegida.
- Identificar y promover el uso y aplicación de tecnologías, metodologías y esquemas de uso y aprovechamiento alternativo y sustentable de los recursos naturales.
- Fomentar y promover entre los propietarios y poseedores de los terrenos, el establecimiento de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA).
- Generar apoyo para la realización de proyectos productivos sustentables.

#### *Componente de desarrollo y fortalecimiento comunitario*

En el área no existen asentamientos humanos, sin embargo a los alrededores del área si se presentan asentamientos humanos de algunas localidades, por lo que es necesario promover la conservación y el uso sustentable de los recursos naturales en el área. También ejecutar y promover programas que permitan a los propietarios y visitantes contar con información suficiente para desarrollar sus actividades, atemperando los impactos negativos en el área natural.

### ***Objetivos***

Promover la gestión integral y participación de las comunidades aledañas en el área para un desarrollo sustentable.

Orientar a los propietarios y pobladores locales a implementar prácticas amigables con el ambiente que faciliten y garanticen la mejora de sus actividades y requerimientos básicos durante el desarrollo de sus actividades.

### ***Metas y resultados esperados***

Lograr que los propietarios y visitantes adopten valores y prácticas ecológicas que beneficien al medio ambiente y satisfagan sus necesidades básicas.

Lograr el involucramiento activo por parte de los propietarios en las actividades turísticas de bajo impacto que se desarrollen en el área.

**Figura 94. Actividades y acciones, subprograma de restauración**

Actividades y acciones	Plazo
<b>Elaboración y ejecución de un Programa de Desarrollo Comunitario</b>	
Realizar anualmente un Taller de Planeación Participativa en la zona de influencia del área protegida.	P
Integrar, conjuntamente con las localidades, carteras de proyectos y propuestas de aprovechamientos alternativos de los recursos naturales y gestionar su ejecución ante instancias competentes y organismos sociales.	M
<b>Fomento de prácticas productivas sustentables</b>	

Generar un programa integral para la correcta disposición de los residuos sólidos.	C
Elaborar un plan de desarrollo turístico que vaya de acuerdo con los objetivos del área, que permita obtener beneficio económico para los propietarios y operadores turísticos.	C
Promover el establecimiento de UMAS Ecoturísticas como alternativa productiva para los propietarios.	M

### ***Componente de Manejo y Uso Sustentable de Vida Silvestre***

El estudio técnico justificativo contenido en la caracterización, diagnóstico y pronóstico de la Formación Natural Barrancas ha mostrado la alta biodiversidad que aún no ha sido afectada de manera significativa por la actividad humana, ni por los efectos del cambio climático. El área presenta especies de fauna silvestre asociadas con el bosque tropical caducifolio, el bosque de encino, el bosque de galería y los sistemas de pastizal inducido y áreas de cultivo. La capacidad de resiliencia en el área natural favorece las prácticas de protección y aprovechamiento sustentable de los recursos y bienes ambientales que ofrece el área. Sin embargo es necesario promover estudios básicos sobre su abundancia en el área y de esta manera aprovechar de manera sustentable este recurso, bajo la modalidad de UMAS.

### ***Objetivos***

Promover la realización de inventarios faunísticos y su monitoreo.

Promover el manejo sustentable de la vida silvestre dentro del área protegida mediante el establecimiento de UMAS.

### ***Metas y resultados esperados***

Contar con al menos un estudio anual relativo a vida silvestre.

Contar con un plan de manejo para el aprovechamiento de fauna en el área protegida y su zona de influencia.

Contar con una base de datos acerca del manejo de la vida silvestre en el área protegida.

**Figura 95. Actividades y acciones, subprograma de restauración**

Actividades y acciones	Plazo
<b>Promover estudios e investigaciones en materia de vida silvestre</b>	
Promover estudios de las poblaciones de fauna silvestre así como su manejo en el área protegida con centros de investigación.	C
Diseñar y ejecutar un programa de monitoreo de vida silvestre permanente de las principales especies de interés cinegético.	p

### ***Componente de Mantenimiento de Servicios de los Ecosistemas***

El área natural proporciona una serie de servicios ambientales, tales como la conservación de la biodiversidad, la captación de carbono, la belleza paisajística, la recreación y turismo, la infiltración y captura de agua, la provisión de recursos y materias primas, entre otros. Por ello es importante reconocer el valor ambiental del área e integrar este valor al mercado económico de la región para que los dueños y poseedores se vean motivados hacia la conservación a largo plazo.

### ***Objetivos***

- Mantener los servicios ambientales que proporciona el área protegida.
- Instrumentar un mecanismo local de pago por servicios ambientales entre los propietarios del área protegida.
- Fomentar una cultura de valorización de los servicios ambientales y de la conservación del área natural.

### ***Metas y resultados esperados***

- Identificar y valorar los servicios ambientales que proporciona el área natural
- Incorporar la mayor superficie posible del área protegida en el esquema de pago por servicios ambientales.
- Contar con material de difusión dirigido a la población en general acerca de los servicios ambientales.



Figura 96. Actividades y acciones, subprograma de restauración

Actividades y acciones	Plazo
<b>Contar con estudios de los servicios ambientales que proporciona el área protegida</b>	
Firmar un convenio de colaboración con instituciones de investigación para realizar estudios en materia de servicios ambientales.	C
Determinar y valorizar los servicios ambientales que proporciona el área protegida.	M
<b>Elaborar propuesta de mecanismo de pago por servicios ambientales</b>	
Elaborar la propuesta de mecanismo local con el apoyo de universidades e instancias de gobierno.	C
Localizar fuentes de financiamiento local, nacional e internacionales para implementar un programa de pago por servicios ambientales a sus propietarios.	P
<b>Elaborar material de difusión dirigido a la población en general acerca de los servicios ambientales del área natural protegida.</b>	
Diseñar y elaborar materiales de difusión impresos sobre la relevancia de la conservación del área protegida y así como de los servicios ambientales que proporciona.	C
Dar a conocer a la población en general los tipos de servicios que proporciona el área protegida y su importancia en la calidad de vida.	C

### ***Componente de patrimonio arqueológico, histórico y cultural***

Estudios previos en el área de aplicación y en los territorios de los municipios de Zapotlanejo e Ixtlahuacán del Río se han identificado 42 sitios con vestigios y ruinas arqueológicas prehispánicas, lo que sugiere la necesidad de emprender nuevas investigaciones y exploraciones que identifiquen, den datos, cataloguen las condiciones particulares de los sitios y el potencial de aprovechamiento.

### ***Objetivos***

Identificar, localizar y describir los sitios y evidencias que constituyen el patrimonio arqueológico, histórico y cultural.  
Promover, en coordinación con instituciones municipales, estatales y federales el manejo adecuado de los sitios arqueológicos históricos y culturales.

### ***Metas y resultados esperados***

Contar con un diagnóstico y catálogo que dé cuenta de la cantidad, estado de conservación, ubicación precisa, dimensiones, características y naturaleza de los vestigios arqueológicos.

Contar con un programa de conservación y protección de los sitios históricos en coordinación con el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH).

Contar con un sistema de señalización en los sitios arqueológicos o históricos.

Diseñar un programa de difusión de la historia y arqueología para largo plazo.

Mantener una coordinación estrecha con las autoridades competentes para la realización de actividades culturales en el área natural.

**Figura 97. Actividades y acciones, subprograma de restauración**

Actividades y acciones	Plazo
<b>Generar un programa de investigación para la ubicación y registro del patrimonio arqueológico y cultural</b>	
Visitar comunidades y poblaciones aledañas para recuperar información, solicitar permisos correspondientes, así como para presentar el programa de actividades.	C
Realizar recorridos y exploraciones sistemáticas en el área	C
Ubicar con GPS los sitios que se encuentren y llenar cédulas de registro para cada sitio	C
Documentar con levantamientos topográficos y fotografías los sitios	C
Colectar materiales asociados a los sitios para determinar cronologías y filiación cultural	C
Analizar, clasificar y resguardar los materiales arqueológicos recuperados	C
Con base en las anteriores actividades, seleccionar aquellos sitios que por su potencial merezcan ser excavados para recuperar mayor información sobre los asentamientos y a la vez, poder generar diagnósticos y recomendaciones para su posterior restauración y conservación	M
<b>Desarrollar un SIG con la información relativa a sitios arqueológicos, históricos y culturales</b>	
Vaciar la información de los sitios y materiales arqueológicos e históricos en un SIG	C
Diseñar con los SIG áreas de senderos, señalización y uso de los espacios para la administración de los visitantes y usuarios	C
Realizar un inventario, señalización y describir las características de los sitios.	C



Clasificar los distintos sitios por sus características, ubicación cronología, estado de conservación.	C
Publicar y difundir un Catálogo de Sitios Históricos y Arqueológicos donde se muestre la riqueza cultural del área natural.	M
<b>Evaluar el estado de conservación de los sitios y los factores que les afectan</b>	
Diagnosticar cuales agentes naturales que están afectando los sitios arqueológicos (erosión, inundación, incendios) con el fin de establecer programas de prevención	C
Establecer un programa de investigación social para conocer las percepciones y conductas que los habitantes y propietarios tienen con relación a los sitios arqueológicos	C
Con base en la información obtenida establecer con los SIG el diseño de polígonos de zonas para áreas que estén restringidas al público y zonas que es factible que sean visitadas	M
<b>Hacer partícipe de la riqueza arqueológica e histórica-cultural a instituciones académicas y de investigación</b>	
Firmar un convenio de colaboración con instituciones académicas y de investigación para el estudio y rescate de los distintos hallazgos.	M
Firmar un convenio de colaboración con las instancias de gobierno competentes para fomentar y apoyar los estudios e investigaciones en materia arqueológica e histórico-cultural.	C
<b>Manejo, gestión y conservación de sitios arqueológicos históricos y culturales</b>	
Colaborar con el INAH para la creación de estrategias y planes para el manejo la conservación, restauración y protección de los sitios arqueológicos e históricos	C
Elaborar los espacios para la difusión de la riqueza arqueología, histórica y cultural del área.	P
Diseñar un plan de vigilancia para los sitios arqueológicos, antes y después de que se intervengan y abran al público	P
Contar con un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para los sitios que se intervengan y se planean acondicionar para que sean visitados (limpieza, desmonte, deshierbe, control de maleza, etc.)	M
Generar una estrategia de enlace y vinculación con otros museos.	P

***Componente de uso público, turismo y recreación al aire libre***

El uso público, turismo y recreación al aire libre, son actividades que se han desarrollado de manera cotidiana en la Formación Natural Barrancas. Sin embargo no se cuenta con estudios ni registros de visitantes y lugares; no se cuenta con infraestructura necesaria para la atención de visitantes.

### ***Objetivos***

Elaborar y aplicar un plan de uso público que regule las actividades turísticas y recreativas

Establecer estrategias para disminuir el impacto ambiental de las actividades turísticas y recreativas mediante la determinación de la capacidad de carga o límite de cambio aceptable.

Identificar y caracterizar las actuales ofertas en actividades turísticas y recreativas existentes en el área.

Vigilar, regular y en su caso evitar, los desarrollos turísticos y recreativos así como las actividades masivas en estos rubros que no se apeguen a la normatividad y causen impactos ambientales en el área natural.

Promover el uso de sitios establecidos y el pago por el uso de los mismos entre los visitantes al área protegida.

### ***Metas y resultados esperados***

Contar con un Programa de Uso Público enfocado al turismo de bajo impacto ambiental acorde a las perspectivas y necesidades ambientales.

Contar con la infraestructura mínima necesaria para la realización de actividades turísticas y recreativas, en el corto plazo.

Involucrar y capacitar a los pobladores y poseedores para que participen en la prestación de servicios turísticos y recreativos.

Establecer un Convenio de Colaboración con instancias de los tres niveles de gobierno que tengan competencia en el sector turístico, deportivo y recreativo, para asegurar el cumplimiento de la normatividad y coordinar acciones en promoción y realización de eventos de esta naturaleza en el área protegida.

**Figura 98. Actividades y acciones, subprograma de restauración**

<i>Actividades y acciones</i>	<i>Plazo</i>
<i>Elaboración del Programa de Uso Público</i>	



Elaborar y aplicar el Programa de Uso Público en el área natural	C
Integrar un comité de seguimiento en elaboración y gestión del programa compuesto por miembros del sector social, empresarial y gubernamental involucrado.	M
Determinar las capacidades de carga y los límites de cambio aceptable de las zonas destinadas al uso público.	M
<b><i>Identificación y ordenamiento de las actividades recreativas y turísticas de bajo impacto</i></b>	
Identificar y ubicar los sitios con potencial paisajístico y de visitación	C
Establecer rutas de senderos interpretativos, caminatas y otras actividades recreativas en zonas donde se permitan estas actividades	C
Gestionar apoyos y coordinación con instituciones gubernamentales, no gubernamentales y de investigación para el diseño de programa de actividades recreativas ambientalmente sustentables	M
Determinar los criterios para llevar a cabo las actividades turísticas y darlas a conocer a los operadores turísticos	C
Difundir entre los prestadores de actividades turísticas las reglas administrativas del programa de aprovechamiento	C
Elaborar un manual con los procedimientos y trámites para difundirlo entre los operadores turísticos, con objeto de orientarlos en la obtención de permisos y en las especificaciones y restricciones que debe contener su plan operativo de trabajo.	C
Establecer una estrategia de atención y orientación hacia los visitantes sobre los sitios atractivos, reglamentación y uso del área para las actividades recreativas que se desarrollen	P
Aplicar en las áreas designadas para uso turístico, estrategias de manejo como la colocación de letreros, el mantenimiento de caminos y senderos	M
Obtener una relación de todos los prestadores de servicios turísticos y recreativos.	C
Difundir entre los prestadores la necesidad de agruparse para acceder a apoyos, para organizarse y capacitarse.	C
Elaborar reglamentos para el visitante y operadores del área protegida.	M
Promover programas de capacitación, profesionalización y concientización dirigidos a estos prestadores de servicios	M
Coordinar con las autoridades competentes un sistema de acreditación de guías de turismo de naturaleza o turismo de bajo impacto ambiental en el área natural	M
<b><i>Crear un acervo informativo sobre la oferta y desarrollo de servicios de uso público</i></b>	
Localizar y caracterizar los sitios que prestan servicios para uso público y su inclusión en un sistema de información.	C
Generar y mantener actualizado el padrón de los prestadores de servicios turísticos y recreativos.	P
Establecer un programa de monitoreo y evaluación del flujo de visitantes.	P
<b><i>Promoción de actividades de uso público en un marco de sustentabilidad</i></b>	

Promover la vigilancia para el cumplimiento de las disposiciones legales en actividades y obras de uso público.	C
Promover el acondicionamiento de vías de acceso, señalización e infraestructura en las zonas designadas para las actividades de uso público	P
<b><i>Infraestructura para la prestación de actividades recreativas</i></b>	
Contar con la infraestructura básica para que las actividades turísticas se realicen sin afectar al ecosistema	C
Establecer centros de información para los visitantes	L
Realizar un programa de señalización con la información básica y restricciones para la realización de actividades turísticas y recreativas	M
<b><i>Capacitación para guías y prestadores de servicios turísticos y recreativos</i></b>	
Involucrar a los propietarios para que participen directa e indirectamente en las actividades turísticas	C

#### 5.2.4. Subprograma de gestión

El funcionamiento eficiente y eficaz de la administración y manejo del área depende de la coordinación de acciones entre los distintos actores y sectores involucrados, a través de instrumentos operativos y acuerdos. Es indispensable contar con una plantilla base de personal y con la infraestructura mínima, de manera que facilite la operación de ésta y con fórmulas de financiamiento a corto, mediano y largo plazos que permitan el crecimiento, tanto en recursos humanos como en infraestructura, para alcanzar los objetivos de conservación y manejo que se plantean en este subprograma.

##### **Objetivo general**

Establecer las formas y los arreglos institucionales para garantizar la operación y administración del área. En este sentido se deben acordar con los propietarios y poseedores las formas de participación en la gestión y manejo del área.

##### ***Estrategias***

- Diseñar y gestionar el Programa Operativo Anual de forma que atiendan las necesidades del área.
- Conformar el consejo asesor del área natural que garantice la pluralidad y el éxito en la implementación del programa de aprovechamiento.

- Aplicar esquemas de administración que mejoren y hagan más eficiente y eficaz la aplicación de los recursos y la implementación del propio programa de aprovechamiento.
- Desarrollar la infraestructura necesaria para el cumplimiento de objetivos y metas.
- Instalar la señalización adecuada y necesaria para comunicar a los propietarios, poseedores, habitantes y visitantes en general sobre el carácter de área.
- Generar una cartera de proyectos que permita la aplicación de recursos extraordinarios o provenientes de otras fuentes, ya sean locales, regionales, nacionales o internacionales.
- Diseñar e implementar, de forma participativa, planes y programas técnicos dirigidos a la prevención, mejoramiento, restauración y/o mantenimiento del área

### ***Componente de administración y operación***

La administración y operación del área protegida debe ser congruente con los objetivos, metas y alcances del programa de aprovechamiento y se deberá ir adecuando según se va consolidando. La administración de los recursos debe hacerse de forma eficiente y transparente. Para ello, es necesaria la existencia de una estructura administrativa y operativa que articule y dé sustento a la ejecución de las acciones de manejo. El área natural deberá contar con una oficina operativa para efectuar la supervisión, evaluación, monitoreo, vigilancia e instrumentación de los diferentes subprogramas.

### ***Objetivos***

Proveer de recursos humanos y financieros mínimo indispensables para el funcionamiento óptimo del área natural.

Lograr un adecuado manejo y operación a través de una administración eficiente de los recursos humanos, financieros y materiales asignados.

Asegurar la correcta administración y operación del área, mediante el cumplimiento de los objetivos planteados en su decreto de creación y en el presente programa de aprovechamiento.

### ***Metas y resultados esperados***

Elaborar los Programas Operativos Anuales de acuerdo a las necesidades del área y alineados al programa de aprovechamiento.

Contar con una estructura organizacional basada en las necesidades y características del área.

Contar con la infraestructura mínima necesaria para el desempeño adecuado de las actividades.

Contar con el equipamiento requerido y adecuado para realizar las labores propias del área.

**Figura 99. Actividades y acciones del subprograma de gestión**

<b>Actividades y Acciones</b>	<b>Plazo</b>
<b>Consolidar una estructura organizacional</b>	
Elaborar un organigrama acorde al desarrollo del área.	C
Elaborar los manuales de funciones para cada puesto.	C
Llevar a cabo diagnósticos periódicos para identificar las necesidades de personal para el logro de objetivos y metas.	P
Realizar reuniones periódicas con el personal para evaluar y dar seguimiento a sus actividades.	P
Aplicar un sistema de indicadores de efectividad y desempeño del personal.	P
<b>Gestionar la infraestructura y el equipamiento requeridos</b>	
Definir el inmueble necesario para la administración de área.	C
Definir y gestionar la adquisición del equipo mínimo requerido para la administración y operación del área.	C
Llevar a cabo diagnósticos periódicos para identificar los requerimientos de infraestructura y equipamiento para el logro de objetivos y metas.	P
<b>Integrar y crear el Consejo Asesor</b>	
Convocar y definir a los integrantes y la operación del Consejo	C
Realizar reuniones periódicas para intercambiar experiencias, propuestas y opiniones y tomar acuerdos.	P
<b>Elaborar y aplicar el Programa Operativo Anual</b>	
Realizar una planeación objetiva y fundamentada de los proyectos, programas y acciones a realizar en el área anualmente.	P



Con base en lo planeado, programado y en los requerimientos, elaborar el POA	P
Reportar, con la periodicidad requerida, los avances y el cumplimiento del POA	P
Establecer mecanismos de comunicación, ágiles y eficaces, con otras dependencias de gestión de áreas naturales protegidas competentes.	C

### ***Componente Infraestructura, Señalización y Obra Pública***

Se requiere contar con la infraestructura necesaria y adecuada para recibir a los visitantes y ofrecerles los servicios básicos para cubrir sus necesidades naturales, así como con un sistema de señalización que les permita la localización y orientación dentro área.

#### ***Objetivo***

Orientar al visitante y propietario que permitan una adecuada administración y operación del Área y que mantenga informado al propietario y visitante de sus derechos y obligaciones así como de las características generales.

#### ***Metas y resultados esperados***

Elaborar un mapa de los caminos existentes, para la atención a contingencias ambientales y atención a visitantes.

Contar con un esquema de señalización, que informe de manera clara y atractiva, los diferentes aspectos relacionados con el área así como con las actividades permitidas y restrictivas.

**Figura 100. Actividades y acciones del subprograma de gestión**

Actividades y Acciones	Plazo
<b>Señalización</b>	
Gestionar ante instancias públicas y privadas la instalación de infraestructura y señalización.	M
<b>Identificación y mantenimiento de vías de comunicación y veredas</b>	
Elaborar un mapa de la red de caminos y veredas dentro del área y su zona de influencia.	M



Gestionar el mantenimiento regular a caminos y brechas ante las instancias competentes.	P
---	---

***Componente Mecanismos de Participación y de Gobierno***

La participación social de los dueños y poseedores, organizaciones civiles y academia, es clave en la conservación, manejo y en la gestión a largo plazo del área. Es importante que estos actores se involucren en la toma de decisiones con el fin de fortalecer y enriquecer la toma de decisiones.

La participación de actores en la planeación y ejecución de acciones de conservación y manejo contribuye al fortalecimiento de estrategias y políticas de conservación. La constitución de un Consejo Asesor integrado por personas provenientes de los distintos sectores y representantes de los distintos intereses es una tarea que requiere atención inmediata y constituye un instrumento básico para la conciliación de intereses y la eficaz conservación del área protegida.

***Objetivos***

Lograr una participación activa y permanente de los distintos actores en la toma de decisiones para la administración y operación del área protegida mediante el desarrollo de esquemas de participación y consulta social.

Integrar y consolidar un Consejo Asesor que promueva y facilite la interlocución de la administración del área con los distintos actores involucrados en su conservación.

***Metas y resultados esperados***

Contar con un padrón actualizado de los distintos actores públicos, privados y sociales que inciden en el desarrollo y conservación del área.

Constituir un Consejo Asesor como figura principal de consulta y participación social que agrupe a representantes de los tres órdenes de gobierno, sector de investigación y académico, ejidatarios, organizaciones civiles y pequeños propietarios.

Establecer el reglamento interno y los mecanismos de consulta y participación a que deberá apegarse el Consejo.

Realizar por lo menos una vez al año una reunión plenaria con representantes de los principales actores para intercambiar información relativa al desarrollo y conservación del área protegida.

Figura 101. Actividades y acciones del subprograma de gestión

Actividades y Acciones	Plazo
<b><i>Establecer vínculos de comunicación con los distintos actores</i></b>	
Obtener una relación completa de los actores involucrados en el manejo, aprovechamiento y conservación del área.	C
Diseñar y definir los mecanismos de consulta y participación social que habrán de implementarse.	C
Organizar y llevar a cabo las reuniones plenarias del consejo asesor.	P
<b><i>Integración del Consejo</i></b>	
Llevar a cabo reuniones para seleccionar los integrantes del Consejo y constitución formal.	C
Establecer un programa de trabajo y calendario de sesiones anualizado para el Consejo.	C
Diseñar y aplicar un reglamento interno para el Consejo.	C

### ***Componente Regulación, Permisos, Concesiones y Autorizaciones***

Es sumamente adecuado contar con una base de datos de todas las actividades que se realizan dentro del área para mantener un orden y asegurar la protección, conservación y manejo adecuado a través de la aplicación de la legislación ambiental vigente, reglamentos, normas, convenios, programas, y ordenamientos. Toda actividad que se realice deberá contar con los permisos emitidos por las autoridades competentes.

### ***Objetivos***

Mantener un registro de todas las obras y actividades que se realizan dentro del área.

Promover y coadyuvar con las autoridades competentes en la vigilancia para que toda obra cuente con las autorizaciones correspondientes.

Difundir entre los propietarios y visitantes del área protegida la normatividad en relación a permisos, concesiones y autorizaciones para obras y actividades.

### ***Metas y resultados esperados***

Contar con un padrón de prestadores de servicios de diferentes modalidades del turismo.

Contar con una relación de las actividades temporales que se desarrollan en el área.

**Figura 102. Actividades y acciones del subprograma de gestión**

Actividades y Acciones	Plazo
<b>Mecanismo de vigilancia y control de actividades</b>	
Obtener un padrón de actividades y servicios que se desarrollan y prestan en el área.	C
Realizar las gestiones necesarias para que todas las actividades y servicios que así lo requieran cuenten con los permisos y las autorizaciones emitidas por las instancias competentes.	M
Gestionar con las autoridades competentes, todas aquellas actividades y servicios que no son compatibles con los ordenamientos vigentes o que requieran de modificación para ajustarse a los objetivos de conservación.	M
<b>Promover obras o actividades que favorezcan la conservación</b>	
Promover la simplificación de trámites y apoyar a solicitantes de alguna actividad o servicio compatibles con los objetivos de conservación, para que obtengan sus permisos y autorizaciones.	P
Diseñar y establecer esquemas y mecanismos para que los interesados cuenten con la información requerida para la tramitación de permisos, autorizaciones y concesiones.	M

### **5.2.5. Subprograma de investigación y monitoreo**

La generación de conocimiento e información sobre los recursos naturales y la forma de uso y manejo, es una tarea fundamental que persiguen los programas de aprovechamiento. Es a través de la investigación como se obtiene la información que sustenta al manejo y provee el fundamento de la toma de decisiones.

Este subprograma establece las actividades y acciones de manejo con respecto a los siguientes apartados: investigación y generación de conocimiento; generación de inventarios; establecimiento de líneas base; monitoreo ambiental y socioeconómico, y la integración de sistemas de información.

### ***Objetivo general***

Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías, tradicionales o nuevas que permitan la conservación, la toma de decisiones y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

### ***Estrategias***

- Establecer convenios de coordinación y concertación con instituciones académicas para el desarrollo de proyectos de investigación y monitoreo.
- Fomentar la realización de estudios, investigaciones y monitoreo en el área protegida a través de instituciones e iniciativa privada.
- Identificar y priorizar líneas de investigación y monitoreo orientadas a la conservación del área.
- Promover estudios sobre las condiciones actuales y potenciales del área, que contribuyan a respaldar y reorientar las prácticas de aprovechamiento, uso y recreación.
- Integrar un sistema de información en materia ambiental, histórica, sociocultural y económica.
- Establecer programas de monitoreo y evaluación permanentes, que aporten información de las características físicas, biológicas y sociales.

### ***Componente de fomento a la investigación y generación de conocimiento***

Las actividades y acciones de este componente, orientan la generación de conocimiento en el área, así mismo priorizan las necesidades y mecanismos básicos para lograr una adecuada realización de estudios e investigaciones.

### ***Objetivos***

Fomentar, promover e incrementar los conocimientos de la estructura y función del ecosistema, así como de los aspectos históricos y sociales.

Establecer mecanismos de colaboración con instituciones y organizaciones civiles para la generación y el intercambio de información.

### ***Metas y resultados esperados***

Establecer las líneas de investigación prioritarias en el corto plazo.

Ejecutar al menos un proyecto de investigación por año de acuerdo a las líneas prioritarias.

Contar con convenios de colaboración con instituciones académicas y de investigación para la realización de estudios, investigaciones y el monitoreo sobre aspectos críticos.

Contar con un acervo informativo ordenado y accesible, sobre los distintos aspectos vitales del área natural.

**Figura 103. Actividades y acciones del subprograma de investigación y monitoreo**

Actividades y acciones	Plazo
<b>Identificación y establecimiento de líneas prioritarias de investigación</b>	
Realizar talleres con investigadores, instituciones y sector productivo, para establecer las líneas de investigación prioritarias	C
Recopilar la información existente del área, así como de investigaciones realizadas en el área natural	M
Promover y desarrollar estudios sobre el impacto de las actividades productivas y turísticas desarrolladas en el área	M
Elaborar e integrar una base de datos con las investigaciones realizadas por las distintas organizaciones e instituciones.	C

### Componente de inventarios, líneas de base y monitoreo ambiental y socioeconómico

Este componente comprende la elaboración de inventarios básicos, prospecciones y estudios sobre el funcionamiento del ecosistema y la biodiversidad, así como de los aspectos sociales y productivos del área. Esta información facilita y orienta la toma de decisiones.

#### *Objetivos*

Promover entre las instituciones de investigación científica el desarrollo de líneas base y proyectos de inventario y distribución de recursos naturales que se consideren prioritarios y que permitan evaluar y manejar la biodiversidad en el área.

Llevar a cabo programas de monitoreo a largo plazo de diversos indicadores ambientales y sociales.

#### *Metas y resultados esperados*

Contar con inventarios de los diferentes grupos taxonómicos presentes.

Establecer indicadores de cambio de uso de suelo para identificar la superficie con transformación de hábitat.

Contar con un inventario de las actividades productivas que se desarrollan en la zona.

Figura 104. Actividades y acciones del subprograma de investigación y monitoreo

Actividades y acciones	Plazo
<b>Generación de inventarios</b>	
Establecer acuerdos de coordinación y colaboración con instituciones académicas para y actualizar los inventarios de flora y fauna	C
Realizar un inventario de las actividades productivas que se realizan en los territorios municipales que conforman el área de aplicación	M
<b>Programa de monitoreo ambiental y socioeconómico</b>	
Definir las variables, indicadores y especies seleccionadas para el monitoreo de los recursos naturales y los aspectos socioeconómicos	M
Evaluar las actividades productivas y actividades humanas en general que se realizan y su impacto al ecosistema	M

### *Componente de Sistemas de Información*

El componente de sistema de información está planteado para apoyar la toma de decisiones para el manejo de recursos naturales. Permite la sistematización de la información y su consulta rápida, además del análisis y modelación de los datos.

### ***Objetivos***

Compilar la información generada en el área con dispositivos de consulta y actualización permanente.

### ***Metas y resultados esperados***

Contar con un sistema de información geográfica que permita relacionar las bases de datos para generar mapas y modelos del estado del ecosistema del área.

**Figura 105. Actividades y acciones del subprograma de investigación y monitoreo**

<b>Actividades y acciones</b>	<b>Plazo</b>
<b>Elaboración de una base de datos</b>	
Elaborar el diseño de bases de datos de aspectos sociales, ambientales y económicos accesibles y compatibles	C
Establecer convenios de intercambio de información con instituciones que cuenten con bases de datos	M
<b>Integración de un sistema de información geográfica</b>	
Adquirir el equipo necesario para un sistema de información geográfica	C
Reunir la mayor cantidad de capas de información útiles para el área protegida	M
Integrar el sistema de información geográfica y mantenerlo actualizado	L
Capacitar al personal que se hará cargo del sistema de información geográfica	C

## **5.2.6. Subprograma de cultura ambiental para la conservación**



La participación de la sociedad es indispensable para el desarrollo de cualquier actividad de manejo en áreas naturales protegidas. El subprograma de cultura, está enfocado a promover una cultura ambiental entre los propietarios y visitantes. Por ello, la educación ambiental es un elemento importante, así como el establecimiento de mecanismos y estrategias de comunicación, de manera que se resalte la importancia, los valores y se establezcan mecanismos de divulgación de los atributos del área natural en el ámbito nacional e internacional.

### **Objetivo general**

Difundir la importancia de la riqueza biológica y cultural, así como la necesidad de conservar estos valores, a través de la participación y capacitación a los dueños y visitantes del área.

### ***Estrategias***

- Desarrollar un programa de educación e interpretación ambiental dirigido a los propietarios y visitantes.
- Elaborar materiales informativos, tanto impresos como electrónicos para difundir la importancia del área así como su conservación.
- Establecer capacitación permanente en materia de protección y conservación para el personal que labore en el área.
- Tener convenios de colaboración con instancias involucradas en el área, para el desarrollo de acciones de educación y divulgación.
- Desarrollar programas de divulgación, a través de los medios locales de comunicación y difusión.

### ***Componente de capacitación y educación para la conservación***

La educación para la conservación es una herramienta muy importante para lograr el éxito en el manejo y operación de cualquier área natural protegida. Es fundamental para resaltar los valores ambientales y culturales, así mismo para sensibilizar a los dueños y visitantes del área. De la misma manera, la capacitación es un eje indispensable para establecer mejores prácticas del manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como de la atención a usuarios y visitantes.

### ***Objetivos***

Difundir los valores ambientales, biológicos y culturales del área natural.

Elaborar un programa de capacitación para los propietarios y personal técnico que labore en el área.

### ***Metas y resultados esperados***

Propietarios y visitantes del área con conocimientos e información relevante acerca del área.

Contar con un programa de capacitación y educación para la conservación.

Contar con un padrón de prestadores de servicio en educación ambiental para el área.

**Figura 106. Actividades y acciones del subprograma de cultura ambiental para la conservación**

Actividades y acciones	Plazo
<b>Elaboración del programa de educación para la conservación</b>	
Elaborar un plan maestro de educación ambiental para la conservación del área natural	C
Diseñar y desarrollar cursos y talleres de capacitación en educación ambiental para los prestadores de servicios turísticos.	
Desarrollar actividades y materiales específicos para el programa de educación para la conservación	C
<b>Desarrollar un padrón de prestadores de servicios en educación ambiental</b>	
Llevar un registro de las instituciones, empresas y personas de la sociedad civil que lleven a cabo actividades en materia de educación ambiental.	C
<b>Gestionar la impartición de temas sobre conservación en las escuelas de la zona de influencia</b>	
Diseñar cursos, talleres y material específico para los profesores de las escuelas de la zona de influencia del área natural	M

### ***Componente de comunicación, difusión e interpretación ambiental***

La comunicación, difusión de las acciones de conservación y manejo en cualquier área natural protegida, es fundamental para la gestión del área y el éxito de las acciones. Esto permite involucrar y generar corresponsabilidad en los usuarios y beneficiarios del área. Este

componente está enfocado a comunicar los valores ambientales y culturales del área de aplicación, así como de las acciones que se llevan a cabo para su desarrollo sustentable.

Por otra parte, es importante la divulgación y difusión de la normatividad que garantice el éxito de las acciones de vigilancia, protección y restauración.

### ***Objetivos***

Difundir información sobre los valores ambientales, sociales y culturales.

Comunicar a los principales actores que inciden en el área protegida sobre las políticas y acciones que se realizan en torno al área natural.

### ***Metas y resultados esperados***

Elaborar un programa de difusión ambiental y cultural del área.

Realizar campañas de difusión con diversos medios de apoyo y sectores.

Diseñar y elaborar materiales de difusión consistente en carteles, trípticos y otros.

Diseñar una página web para difusión y comunicación del área.

**Figura 107. Actividades y acciones del subprograma de cultura ambiental para la conservación**

Actividades y acciones	Plazo
<b>Campañas de difusión e identidad</b>	
Generar una campaña de difusión para fortalecer la identidad de los habitantes con respecto al área natural	P
Elaborar guías y folletos de la flora y fauna	M
Diseñar y elaborar el material de difusión de la riqueza biológica y cultural (trípticos, carteles, calcomanías, etc.)	M
Crear y mantener actualizada una página electrónica del área	M
Realizar pláticas informativas con los grupos de visitantes	M
Coordinar con las autoridades locales y estatales la participación activa del órgano que coordina el programa de manejo en ferias ambientales en todos los foros que sea posible	M

### 5.2.7. Subprograma de saneamiento y manejo del agua

Tal como se ha expuesto en el estudio técnico justificativo el problema de la contaminación de área de aplicación del estudio se considera uno de los más importantes y con efectos en la Formación Natural Barrancas del río Santiago y Verde. No obstante, como se desprende del estudio, el grado de contaminación es más severa en el cauce del Río Santiago que en el Río Verde.

Dos factores inciden en las condiciones y calidad de los márgenes del río y del agua. En primer lugar una larga historia de aportes de desechos al cauce del río Santiago desde la cuenca alta del Río Lerma que se sincroniza con el proceso de industrialización paralelo al derrotero del río y los enclaves de naves industriales. Además de las descargas industriales, los ríos también reciben las descargas de los desechos sin tratar de las actividades porcícolas, así como las aguas grises domésticas. En segundo lugar, una inversión magra en cuanto al establecimiento de plantas de tratamiento de efluentes, acciones que apenas han iniciado recientemente. Esto se traduce que en particular solo se cuente con dos plantas de tratamiento en el municipio de El Salto.

De ahí que dentro del programa de manejo, el tema del agua se convierta en un tema transversal con efectos en todas las variables e indicadores de la Formación Natural Barrancas.

Por tanto, las acciones que se incluyen en el programa de saneamiento de los cauces y cuencas, como el manejo del agua se orientan a mitigar los problemas que se presentan en los ríos con la participación de la sociedad, el sector privado y los tres niveles de gobierno.

#### ***Objetivos***

- Conformar un comité técnico plural integrado por representantes de los tres niveles de gobierno, sociedad civil organizada y del sector privado que promuevan políticas, estrategias y acciones en materia de protección, conservación, restauración y aprovechamiento en la Formación Natural Barrancas.
- Impulsar la formación de un observatorio ambiental del área de aplicación independiente que alimente un sistema de información dirigido a la toma de decisiones inmediatas de tipo estructura y coyuntural.

- Definir las líneas de acción prioritaria con base en una política integral de manejo de cuencas. Las acciones a ejecutarse deben involucrar a la sociedad civil y del sector privado promoviendo su participación en el proceso de planeación y gestión.
- Establecer una unidad de investigación permanente que produzca información y líneas de acción que generen y profundicen el conocimiento sobre las condiciones del agua en los cauces de los ríos y las aguas subterráneas de las cuencas del área de aplicación.
- Promover programas de educación ambiental dirigidos a la educación ambiental y la conciencia ciudadana para el combate de la contaminación de los ríos que a su vez permitan proteger la calidad y mantener la cantidad de las aguas superficiales y subterráneas.
- Establecer una agenda con los municipios que convergen en el área de aplicación con objeto de incrementar la inversión en plantas de tratamiento de afluentes de aguas grises domésticas municipales.
- Impulsar un programa permanente de saneamiento y restauración de los cauces y la cuenca con acciones estratégicas en sitios con problemas agudos de contaminación.
- Instalar un sistema de monitoreo de la calidad del agua en el conjunto de municipios localizados en el margen del cauce.

#### *Metas y resultados esperados*

- Con base en los indicadores de calidad del agua reducir en 25% los niveles de contaminación de agua en los cauces de los ríos.
- Incrementar el número de plantas de tratamiento en los municipios que convergen en el área de aplicación que reduzcan las descargas domésticas, industriales y de las actividades porcícolas sin tratar.
- Exponer el 100% de los estudios que se efectúen al comité técnico responsable de la gestión del plan de manejo.
- Elaborar material educativo y de divulgación de los atributos naturales y ambientales de la Formación Natural Barrancas.
- El 100% de las descargas municipales a los cauces de los ríos serán monitoreadas.
- El 100% de las acciones en el área de aplicación estarán alineadas a un plan estratégico del área de aplicación.

**Figura 108. Actividades y acciones del subprograma de saneamiento y manejo del agua**

Actividades y Acciones	Plazo
Impulsar la cultura del cuidado al agua.	C
Monitoreo y estudios de calidad del agua.	P
Impulsar programas de impacto y saneamiento.	P
Desarrollo de programas municipales para la recolección de basura.	C
Regulación de descargas de aguas residuales.	P
Construcción de plantas de tratamiento.	M
Supervisión de las autoridades competentes para verificar las descargas puntuales.	P
Identificar sitios adecuados para la disposición de residuos sólidos	C
Sensibilizar a los empresarios para desarrollar programas que contrarresten la contaminación.	C
Invitar a los propietarios de industrias a que conozcan el programa nacional de auditoría ambiental (PROFEPA).	C
Incentivar a los agricultores a usar abonos ecológicos y reciclar los residuos.	P
Desestimular el uso de plaguicidas y fertilizantes químicos.	P
Asegurar de que las personas recién integradas a la comunidad y los negocios nuevos estén informados sobre el río y cómo puede colaborar en cuidarlo.	P

## 6. Propuesta de operación y administración

### 6.1. Estructura administrativa encargada de la aplicación y cumplimiento del programa de aprovechamiento forma de integración de las diferentes instancias de gobierno, municipios y sociedad civil organizada.

La estructura administrativa se integrará por:

- La Junta de Gobierno;
- El Comité Ciudadano;
- El Comité Científico;



- La Dirección General;
- El Órgano de Vigilancia; y
- La Estructura Administrativa que establezca el Reglamento Interno.

La Junta de Gobierno, es el órgano máximo de gobierno del Organismo y se integra como sigue:

- Un Presidente, que será el Gobernador del Estado de Jalisco o la persona que éste designe;
- Los vocales, que serán:
  - a. El Secretario de Planeación Administración y Finanzas;
  - b. El Secretario de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial;
  - c. El Secretario de Desarrollo Rural;
  - d. El Secretario de Infraestructura y Obra Pública;
  - e. El Presidente de la Comisión legislativa de Desarrollo Forestal del H. Congreso del Estado de Jalisco;
  - f. Los presidentes de los municipios de: El Salto, Juanacatlán, Guadalajara, Tonalá, Zapotlanejo, Acatic, Tepatitlán de Morelos, Cuquío, Ixtlahuacán del Río Zapopan,
  - g. El Delegado en el Estado de Jalisco de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
  - h. El Director Regional de Occidente y Pacífico-Centro de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas;
  - i. El Gerente Estatal en Jalisco de la Comisión Nacional Forestal;
  - j. El Rector General de la Universidad de Guadalajara;
  - k. Un representante de los ejidatarios, comuneros, sucesores de ejidatarios o comuneros, ejidos, comunidades, vecindados y jornaleros agrícolas con derechos en materia agraria sobre los predios al interior del Área de Protección y comisionado expresamente por ellos para tal efecto;
  - l. Un representante de los propietarios de predios particulares o superficies al interior del Área de Protección y comisionado expresamente por ellos para tal efecto;

- m. Un representante del Comité Ciudadano, el cual deberá pertenecer a alguno de los sectores que lo integran diverso a los previstos en los dos incisos anteriores; y
- n. Un representante del Comité Científico.

La participación de dichos representantes tendrá la naturaleza de honoraria, por lo que no percibirán remuneración económica y no existe relación laboral entre los mismos y el Organismo.

**Figura 109. Cronograma**







## 6.2. Reglamento de operación y propuesta de formas de financiamiento

**ARTÍCULO ÚNICO.** Se expide el Reglamento Interno de la Dirección del Área de Protección “Formación Natural Estatal Barrancas de los Ríos Santiago y Verde”, para quedar como sigue:

### REGLAMENTO INTERNO DEL ÁREA DE PROTECCIÓN “FORMACIÓN NATURAL ESTATAL BARRANCAS DE LOS RÍOS SANTIAGO Y VERDE”

#### Capítulo I

#### Disposiciones Generales

**Artículo 1°.** El presente reglamento interior tiene por objeto establecer la estructura orgánica básica y funcionamiento del Área de Protección “Formación Natural Estatal Barrancas de los Ríos Santiago y Verde”.

**Artículo 2°.** Para efectos de este reglamento, se entenderá por:

- I. Barranca: al Área de Protección “Formación Natural Estatal Barrancas de los Ríos Santiago y Verde” (FNEBRSV);
- II. Junta de Gobierno: Conjunto de representantes designados con forme al título tercero de la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo del Estado de Jalisco,
- III. Comité Ciudadano: el Comité Ciudadano del FNEBRSV;
- IV. Comité Científico: el Comité Científico del FNEBRSV;
- V. Dictamen consolidado: los informes financieros de cada ejercicio fiscal;
- VI. Dirección: a la dirección del FNEBRSV;
- VII. Secretaría: la Secretaría del Medio Ambiente y Desarrollo Territorial; y



**VIII.** Unidades Administrativas: las Direcciones Generales, Direcciones de Área, Órgano de Vigilancia y en general, todas las áreas que integran la estructura del FNEBRVS.

## Capítulo II Del Órgano de Gobierno y Comités

### Sección Primera De la Junta de Gobierno

**Artículo 3°.** La Junta de Gobierno del FNEBRVS se conforma y cuenta con las atribuciones previstas en la Ley, así como en el Título Tercero de la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo del Estado de Jalisco y demás disposiciones legales aplicables.

**Artículo 4°.** La Junta de Gobierno funcionará en pleno, previa convocatoria del Director General, y sesionará válidamente de manera ordinaria con la asistencia de la mitad más uno de sus integrantes, siempre y cuando entre ellos se encuentre el Presidente o quien le supla en caso de su ausencia.

Sesionará al menos una vez por trimestre, de manera ordinaria y de manera extraordinaria las veces que sean necesarias.

**Artículo 5°.** Los acuerdos de la Junta de Gobierno se tomarán por mayoría simple de votos, teniendo su Presidente voto de calidad para el caso de empate.

Únicamente se requerirá votación calificada de las dos terceras partes de sus integrantes en los siguientes casos:

- I. Cuando se designe al Director General;
- II. Cuando se acuerde enajenar cualquier bien inmueble que forme parte del patrimonio del FNEBRVS; y
- III. Los demás casos que señale la Ley y la demás normatividad vigente.



**Artículo 6°.** Para convocar a las sesiones ordinarias de la Junta de Gobierno se observará lo siguiente:

- I. En la primera sesión de la Junta de Gobierno de cada año se propondrá el calendario ordinario de sesiones, en caso de ser aprobado, será acatado en sus términos, salvo causa justificada a juicio del Director General; y
- II. El Director General, en su carácter de Secretario Técnico, convocará con una antelación no menor a cinco días hábiles a la sesión. La convocatoria contendrá adjunta:
  - a) El orden del día propuesto;
  - b) La fecha, hora y lugar donde se desarrollará la sesión;
  - c) La versión estenográfica del acta de la sesión previa, donde conste por lo menos la fecha, hora y lugar de su celebración, los participantes con voz y voto presentes, el orden del día, los acuerdos alcanzados y la votación obtenida; y
  - d) La información y documentación soporte de los acuerdos a discutir en la sesión para la cual se convoca, o la referencia donde puede ser consultada en la página de internet del FNEBRSV.

La convocatoria y la información adjunta a la misma serán remitida electrónicamente a los vocales titulares de la Junta de Gobierno y al suplente que se encuentre registrado, salvo que mediando petición por escrito algún miembro de la Junta de Gobierno solicite ser notificado por escrito presentado ante su oficialía de partes o domicilio que a tal efecto señale, caso en el cual la documentación adjunta será puesta a su disposición en la sede del FNEBRSV.

En caso de que la sesión no se realice en la fecha acordada en el calendario aprobado, la notificación de la convocatoria se efectuará por oficio presentado ante la oficialía de partes o domicilio señalado por el miembro titular o suplente de la Junta de Gobierno, caso en el cual la documentación adjunta será puesta a su disposición en la sede del FNEBRSV.



**Artículo 7º.** Las sesiones extraordinarias serán convocadas por el Director General, en su carácter de Secretario Técnico, con una antelación de por lo menos 48 horas, sin perjuicio de que por causa de la urgencia del asunto a tratar el plazo podrá ser menor.

Para convocar a sesión extraordinaria bastará acuerdo previo entre el Director General y el Presidente o quien le supla en su ausencia, así como oficio de convocatoria suscrito por el Director General, donde indique la fecha, hora y lugar de la sesión y el orden del día. En las sesiones extraordinarias sólo se podrán tratar los asuntos listados en la orden del día.

La notificación de las sesiones extraordinarias se realizará mediante oficio presentado ante la oficialía de partes o domicilio señalado de los miembros titulares de la Junta de Gobierno y de manera electrónica a sus suplentes.

**Artículo 8º.** La sesión donde se prevea ejercer la facultad contenida en el artículo 10, fracción VIII, de la Ley será convocada por el Presidente o quien le supla en su ausencia en los mismos términos del artículo 6 de este reglamento.

**Artículo 9º.** La designación de suplente de los vocales de la Junta de Gobierno deberá realizarse por escrito ante el Director General. Para la designación del vocal suplente del representante de los ejidatarios, comuneros, sucesores de ejidatarios o comuneros, ejidos, comunidades, vecindados y jornaleros agrícolas con derechos en materia agraria sobre los predios al interior del FNEBRVS y de los propietarios de predios particulares o superficies al interior del Área de Protección; deberá ser electo en la misma sesión donde se designe al representante propietario

**Artículo 10.** El Director General, en su carácter de Secretario Técnico someterá a consideración de la Junta de Gobierno la propuesta de quién le supla como Secretario Técnico, el cual deberá de formar parte del personal del FNEBRVS.

## Sección Segunda Del Comité Ciudadano



**Artículo 11.** El Comité Ciudadano se conformará y cuenta con las atribuciones previstas en la Ley.

**Artículo 12.** Para ser integrante del Comité Ciudadano se requiere cumplir con los requisitos previstos en la Ley.

En ningún caso podrán ser integrantes del Comité Ciudadano:

- I. Los servidores públicos pertenecientes al FNEBRSV;
- II. Los cónyuges y las personas que tengan parentesco por consanguinidad o afinidad hasta el cuarto grado o civil con cualquiera de los miembros de la Junta de Gobierno o con el Director General; y
- III. Las personas que tengan litigios pendientes contra el FNEBRSV.

**Artículo 13.** Para la selección de los integrantes del Comité Ciudadano pertenecientes a Universidades o institutos de investigación, así como a las organizaciones de la sociedad civil se seguirá el siguiente procedimiento:

- I. Mediando acuerdo de la Junta de Gobierno se constituirá un subcomité de selección, conformado por el Director General quien presidirá el mismo y tres vocales, miembros de la Junta de Gobierno;
- II. El subcomité de selección sesionará según el calendario que él mismo acuerde haciendo constar por escrito los acuerdos que alcance;
- III. El subcomité presentará a la Junta de Gobierno dos ternas; una de universidades y centros de investigación, y otra de organizaciones de la sociedad civil, las cuales a su juicio se consideran más adecuadas para integrarse al comité ciudadano, observando en todo momento lo dispuesto por la Ley en el particular;



- IV. La Junta de Gobierno recibirá las ternas y, en su caso, resolverá la aprobación de las mismas, estando facultada para acordar las modificaciones que considere adecuadas e, incluso, acordar listas de prelación para elecciones subsecuentes por un lapso de dos años;
- V. Una vez que se cuente con el acuerdo correspondiente, el Director General proveerá el cumplimiento del mismo mediante comunicado oficial dirigido a las universidades, centros de investigación y organizaciones de la sociedad civil seleccionadas, a fin de que se integren a los trabajos del comité ciudadano; y
- VI. En caso de que alguna universidad, centro de investigación u organizaciones de la sociedad civil seleccionada rehusare su participación, el Director General podrá invitar a los actores enlistados en la lista de prelación que en su caso se hubiera acordado la Junta de Gobierno o en su defecto convocará al subcomité de selección para presentar una nueva propuesta sobre ese particular ante la Junta de Gobierno.

**Artículo 14.** El Comité Ciudadano ejercerá las facultades previstas en la Ley, teniendo además la obligación de deliberar sobre los asuntos que le consulte la Junta de Gobierno. En su operación observará las siguientes reglas:

- I. Sesionará de manera ordinaria en la fecha en que se acuerde volver a sesionar en la última sesión realizada. De manera extraordinaria las veces que sea requerido. Las convocatorias serán suscritas por el Secretario Técnico del Comité;
- II. Existirá quórum legal en primera convocatoria con la presencia de la mitad más uno de sus miembros, en caso de que esta asistencia no se alcance sesionará con los miembros presentes en la fecha y hora que se indique para la segunda convocatoria. En todo caso deberá contarse con la asistencia del Presidente y Secretario Técnico, o sus suplentes, sin los cuales no podrá sesionarse;
- III. Será Presidido por uno de sus miembros a elección del mismo comité, el cual deberá ser electo por mayoría relativa de votos. En la sesión que se elija al Presidente del comité se elegirá también de entre sus miembros al suplente. El presidente durará en su encargo dos años pudiendo reelegirse por un periodo igual; y



- IV. El Director General del FNEBRSV fungirá como Secretario Técnico del Comité, pudiendo designar de entre su personal a quien fungirá como su suplente.

Las sesiones serán convocadas observando la forma, plazos y términos establecidos en el artículo 6 del presente reglamento.

### Sección Tercera Del Comité Científico

**Artículo 15.** El Comité Científico estará conformado por siete integrantes, propuestos por el Director General a la Junta de Gobierno en su primera integración.

La Junta de Gobierno podrá aumentar o disminuir el número de integrantes del Comité.

**Artículo 16.** El Director General es el responsable de contar con el respaldo documental que acredite que las personas que proponga para integrar el Comité Científico reúnen los requisitos establecidos en la Ley.

**Artículo 17.** En su operación el Comité Científico observará las siguientes reglas:

- I. Contará con un Presidente y un Vicepresidente, los cuales serán elegidos de entre sus miembros ya sea de manera anual o por período determinado que no sea mayor a dos años;
- II. El Presidente y Vicepresidente del Comité fungirán como representantes titular y suplente, respectivamente, ante la Junta de Gobierno;
- III. Los integrantes del Comité Científico lo son a título personal por lo tanto no se admitirá representación o suplencia alguna;



- IV. El Comité sesionará de manera ordinaria al menos una vez al año, y extraordinaria las veces que sean necesarias, previa solicitud del Director General en el lugar que este disponga y en la fecha y hora que acuerden sus miembros a fin de fomentar la máxima participación posible de sus integrantes; y
- V. El Director General fungirá como Secretario Técnico para el caso en que se requiera levantar constancia de los acuerdos tomados, les dará seguimiento y propiciará el correcto desarrollo de las funciones de este Comité.

### Capítulo III

#### De la Estructura

#### Sección Primera

#### Disposiciones Generales

**Artículo 18.** Para el estudio y despacho de los asuntos que le competen el FNEBRSV contará con las siguientes unidades administrativas:

- I. Dirección General;
- II. Subdirección de Protección y Vigilancia;
- III. Subdirección de Productividad y Manejo;
- IV. Subdirección de Restauración y Conservación;
- V. Subdirección de Cultura y Conocimiento;
- VI. Subdirección de Administración y Gestión, y
- VII. Órgano de Vigilancia.





En el Manual de Organización del FNEBRSV, se precisará el resto de la estructura orgánica funcional de las áreas antes descritas que se requieran para el ejercicio de sus atribuciones, de conformidad con la disponibilidad presupuestal y de acuerdo a la plantilla de personal autorizada por el Gobernador del Estado.

**Artículo 19.** La Junta de Gobierno podrá acordar la creación de subcomités de trabajo para el seguimiento y resolución de asuntos específicos, de los cuales fungirá como Presidente el Director General o quien éste designe.

## **Sección Segunda**

### **Del Director General**

**Artículo 20.** El Director General del FNEBRSV ejercerá las atribuciones que le confieren la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo del Estado de Jalisco, la Ley y demás normatividad vigente.

**Artículo 21.** El Director General está facultado para delegar las funciones, cuyo ejercicio no le sea exclusivo, en el o los funcionarios del FNEBRSV que considere pertinente; sin embargo, a fin de que dicha delegación surta efectos frente a terceros requerirá su publicación en el Periódico Oficial “El Estado de Jalisco” o su notificación previa.

**Artículo 22.** Para la selección de los candidatos que podrán integrar la terna que se proponga al titular del Ejecutivo del Estado la Junta de Gobierno establecerá un Comité de Selección el cual se conformará con un representante de:

- I. La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas;
- II. La Secretaría;
- III. Las universidades que participan en el FNEBRSV;



- IV. El Comité Ciudadano; y
- V. El Comité Científico.

En todo caso, el representante del Comité Ciudadano y de las universidades a que se refiere este artículo, no podrá recaer en la misma persona o institución.

El representante de la Secretaría fungirá como Presidente del Comité y, en caso de empate, contará con voto de calidad.

**Artículo 23.** El proceso de selección del Director deberá tener, al menos, las siguientes etapas:

- I. Evaluación curricular;
- II. Evaluación de conocimientos;
- III. Evaluación de experiencia profesional;
- IV. Valoración de mérito; y
- V. Entrevistas.

**Artículo 24.** Los requisitos, componentes y elementos a valorarse en cada una de las etapas a que se refiere el artículo anterior deberán contenerse en la convocatoria que para tal efecto emita el FNEBRSV, las cuales deberán de ser aprobadas por la Junta de Gobierno.

**Artículo 25.** El Director General deberá de presentar en el primer trimestre de cada año el informe de actividades realizadas en el año inmediato anterior; así como el dictamen financiero consolidado del ejercicio fiscal anterior.

### Sección Tercera De las Subdirecciones de Área



**Artículo 26.** Al frente de cada Subdirección de Área habrá un Subdirector. Para ser Subdirector se requiere:

- I. Ser ciudadano mexicano, en pleno ejercicio de sus derechos civiles y políticos, con residencia en el Estado de por lo menos tres años;
- II. Contar con Título Profesional expedido por autoridad o institución legalmente facultada para ello y registrado en la Dirección de Profesiones del Estado;
- III. Demostrar su experiencia profesional en la materia propia del área de cuando menos tres años; y
- IV. Gozar de buena reputación y no haber sido condenado por delito doloso o delito que amerite pena corporal de más de un año de prisión: pero si se tratase de robo, fraude, falsificación, abuso de confianza u otro que lastime seriamente la buena fama en el concepto público, inhabilitará para el cargo cualquiera que haya sido la pena.

**Artículo 27.** Los titulares de las Subdirecciones de Área ejercerán las atribuciones que se señalan en el presente Reglamento pudiendo delegarlas en los servidores públicos adscritos a su Subdirección aquellas que no le sean exclusivas.

**Artículo 28.** La Subdirección de Protección y Vigilancia tendrá las atribuciones siguientes:

- I. Instrumentar y coordinar las acciones preventivas y correctivas requeridas para el funcionamiento de los ecosistemas del FNEBRSV y la protección de la biodiversidad;
- II. Coordinar, en el ámbito de sus atribuciones, los programas y actividades tendientes al control y combate de incendios;
- III. Coordinar la realización de las tareas de inspección y vigilancia dentro del FNEBRSV, propiciando la acción conjunta de las diversas dependencias y entidades competentes;



- IV. Diseñar, ejecutar y coordinar la realización de operativos permanentes de vigilancia fungiendo como enlace del FNEBRSV con las demás instancias de gobierno a fin de dar cauce y seguimiento a las faltas administrativas y delitos ambientales que sean de su conocimiento;
- V. Desarrollar programas para la prevención de faltas administrativas y delitos ambientales en la FNEBRSV;
- VI. Coordinar o participar en la atención a contingencias ambientales en la zona del FNEBRSV, según corresponda a su ámbito de competencia;
- VII. Vigilar en el ámbito de su competencia el cumplimiento de la normatividad ambiental que incide en las actividades desarrolladas en el FNEBRSV y desarrollar programas para implementar mejores prácticas;
- VIII. Presentar denuncias ante las autoridades correspondientes cuando se cometan actos que dañen los ecosistemas del FNEBRSV, y
- IX. Auxiliar a las autoridades ambientales de los tres órdenes de gobierno en la verificación de las normas ambientales aplicables en la zona del FNEBRSV, en los términos de la normatividad vigente y ejerciendo las funciones que por convenio u otros mecanismos le sean conferidas.

**Artículo 29.** La Subdirección de Productividad y Manejo, tendrá las atribuciones siguientes:

- I. Promover, implementar y fortalecer estrategias, actividades y proyectos productivos alternativos, que aseguren el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del FNEBRSV, atendiendo al Programa de Manejo del Área de Protección y la normatividad aplicable;
- II. Diseñar y gestionar la aprobación de estímulos e incentivos que fomenten el desarrollo sustentable y mejoren la calidad de vida de los dueños y poseedores de terrenos dentro del FNEBRSV;
- III. Implementar y gestionar programas encaminados al desarrollo de cadenas productivas que eleven el valor de los bienes y servicios extraídos sustentablemente del FNEBRSV;



- IV. Generar propuestas para valorar los bienes y servicios ambientales proporcionados por la FNEBRSV proponiéndolos al Director General a fin de que se gestione su implementación;
- V. Impulsar el ecoturismo sustentable en la FNEBRSV basado en el respeto y conservación de la biodiversidad y los recursos naturales así como en la educación para una ciudadanía ambientalmente responsable;
- VI. Desarrollar programas para fomentar el manejo forestal sustentable en las áreas y bajo las condiciones que establezca el programa de manejo velando por su correcta ejecución; y
- VII. Coordinar y gestionar la obtención de estímulos y subsidios que incentiven el desarrollo de actividades sustentables al interior del FNEBRSV de conformidad con el programa de manejo, fomentando la gestión participativa de los dueños y poseedores de los terrenos.

**Artículo 30 .**La Subdirección de Restauración y Conservación tendrá las atribuciones siguientes:

- I. Implementar, coordinar, facilitar, gestionar o incentivar la realización de acciones de restauración de agua y suelos al interior del FNEBRSV;
- II. Implementar, coordinar, facilitar, gestionar o incentivar la realización de acciones y programas de reforestación y recuperación de especies silvestres;
- III. Implementar, coordinar, facilitar, gestionar o incentivar la realización de acciones y programas de control de erosión de suelos;
- IV. Implementar, coordinar, facilitar, gestionar o incentivar la realización de acciones y programas para la recuperación de especies vegetales y animales;
- V. Fomentar y coordinar la producción de plantas nativas del FNEBRSV, y



- VI. Coadyuvar en que las actividades y proyectos productivos alternativos que se implementen al interior del FNEBRSV aseguren la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, atendiendo al Programa de Manejo del Área de Protección y la normatividad aplicable.

**Artículo 31.** La Subdirección de Cultura y Conocimiento tendrá las atribuciones siguientes:

- I. Fomentar, generar y divulgar conocimientos científicos, socio ambientales, prácticas y tecnologías tradicionales que permitan la conservación, la toma de decisiones y el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y la biodiversidad;
- II. Implementar acciones de educación, capacitación, participación social y comunitaria, para la conservación y uso sustentable de los recursos biológicos del área;
- III. Fungir como enlace del FNEBRSV con las Universidades y Centros de Investigación relacionados con la conservación de la biodiversidad y el manejo sustentable de los recursos del FNEBRSV, estableciendo procesos de concertación y coordinación con las mismas;
- IV. Promover, en coordinación con las autoridades competentes, la capacitación, adiestramiento y profesionalización de los dueños, poseedores, prestadores de servicios profesionales y demás personas que intervienen en la zona del FNEBRSV para fomentar la protección del mismo, la restauración y su aprovechamiento sustentable;
- V. Coordinar y participar en la creación y fortalecimiento de organizaciones y redes con la sociedad civil interesadas en la conservación del FNEBRSV, proponiendo programas de trabajo para la educación ambiental; y
- VI. Promover e implementar el establecimiento de sistemas de información geográfica que faciliten la gobernanza del FNEBRSV e integren las acciones realizadas por el FNEBRSV, bajo las indicaciones técnicas que establezca la Secretaría.

**Artículo 32.** La Subdirección de Administración y Gestión tendrá las atribuciones siguientes:



- I. Establecer, operar y controlar los sistemas, procedimientos y servicios técnicos, administrativos, presupuestales y contables para el manejo de los recursos humanos, materiales y financieros del FNEBRSV, de conformidad con los lineamientos, criterios y normas aplicables así como las indicaciones que reciba del Director General;
- II. Desarrollar manuales de procedimientos y de organización, así como desarrollar un programa permanente de capacitación para los funcionarios del FNEBRSV;
- III. Fungir como vínculo de coordinación institucional para con autoridades de los tres órdenes de gobierno, previa instrucción del Director General;
- IV. Otorgar atención jurídica y dar seguimiento a los asuntos legales que corresponda conocer al FNEBRSV mediante el área jurídica que tenga adscrita;
- V. Formular el anteproyecto de presupuesto en coordinación con las demás áreas a fin de ponerlo a consideración del Director General a fin de que éste gestione su aprobación;
- VI. Coordinar las adquisiciones que se realicen para atender las funciones del FNEBRSV, los pagos a proveedores y acreedores así como la operación de sistemas y registros contables;
- VII. Estudiar y proponer las políticas para atender los requerimientos de personal del FNEBRSV e intervenir en la selección, nombramiento o contratación del mismo, así como llegar su registro y control conforme a las normas aplicables;
- VIII. Tramitar los nombramientos, contrataciones, promociones, transferencias, reubicaciones, comisiones, suspensiones, licencias, permisos y bajas del personal del FNEBRSV, conforme a las disposiciones jurídicas aplicables;
- IX. Coordinar el pago de la remuneración a los trabajadores del FNEBRSV;
- X. Mantener el padrón de servidores públicos obligados a presentar la declaración de situación patrimonial ante la Contraloría del Estado, así como de llevar a cabo todas las acciones necesarias para que los funcionarios públicos obligados cumplan con este requisito en tiempo y forma;
- XI. Coordinar el cumplimiento de las obligaciones derivadas de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Jalisco y sus Municipios;

- XII. Adquirir, en su caso, contratar, y suministrar, dentro del ámbito de su competencia, los bienes y servicios para el consumo que requiera el FNEBRSV, con estricto apego al Presupuesto de Egresos vigente del Gobierno del Estado, la Ley de Adquisiciones y Enajenaciones del Gobierno del Estado de Jalisco, las Políticas Administrativas que expida la Secretaría de Planeación, Administración y Finanzas, así como los demás ordenamientos vigentes y aplicables;
- XIII. Recibir, administrar y controlar el resguardo de los bienes asignados al FNEBRSV y los que se adquieran, de conformidad con la normatividad aplicable; y
- XIV. Gestionar y coordinar la prestación de los servicios generales que se requieran para el desarrollo de las funciones del FNEBRSV.

#### **Sección Cuarta** **Del Órgano de Vigilancia**

**Artículo 33.** El Órgano de Vigilancia del FNEBRSV ejercerá las atribuciones que le confieren la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo del Estado de Jalisco, la Ley y demás normatividad vigente, y será el órgano facultado para ejercer las facultades de fiscalización previstas en la Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público del Estado de Jalisco, así como para iniciar los procedimientos de responsabilidad de los servidores públicos, previstos en la Ley de Responsabilidades de los Servidores Públicos del Estado de Jalisco.

#### **Sección Quinta** **De las suplencias**

**Artículo 34.** El Director General será suplido en sus ausencias temporales por el funcionario que designe mediante acuerdo publicado en el Periódico Oficial “El Estado de Jalisco”, pudiendo establecer una prelación de suplencia para más de un funcionario.





En tanto dicho acuerdo no se publique las ausencias temporales del Director General serán suplidas por el Director de Protección y Vigilancia y, en caso de ausencia de éste último, por el Director de Manejo y Productividad.

**Artículo 35.** Los Directores de Área serán suplidos en sus ausencias temporales por los servidores públicos que designen debiendo hacer constar dicha circunstancia por oficio.

## Capítulo IV

### De la Planeación y Operación del FNEBRVS

#### Sección Primera

#### De la Planeación

**Artículo 36.** En la formulación de sus planes y programas el FNEBRVS se sujetará a lo establecido en el Programa de Manejo, Plan Estatal de Desarrollo, el Plan Sectorial correspondiente y a las disposiciones generales que determine la Secretaría.

**Artículo 37.** El presupuesto del FNEBRVS se formulará a partir de sus matrices de indicadores para resultados. Deberá contener la descripción detallada de objetivos, metas y unidades responsables de su ejecución y los elementos que permitan su evaluación sistemática de sus programas, así como dar cumplimiento a las disposiciones legales de la materia.

#### Sección Segunda

#### De la Estructura Financiera



**Artículo 38.** El Director General propondrá a la Junta de Gobierno a la persona que fungirá como tesorero en términos del artículo 26 fracción I, de la Ley, pudiendo recaer tal nombramiento en cualquiera de los Directores del FNEBRSV.

**Artículo 39.** El Comité Técnico del Fideicomiso operará atendiendo lo dispuesto en la Ley, su contrato constitutivo, así como por lo siguiente:

- I. Será Presidido por el Titular de la Secretaría;
- II. El Director General del FNEBRSV fungirá como Secretario Técnico del mismo sin contar con derecho a voto;
- III. Cada miembro del Comité Técnico del Fideicomiso podrá contar con un suplente que deberá tener el nivel mínimo de Director General, salvo el caso del Director General del FNEBRSV quien podrá designar un Director de Área; y
- IV. Las sesiones del Comité Técnico del Fideicomiso serán convocadas por su Secretario Técnico, previo acuerdo con el Presidente de ese comité en los mismos términos, plazos y especificaciones señaladas en el artículo 6 de este Reglamento.

### TRANSITORIO

**ÚNICO.** El presente Acuerdo entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Periódico Oficial “El Estado de Jalisco”.

Así lo resolvió el Ciudadano Gobernador Constitucional del Estado de Jalisco, ante los Ciudadanos Secretario General de Gobierno y Secretaria de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial, quienes lo refrendan.

**JORGE ARISTÓTELES SANDOVAL DÍAZ**  
**GOBERNADOR CONSTITUCIONAL**  
**DEL ESTADO DE JALISCO**



**ROBERTO LÓPEZ LARA**  
**SECRETARIO GENERAL DE GOBIERNO**

**MARÍA MAGDALENA RUIZ MEJÍA**  
**SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE**  
**Y DESARROLLO TERRITORIAL**

### **Reglamento Interno del Área de Protección Formación Natural Estatal Barrancas de los Ríos Santiago y Verde**

#### **FINANCIAMIENTO**

Es importante dar un giro en la visión de las áreas naturales, de una gestión conservadora y prohibicionista, hacia una donde se aproveche su potencial de generación de recursos, a través de la visita organizada, generación de productos y pago de sus servicios, sin comprometer su conservación. Este cambio requiere, sobre todo, organización, organización y más organización, su aporte en la economía local puede y debe ser beneficiosa para sus comunidades locales y sus periferias.

Las áreas naturales protegidas, en sus distintas categorías, proveen bienes y servicios ambientales escasos pero fundamentales para la sociedad y la economía. Forman parte importante de un capital natural, que, conservado y aprovechado inteligentemente, podría sustentar nuestra economía en el largo plazo (Morales, 2007).

La economía ambiental identifica los valores de las ANP en cuatro grandes categorías:

- Valor de Uso Directo: Agua (abastecimiento, energía), Turismo, productos forestales no maderables.
- Valor de Uso Indirecto: Protección de cuencas (Control de erosión y conservación de suelos), captación y fijación de carbono.

- Valor de Futuro u Opción: Turismo adicional, exploración biológica.
- Valor de existencia: Recursos internacionales que llegan por reconocer la conservación de espacios útiles para el mundo.

La identificación de estos valores es fundamental para afinar las estrategias que permitan resolver, la consuetudinaria y generalizada falta de recursos a la que se enfrenta la gestión de la conservación de todas las áreas naturales del mundo, aunque eso sí, con diferentes grados y consecuencias.

Si bien, en México el financiamiento público ha experimentado en crecimiento progresivo, aun es insuficiente en sí mismo para consolidar la conservación, lo cual exige que se creen y promuevan mecanismos creativos y novedosos para que las mismas áreas generen sus propios recursos, que generen círculos virtuosos, al mismo tiempo que hacen patente el reconocimiento social de su importancia y revaloración.

Los mecanismos empleados en otras ANP, nacionales e internacionales son las siguientes, se considera que pueden complementar otros nuevos que pudieran desarrollarse en este caso particular, pero al menos constituyen un punto de partida a ser considerado.

- Pagos por servicios ambientales
- Cobro de derechos y concesiones
- Contratos
- Venta de productos insignia
- Etiquetas verdes de productos locales

## **7. Análisis legal y elaboración de la declaratoria**

Este procedimiento le compete a la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial, así como a las instancias correspondientes de la Secretaría General de Gobierno, con base en sus atribuciones y alcances que se quiera establecer por parte del Ejecutivo Estatal.



## 7.1. Antecedentes de protección del área natural.

A nivel municipal se han elaborado tres iniciativas de protección para la barranca del río Santiago:

En 1997 el municipio de Tonalá decreto por el Cabildo la porción de la barranca de su territorio, sin embargo no culminó el proceso ante el Congreso del Estado, como señala la LEEEPA;

El Ayuntamiento de Guadalajara en 1997, de la misma manera declaró área natural protegida por el Cabildo a la barranca de Oblatos-Huentitán, sin embargo, no culminó el proceso ante el Congreso del Estado, como señala la LEEEPA;

Las declaratorias más recientes corresponden al municipio de Zapopan: Barranca del Río Santiago en 2004 y Bosque El Nixticuil-San Esteban-El Diente en 2007, en la categoría para ambas de Área Municipal de Protección Hidrológica.

En **febrero de 2008**, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, en coordinación con la Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable, iniciaron proceso de consulta pública de la propuesta de decreto del Área de Protección de Recursos Naturales Barrancas de los Ríos Santiago y Verde.

### 7.1.1. Evaluación de la viabilidad legal de la modalidad señalada, su vinculación con leyes y reglamentos.

Las características topográficas y paisajísticas de la Barranca de río Santiago con su afluente del río Verde, se apegan perfectamente a la categoría de Formación Natural de Interés Estatal, esto debido, como ya se ha explicado a diversos elementos, por mencionar algunos:



### 7.1.2. Valores Naturales y Culturales

- Bosque tropical caducifolio en buen estado de conservación.
- Presencia de ecosistemas ribereños, bosque de galería y vegetación de cantiles.
- Conecta la zona de cañones con la parte alta de la cuenca.
- Representa la zona de transición entre el bosque tropical caducifolio y el matorral subtropical, en los Altos de Jalisco.
- Presencia de especies tropicales a poca distancia de la ZMG.

**Valores históricos:** Construcciones antiguas, como una fábrica de textiles y la primera central hidroeléctrica del país, en El salto, y el puente de Puente Grande.

### 7.1.3. Valores escénicos:

Risco del Águila; Mirador Huentitán y Mirador Dr. Atl. mirador del puente Ing. Fernando Espinoza, Cascada "Cola de Caballo". Está conformada casi en su totalidad por cañones con grandes paredones verticales

### 7.1.4. Sitios arqueológicos:

La Coronilla; El Tempisque.

### 7.1.5. Sitios históricos:

El Salto de Juanacatlán, Puente de Arcediano; la Casa Colorada; fábrica de hilados "La Experiencia"; Templo de Ixcatán; ruinas de ex haciendas (El Lazo, San José, etc.).

### 7.1.6. Recreación:

Senderos de caminata; miradores; cultivo tradicional de árboles frutales.

Algunas parcelas agrícolas ofrecen posibilidades de cambio de uso para utilizarse en ecoturismo. Por su ubicación y estado de conservación tiene buenas posibilidades de desarrollo para actividades ecoturísticas y recreativas.

Por otra parte una de las vinculaciones fuertes con esta Categoría de área natural protegida es la Ley de Patrimonio Cultural del Estado de Jalisco y sus Municipios, Decretada por el congreso del Estado en 2014. La cual en su Artículo 8. Señala: Según sus características los bienes Patrimonio Cultural se clasificarán en su inciso III. Inmuebles de Valor Ambiental: edificaciones que posean un valor contextual o de ambiente urbano que en conjunto genere una zona susceptible de ser considerada de valor patrimonial, subdividiéndose en dos categorías:

***a) Inmuebles de valor histórico ambiental construidos antes de 1900; e***

***b) Inmuebles de valor artístico ambiental construidos después de 1900;***

***IV. Zonas de protección, que se dividen en:***

a) Áreas de Valor Natural: Las formaciones geológicas, orográficas, topográficas o sus elementos biológicos, o grupos de esta clase de formaciones que tengan una importancia especial desde el punto de vista de la ciencia o de las obras conjuntas del hombre y de la naturaleza, que por sus características intrínsecas, constituyan por sí mismos conjuntos de relevancia estética, considerando como parte de este patrimonio a las áreas naturales protegidas de competencia estatal y municipal, los humedales y los corredores biológicos ubicados dentro del Estado de Jalisco;



b) Áreas de Valor Paisajístico: Los espacios, lugares o sitios urbanos, rurales o regionales, que posean características de homogeneidad arquitectónica o una singular morfología del trazado urbano y aquellos donde sus elementos naturales presentan aspectos que justifiquen el ser considerados;

**7.2. Análisis legal y social de la adquisición de el(los) predio(s); compra, convenio, donación, comodato o algún otro considerado.**

**No aplica para esta propuesta.**

**7.3. Los beneficios sociales esperados y los requerimientos para los procesos y trámites, así como la propuesta de Declaratoria.**

**No aplica para esta propuesta.**

**7.4. Consulta Pública**

**Definir procedimientos, operación y evaluación.**

Este procedimiento está enmarcado en la LEEPA en su apartado de Área Naturales Protegidas Título Segundo, en sus Artículos:

**Artículo 55.** Para la expedición de las declaratorias deberá realizarse el programa de aprovechamiento con los estudios técnicos que lo fundamenten, con el apoyo y asesoría que sean necesarios de instituciones u organismos especializados en la materia, contando además, para el caso de aquellas de competencia estatal, con la participación de los municipios en cuya circunscripción territorial se localice el área de que se trate, y con la concurrencia de los dueños, poseedores y habitantes del área en estudio, a quienes se les hará saber la existencia del proyecto de declaratoria mediante cédula que se fijará en los estrados de las presidencias municipales que correspondan, así como





a través de publicaciones en uno de los periódicos de mayor circulación en la localidad, en otro de mayor circulación en el estado y el Periódico Oficial "El Estado de Jalisco".

Una vez realizada la notificación a que hace referencia el párrafo anterior, el dueño o legítimo poseionario del predio interesado deberá presentarse dentro de los sesenta días naturales siguientes, a manifestar lo que a sus intereses convenga, pudiendo ofrecer todos los elementos de prueba que justifiquen su intención, siempre y cuando no sean contrarias a la moral y a las buenas costumbres, o de lo contrario se les tendrá por conforme con los términos del proyecto.

**Artículo 56.** Las declaratorias para el establecimiento, conservación, administración, desarrollo y vigilancia de las áreas naturales protegidas que establece esta ley, sean de interés estatal o municipal, se harán en estricto apego al estudio técnico que la fundamente, y contendrán, sin perjuicio de lo que dispongan otras leyes, los siguientes elementos:

- I. La delimitación precisa del área, las coordenadas geográficas de cada vértice, la superficie, deslinde y, en su caso, la zonificación correspondiente;
- II. Las modalidades a que se sujetará, dentro del área, el uso o aprovechamiento de los recursos naturales en general o, específicamente, de aquellos sujetos a protección en el ámbito estatal y municipal, según corresponda;
- III. La descripción de actividades que podrán llevarse a cabo en el área correspondiente, y las modalidades y limitaciones a que sujetarán;



IV. La causa de utilidad pública que fundamente la expropiación de terrenos, para que el gobierno del estado o los gobiernos municipales adquieran su dominio, cuando al establecerse un área natural protegida se requiera dicha resolución. En esos casos, deberán observarse las prevenciones de las disposiciones correspondientes; y

V. El programa de aprovechamiento del área.

**Artículo 57.** Las declaratorias deberán publicarse en el Periódico Oficial El Estado de Jalisco, por una sola vez, y se inscribirán o incorporarán en él o los registros públicos de la propiedad que correspondan, y se notificarán a los propietarios o poseedores de los predios afectados, en forma personal, cuando se conocieren sus domicilios; En caso contrario, se hará una segunda publicación, la cual surtirá efectos de notificación.

#### **7.5. Declaratoria.**

Propuesta de decreto incluido el análisis de la consulta pública, por el cual el Ejecutivo del Estado declara como Área Natural Protegida, bajo la modalidad de “Formaciones naturales de interés estatal” el polígono propuesto.

**Este procedimiento le compete a la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial, así como a las instancias correspondientes de la Secretaría General de Gobierno, con base en sus atribuciones y alcances que se quiera establecer por parte del Ejecutivo Estatal.**



## 8. Bibliografía

- Acevedo-Rosas, R. et al. 2008. Especies de plantas vasculares descritas de las barrancas aledañas a la Ciudad de Guadalajara y de Río Blanco, Jalisco, México. *Polibotánica* 26: 1-38.
- American Ornithologists' Union 1998. Check-list of North American Birds, 7th ed. American Ornithologists' Union, Washington, D.C.
- Anónimo. 2008. Programa de aprovechamiento para el área de protección hidrológica del Municipio de Zapopan en el Estado de Jalisco Bosque El Nixticuil - San Esteban El Diente (BENSEDI). *El Estado de Jalisco Periódico Oficial*. Jueves 6 de Marzo de 2008. Pp. 27-157.
- Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. CONABIO, Instituto de Ecología UNAM. México.
- Arellano, O et al. (2012) Estudio de la contaminación en la cuenca del Río Santiago y la salud pública en la región. Agrupación un Salto de Vida A.C.-Greenpeace-Unión de Científicos Comprometidos con la Sociedad (UCCS). México, D.F.
- Arias, Patricia (1985). Guadalajara, la gran ciudad de la pequeña industria. México: El Colegio de Michoacán, 306 p.
- Arita, H. T. 1994. Escalas y la diversidad de mamíferos de México. Universidad Nacional Autónoma de México Instituto de Ecología Departamento de Ecología funcional y Aplicada Laboratorio de Ecología de Mamíferos. Base de datos SNIB-REMIB-CONABIO. Proyecto P075. México. Distrito Federal.
- Arita, H. T. y G. Rodríguez. 2004. Patrones geográficos de diversidad de los mamíferos terrestres de América del Norte. Instituto de Ecología, UNAM. Base de datos SNIB-Conabio proyecto Q068. México.
- Armstrong, B.L., & J.B. Murphy. 1979. The natural history of mexican rattlesnakes. University of Kansas. Museum of Natural History. Publicación Especial No. 5. Lawrence. 89pp.



- Arredondo, B. (2010). Cabezas de Águila: Puente Grande, Municipio de Tonalá, Jalisco. Cabeza número 134. Cabezasdeaguila.blogspot.mx. Recuperado 10 Diciembre 2015, de <http://cabezasdeaguila.blogspot.mx/2010/10/puente-grande-municipio-de-tonala.html>
- Arriaga, L., J. M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.
- Begon, M., C. R. Townsend y J. L. Harper. 2006. Ecology. From Individuals to Ecosystems. 4th edition. Blackwell Publishing Ltd. 577 pp.
- Bell, E. L., H. M. Smith & D. Chiszar. 2003. An annotated list of the species-group names applied to the lizard genus *Sceloporus*. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 90: 103-174.
- Benítez, H., C. Arizmendi y L. Márquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN y CCA. México. (<http://www.conabio.gob.mx>).
- Bennet, A. F. 1998. Linkages in the Landscape: The Role of Corridors and Connectivity in Wildlife Conservation. IUCN, Gland, Suiza y Cambridge, RU. (2): 15-41.
- Bond, W. J. y Midgeley J. J. 2012. Fire and the Angiosperm revolutions. *Int. J. Plant. Sci.* 173(6): 569-583.
- Brodribb, T. J. et al. 2012. Examining the competition between conifer and angiosperm trees. *Int. J. Plant. Sci.* 173(6): 673-694.
- Bryson, R. W., J. R. Dixon & D. Lazcano. 2005. New Species of *Lampropeltis* (Serpentes: Colubridae) from the Sierra Madre Occidental, México. *Journal of Herpetology*. 39(2): 207-214.
- Cabrales L. F. y González L. (2008). Tequila: territorio y turismo. En: Homenaje a Joaquín Bosque Maurel. Real Sociedad Geográfica. España.
- Campbell, J. A. 1976. The natural history of the mexican rattlesnakes. Special publication. Museum of Natural History. 1-37
- Canseco-Márquez, L. & García Aguayo, A. 2007. *Sceloporus siniferus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.



- Canseco-Márquez, L. & Mendoza-Quijano, F. 2007. *Rhadinaea hesperia*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Canseco-Márquez, L., Campbell, J.A., Ponce-Campos, P. & Muñoz-Alonso, A. 2007. *Aspidoscelis sacki*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Canseco-Márquez, L., E. N. Smith, P. Ponce-Campos, O. Flores-Villela & J. A. Campbell. 2007. A New Species of *Tantilla* (Squamata: Colubridae) of the calamarina of Group from Volcán Ceboruco, Nayarit, México. *Journal of Herpetology*. 41(2): 220-224.
- Canseco-Márquez, L., Mendoza-Quijano, F. & Ponce-Campos, P. 2007. *Eumeces brevirostris*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Canseco-Márquez, L., Mendoza-Quijano, F. & Ponce-Campos, P. 2007. *Sceloporus torquatus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Canseco-Márquez, L., Mendoza-Quijano, F., Ponce-Campos, P., García Aguayo, A., Vázquez Díaz, J., Quintero Díaz, G.E., Santos-Barrera, G. & Campbell, J.A. 2007. *Barisia imbricata*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Canseco-Márquez, L., Mendoza-Quijano, F., Quintero Díaz, G. & Vazquez Díaz, J. 2007. *Salvadora bairdi*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Castillo-Figueroa, Enrique. 2011. Un primer acercamiento a la problemática del abastecimiento de agua potable en colonias periféricas: la cuenca del Ahogado. [http://redissa.hostei.com/congreso 2012/Castillo.pdf](http://redissa.hostei.com/congreso%202012/Castillo.pdf) (Citada el 1 de agosto del 2012).
- CEA JALISCO. (2013). Se Inaugura la Reubicación del Puente de Arcediano. Recuperado 10 Diciembre 2015, de [http://Se Inaugura la Reubicación del Puente de Arcediano](http://Se%20Inaugura%20la%20Reubicación%20del%20Puente%20de%20Arcediano)
- Ceballos G. & O. Giselle. 2005. Los Mamíferos Silvestres de México. FCE, CONABIO. México.986pp.



- Ceballos, G. y Oliva, G. 2005. (Coord.) Los mamíferos silvestres de México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)-Fondo de Cultura Económica. México. 115-370 pp.
- Ceballos, G., A. García, L. Martínez, E. Espinosa, J. Bezaury y R. Dirzo. 2010. Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México. CONABIO – UNAM, México D. F.
- Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro. México, D. F.: CONAIO, Instituto de biología, UNAM, Agrupación Sierra Madre. 847 p.
- Chao, A. et al. 2009. Sufficient sampling for asymptotic minimum species richness estimators. *Ecology* 90(4): 1125-1133.
- Chao, A., R. L. Chazdon, R. K. Colwell, and T.-J. Shen. 2005. A new statistical approach for assessing compositional similarity based on incidence and abundance data. *Ecology Letters* 8:148-159.
- Clasificación de suelos FAO. En: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/a0510s/a0510s00.pdf>
- Comisión Estatal del Agua de Jalisco (CEA Jalisco).2012. Cuenca El Ahogado <http://www.ceajalisco.gob.mx/ahogado.html#> (Citada el 16 de agosto del 2012).
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). 2006. Programa de Manejo Área de Protección de Flora y Fauna Bosque La Primavera México. México D.F.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna. La Primavera. Subdirección General de Conservación y Manejo de Áreas Naturales Protegidas, CONANP.2000.
- Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2012. Portal de Geoinformación. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/> (Citada el 14 de agosto del 2012).
- Conant, R. 2003. Observation on Garter Snakes of the *Thamnophis eques* Complex in the Lakes of Mexico's Transvolcanic Belt, with Descriptions of New Taxa. *American Museum Novitates*. American Museum of Natural History. No. 3406. New York. 64 pp



- Congalton, R. G. & K. Green. 2009. Assessing the accuracy of remotely sensed data: principles and practices. 2nd edition. Boca Raton: Taylor & Francis Group, CRC Press. 183 pp.
- Cruz, D. 2004. Patrones de distribución de los reptiles en el estado de Jalisco. Tesis de Licenciatura. Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Zapopan. (Inédita).
- De la Rosa Campos, M. et al. 2004. Programa de manejo Área de Protección hidrológica del Municipio de Zapopan en el Estado de Jalisco Barranca de Río Santiago. El Estado de Jalisco Periódico Oficial. Jueves 7 de Octubre de 2004. Pp. 35-156.
- Del Canto Fresno Consuelo, et. al. (1993) Trabajos prácticos en geografía humana. Madrid: Editorial Síntesis, 440 p.
- Devitt, T.J. 2003. Systematics of the western lyresnake (*Trimorphodon biscutatus*) complex: implications for north and middle american aridland Biogeography. Tesis de Maestría. Faculty of the Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College in the Department of Biological Sciences. (Inédita).
- Diccionario de geografía aplicada y profesional. Terminología de análisis, planificación y gestión del territorio. Lorenzo López Trigal (Director), José Alberto Ríos Fernández, Eliseu Savério Sposito, Delfina Trinca Figuera (Coordinadores). León: Universidad de León, pp. 2015, 677.
- Di Gregorio, A., y L. J. M. Jansen. 2000. Land cover classification system (LCCS): classification concepts and user manual. FAO.
- Don E. Wilson & DeeAnn M. Reeder (editors). 2005. Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference (3rd ed), Johns Hopkins University Press, 2,142 pp. Disponible en: <http://www.bucknell.edu/msw3/>. Accesado: 21 de Julio de 2010.
- Don E. Wilson & DeeAnn M. Reeder (editors). 2005. Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference (3rd ed), Johns Hopkins University Press, 2,142 pp. Disponible en: <http://www.press.jhu.edu>
- Duellman, W. E. 1958. A review of the frogs of the genus *Syrrophus* in Western Mexico. Occasional papers of the Museum of Zoology, University of Michigan. No. 594. 24 pp



- Eiden, G., Kayadjanian, M. y Vidal, C. 2000. Capturing landscape structures: Tools, en: From Land Cover to Landscape Diversity in the European Union. <http://ec.europa.eu/comm/agriculture/publi/landscape/>. [Acceso mayo de 2006] Disponible en: <http://ec.europa.eu>.
- Eisenberg, F. G. 1981. The mammalian radiations. University Chicago Press. Chicago Illinois. En: Ceballos G. & O. Giselle. 2005. Los Mamíferos Silvestres de México. FCE, CONABIO. México. 986pp.
- Elkie, P., Rempel, R. y Carr, A. P. 1999. Patch Analyst User's Manual. A tool for Quantifying Landscape Structure. Ont. Min. Nature Resource. Northwest Sci. and Technol. Thunder Bay, Notario. TM-002.
- Ellis, E.C. and Ramankutty, N. 2008. Putting people in the map: anthropogenic biomes of the world. *Front. Ecol. Environ.* 6: 439-447.
- Enrique La Marca, Claudia Azevedo-Ramos, Norman Scott, Lucy Aquino, Débora Silvano, Luis A. Coloma, Santiago Ron, Julian Faivovich, Georgina Santos-Barrera, Frank Solís, Roberto Ibáñez, Federico Bolaños, Larry David Wilson, Jerry Hardy 2004. *Trachycephalus venulosus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Escalante, T., D. Espinosa y J.J. Morrone. 2002. Patrones de distribución geográfica de los mamíferos terrestres de México. *Acta Zool. Mex.* (n.s.) 87: 47-65.
- Escalante, T; G. Rodriguez, N. Gamez, L. León-Paniagua, O. Barrera y V. Sánchez-Cordero. 2007. Biogeografía y conservación de los mamíferos. Pag. 481-510. En: Luna, I., J.J. Monrrone y D. Espinosa (Eds). 2007. Biodiversidad de la Faja Volcánica. UNAM. México, DF.
- Ferrari, L and Rosas-Elguera, J., 1999. Late Miocene to Quaternary extension at the northern boundary of the Jalisco block, western Mexico: The Tepic-Zacoalco rift revised Geological Society of America Special Paper 334, pp. 1-21.
- Ferrari, Luca; Conticelli, Sandro; Vaggelli, Gloria; Petrone; Chiara M. and Manetti, Piero (2000). "Late Miocene volcanism and intra-arc tectonics during the early development of the Trans-Mexican Volcanic Belt". En *Tectonophysics*, Volumen 318, Issues 1-4, pp. 161-185. Documento disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science?ob=ArticleURL&udi=B6V72-400X0YP-8&user=10&rdoc=1&fmt=&>





orig=search& sort=d&view=c& acct=C000050221& version=1& urlVersion=0&  
userid=10&md5=086855fce82eedcdee1ef5b99ec730aa.

Flores-Villela O. y L. Canseco-Márquez, 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. *Acta Zoológica Mexicana*, 20: 115-144p

Flores-Villela, O. 1993. *Herpetofauna Mexicana*. Lista anotada de las especies de anfibios y reptiles de México, cambios taxonómicos recientes, y nuevas especies. Carnegie Museum of Natural History, Pittsburgh, EUA. 73 pp.

Flores-Villela, O. 2007. *Tantilla bocourti*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.

Flores-Villela, O. & Hammerson, G.A. 2007. *Anolis nebulosus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.

Flores-Villela, O. y H. Perez-Mendoza. 2006. *Herpetofaunas estatales de México*. In: Ramírez-Bautista, A. L. Canseco-Márquez, L. y F. Mendoza-Quijano (Eds.). *Inventarios herpetofaunísticos de México: Avances en el conocimiento de su biodiversidad*. Publicaciones de la Sociedad Herpetológica Mexicana (3).327:346.

Flores-Villela, O., & L. Canseco-Márquez. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.). 20/2): 115-144.

Forman, R. T. T. y Gordon, M. 1986. *Landscape Ecology*, John Wiley and Sons Inc. New York, NY. USA.

Frank Solís, Roberto Ibáñez, Geoffrey Hammerson, Blair Hedges, Arvin Diesmos, Masafumi Matsui, Jean-Marc Hero, Stephen Richards, Luis A. Coloma, Santiago Ron, Enrique La Marca, Jerry Hardy, Robert Powell, Federico Bolaños, Gerardo Chaves 2008. *Rhinella marina*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.



- Frank Solís, Roberto Ibáñez, Georgina Santos-Barrera, Julian Lee, Jay Savage, Taran Grant, Ana Almandáriz, Federico Bolaños, Gerardo Chaves 2004. *Leptodactylus melanonotus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Frias-Castro, A. et al. 2013. Flora Vascular y Vegetación del Cerro El Tepopote, Jalisco, México. *Botanical Sciences* 91(1): 53-74.
- Frost, D. R. 2009. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Versión 5.3 (12 Febrero, 2009). Base de datos electrónica. Disponible en: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/>. American Museum of Natural History, New York, USA. (Accesado junio 2009)
- Frost, D. R. 2010. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 5.4 (8 April, 2010). Base de Datos Electrónica. Disponible en: <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/> American Museum of Natural History, New York, USA.
- Frost, D.R., Hammerson, G.A. & Santos-Barrera, G. 2007. *Sonora semiannulata*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Frost, D.R., Hammerson, G.A., Gadsden, H., Quintero Díaz, G.E. & Vazquez Díaz, J. 2007. *Masticophis bilineatus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Frost, D.R., Hammerson, G.A., Ponce-Campos, P. & Gadsden, H. 2007. *Sceloporus nelsoni*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Gabriela Parra-Olea, David Wake, James Hanken, Paulino Ponce-Campos 2008. *Pseudoeurycea bellii*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Gao, Y. W. Zhang. 2009. LULC classification and topographic correction of Landsat-7 ETM+ imagery in the Yangjia River watershed: the influence of DEM resolution. *Sensors* 9: 1980-1995.
- García A. y G. Ceballos. 1994. Guía de campo de los reptiles y anfibios de la costa de Jalisco, México. Fundación Ecológica Cuixmala, A.C., Instituto de Biología, UNAM. México



- Garza H., A., M. Neri F. & E.E. Aragón P. 2004. Guía de Aves, Reserva de la Biosfera La Michilía. INECOL y CONABIO. México. 184 pp.
- GBif. 2013. Global Biodiversity Information Facility. Base de datos en-línea <http://data.gbif.org> Consultado 30.12.2013.
- Geoffrey Hammerson, Luis Canseco-Márquez 2004. *Hyla eximia*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1.  
Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Georgina Santos-Barrera, Antonio Muñoz Alonso 2004. *Incilius marmoreus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Georgina Santos-Barrera, Geoffrey Hammerson 2004. *Craugastor augusti*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Georgina Santos-Barrera, Geoffrey Hammerson 2004. *Hyla arenicolor*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1.  
Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Georgina Santos-Barrera, Geoffrey Hammerson 2004. *Scaphiopus couchii*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Georgina Santos-Barrera, Geoffrey Hammerson 2004. *Smilisca fodiens*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1.  
Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Georgina Santos-Barrera, Geoffrey Hammerson 2004. *Spea multiplicata*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1.  
Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Georgina Santos-Barrera, Geoffrey Hammerson, Gerardo Chaves, Larry David Wilson, Federico Bolaños 2004. *Smilisca baudinii*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.



- Georgina Santos-Barrera, Geoffrey Hammerson, Gerardo Chaves, Larry David Wilson, Paul Walker, Federico Bolaños 2004. *Hypopachus variolosus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Georgina Santos-Barrera, Gerardo Chaves, Jay Savage, Larry David Wilson, Federico Bolaños 2004. *Lithobates forreri*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Georgina Santos-Barrera, Gunther Köhler, Manuel Acevedo 2004. *Gastrophryne usta*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Georgina Santos-Barrera, Luis Canseco-Márquez 2004. *Craugastor occidentalis*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Georgina Santos-Barrera, Luis Canseco-Márquez 2004. *Eleutherodactylus nitidus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Georgina Santos-Barrera, Luis Canseco-Márquez 2004. *Eleutherodactylus nitidus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Georgina Santos-Barrera, Luis Canseco-Márquez 2004. *Pachymedusa dacnicolor*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Georgina Santos-Barrera, Luis Canseco-Márquez 2004. *Plectrohyla bistincta*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Georgina Santos-Barrera, Oscar Flores-Villela 2004. *Anaxyrus compactilis*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.



- Georgina Santos-Barrera, Oscar Flores-Villela 2004. *Craugastor hobartsmithi*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Georgina Santos-Barrera, Oscar Flores-Villela 2004. *Incilius occidentalis*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Georgina Santos-Barrera, Oscar Flores-Villela 2004. *Lithobates megapoda*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Georgina Santos-Barrera, Oscar Flores-Villela 2004. *Lithobates montezumae*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Georgina Santos-Barrera, Oscar Flores-Villela 2004. *Lithobates neovolcanicus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Georgina Santos-Barrera, Oscar Flores-Villela 2004. *Lithobates pustulosus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Gilbert, C., L.; Mahood, G. and Carmichael, I., S. E. (1985): "Volcanic stratigraphic of the Guadalajara area, Mexico". En *Geofísica Internacional*, vol. 24, México, pp. 169-191.
- Glaw, F., J. Kohler. 1998. Amphibian species diversity exceeds that of mammals. *Herpetological Review*, 29: 11-12. Citado en Ochoa Ochoa, L. M. y O. Flores Villela. 2006. Áreas de diversidad y endemismo de la herpetofauna mexicana. UNAM-CONABIO, México, D. F.: 211 pp.
- Global Biodiversity Information Facility. 2008. (Accesado a través de GBIF Data Portal, [www.gbif.net](http://www.gbif.net) , 2009-04-13).
- Gob. Jalisco (2013). Tonalá, Gobierno del Estado de Jalisco, consultado el 29 de noviembre de 2013 en <http://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/municipios/tonala>



- Godínez Navarro E. 2008. Guía ilustrada para la determinación de roedores (Mammalia: Rodentia) de Jalisco, México), Tesis de licenciatura en Biología. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, México.
- Gómez, H., & A. Oliveras. 2003. Conservación de aves. Experiencias en México. CIPAMEX. México. 408 pp.
- González-García, F., & H. Gómez de Silva. 2003. Especies endémicas: riqueza, patrones de distribución y retos para su conservación. 150-194pp. En: Gómez de Silva, H. y A. Oliveras de Ita (Eds.). Conservación de Aves: Experiencias en México. CIPAMEX. México.
- Guerrero S. & F. A. Cervantes. 2003. Lista comentada de los mamíferos terrestres del estado de Jalisco. Acta Zoológica Mexicana. 89: 93-11.
- Gutiérrez Ruiz, P. (2015). Templo del señor de la Ascensión. Huetitán el bajo. Comunicación personal.
- Güitrón, L. Estrada, S. Báez, M & Barba, C. 2005. Resultados del monitoreo de aves acuáticas durante el periodo 2004-2005 en el sitio Ramsar Laguna de Sayula. CUCBA. ISBN: 970-27-0770-6.
- Gurrutxaga, S. V. M y Lozano, V. P. J. 2008. Criterios para contemplar la conectividad del paisaje en la planificación territorial y sectorial. Investigaciones Geográficas; (44):75-88.
- Gurrutxaga, S. V. M. 2003. Índices de fragmentación y conectividad para el indicador de biodiversidad y paisaje de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Biodiversidad y paisaje, Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Eusko Jaurlaritza-Gobierno Vasco. 32 pp.
- Gutiérrez, N., R. Barba, C., G. Del Toro., G.M. 2008. Ficha informativa de los Humedales de Ramsar (FIR)-Versión 2006-2008. (Lago de Chapala). México.
- Hammerson, G.A. & Frost, D.R. 2007. *Diadophis punctatus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Hammerson, G.A. & Lavin, P. 2007. *Aspidoscelis septemvittata*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.



- Hammerson, G.A. 2007. *Thamnophis cyrtopsis*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Hammerson, G.A., Frost, D.R. & Santos-Barrera, G. 2007. *Crotalus lepidus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. <Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Hammerson, G.A., Frost, D.R. & Santos-Barrera, G. 2007. *Leptotyphlops humilis*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Hammerson, G.A., Frost, D.R., Ponce-Campos, P. & Gadsden, H. 2007. *Eumeces callicephalus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Hammerson, G.A., Frost, D.R., Santos-Barrera, G., Vasquez Díaz, J. & Quintero Díaz, G.E. 2007. *Hypsiglena torquata*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Hammerson, G.A., Frost, D.R., Santos-Barrera, G., Vasquez Díaz, J. & Quintero Díaz, G.E. 2007. *Masticophis flagellum*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Hammerson, G.A., Lavin, P. & Mendoza Quijano, F. 2007. *Aspidoscelis gularis*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Hammerson, G.A., Vazquez Díaz, J. & Flores-Villela, O. 2007. *Storeria storerioides*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Hammerson, G.A., Vazquez Díaz, J. & Quintero Díaz, G. 2007. *Masticophis taeniatus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Hammerson, G.A., Vazquez Díaz, J. & Quintero Díaz, G.E. 2007. *Crotalus molossus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.



- Hammerson, G.A., Vazquez Díaz, J. & Quintero Díaz, G.E. 2007. *Sceloporus grammicus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Hammerson, G.A., Vazquez Díaz, J. & Quintero Díaz, G.E. 2007. *Thamnophis eques*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Hammerson, G.A., Vazquez Díaz, J., Quintero Díaz, G.E. & Flores-Villela, O. 2007. *Pituophis deppei*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Hans, M.A. 1901. *Amphibia and reptiles*. Cambridge Natural History. New York. 668pp. Wilson, D.L., & J.R. McCarine. 1979. Notes on the Herpetofauna of Two Mountain Ranges in México (Sierra Fría, Aguascalientes, and Sierra Morones, Zacatecas)
- Harvey, David (2013). *Ciudades rebeldes. Del derecho de la ciudad a la revolución urbana*. Madrid: Ediciones Akal, 238 p.
- Harvey David (2013). *El enigma del capital y las crisis del capitalismo*. España: Akal, p. 239.
- Historia y tradiciones. (2015). *vive Guadalajara*. Recuperado 10 Diciembre 2015, de El Puente del Diablo (Puente Grande).  
<http://vive.guadalajara.gob.mx/es/historia-y-tradiciones/leyendas-y-memorias-legends-and-memories/el-puente-del-diablo-puente-grande>.
- Hobbs, R. J. et al. 2009. Novel ecosystems: implications for conservation and restoration. *Trends in Ecology and Evolution* 24(11): 599-605.
- Howell, S.N.G. & S. Webb. 1995. *A guide to the Birds of Mexico and Northern Central America*. Oxford University Press. E.U. 851 pp.
- Imbernon, J. Villacorta, M. J. L., Zelaya, F. C. L. y Valle, A. A. A. 2005. Fragmentación y conectividad del bosque en el salvador, aplicación al corredor biológico Mesoamericano. *Bois et forets des tropiques*, N° 286 (4).
- INEGI (s/f). XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Base de datos de la muestra censal. Descripción de archivos, disponible en <http://www.inegi.org.mx>





- INEGI, 2007. Diccionario de datos de Uso del Suelo y Vegetación 1: 250 000. Introducción general modernización de la actividad geográfica del instituto nacional de estadística, geografía e informática (INEGI). Tomado de <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/ususuelo/?file=/geo/> [Acceso enero de 2014]
- INEGI, 2009. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2009. Guía para la interpretación de cartografía uso del suelo y vegetación Escala 1:250 000 Serie III. México. Tomado de: [http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/publicaciones/guias-carto/sueloyveg/1\\_250\\_III/Suelo\\_Vegeta.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/publicaciones/guias-carto/sueloyveg/1_250_III/Suelo_Vegeta.pdf). [Acceso marzo de 2012].
- INEGI. 2005. Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación, Serie III (continuo nacional), escala 1:250 000. INEGI, Aguascalientes.
- INEGI. 2013. Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación, Serie V (continuo nacional), escala 1:250 000. INEGI, Aguascalientes.
- INEGI. 2013. El Continuo de Elevación Mexicano (CEM) versión 3.0. <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/datosrelieve/continuo/elevaciones.aspx> Consultado en-línea 1.1.2014
- Íñiguez, L.I., & E. Santana. 2005. Análisis mastofaunístico del estado de Jalisco. 253-258. In: Sánchez-Cordero V. & Medellín R.A. (Eds.) Contribuciones Mastozoológicas en Homenaje a Bernardo Villa. Instituto de Biología, UNAM; Instituto de Ecología, UNAM; CONABIO. México.
- J. Urrutia Fucugauchi, L. M. Alva Valdivia, J. Rosas Elguera, O. Campos Enriquez,, A. Goguitchaichvili, A.M. Soler Arrechadle, C. Cabellero Miranda, S. Venegas Salgado and S. Sanchez Reyes. Magnetostratigraphy of the volcanic sequence of Río Grande de Santiago- Sierra La Primavera región, Jalisco, Western México. Geofísica Internacional 2000. vol., 39, Núm. 3, pp. 247
- Kaufman, K. 2005. KAUFMAN: Guía de campo de las aves de Norteamérica. Houghton mifflin company. E.U. 392pp.



- Kenneth, L. W. 1978. Systematics and Natural History of the American Milk Snake, *Lampropeltis triangulum*. Milwaukee Publ. Mus. Publ. Biol. Geol. No. 2. 258 pp.
- Lee, J., Calderón Mandujano, R., Lopez-Luna, M.A., Vasquez Díaz, J. & Quintero Díaz, G.E. 2007. *Drymarchon melanurus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- León Morales, F. 2007. El aporte de las áreas naturales protegidas a la economía nacional. Agencia de los Estados Unidos para la Cooperación Internacional, Lima Perú. Universidad Nacional Agraria-La Molina, Fondo de Promoción de las Áreas Naturales Protegidas del Perú. Primera edición.
- Leopold, A. S. 1950. Vegetation zones of México. *Ecology* 31: 507-518.
- Liner, E. A. 2007. A Checklist of the Amphibians and Reptiles of Mexico. Occasional Papers of the Museum of Natural Science. No. 80, Louisiana State University, Baton Rouge.
- López Mestas Camberos, L. La ideología. Un punto de acercamiento para el estudio de la interacción entre el occidente de México y Mesoamérica. En: Dinámicas culturales entre el Occidente, el Centro-Norte y la cuenca de México, del Preclásico al Epiclásico Brigitte Faugère-Kalfon. Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos. 2004
- López Mestas Camberos, L. Las piedras verdes en el centro de Jalisco. Fundación para el Avance de los Estudios Mesoamericanos Inc. FAMSI © 2007: Disponible en: <http://www.famsi.org/reports/03083es/03083esLopez Mestas01.pdf>
- López Mestas Camberos, L. Ritualidad, prestigio y poder en el centro de Jalisco durante el preclásico tardío y clásico temprano. Un acercamiento a la cosmovisión e ideología en el Occidente del México prehispánico. Tesis para obtener el grado de Doctor EN Ciencias Sociales. CIESAS, 2011. Disponible en : <http://ciesasdocencia.mx/Tesis/PDF/481.pdf>.



- López-Coronado, G.A y J.J. Guerrero- Nuño.2004. Aves de la zona metropolitana de Guadalajara, su diversidad y su relación con la urbanización. Págs. 257-295 En: López- Coronado G.A. y J.J. Guerrero-Nuño (Comps. Y Eds.). Ecología Urbana en la Zona Metropolitana de Guadalajara. Editorial Ágata. Guadalajara, Mexico. 337p.
- Lopez-Luna, M.A., Canseco-Márquez, L. & Santos-Barrera, G. 2007. *Rhadinaea forbesi*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Lozano-García, S., Torres-Rodríguez, E., Ortega, B., Vázquez, G. and Caballero, M., 2013. Ecosystem responses to climate and disturbances in western central Mexico during the late Pleistocene and Holocene. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, Elsevier Volume 370, Pp. 184–195.
- Lu, D., P. Mausel, E. Brondizio, E. Moran. 2002b. Assessment of atmospheric correction methods for Landsat TM data applicable to Amazon basin LBA research. *Int. J. Remote Sensing* 23(13): 2651-2671.
- Luhr, J. y Lazaar, P. (1985): "The southern Guadalajara volcanic chain, Jalisco, Mexico". En *Geofísica Internacional*, vol. 24. México.
- Macias-Huerta et al. (2003). El ecoturismo como base para el desarrollo regional sustentable: caso Barranca Oblatos Huentitán. En línea: <http://sincronia.cucsh.udg.mx/ecotur.htm>
- Mahood, G. 1977. A preliminary report on de the comeditics dome and ash flow complex of Sierra La Primavera, Jalisco; UNAM, *Revista del Instituto de Geología* v. I, p. 177-190.
- Martínez, A. C., Múgica, G. M., Castell, P. C. y Lucio, F. J. V. 2009. Monografía 02: Conectividad ecológica y áreas protegidas. Herramientas y casos prácticos. EUROPARC-España. Ed. FUNGOBE. Madrid. 86 pp.
- Martínez González P., Hernández E. (2009) Impactos de la contaminación del Río Santiago en el bienestar de los habitantes de El Salto, Jalisco *Espacio Abierto*, vol. 18, núm. 4, octubre-diciembre, 2009, pp. 709-729, Universidad del Zulia Venezuela.



- Matatlán, Jalisco (parte 2 de 3) - De Kiosko en Kiosko C7. (2012). YouTube. Recuperado 5 diciembre 2015, de <https://www.youtube.com/watch?v=WWl6ZQ7gFtw>
- McGarigal, K. y Marks, B. 1994. FRAGSTATS: A Spatial Pattern Analysis Program for Quantifying Landscape Structure. Versión 2.0, Forest Science Department, Oregon State University, Corvallis, Oregon. USA.
- McGarigal, K., S. A. Cushman y E. Ene. 2012. FRAGSTATS v4: Spatial Pattern Analysis Program for Categorical and Continuous Maps. Computer software program produced by the authors at the University of Massachusetts, Amherst. <http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html>
- Medellín. R. A., A. T. Arita, & O. Sánchez. 1997. Identificación de los murciélagos de México, calve de campo. Publicaciones especiales, Asociación Mexicana de Mastozoología , A. C. México. 83pp.
- Mendoza-Quijano, F. & Hammerson, G.A. 2007. TDisponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Mendoza-Quijano, F. & Quintero Díaz, G. 2007. *Crotalus polystictus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Mendoza-Quijano, F., Santos-Barrera, G., Vázquez Díaz, J. & Quintero Díaz, G.E. 2007. *Sceloporus spinosus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Mendoza-Quijano, F., Vázquez Díaz, J. & Quintero Díaz, G.E. 2007. *Phrynosoma orbiculare*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Michaud, F., Gasse, F., Bourgois, J. and Quintero, O., 2000. Tectonic controls on lake distribution in the Jalisco Block area (Western México) from plioceno to present. En Granados, H (Editor) 2000 Cenozoic tectonics and volcanism of México. Geological Society of America Special paper 334 p.p 99-110
- Miranda, F. y E. Hernández X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Bol. Soc. Bot. Méx. 28: 29-179.



- Moreno, C. E. 2001. Metodos para medir la biodiversidad. M&T – Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza. 84 pp. ReBiOMex. 2013. Red de Biodiversidad del Occidente de México. Base de datos en-línea <http://rebiomex.org> Consultado 30.12.2013.
- Morrone, J. J., y T. Escalante. 2009. Diccionario de biogeografía. Universidad Nacional Autónoma de México, México D. F. 230 pp.
- Murakami, T. 2007. Comparison of the Minnaert constant for different forest types using multi-temporal SPOT/HRV data. Bulletin of the Faculty of Agriculture - Niigata University 60(1): 83-90.
- Murcia, C. 1995. Edge Effects in Fragmented Forests: Implications for Conservation. Trends in Ecology and Evolution 2002 (10): 58-62.
- National Geographic Society. 2002. Field Guide to the birds of North America. Fifth Edition. National Geographic Society. Washington, D. C., EUA.
- Navarro-Sigüenza, A. G., A. Lira-Noriega, A. T. Peterson, A. Oliveras de Ita y A. Gordillo-Martínez. 2007. Diversidad, endemismo y conservación de las aves. En: Luna, I., J.J. Morrone y D. Espinosa (eds.), 2007. Biodiversidad de la Faja Volcánica Transmexicana, UNAM, México, D. F.
- NOM-059-SEMARNAT-2010. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación Jueves 30 de diciembre del 2010. Segunda sección. Pp.1-78.
- Ochoa-Ochoa y O. Flores-Villela. 2006. Áreas de diversidad y endemismo de la herpetofauna mexicana. UNAM-CONABIO, México, D. F. 211 pp.
- Odum, E.P., & G.W. Barrett. 1986. Fundamentos de Ecología. 5ª edición. Cengage Learning Editores. México. 422pp.
- Orduña, C. & A. Medina. 1994. Inventario preliminar de Aves en la región de Tapalpa, Jalisco, México: Cooperación Social para el Manejo Sostenible de los Ecosistemas; Quinto Simposium Bienal México/Estados Unidos de América. USDA Forest Service. Guadalajara, México. 218pp
- Oscar Flores-Villela, Luis Canseco-Márquez 2004. Lithobates psilonota. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.



## Otras fuentes y bases de datos

- Palomera-García, C., E. Santana y R. Amparan-Salido. 1994. Patrones de distribución de la avifauna en tres estados del occidente de México. *Anales del Instituto de Biología. Universidad Autónoma de México serie zoología* 65:137-175
- Palomera-García, C., Santana, E., Contreras-Martínez, S., & Amparán, R. 2007. Jalisco. En: Ortiz-Pulido, R, Navarro-Sigüenza, A., Gómez de Silva, H., Rojas-Soto, O. y Peterson, T. S. (Eds). *Avifaunas Estatales de México. CIPAMEX. Pachuca, Hidalgo, México.* 1-48pp.
- Palos Delgadillo et al. (2012). *La Gestión Social para el Manejo Sustentable de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Ahogado en la Región del Río Santiago, Jalisco. VI Congreso Internacional de Investigadores en Competitividad.* En línea: [riico.org/memoria/sesto/RIICO-7704.pdf](http://riico.org/memoria/sesto/RIICO-7704.pdf)
- Pascual, H. L. and Saura, M. S. 2006. Comparison and development of new graph-based landscape connectivity indices: towards the prioritization of habitat patches and corridors for conservation. *Landscape Ecology*; (21): 959–967.
- Pascual, H. L. y Saura, M. S. 2007. Integración de la conectividad ecológica de los bosques en los instrumentos de planificación forestal a escala comarcal y regional. Propuesta metodológica y nueva herramienta de decisión. *Revista Montes, España.* 13 pp.
- Peet, Richard (2012). *Crisis financiera y catástrofe ambiental.* En Nuria Menach. Richard Peet. *Geografía contra el neoliberalismo.* Barcelona: Icaria Editorial, pp. 265-285.
- Pérez, P. (2011). *GUADALAJARA DE AYER: 1895 El puente de Arcediano en la barranca de Huentitán, fue el primer puente colgante de América Latina, considerado patrimonio arquitectónico.* [Guadalaradeayer.blogspot.mx](http://guadalaradeayer.blogspot.mx). Recuperado 10 diciembre 2015, de <http://guadalaradeayer.blogspot.mx/2011/01/1895-el-puente-de-arcediano-en-la.html>
- Peterson, T. Chalif, E. 1989. *Aves de México (Guía de Campo).* Diana. México.
- Plan Estatal de Desarrollo 2013-2033. Gobierno del Estado de Jalisco. Consulta en línea: [http://sepaf.jalisco.gob.mx/sites/sepaf.jalisco.gob.mx/files/ped-2013-2033\\_0.pdf](http://sepaf.jalisco.gob.mx/sites/sepaf.jalisco.gob.mx/files/ped-2013-2033_0.pdf) 20 enero 2016.



- Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Gobierno de la República. Consulta en línea: [http://www.sev.gob.mx/educacion-tecnologica/files/2013/05/PND\\_2013\\_2018.pdf](http://www.sev.gob.mx/educacion-tecnologica/files/2013/05/PND_2013_2018.pdf) 20 enero 2016.
- Ponce C. P., & O. S. M. Huerta. 2004. Anfibios y reptiles de la zona conurbada de Guadalajara y su periferia. Análisis preliminar. 219-256 In: Ecología Urbana en la Zona Metropolitana de Guadalajara. López-Coronado, G. A., & J. J. Guerrero-Nuño (Eds.). AGATA. Universidad de Guadalajara. México.
- Ponce-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. *Adelophis copei*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Ponce-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. *Aspidoscelis communis*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Ponce-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. *Conophis vittatus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Ponce-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. *Crotalus basiliscus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Ponce-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. *Leptodeira maculata*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Ponce-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. *Manolepis putnami*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Ponce-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. *Phyllodactylus lanei*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.



- Ponce-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. *Pseudoficimia frontalis*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1.  
Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Ponce-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. *Salvadora mexicana*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1.  
Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Ponce-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. *Sceloporus dugesii*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1.  
Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Ponce-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. *Sceloporus heterolepis*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2009.1.  
Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Ponce-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. *Sceloporus melanorhinus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1.  
Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Ponce-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. *Sceloporus pyrocephalus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1.  
Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Ponce-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. *Sceloporus utiformis*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1.  
Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Ponce-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. *Tantilla calamarina*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1.  
Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Ponce-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. *Urosaurus bicarinatus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1.  
Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Ponce-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. *Xantusia sanchezi*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1.  
Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.





- Ponce-Campos, P. 2007. *Coniophanes lateritius*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Ponce-Campos, P., García Aguayo, A., Vazquez Díaz, J. & Quintero Díaz, G.E. 2007. *Sceloporus horridus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Ponce-Campos, P., García Aguayo, A., Vazquez Díaz, J., Quintero Díaz, G.E. 2007. *Micrurus distans*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Ponce-Campos, P., Gustavo Quintero Díaz & Vázquez Díaz, J. 2007. *Sonora michoacanensis*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Primack R., Rozzi R., F. Massardo y R. Dirzo. Vulnerabilidad a la Extinción En: Fundamentos de Conservación Biológica (perspectivas latinoamericanas) Richard Primack, R. Rozzi, Rodolfo Dirzo F. Massardo, (eds) 2006. Fondo de Cultura Económica.
- Propin Frejomil, Enrique (2005) Evaluación del desarrollo socioeconómico municipal y regional. En SEDESOL-IGE/UNAM. Guías metodológicas para la elaboración de Programas Estatales de Ordenamiento Territorial. Primera y Segunda Generación. Convenio específico de colaboración interinstitucional, 2005.
- Pyle, P. 1997. Identification Guide to North American Birds. Part 1. Slate Creek Press. E.U. 732 pp.
- Quintero-Legorreta, O., Michaud, F., Bourgois, J. and Barrier, E., 1992. Evolución de la frontera septentrional del Bloque Jalisco, México, desde hace 17 Ma. Revista del Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Vol. 10, num. 2, 1992, pp. 111-117.
- Ralph, C. John; Geupel, Geoffrey R.; Pyle, Peter; Martin, Thomas E.; De Sante, David F; Milá, Borja. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p.
- Ramírez, G. 2003. El Corredor Biológico Mesoamericano. CONABIO. Biodiversitas 47:1-3



- Ramos-Vizcaíno, I., S. Guerrero-Vásquez y F. M. Huerta Martínez. 2007. Patrones de distribución geográfica de los mamíferos de Jalisco, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 78: 175-189.
- Rempel, R. S. y Carr, A. P. 2003. Patch analyst extension for ArcView: version 3.0. (Disponible en: <http://flash/lakeheadu.ca/rrempe/patch/index.html>) [Acceso: agosto de 2007].
- Reyna, Ó. F., I. T. Ahumada & O. Vázquez. 2007. Anfibios y reptiles del bosque La Primavera. Universidad de Guadalajara. Gobierno del Estado de Jalisco. México. 125 pp.
- Riaño, D. E. Chuvieco, J. Salas, I Aguado. 2003. Assessment of different topographic corrections in Landsat-TM data for zapping vegetation types. *IEFE Transactions on Geoscience and Remote Sensing* 41(5): 1056-1061.
- Richards, J. A. & X. Jia. 2006. *Remote sensing Digital Image Analysis. An Introduction*. Berlin: Springer.
- Richter, R. T. Kellenberger, H. Kaufmann. 2009. Comparison of Topographic Correction Methods. *Remote Sensing* 1: 184-196.
- Rodríguez, M. y Rosales, J. 2004. Cobertura de la tierra, usos asociados y análisis de paisaje en el corredor ribereño bajo Orinoco. Universidad Nacional Experimental de Guayana, Centro de Investigaciones Ecológicas de Guayana; Publicado en las Memorias del Congreso de Geografía, en Noviembre de 2004. *COPERNICO Revista arbitrada de divulgación científica*. Vol. No. 9 (23): 15-23.
- Romero, V. M. 2004. Análisis de los cambios en la estructura del paisaje de l'Illa Empordà en el período 1957-2001. Universidad de Girona, Francia.; (5): 145-252.
- Rossoti, A., Ferrari, L., López-Martínez, M. and Rosas -Elguera, J., 2002, Geology of the boundary between the Sierra Madre Occidental and the Trans-Mexican Volcanic Belt in the Guadalajara region, western Mexico. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, v. 19, núm . 1, 2002, p. 1-15
- Rzedowski J. 1978. *Vegetación de México*. México D. F.: Limursa. 432 p.



- Rzedowski, J., 2006. Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 400pp.
- Rzedowski, J. 1981. Vegetación de México. Limusa. México. 432pp.
- Sánchez-Colon, S. et al. 2008. Estado y transformación de ecosistemas terrestres por causas humanas. En: Capital Natural de México. Volumen II. Estado de conservación y tendencia de cambio. Sarukhan, J. (ed.). CONABIO. México, D. F. Pp. 74-129.
- Saura, M. S. y Pascual, H. L. 2007 Conefor Sensinode 2.2. User's Manual. Software for quantifying the importance of habitat patches for landscape connectivity through graphs and habitat availability indices. Spain. University of Lleida. 52 pp.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2010. Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010). Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación 30 de diciembre de 2010.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL -2001, Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo. Diario oficial de la Federación, 6 de Marzo: 1-56.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2009. Programa Hídrico Visión 2030 del Estado de Jalisco. Serie Planeación Hidráulica en México, Componente: Planeación regional y estatal. Gobierno Federal. 100 pp.
- SEMARNAT. 2000. Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Bosque "La Primavera". Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Mexico, D.F. 132 pp.
- Sibley, D. A. 2003. The Sibley field guide to birds of western North America. Alfred A. Knopf, New York.
- Stebbins, R. C., & N. W. Cohen. 1997. A Natural History of Amphibians. Princeton University Press. USA. 332 pp.
- Taylor, J. Peter y Colin Flint (2002). Geografía política. Economía-mundo, estado-nación y localidad. Madrid: Trama.



- Tellez-Giron, G., A. Mendoza-Duran & G. Ceballos. 1997. Registros Notables de Mamíferos del Oeste de México. *Revista Mexicana de Mastozoología*. 2: 97-100.
- Uetz, P. 2005. The reptile database. Disponible en: <http://www.reptile-database.org/>.
- Urrutia-Fucugauchi, J. and González-Morán, T., 2006. Structural pattern at the northwestern sector of the Tepic-Zacoalco rift and tectonic implications for the Jalisco block, western Mexico. *Earth Planets Space*, 58, 1303–1308.
- van Dijk, P.P., Hammerson, G., Lavin, P. & Mendoza Quijano, F. 2007. *Kinosternon herrerai*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- van Dijk, P.P., Hammerson, G., Vazquez Diaz, J., Quintero Diaz, G.E., Santos, G. & Flores-Villela, O. 2007. *Kinosternon integrum*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Vasquez Díaz, J. & Quintero Díaz, G.E. 2007. *Thamnophis melanogaster*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Accesado: 30-sep-2009.
- Vázquez, D. J. y G. E. Quintero D. 2005. *Anfibios y Reptiles de Aguascalientes*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y Centro de Investigaciones y Estudios Multidisciplinarios de Aguascalientes CIEMA), A.C. México. 318 p.
- Verner, J., Morrison M.L. y J. Ralph. 1986. *Wildlife 2000. Modeling Habitat Relationships of Terrestrial Vertebrates*. The University of Wisconsin Press.
- Villa R., & F. A. Cervantes. 2003. *Los mamíferos de México*. Grupo editorial Iberoamérica. México
- Villanueva, A., J. A. (Ed.). 2007. *Tercer inventario forestal nacional 1997-2007 Cataluña Lleida*. Ministerio de Medio Ambiente. España. 530 pp.
- Villavicencio, G., R., Saura, M. S., Santiago, P. A.L. y Chávez, H. A. 2009. La conectividad forestal de las áreas protegidas del estado de Jalisco con otros ambientes naturales. *Scientia-CUCBA* 11(1):43-50.



Weigand, P. La Caldera de Coli y su vecina Guadalajara. El Colegio de Michoacán. Relaciones. Estudios de historia y sociedad. 2012 XXXIII (129), pp. 291-318.

World Wide Fund for Nature (WWF). 2012. Wild Finder. Bajío dry forest. <http://worldwildlife.org/science/wildfinder/> (Citado 18 de agosto del 2012).

## 9. Anexos

### 9.1. Listado de flora

Listado de 1218 especies de flora (plantas superiores, Embriophyta) registrados en el área de estudio en Brrancas del Río Santiago y del Río Verde. Fuentes de información: base de datos "Global Biodiversity Information Facility" (GBif, [1]), base de datos "Red de Biodiversidad del Occidente de México" (ReBiOMex, [2]), registros del Dr. M. Cházaro Bazañez ([3]), Acevedo-Rosas et al. (2008 [4]), Frias-Castro (2010 [6]), Frias-Castro et al. (2013 [5]), Reynozo-Dueñas (2010 [7]), Rendón-Sandoval y Cedrano-Maldonado (2010 [8]), Macías y Ramírez (2001 [9]), Cházaro & Lomelí (2002 [10]).

Especie	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
BRYOPHYTA y MARSHANTIOPHYTA - Musgos			
<i>Trematodon longicollis</i>	Bruchiaceae		[1]
<i>Bryum insolitum</i>	Bryaceae		[1]
<i>Fissidens asplenioides</i>	Fissidentaceae		[1]
<i>Didymodon sicculus</i>	Pottiaceae		[1]
<i>Globulinella globifera</i>	Pottiaceae		[1]
<i>Pseudocrossidium replicatum</i>	Pottiaceae		[1]
<i>Splachnobryum obtusum</i>	Splachnobryaceae		[1]
<i>Plagiochasma rupestre</i>	Aytoniaceae		[1]
<i>Riccia canaliculata</i>	Ricciaceae		[1]
LYCOPODIOPHYTA - Licopodios			
<i>Isoetes pringlei</i>	Isoetaceae		[4]
<i>Selaginella landii</i>	Selaginellaceae		[1]
<i>Selaginella reflexa</i>	Selaginellaceae		[4]
<i>Selaginella rupicola</i>	Selaginellaceae		[1]
<i>Selaginella schaffneri</i>	Selaginellaceae		[4]
<i>Selaginella lepidophylla</i>	Selaginelliaceae		
<i>Selaginella porphyrospora</i>	Selaginelliaceae	P no-endémica	[5]
EQUISETOPHYTA - Equisetos			
<i>Equisetum hyemale</i> var. <i>affine</i>	Equisetaceae		[8]
POLYPODIOPHYTA - Helechos			
<i>Adiantum andicola</i>	Adiantaceae		[6] [2]
<i>Adiantum braunii</i>	Adiantaceae		[5]
<i>Adiantum capillus-veneris</i>	Adiantaceae		
<i>Adiantum concinnum</i>	Adiantaceae		[5]
<i>Adiantum hispidulum</i>	Adiantaceae		[6]
<i>Adiantum patens</i>	Adiantaceae		[5] [2]

Especie	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Adiantum poiretii</i>	Adiantaceae		[5] [2]
<i>Adiantum tricholepis</i>	Adiantaceae		[4]
<i>Pellaea pringlei</i>	Adiantaceae		[4]
<i>Pellaea ternifolia</i>	Adiantaceae		[5]
<i>Anemia jaliscana</i>	Anemiaceae		[4] [5]
<i>Anemia tomentosa var. mexicana</i>	Anemiaceae		[5]
<i>Asplenium monanthes</i>	Aspleniaceae		[6] [2]
<i>Asplenium pringlei</i>	Aspleniaceae		[4]
<i>Azolla mexicana</i>	Azollaceae		[8] [1]
<i>Blechnum glandulosum</i>	Blechnaceae		[5]
<i>Woodwardia spinulosa</i>	Blechnaceae		[5]
<i>Nephrolepis occidentalis</i>	Davalliaceae		[5]
<i>Pteridium aquilinum var. caudatum</i>	Dennstaedtiaceae		[5] [2]
<i>Pteridium feei</i>	Dennstaedtiaceae		[6] [2]
<i>Dryopteris rossii</i>	Dryopteridaceae		[5] [1]
<i>Elaphoglossum mulleri</i>	Elaphoglossaceae		[4] [1]
<i>Marsilea mollis</i>	Marsileaceae		[8]
<i>Ophioglossum engelmannii</i>	Ophioglossaceae		
<i>Ophioglossum reticulatum</i>	Ophioglossaceae		[5]
<i>Osmunda palmeri</i>	Osmundaceae		[4] [1]
<i>Osmunda regalis</i>	Osmundaceae		
<i>Campyloneurum angustifolium</i>	Polypodiaceae		[1]
<i>Campyloneurum phyllitidis</i>	Polypodiaceae		[5]
<i>Phlebodium araneosum</i>	Polypodiaceae		
<i>Phlebodium areolatum</i>	Polypodiaceae		
<i>Polypodium furfuraceum</i>	Polypodiaceae		[5]
<i>Psilotum nudum</i>	Psilotaceae		[1]
<i>Acrostichum araneosum</i>	Pteridaceae		[1]
<i>Astrolepis integerrima</i>	Pteridaceae		[5]
<i>Astrolepis sinuata</i>	Pteridaceae		[5]
<i>Bommeria pedata</i>	Pteridaceae		[5]
<i>Cheilanthes allosuroides</i>	Pteridaceae		[1]
<i>Cheilanthes angustifolia</i>	Pteridaceae		[5] [1] [2]
<i>Cheilanthes bonariensis</i>	Pteridaceae		[5]
<i>Cheilanthes brachypus</i>	Pteridaceae		[1]
<i>Cheilanthes candida</i>	Pteridaceae		[4] [1]
<i>Cheilanthes chaerophylla</i>	Pteridaceae		[1]
<i>Cheilanthes farinosa</i>	Pteridaceae		[5]
<i>Cheilanthes kaulfussii</i>	Pteridaceae		[6] [5] [1]

Especie	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Cheilanthes lerstenii</i>	Pteridaceae		[6]
<i>Cheilanthes lozanoi</i> var. <i>seemanii</i>	Pteridaceae		[5]
<i>Cheilanthes marginata</i>	Pteridaceae		[1]
<i>Cheilanthes membranacea</i>	Pteridaceae		[5]
<i>Cheilanthes myriophylla</i>	Pteridaceae		[1]
<i>Cheilanthes palmeri</i>	Pteridaceae		[4]
<i>Cheilanthes pyramidalis</i>	Pteridaceae		[1] [2]
<i>Cheilanthes rosei</i>	Pteridaceae		[4]
<i>Cheilanthes skinneri</i>	Pteridaceae		[1]
<i>Chrilanthes aurantia</i>	Pteridaceae		[4]
<i>Gymnogramma ehrenbergiana</i>	Pteridaceae		[1]
<i>Hemionitis elegans</i>	Pteridaceae		[4]
<i>Notholaena brachypus</i>	Pteridaceae		[5]
<i>Pityrogramma tartarea</i>	Pteridaceae		[5]
<i>Thelypteris interrupta</i>	Thelypteridaceae		[5]
<i>Thelypteris pilosa</i>	Thelypteridaceae		[5]
<i>Thelypteris rudis</i>	Thelypteridaceae		[5]
PINOPHYTA Y CYCADOPHYTA - Gymnospermas			
<i>Dioon edule</i>	Zamiaceae	P endémica	[2]
<i>Juniperus flaccida</i>	Cupressaceae		[7] [6]
<i>Pinus devoniana</i>	Pinaceae		[7] [5]
<i>Pinus oocarpa</i>	Pinaceae		[7] [6] [8] [5]
<i>Taxodium mucronatum</i>	Taxodiaceae		[1]
MAGNOLIOPHYTA: LILIOPSIDA - Plantas con flor			
<i>Sprekelia formosissima</i>	Amaryllidaceae		[6]
<i>Pistia stratiotes</i>	Araceae		[8]
<i>Zantedeschia aethiopica</i>	Araceae		[6]
<i>Agave angustiarum</i>	Asparagaceae		[3]
<i>Agave angustifolia</i>	Asparagaceae		[6]
<i>Agave geminiflora</i>	Asparagaceae		[3]
<i>Agave guadalajarana</i>	Asparagaceae		[10] [9] [7] [6] [3]
<i>Agave pelona</i>	Asparagaceae		[3]
<i>Agave schidigera</i>	Asparagaceae		[4] [3]
<i>Agave stringens</i>	Asparagaceae		[4]
<i>Agave vilmoriniana</i>	Asparagaceae		[4]
<i>Dasyllirion acrotrichum</i>	Asparagaceae		[6]
<i>Dasyllirion simplex</i>	Asparagaceae		[6]
<i>Echeandia flexuosa</i>	Asparagaceae		[4] [5] [2]
<i>Echeandia occidentalis</i>	Asparagaceae		[6]



Especie	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Echeandia ramosissima</i>	Asparagaceae		[4]
<i>Manfreda involuta</i>	Asparagaceae		[6] [5]
<i>Manfreda jaliscana</i>	Asparagaceae		[4] [5]
<i>Manfreda scabra</i>	Asparagaceae		[3] [5]
<i>Polianthes geminiflora</i>	Asparagaceae		[6] [3]
<i>Polianthes zapopanensis</i>	Asparagaceae		[5]
<i>Prochnyanthes mexicana</i>	Asparagaceae		[6] [4] [5]
<i>Bromelia plumieri</i>	Bromeliaceae		[6]
<i>Hechtia jaliscana</i>	Bromeliaceae		[3]
<i>Hechtia pedicellata</i>	Bromeliaceae		[4]
<i>Pitcairnia cylindrostachya</i>	Bromeliaceae		[4]
<i>Pitcairnia jaliscana</i>	Bromeliaceae		[4]
<i>Pitcairnia karwinskyana</i>	Bromeliaceae		[5]
<i>Pitcairnia palmeri</i>	Bromeliaceae		[6] [4] [5]
<i>Tillandsia achyrostachys</i>	Bromeliaceae		[6] [4]
<i>Tillandsia capitata</i>	Bromeliaceae		
<i>Tillandsia recurvata</i>	Bromeliaceae		[6] [8] [2]
<i>Calochortus hartwegii</i>	Calochortaceae		[6]
<i>Calochortus purpureus</i>	Calochortaceae		[6] [5] [1] [2]
<i>Commelina coelestis</i>	Commelinaceae		[6] [5]
<i>Commelina hjertingii</i>	Commelinaceae		[4]
<i>Commelina jaliscana</i>	Commelinaceae		[4]
<i>Gibasis linearis</i> subsp. <i>rhodantha</i>	Commelinaceae		[5]
<i>Tradescantia crassifolia</i>	Commelinaceae		[6] [5]
<i>Cyperus amabilis</i>	Cyperaceae		[6] [4]
<i>Cyperus aschenbornianus</i>	Cyperaceae		[1]
<i>Cyperus dentoniae</i>	Cyperaceae		[1]
<i>Cyperus elegans</i>	Cyperaceae		[1]
<i>Cyperus esculentus</i>	Cyperaceae		[5] [1]
<i>Cyperus flavicomus</i>	Cyperaceae		[6] [5]
<i>Cyperus hermaphroditus</i>	Cyperaceae		[6]
<i>Cyperus niger</i>	Cyperaceae		
<i>Cyperus rotundus</i>	Cyperaceae		[1]
<i>Cyperus seslerioides</i>	Cyperaceae		[5]
<i>Cyperus surinamensis</i>	Cyperaceae		[4] [1]
<i>Eleocharis geniculata</i>	Cyperaceae		[1]
<i>Eleocharis minima</i>	Cyperaceae		[5]
<i>Eleocharis subcancellata</i>	Cyperaceae		[4]
<i>Eleocharis yecorensis</i>	Cyperaceae		[1]

Especie	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Fimbristylis argillicola</i>	Cyperaceae		[6] [1]
<i>Fuirena incompleta</i>	Cyperaceae		[1]
<i>Killingia odorata</i>	Cyperaceae		[5]
<i>Kyllinga pumila</i>	Cyperaceae		[1]
<i>Rhynchospora clarkei</i>	Cyperaceae		[4] [1]
<i>Rhynchospora contracta</i>	Cyperaceae		[6]
<i>Rhynchospora pringlei</i>	Cyperaceae		[4] [1]
<i>Rhynchospora tenuis</i>	Cyperaceae		[1]
<i>Scirpus californicus</i>	Cyperaceae		
<i>Scirpus olneyi</i>	Cyperaceae		[3]
<i>Dioscorea convolvulacea</i>	Dioscoreaceae		[5] [1]
<i>Dioscorea jaliscana</i>	Dioscoreaceae		[4] [5]
<i>Dioscorea militaris</i>	Dioscoreaceae		[4]
<i>Dioscorea plumifera</i>	Dioscoreaceae		[1]
<i>Dioscorea pringlei</i>	Dioscoreaceae		[4]
<i>Dioscorea sparciflora</i>	Dioscoreaceae		[4]
<i>Eriocaulon benthamii</i> [=Eriocaulon mexicanum]	Eriocaulaceae		[4] [1]
<i>Eriocaulon bilobatum</i>	Eriocaulaceae		[4]
<i>Eriocaulon ehrenbergianum</i> [=Eriocaulon guadalajarensis]	Eriocaulaceae		[4]
<i>Eriocaulon jaliscanum</i>	Eriocaulaceae		[4]
<i>Hypoxis fibrata</i>	Hypoxidaceae		[5]
<i>Cipura paludosa</i>	Iridaceae		[3]
<i>Ferraria pavonia</i>	Iridaceae		[1]
<i>Nemastylis tenuis</i>	Iridaceae		[5]
<i>Sisyrinchium palmeri</i>	Iridaceae		[4] [5] [2]
<i>Sisyrinchium platyphyllum</i>	Iridaceae		[4]
<i>Sisyrinchium pringlei</i>	Iridaceae		[5]
<i>Tigridia duguesii</i>	Iridaceae		[4] [5]
<i>Tigridia meleagris</i>	Iridaceae		[4]
<i>Tigridia pavonia</i>	Iridaceae		[3]
<i>Juncus ebracteatus</i>	Juncaceae		[1]
<i>Juncus marginatus</i>	Juncaceae		[1]
<i>Lemna aequinoctialis</i>	Lemnaceae		[8] [1]
<i>Lemna gibba</i>	Lemnaceae		
<i>Bomarea hirtella</i>	Liliaceae		[3]
<i>Hymenocallis concina</i>	Liliaceae	P endémica	
<i>Maranta arundinacea</i>	Maranthaceae		[6] [1]
<i>Schoenocaulon jaliscense</i> var. <i>jaliscense</i>	Melanthiaceae	Pr no-	[4] [5]
<i>Bletia adenocarpa</i>	Orchidaceae		[4] [5]

Especie	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Bletia ensifolia</i>	Orchidaceae		[4] [5]
<i>Bletia macristhmochila</i>	Orchidaceae		[7] [4] [2]
<i>Bletia punctata</i>	Orchidaceae		[7] [5] [2]
<i>Bletia reflexa</i>	Orchidaceae		[7] [5]
<i>Bletia roezlii</i>	Orchidaceae		[5]
<i>Bletia rosea</i>	Orchidaceae		[4]
<i>Cypripedium irapeanum</i>	Orchidaceae	A no-endémica	
<i>Epidendrum anisatum</i>	Orchidaceae		[5]
<i>Epidendrum rosilloi</i>	Orchidaceae		[10] [5]
<i>Govenia lagenophora</i>	Orchidaceae		[5]
<i>Habenaria clypeata</i>	Orchidaceae		[6]
<i>Habenaria diffusa</i>	Orchidaceae		[5]
<i>Habenaria guadalajarana</i>	Orchidaceae		[7] [4]
<i>Habenaria jaliscana</i>	Orchidaceae		[4] [5]
<i>Habenaria mariaae</i>	Orchidaceae		[5]
<i>Haxalectris brevicaulia</i>	Orchidaceae		[5]
<i>Homalopetalum pumilio</i>	Orchidaceae		[3]
<i>Isochilus amparoanus</i>	Orchidaceae		[3]
<i>Laelia speciosa</i>	Orchidaceae	Pr endémica	
<i>Liparis vexillifera</i>	Orchidaceae		[7] [6] [5]
<i>Malaxis myurus</i>	Orchidaceae		[7] [5]
<i>Malaxis ochreatea</i>	Orchidaceae		[4]
<i>Malaxis souleii</i>	Orchidaceae		[5]
<i>Maxalis unifolia</i>	Orchidaceae		[5]
<i>Sacoila lanceolata</i>	Orchidaceae		[6]
<i>Spiranthes lanceolata</i>	Orchidaceae		[4]
<i>Spiranthes saccata</i>	Orchidaceae		[4]
<i>Andropogon fastigiatus</i>	Poaceae		[1]
<i>Andropogon glomeratus</i>	Poaceae		[1]
<i>Andropogon liebmanni</i>	Poaceae		[4]
<i>Aristida adscencionis</i>	Poaceae		[7] [6] [1]
<i>Aristida appressa</i>	Poaceae		[7] [4] [1]
<i>Aristida arizonica</i>	Poaceae		[1]
<i>Aristida divaricata</i>	Poaceae		[7] [1]
<i>Aristida hintonii</i>	Poaceae		[7] [6]
<i>Aristida jaliscana</i>	Poaceae		[6] [3]
<i>Aristida jorullensis</i>	Poaceae		[6] [5]
<i>Aristida laxa</i>	Poaceae		[1] [2]
<i>Aristida orcuttiana</i>	Poaceae		[1]

Especie	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Aristida orizabensis</i>	Poaceae		[6]
<i>Aristida schiedeana</i>	Poaceae		[6] [1]
<i>Aristida scriberiana</i>	Poaceae		[4] [1]
<i>Aristida ternipes</i>	Poaceae		[7] [6] [1]
<i>Arundinella berteroniana</i>	Poaceae		[1]
<i>Arundinella hispida</i>	Poaceae		[6] [5]
<i>Arundinella palmeri</i>	Poaceae		[4]
<i>Axonopus deludens</i>	Poaceae		[4]
<i>Bothriochloa alta</i>	Poaceae		[1]
<i>Bothriochloa hirtifolia</i>	Poaceae		[6]
<i>Bouteloua curtipendula</i>	Poaceae		[6] [1]
<i>Bouteloua hirsuta</i>	Poaceae		[1]
<i>Bouteloua polymorpha</i>	Poaceae		[5]
<i>Bouteloua radicata</i>	Poaceae		[7] [6] [5] [1]
<i>Bouteloua repens</i>	Poaceae		[7] [6] [1]
<i>Bouteloua simplex</i>	Poaceae		[1]
<i>Brachiaria meziana</i>	Poaceae		[1]
<i>Cathestecum brevifolium</i>	Poaceae		[6] [1]
<i>Cathestecum erectum</i>	Poaceae		[6]
<i>Cenchrus echinatus</i>	Poaceae		[6] [1]
<i>Cenchrus multiflorus</i>	Poaceae		[1]
<i>Cenchrus myosuroides</i>	Poaceae		[1]
<i>Chaetium bromoides</i>	Poaceae		[5]
<i>Chloris rufescens</i>	Poaceae		[1]
<i>Chloris submutica</i>	Poaceae		[1]
<i>Chloris virgata</i>	Poaceae		[7] [6] [1]
<i>Ctenium plumosum</i>	Poaceae		[6]
<i>Deschampsia sp.</i>	Poaceae		[5]
<i>Diectomis fastigiata</i>	Poaceae		[7] [6] [1]
<i>Digitaria argillacea</i>	Poaceae		[6] [1] [2]
<i>Digitaria ciliaris</i>	Poaceae		[7] [6] [1]
<i>Digitaria filiformis</i>	Poaceae		[1]
<i>Digitaria horizontalis</i>	Poaceae		[6]
<i>Digitaria insularis</i>	Poaceae		[1]
<i>Digitaria ternata</i>	Poaceae		[7] [6]
<i>Echinochloa colonum</i>	Poaceae		[1]
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Poaceae		[6] [1]
<i>Echinochloa crus-pavonis</i>	Poaceae		[1]
<i>Eleusine indica</i>	Poaceae		[6] [1]



Especie	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Elyonurus tripsacoides</i>	Poaceae		[7] [6]
<i>Enteropogon chlorideus</i>	Poaceae		[1]
<i>Eragrostis hirta</i>	Poaceae		[1]
<i>Eragrostis intermedia</i>	Poaceae		[1] [2]
<i>Eragrostis maypurensis</i>	Poaceae		[1]
<i>Eragrostis mexicana</i>	Poaceae		[6] [1]
<i>Eragrostis pectinacea</i>	Poaceae		[5] [1]
<i>Eragrostis plumbea</i>	Poaceae		[4] [1]
<i>Eragrostis pringlei</i>	Poaceae		[4]
<i>Eragrostis pusilla</i>	Poaceae		[4]
<i>Eragrostis viscosa</i>	Poaceae		[1]
<i>Eriochloa acuminata</i>	Poaceae		[7] [1]
<i>Eriochloa nelsonii</i>	Poaceae		[4] [1]
<i>Euclasta condylotricha</i>	Poaceae		[4] [1]
<i>Hackelochloa granularis</i>	Poaceae		[1]
<i>Heteropogon contortus</i>	Poaceae		[6] [1]
<i>Heteropogon melanocarpus</i>	Poaceae		[6] [1]
<i>Hyperthelia dissoluta</i>	Poaceae		[7] [1]
<i>Imperata brevifolia</i>	Poaceae		[5] [1]
<i>Lasiacis maxoni</i>	Poaceae		[1]
<i>Lasiacis nigra</i>	Poaceae		[6] [5] [2]
<i>Lasiacis procerrima</i>	Poaceae		[7] [6] [1]
<i>Lasiacis ruscifolia</i>	Poaceae		[7] [1] [2]
<i>Leersia hexandra</i>	Poaceae		[1]
<i>Leptochloa aquatica</i>	Poaceae		[1]
<i>Leptochloa filiformis</i>	Poaceae		[6]
<i>Leptochloa fusca</i>	Poaceae		[1]
<i>Lycurus phleoides</i>	Poaceae		[1]
<i>Melinis repens</i>	Poaceae		[6]
<i>Microchloa kunthii</i>	Poaceae		[1]
<i>Muhlenbergia brevifolia</i>	Poaceae		[6] [2]
<i>Muhlenbergia ciliata</i>	Poaceae		[6] [5]
<i>Muhlenbergia distichophylla</i>	Poaceae		[4] [5] [2]
<i>Muhlenbergia dumosa</i>	Poaceae		[5]
<i>Muhlenbergia emersleyi</i>	Poaceae		[5] [2]
<i>Muhlenbergia flavida</i>	Poaceae		[4]
<i>Muhlenbergia gigantea</i>	Poaceae		[4] [2]
<i>Muhlenbergia grandis</i>	Poaceae		[4]
<i>Muhlenbergia lehmanniana</i>	Poaceae		[6]

Especie	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Muhlenbergia longiglumis</i>	Poaceae		[6] [4]
<i>Muhlenbergia macroura</i>	Poaceae		[7] [5] [2]
<i>Muhlenbergia rigida</i>	Poaceae		[6]
<i>Muhlenbergia robusta</i>	Poaceae		[7] [6] [5]
<i>Muhlenbergia scoparia</i>	Poaceae		[4] [5]
<i>Muhlenbergia stricta</i>	Poaceae		[4] [5] [2]
<i>Muhlenbergia tenella</i>	Poaceae		[1]
<i>Muhlenbergia tenuifolia</i>	Poaceae		[6] [2]
<i>Muhlenbergia tenuissima</i>	Poaceae		[4]
<i>Oplismenus burmannii</i>	Poaceae		[6] [5]
<i>Otatea acuminata</i>	Poaceae		[7] [2]
<i>Panicum arizonicum</i>	Poaceae		[6]
<i>Panicum bulbosum</i>	Poaceae		[5] [1] [2]
<i>Panicum decolorans</i>	Poaceae		[6]
<i>Panicum fasciculatum</i>	Poaceae		[7] [6]
<i>Panicum hirticaule</i>	Poaceae		[7] [6] [1]
<i>Panicum lepidulum</i>	Poaceae		[1]
<i>Panicum trichoides</i>	Poaceae		[6]
<i>Panicum vaseyanum</i>	Poaceae		[1]
<i>Panicum virgatum</i>	Poaceae		[1]
<i>Paspalidium paludivagum</i>	Poaceae		[1]
<i>Paspalum arsenei</i>	Poaceae		[1]
<i>Paspalum clavuliferum</i>	Poaceae		[4]
<i>Paspalum conspersum</i>	Poaceae		[1]
<i>Paspalum convexum</i>	Poaceae		[7] [6] [4] [1]
<i>Paspalum humboldtianum</i>	Poaceae		[7] [6] [5] [1]
<i>Paspalum intermedium</i>	Poaceae		[6]
<i>Paspalum lividum</i>	Poaceae		[1]
<i>Paspalum millegrana</i>	Poaceae		[6]
<i>Paspalum notatum</i>	Poaceae		[6] [1]
<i>Paspalum paniculatum</i>	Poaceae		[1]
<i>Paspalum paucispicatum</i>	Poaceae		[4]
<i>Paspalum plicatulum</i>	Poaceae		[6] [1]
<i>Paspalum pubiflorum</i>	Poaceae		[6] [1]
<i>Paspalum tenellum</i>	Poaceae		[1]
<i>Paspalum tinctum</i>	Poaceae		[6]
<i>Pennisetum karwinskyi</i>	Poaceae		[6]
<i>Pennisetum setosum</i>	Poaceae		[7] [1]
<i>Pereilema crinitum</i>	Poaceae		[7] [6] [1] [2]

Especie	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Phragmites australis</i>	Poaceae		[6] [1]
<i>Polypogon elongatus</i>	Poaceae		[5]
<i>Polypogon viridis</i>	Poaceae		[1]
<i>Schizachyrium brevifolium</i>	Poaceae		[6] [5] [1]
<i>Schizachyrium cirratum</i>	Poaceae		[6] [2]
<i>Schizachyrium condensatum</i>	Poaceae		[1]
<i>Schizachyrium mexicanum</i>	Poaceae		[4]
<i>Schizachyrium sanguineum</i>	Poaceae		[7] [5] [1]
<i>Schizachyrium tenerum</i>	Poaceae		[6] [5] [1]
<i>Scleropogon brevifolius</i>	Poaceae		[1]
<i>Setaria geniculata</i>	Poaceae		[7] [6]
<i>Setaria liebmannii</i>	Poaceae		[7] [6]
<i>Setaria parviflora</i>	Poaceae		[1]
<i>Setaria pumila</i>	Poaceae		[5]
<i>Setariopsis auriculata</i>	Poaceae		[7] [6]
<i>Setariopsis latiglumis</i>	Poaceae		[6]
<i>Sorghastrum incompletum</i>	Poaceae		[5] [1]
<i>Sorghastrum nutans</i>	Poaceae		[1]
<i>Sorghum halepense</i>	Poaceae		[1]
<i>Sporobolus indicus</i>	Poaceae		[7] [6] [1]
<i>Sporobolus macrospermus</i>	Poaceae		[7] [6] [4] [5] [1]
<i>Sporobolus trichodes</i>	Poaceae		[4] [1]
<i>Steinchisma cuprea</i>	Poaceae		[1]
<i>Trachypogon montufari</i>	Poaceae		[4]
<i>Trachypogon plumosus</i>	Poaceae		[7] [6] [1]
<i>Trachypogon spicatus</i>	Poaceae		[5]
<i>Tripsacum dactyloides</i>	Poaceae		[7] [6] [5] [1]
<i>Tripsacum pilosum</i>	Poaceae		[7] [1] [2]
<i>Trisetum mexicanum</i>	Poaceae		[5]
<i>Tristachya avenacea</i>	Poaceae		[7] [6] [5] [1]
<i>Urochloa meziana</i>	Poaceae		[1]
<i>Urochloa plantaginea</i>	Poaceae		[1]
<i>Zea mays</i>	Poaceae		[8] [1]
<i>Zeugites hackelii</i>	Poaceae		[4]
<i>Zeugites latifolius</i>	Poaceae		[1]
<i>Eichhornia crassipes</i>	Pontederiaceae		[6] [8] [1]
<i>Heteranthera peduncularis</i>	Pontederiaceae		[1]
<i>Heteranthera reniformis</i>	Pontederiaceae		[8] [1]
<i>Heteranthera rotundifolia</i>	Pontederiaceae		[1]

Especie	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Potamogeton angustissimum</i>	Potamogetonaceae		
<i>Potamogeton foliosus</i>	Potamogetonaceae		[1]
<i>Potamogeton pusillus</i>	Potamogetonaceae		[1]
<i>Bessera elegans</i>	Themidaceae		[5] [2]
<i>Typha domingensis</i>	Thyphaceae		[8] [1]
<i>Xyris mexicana</i>	Xyridaceae		[4]
MAGNOLIOPHYTA: MAGNOLIOPSIDA - Plantas con flor			
<i>Dicliptera inaequalis</i>	Acanthaceae		[1]
<i>Dicliptera resupinata</i>	Acanthaceae		[8] [4]
<i>Dyschoriste jaliscensis</i>	Acanthaceae		[5]
<i>Dyschoriste pringlei</i>	Acanthaceae		[4] [1]
<i>Dyschoriste xylopoda</i>	Acanthaceae		[4]
<i>Elytraria imbricata</i>	Acanthaceae		[6] [5]
<i>Henrya scorpioides</i>	Acanthaceae		[6] [8]
<i>Justicia salviiflora</i>	Acanthaceae		[1]
<i>Pseuderanthemum praecox</i>	Acanthaceae		[5]
<i>Ruellia jaliscana</i>	Acanthaceae		[3]
<i>Ruellia megacantha</i>	Acanthaceae		[4]
<i>Ruellia spissa</i>	Acanthaceae		[4]
<i>Tetramerium hispidum</i>	Acanthaceae		[6]
<i>Guilleminea densa</i>	Amaranthaceae		[4]
<i>Iresine diffusa</i>	Amaranthaceae		[5]
<i>Iresine pringlei</i>	Amaranthaceae		[4]
<i>Comacladia engleriana</i>	Anacardiaceae		[3]
<i>Juliania amplifolia</i>	Anacardiaceae		[1]
<i>Rhus jaliscana</i>	Anacardiaceae		[6] [4]
<i>Schinus molle</i>	Anacardiaceae		
<i>Spondias mexicana</i>	Anacardiaceae		[1]
<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae		[3]
<i>Spondias purpurea</i>	Anacardiaceae		[6] [1]
<i>Toxicodendron radicans var. radicum</i>	Anacardiaceae		[6] [5]
<i>Annona cherimola</i>	Annonaceae		[1]
<i>Annona grandiflora</i>	Annonaceae		
<i>Annona longiflora</i>	Annonaceae		[7] [6] [8] [3] [4]
<i>Annona reticulata</i>	Annonaceae		[3]
<i>Arracacia atropurpurea</i>	Apiaceae		[6]
<i>Arracacia toluensis var. multifida</i>	Apiaceae		[5]
<i>Coultterophytum laxum</i>	Apiaceae		[4]
<i>Donnellsmithia juncea</i>	Apiaceae		[5]



Especie	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Eryngium altamiranoi</i>	Apiaceae		[4]
<i>Eryngium beecheyanum</i>	Apiaceae		[5]
<i>Eryngium carlinae</i>	Apiaceae		[6]
<i>Eryngium columnare</i>	Apiaceae		[5]
<i>Eryngium palmeri</i>	Apiaceae		[4] [5] [1]
<i>Eryngium pectinatum</i>	Apiaceae		[5]
<i>Prionosciadium cuneatum</i>	Apiaceae		[4]
<i>Prionosciadium linearifolium</i>	Apiaceae		[4]
<i>Rhodosciadium pringlei</i>	Apiaceae		[4]
<i>Cryptostegia grandiflora</i>	Apocynaceae		[1]
<i>Cynanchum foetidum</i>	Apocynaceae		[1]
<i>Cynanchum ligulatum</i>	Apocynaceae		[1]
<i>Macrosiphonia hypoleuca</i>	Apocynaceae		[5]
<i>Mandevilla apocynifolia</i>	Apocynaceae		[4]
<i>Mandevilla pringlei</i>	Apocynaceae		[4]
<i>Pherotrichis leptogenia</i>	Apocynaceae		[1]
<i>Plumeria rubra</i>	Apocynaceae		[6]
<i>Stemmadenia palmeri</i>	Apocynaceae		[7] [8] [3] [1]
<i>Stemmadenia rugosa</i>	Apocynaceae		[4]
<i>Stemmadenia tomentosa</i>	Apocynaceae		[6]
<i>Thevetia ovata</i>	Apocynaceae		[7] [6] [3]
<i>Thevetia thevetioides</i>	Apocynaceae		[6]
<i>Aralia humilis</i>	Araliaceae		[6] [5]
<i>Oreopanax jaliscanus</i>	Araliaceae		[4] [1]
<i>Oreopanax peltatus</i>	Araliaceae		[6]
<i>Aristolochia pringlei</i>	Aristolochiaceae		[6] [5]
<i>Asclepias auriculata</i>	Asclepiadaceae		[5]
<i>Asclepias contrayerba</i>	Asclepiadaceae		[5] [1]
<i>Asclepias curassavica</i>	Asclepiadaceae		[6] [8] [1]
<i>Asclepias fournieri</i>	Asclepiadaceae		[5]
<i>Asclepias glaucescens</i>	Asclepiadaceae		[5] [1]
<i>Asclepias jaliscana</i>	Asclepiadaceae		[1]
<i>Asclepias ovata</i>	Asclepiadaceae		[5] [1]
<i>Dictyanthus tuberosus</i>	Asclepiadaceae		[1]
<i>Matelea sepicola</i>	Asclepiadaceae		[6] [5]
<i>Acmella repens</i>	Asteraceae		[1]
<i>Acourtia arachnolepis</i>	Asteraceae		[5]
<i>Acourtia wislizeni var. megacephala</i>	Asteraceae		[5]
<i>Adenophyllum cancellatum</i>	Asteraceae		[1]

Especie	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Ageratella microphylla</i>	Asteraceae		[4] [5] [1]
<i>Ageratina calaminthifolia</i> [= <i>Eupatorium calaminthifolium</i> ]	Asteraceae		[5]
<i>Ageratina leptodictyon</i> [= <i>Eupatorium leptodictyon</i> ]	Asteraceae		[5]
<i>Ageratina malacolepis</i>	Asteraceae		[6]
<i>Ageratina muelleri</i> [= <i>Eupatorium muelleri</i> ]	Asteraceae		[5]
<i>Ageratum corymbosum</i> f. <i>corymbosum</i>	Asteraceae		[7] [6] [5] [2]
<i>Ageratum houstonianum</i>	Asteraceae		[6]
<i>Ageratum platypodum</i>	Asteraceae		[4]
<i>Alloispermum palmeri</i> var. <i>palmeri</i> [= <i>Calea palmeri</i> ]	Asteraceae		[5]
<i>Alloispermum scabriefolium</i> [= <i>Calea scabriefolia</i> ]	Asteraceae		[5]
<i>Alloispermum scabrum</i>	Asteraceae		[1]
<i>Alomia callosa</i>	Asteraceae		[4]
<i>Aphanostephus ramosissimus</i> [= <i>Aphanostephus jaliscensis</i> ]	Asteraceae		[4] [1]
<i>Archibaccharis serratifolia</i>	Asteraceae		[1]
<i>Artemisia ludoviciana</i>	Asteraceae		[1]
<i>Artemisia mexicana</i>	Asteraceae		[1]
<i>Aspilia albiflora</i>	Asteraceae		[1]
<i>Aspilia angusta</i>	Asteraceae		[1]
<i>Aspilia angustifolia</i>	Asteraceae		[1]
<i>Aster exilis</i>	Asteraceae		[1]
<i>Aster subulatus</i>	Asteraceae		[1]
<i>Astranthium xylopodum</i>	Asteraceae		[4]
<i>Baccharis heterophylla</i>	Asteraceae		[9] [1]
<i>Baccharis occidentalis</i>	Asteraceae		[4] [5]
<i>Baccharis pteronioides</i>	Asteraceae		[6] [5] [1]
<i>Baccharis salicifolia</i> [= <i>B. glutinosa</i> ]	Asteraceae		[6] [8] [5]
<i>Baccharis thesioides</i>	Asteraceae		[1]
<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	Asteraceae		[3]
<i>Bidens bigelovii</i>	Asteraceae		[1]
<i>Bidens cordylocarpa</i>	Asteraceae		[4]
<i>Bidens odorata</i>	Asteraceae		[6] [4] [5] [1]
<i>Bidens palmeri</i>	Asteraceae		[1]
<i>Bidens pilosa</i>	Asteraceae		[1]
<i>Bidens pringlei</i>	Asteraceae		[1]
<i>Bidens riparia</i>	Asteraceae		[1]
<i>Bidens rostrata</i> [= <i>Cosmos exiguus</i> ]	Asteraceae		[4] [5]
<i>Bolanosa coulteri</i>	Asteraceae		[3] [5] [1]
<i>Brickellia adenolepis</i>	Asteraceae		[5]
<i>Brickellia cardiophylla</i>	Asteraceae		[4] [1]

Especie	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Brickellia coulteri</i>	Asteraceae		[6] [4] [1]
<i>Brickellia cuspidata</i>	Asteraceae		[4] [5] [1]
<i>Brickellia diffusa</i>	Asteraceae		[6] [4] [1]
<i>Brickellia jaliscensis</i>	Asteraceae		[5]
<i>Brickellia lanata</i>	Asteraceae		[1]
<i>Brickellia megalodonta</i>	Asteraceae		[1]
<i>Brickellia scoparia</i>	Asteraceae		[1]
<i>Brickellia secundiflora</i>	Asteraceae		[1]
<i>Cacalia palmeri</i>	Asteraceae		[1]
<i>Calea palmeri</i>	Asteraceae		[4] [1]
<i>Calea peduncularis</i>	Asteraceae		[1]
<i>Calea scabra</i>	Asteraceae		[4]
<i>Calea ternifolia</i>	Asteraceae		[5]
<i>Calea urticifolia</i>	Asteraceae		[6] [1]
<i>Calea zacatechichi</i>	Asteraceae		[6] [1]
<i>Calyptocarpus vialis</i>	Asteraceae		[1]
<i>Carminatia recondita</i>	Asteraceae		[6] [1]
<i>Carminatia tenuiflora</i>	Asteraceae		[6] [1]
<i>Chaetymenia peduncularis</i>	Asteraceae		[1]
<i>Chromolaena collina</i>	Asteraceae		[1]
<i>Chromolaena ovaliflora</i>	Asteraceae		[6]
<i>Chromolaena pulchella</i>	Asteraceae		[1]
<i>Chrysanthellum indicum</i>	Asteraceae		[6] [1]
<i>Chrysanthellum mexicanum</i>	Asteraceae		[4] [1]
<i>Coleosanthus polyanthemus</i>	Asteraceae		[4] [1]
<i>Coreopsis cordylocarpa</i>	Asteraceae		[1]
<i>Coreopsis cuneifolia</i>	Asteraceae		[5]
<i>Coreopsis cyclocarpa</i>	Asteraceae		[6] [4] [5] [1]
<i>Coreopsis petrophila</i>	Asteraceae		[4] [5] [1]
<i>Cosmos bipinnatus</i>	Asteraceae		[6] [1]
<i>Cosmos crithmifolius</i>	Asteraceae		[7] [6] [1]
<i>Cosmos exiguus</i>	Asteraceae		[1]
<i>Cosmos landii</i>	Asteraceae		[6] [4] [5] [1]
<i>Cosmos sulphureus</i>	Asteraceae		[9] [6] [8] [5] [1]
<i>Cotula australis</i>	Asteraceae		[1]
<i>Critoniopsis foliosa</i>	Asteraceae		[5] [1]
<i>Dahlia coccinea</i>	Asteraceae		[7] [6] [5] [1]
<i>Dahlia pugana</i>	Asteraceae		[5]
<i>Decachaeta haenkeana</i>	Asteraceae		[1]

Especie	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Decachaeta incompta</i>	Asteraceae		[1]
<i>Dyssodia pinnata</i>	Asteraceae		[3]
<i>Dyssodia porophyllum</i> var. <i>cancellata</i>	Asteraceae		[6] [5]
<i>Dyssodia tagetiflora</i>	Asteraceae		[9] [1]
<i>Eclipta prostrata</i>	Asteraceae		[1]
<i>Encelia adenophora</i>	Asteraceae		[1]
<i>Encelia sanguinea</i>	Asteraceae		[1]
<i>Erigeron exilis</i>	Asteraceae		[5] [1]
<i>Eupatorium cardiophyllum</i>	Asteraceae		[1]
<i>Eupatorium collinum</i> var. <i>mendezii</i>	Asteraceae		[7] [6]
<i>Eupatorium dasycarpum</i>	Asteraceae		[1]
<i>Eupatorium dryophilum</i>	Asteraceae		[1]
<i>Eupatorium leptodictyon</i>	Asteraceae		[1]
<i>Eupatorium pulchellum</i>	Asteraceae		[7] [1]
<i>Eupatorium quadrangulare</i>	Asteraceae		[1]
<i>Fleischmannia arguta</i>	Asteraceae		[6]
<i>Galeana pratensis</i> [=G. <i>arenarioides</i> ]	Asteraceae		[7] [6]
<i>Galinsoga parviflora</i>	Asteraceae		[1]
<i>Galinsoga quadriradiata</i>	Asteraceae		[1]
<i>Gamochoaeta americana</i> [=Gnaphalium <i>americanum</i> ]	Asteraceae		[5]
<i>Guardiola angustifolia</i>	Asteraceae		[1]
<i>Guardiola mexicana</i> var. <i>mexicana</i>	Asteraceae		[7] [5]
<i>Guardiola rotundifolia</i>	Asteraceae		[1]
<i>Guardiola tulocarpus</i>	Asteraceae		[1]
<i>Gymnolomia rudis</i>	Asteraceae		[1]
<i>Heliopsis novogaliciana</i>	Asteraceae		[1]
<i>Heterosperma pinnatum</i>	Asteraceae		[1]
<i>Iostephane heterophylla</i>	Asteraceae		[7] [6] [5] [1]
<i>Jaegeria bellidiflora</i>	Asteraceae		[1]
<i>Jaegeria hirta</i>	Asteraceae		[6]
<i>Jaegeria pedunculata</i>	Asteraceae		[1]
<i>Jaliscoa pringlei</i>	Asteraceae		[1]
<i>Keerlia mexicana</i>	Asteraceae		[1]
<i>Koanophyllon solidaginifolium</i>	Asteraceae		[6]
<i>Lagascea angustifolia</i>	Asteraceae		[6] [1]
<i>Lagascea helianthifolia</i>	Asteraceae		[6] [5] [1]
<i>Lasianthaea aurea</i>	Asteraceae		[5] [1]
<i>Lasianthaea ceanothifolia</i>	Asteraceae		[6] [3] [1]
<i>Lasianthaea macrocephala</i>	Asteraceae		[6] [1]

Especie	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Lasianthaea palmeri</i>	Asteraceae		[7] [5] [1]
<i>Leptosyne mexicana</i>	Asteraceae		[1]
<i>Liabum palmeri</i>	Asteraceae		[1]
<i>Melampodium divaricatum</i>	Asteraceae		[1]
<i>Melampodium perfoliatum</i>	Asteraceae		[1]
<i>Melampodium sericeum</i>	Asteraceae		[1]
<i>Milleria quinqueflora</i>	Asteraceae		[7] [1]
<i>Montanoa karwinskii</i>	Asteraceae		[9] [6] [5] [1]
<i>Montanoa subtruncata</i>	Asteraceae		[1]
<i>Neurolaena lobata</i>	Asteraceae		[6]
<i>Odontotrichum platylepis</i>	Asteraceae		[5]
<i>Odontotrichum pringlei</i>	Asteraceae		[4]
<i>Olivaea tricuspis</i>	Asteraceae		[5] [1]
<i>Otopappus tequilanus</i>	Asteraceae		[7] [6]
<i>Pectis diffusa</i>	Asteraceae		[5] [1]
<i>Pectis prostrata</i>	Asteraceae		[1]
<i>Perezia glomeriflora</i>	Asteraceae		[6]
<i>Perityle jaliscana</i>	Asteraceae		[5] [1]
<i>Perityle microglossa</i> var. <i>microglossa</i>	Asteraceae		[6] [3]
<i>Perymenium buphthalmoides</i> var. <i>occidentale</i>	Asteraceae		[5]
<i>Perymenium huentitanum</i>	Asteraceae		[3]
<i>Perymenium jaliscense</i> var. <i>latifolium</i>	Asteraceae		[5]
<i>Perymenium mendezii</i>	Asteraceae		[6]
<i>Perymenium pringlei</i>	Asteraceae		[6] [1]
<i>Pinaropappus roseus</i>	Asteraceae		[1]
<i>Piptothrix pubens</i>	Asteraceae		[1]
<i>Piqueria trinervia</i>	Asteraceae		[1]
<i>Pluchea carolinensis</i>	Asteraceae		[1]
<i>Pluchea salicifolia</i>	Asteraceae		[6]
<i>Porophyllum lindenii</i>	Asteraceae		[5]
<i>Porophyllum macrocephalum</i>	Asteraceae		[1] [2]
<i>Psacalium cirsifolium</i>	Asteraceae		[1]
<i>Psacalium megaphyllum</i> [= <i>Cacalia megaphylla</i> ]	Asteraceae		[4]
<i>Psacalium palmeri</i>	Asteraceae		[1]
<i>Psacalium peltigerum</i>	Asteraceae		[4] [1]
<i>Psacalium platylepis</i>	Asteraceae		[6] [1]
<i>Psacalium poculiferum</i>	Asteraceae		[4] [5] [1]
<i>Psacalium pringlei</i>	Asteraceae		[1]
<i>Pseudognaphalium chartaceum</i>	Asteraceae		[6]

Especie	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Pyrrhopappus rothrockii</i>	Asteraceae		[1]
<i>Roldana sessilifolia</i>	Asteraceae		[5] [1]
<i>Salmea palmeri</i>	Asteraceae		[1]
<i>Schkuhria pinnata</i> var. <i>guatemalensis</i>	Asteraceae		[5]
<i>Sclerocarpus divaricatus</i>	Asteraceae		[1]
<i>Senecio guadalajarensis</i>	Asteraceae		[1]
<i>Senecio salignus</i>	Asteraceae		[1]
<i>Simsia foetida</i>	Asteraceae		[6]
<i>Simsia sanguinea</i> [= <i>Aspilia grosseserrata</i> ]	Asteraceae		[4] [1]
<i>Stevia jaliscensis</i>	Asteraceae		[7] [6] [5] [1]
<i>Stevia origanoides</i>	Asteraceae		[1]
<i>Stevia ovalis</i>	Asteraceae		[5]
<i>Stevia ovata</i>	Asteraceae		[7] [6]
<i>Stevia phlebophylla</i>	Asteraceae		[1]
<i>Stevia scabridula</i>	Asteraceae		[1]
<i>Stevia serrata</i> var. <i>serrata</i>	Asteraceae		[6]
<i>Stevia villaregalis</i>	Asteraceae		[1]
<i>Stevia viscida</i>	Asteraceae		[5] [1]
<i>Tagetes erecta</i>	Asteraceae		[6] [1]
<i>Tagetes filifolia</i>	Asteraceae		[5] [1]
<i>Tagetes foetidissima</i>	Asteraceae		[6]
<i>Tagetes heterocarpha</i>	Asteraceae		[1]
<i>Tagetes subulata</i>	Asteraceae		[6] [5] [1]
<i>Tithonia rotundifolia</i>	Asteraceae		[6] [1]
<i>Tithonia tubaeformis</i>	Asteraceae		[1]
<i>Tithonia tubiformis</i>	Asteraceae		[6]
<i>Tragoceros americanum</i>	Asteraceae		[6]
<i>Tridax petrophila</i>	Asteraceae		[1]
<i>Trigonospermum annuum</i>	Asteraceae		[1]
<i>Trixis hyposericea</i>	Asteraceae		[1]
<i>Verbesina angustifolia</i>	Asteraceae		[5]
<i>Verbesina barrancae</i>	Asteraceae		[1]
<i>Verbesina cinerascens</i>	Asteraceae		[5]
<i>Verbesina crocata</i>	Asteraceae		[6] [8]
<i>Verbesina fastigiata</i>	Asteraceae		[1]
<i>Verbesina greenmanii</i>	Asteraceae		[7] [8] [1]
<i>Verbesina hypomalaca</i>	Asteraceae		
<i>Verbesina lottiana</i>	Asteraceae		[1]
<i>Verbesina oxylepis</i>	Asteraceae		[5] [1]

Especie	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Verbesina tequilana</i>	Asteraceae		[5]
<i>Vernonanthura cordata</i> [= <i>Vernonia cordata</i> ]	Asteraceae		[5]
<i>Vernonia steetzii</i> var. <i>aristifera</i>	Asteraceae		[7] [6]
<i>Viguiera angustifolia</i>	Asteraceae		[5] [1]
<i>Viguiera dentata</i>	Asteraceae		[6] [1]
<i>Viguiera ensifolia</i>	Asteraceae		[5] [1]
<i>Viguiera excelsa</i>	Asteraceae		[1]
<i>Viguiera pachycephala</i>	Asteraceae		[1]
<i>Viguiera palmeri</i>	Asteraceae		[5] [1]
<i>Viguiera parkinsonii</i>	Asteraceae		[7] [1]
<i>Viguiera quinqueradiata</i>	Asteraceae		[1]
<i>Viguiera schultzii</i>	Asteraceae		[5]
<i>Viguiera tenuis</i>	Asteraceae		[1]
<i>Wedelia grayi</i> [= <i>Aspilia albiflora</i> ]	Asteraceae		[5]
<i>Wedelia greenmanii</i>	Asteraceae		[1]
<i>Xanthium strumarium</i>	Asteraceae		[6] [3]
<i>Zinnia americana</i>	Asteraceae		[6] [1]
<i>Zinnia angustifolia</i> var. <i>angustifolia</i>	Asteraceae		[5]
<i>Zinnia bicolor</i>	Asteraceae		[1]
<i>Zinnia tenella</i>	Asteraceae		[1]
<i>Astraeus hygrometricus</i>	Astraeaceae		[1] [2]
<i>Begonia angustiloba</i>	Begoniaceae		[4] [5]
<i>Begonia biserrata</i>	Begoniaceae		[6]
<i>Begonia gracilior</i>	Begoniaceae		[4]
<i>Begonia gracilis</i>	Begoniaceae		[3] [5] [2]
<i>Begonia portillana</i>	Begoniaceae		[4]
<i>Begonia tapatia</i>	Begoniaceae		[4] [5]
<i>Crescentia alata</i>	Bignoniaceae		[3]
<i>Tabebuia chrysantha</i>	Bignoniaceae		[3]
<i>Tabebuia palmeri</i>	Bignoniaceae		[6]
<i>Tecoma stans</i>	Bignoniaceae		[7] [6] [8] [3] [5]
<i>Amoreuxia palmatifida</i>	Bixaceae		[6]
<i>Amoreuxia schiedeana</i>	Bixaceae		[3]
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bixaceae		[6]
<i>Ceiba acuminata</i>	Bombacaceae		[1]
<i>Ceiba aesculifolia</i>	Bombacaceae		[6] [8]
<i>Ceiba tomentosa</i>	Bombacaceae		[4]
<i>Pseudobombax palmeri</i> [= <i>Bombax palmeri</i> ]	Bombacaceae		[6] [8] [3] [4] [2]
<i>Lennoa madreporoides</i>	Boraginaceae		[5]

Especie	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Erysimum capitatum</i>	Brassicaceae		[1]
<i>Buddleja sessiliflora</i>	Buddlejaceae		[5]
<i>Bursera arborea</i>	Burseraceae	A endémica	[3]
<i>Bursera attenuata</i>	Burseraceae		[3]
<i>Bursera bipinnata</i>	Burseraceae		[7] [6] [1]
<i>Bursera copallifera</i>	Burseraceae		[7] [6] [1]
<i>Bursera fagaroides</i>	Burseraceae		[6] [3] [5]
<i>Bursera grandifolia</i>	Burseraceae		[6] [3]
<i>Bursera kerberi</i>	Burseraceae		[7] [6] [1]
<i>Bursera multijuga</i>	Burseraceae		[6] [8] [5]
<i>Bursera palmeri</i>	Burseraceae		[6] [8] [4] [5] [1]
<i>Bursera penicillata</i>	Burseraceae		[6] [8] [3] [5] [1]
<i>Bursera persimilis</i>	Burseraceae		[3]
<i>Bursera pringlei</i>	Burseraceae		[4] [1]
<i>Bursera schlechtendalii</i>	Burseraceae		[6] [3]
<i>Cephalocereus alensis</i>	Cactaceae		
<i>Mammillaria jaliscana</i>	Cactaceae		[6] [4] [5]
<i>Mammillaria scrippiana</i>	Cactaceae		[6] [4]
<i>Nyctocereus serpentinus</i>	Cactaceae		
<i>Opuntia atropes</i>	Cactaceae		[3]
<i>Opuntia fuliginosa</i>	Cactaceae		[6] [8] [4]
<i>Opuntia jaliscana</i>	Cactaceae		[5]
<i>Opuntia pubescens</i>	Cactaceae		[3]
<i>Pachycereus pecten-arborignum</i>	Cactaceae		[3]
<i>Pereskiaopsis diguetii</i>	Cactaceae		[6]
<i>Pilosocereus alensis</i>	Cactaceae		[1]
<i>Stenocereus dumortieri</i>	Cactaceae		
<i>Stenocereus queretaroensis</i>	Cactaceae		[6] [8] [1]
<i>Diastatea tenera</i>	Campanulaceae		[4] [5]
<i>Lobelia fenestralis</i>	Campanulaceae		[6]
<i>Lobelia laxiflora</i>	Campanulaceae		[6] [5]
<i>Capparis indica</i>	Capparaceae		[3]
<i>Jacaratia mexicana</i>	Caricaceae		[3]
<i>Drymaria tenuis</i>	Caryophyllaceae		[4]
<i>Drymaria villosa</i>	Caryophyllaceae		[5]
<i>Hippocratea volubilis</i>	Celastraceae		[6]
<i>Wimmeria persicifolia</i>	Celastraceae		[6]
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Ceratophyllaceae		[3]
<i>Helianthemum patens</i>	Cistaceae		[5]



Especie	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Lechea tripetala</i>	Cistaceae		[5]
<i>Clethra confusa</i>	Clethraceae		[4]
<i>Clethra guadalajarensis</i>	Clethraceae		[4]
<i>Clethra rosei</i>	Clethraceae		[7] [6] [3] [5] [2]
<i>Cuscuta pringlei</i>	Convolvulaceae		[4]
<i>Evolvulus alsinoides</i>	Convolvulaceae		[5]
<i>Exogonium bracteatum</i>	Convolvulaceae		[4]
<i>Ipomoea bracteata</i>	Convolvulaceae		[6]
<i>Ipomoea capillacea</i>	Convolvulaceae		[6] [5]
<i>Ipomoea intrapilosa</i>	Convolvulaceae		[8]
<i>Ipomoea laeta</i>	Convolvulaceae		[4] [5]
<i>Ipomoea orizabensis</i> var. <i>orizabensis</i>	Convolvulaceae		[5]
<i>Ipomoea pauciflora</i>	Convolvulaceae		[7] [6]
<i>Ipomoea quamoclit</i>	Convolvulaceae		[6]
<i>Ipomoea stans</i>	Convolvulaceae		[6] [4] [5]
<i>Ipomoea tyrianthina</i>	Convolvulaceae		[6]
<i>Cornus excelsa</i>	Cornaceae		[1]
<i>Echeveria dactylifera</i>	Crassulaceae		
<i>Echeveria potosina</i>	Crassulaceae		[3]
<i>Echeveria pringlei</i>	Crassulaceae		[4]
<i>Pachyphytum contrerasi</i>	Crassulaceae		[4]
<i>Sedum ebracteatum</i> [= <i>Sedum barrancae</i> ]	Crassulaceae		[4]
<i>Sedum guadalajaranum</i>	Crassulaceae		[4]
<i>Sedum jaliscanum</i>	Crassulaceae		[6] [4] [5]
<i>Villadia painteri</i>	Crassulaceae		[4]
<i>Cucurbita moschata</i>	Cucurbitaceae		[6]
<i>Cyclanthera dissecta</i>	Cucurbitaceae		[6] [1]
<i>Echinopepon cirrhopedunculatus</i>	Cucurbitaceae		[1]
<i>Echinopepon jaliscanus</i>	Cucurbitaceae		[1]
<i>Melothria pringlei</i>	Cucurbitaceae		[4]
<i>Schizocarpum parviflorum</i>	Cucurbitaceae		[1]
<i>Sechiopsis triquetra</i>	Cucurbitaceae		[6]
<i>Agarista mexicana</i> var. <i>pinetorum</i>	Ericaceae		[3] [5]
<i>Arbutus xalapensis</i>	Ericaceae		[7] [6]
<i>Arctostaphylos pungens</i>	Ericaceae		[6]
<i>Bejaria aestuans</i>	Ericaceae		[5]
<i>Comarostaphylis glaucescens</i>	Ericaceae		[9] [7] [5]
<i>Gaultheria hirtiflora</i>	Ericaceae		[7] [5]
<i>Vaccinium stenophyllum</i>	Ericaceae		[5]

Especie	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Acalypha cincta</i>	Euphorbiaceae		[6]
<i>Acalypha filifera</i>	Euphorbiaceae		[4]
<i>Acalypha filipes</i> [= <i>Corythea filipes</i> ]	Euphorbiaceae		[4]
<i>Acalypha hypogaea</i>	Euphorbiaceae		[4] [1]
<i>Acalypha multispicata</i>	Euphorbiaceae		[5] [1]
<i>Acalypha phleoides</i>	Euphorbiaceae		[4]
<i>Acalypha sessilifolia</i>	Euphorbiaceae		[4] [1]
<i>Bernardia</i> sp.	Euphorbiaceae		[6]
<i>Cnidoscolus pringlei</i> [= <i>Cnidoscolus angustidens</i> ]	Euphorbiaceae		[4]
<i>Cnidoscolus espinosus</i>	Euphorbiaceae		
<i>Croton adspersus</i>	Euphorbiaceae		[7] [6] [8]
<i>Croton ciliato-glandulifera</i>	Euphorbiaceae		[7] [6] [8]
<i>Croton repens</i>	Euphorbiaceae		[6]
<i>Dalembertia populifolia</i>	Euphorbiaceae		[6] [3] [1]
<i>Euphorbia chalicophila</i>	Euphorbiaceae		[4]
<i>Euphorbia chamaecaula</i>	Euphorbiaceae		[4]
<i>Euphorbia floribunda</i>	Euphorbiaceae		[4]
<i>Euphorbia guadalajarana</i>	Euphorbiaceae		[6] [4] [5] [1]
<i>Euphorbia hirta</i>	Euphorbiaceae		[6]
<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	Euphorbiaceae		[5]
<i>Euphorbia jaliscensis</i>	Euphorbiaceae		[1]
<i>Euphorbia longepetiolata</i>	Euphorbiaceae		[4]
<i>Euphorbia macropus</i>	Euphorbiaceae		[5]
<i>Euphorbia retroscabra</i>	Euphorbiaceae		[4] [1]
<i>Euphorbia sphaerorhiza</i>	Euphorbiaceae		[5] [2]
<i>Euphorbia subreniformis</i>	Euphorbiaceae		[5]
<i>Euphorbia tanquahuete</i>	Euphorbiaceae		[3]
<i>Euphorbia tenuissima</i>	Euphorbiaceae		[4]
<i>Euphorbia umbellulata</i>	Euphorbiaceae		[4]
<i>Hura polyandra</i>	Euphorbiaceae		[3]
<i>Jatropha cordata</i>	Euphorbiaceae		[7] [6] [8] [3] [1]
<i>Manihot aesculifolia</i>	Euphorbiaceae		[1]
<i>Manihot rhomboidea</i>	Euphorbiaceae		[1]
<i>Phyllanthus micrandrus</i>	Euphorbiaceae		[6]
<i>Stillingia sanguinolenta</i>	Euphorbiaceae		[1]
<i>Tragia affinis</i>	Euphorbiaceae		[4]
<i>Tragia nepetifolia</i> var. <i>setosa</i>	Euphorbiaceae		[4] [1]
<i>Acacia acatlensis</i>	Fabaceae		[6]
<i>Acacia cochliacantha</i>	Fabaceae		[6]

Especie	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Acacia farnesiana</i>	Fabaceae		[9] [7] [6] [8] [1]
<i>Acacia filicina</i>	Fabaceae		[1]
<i>Acacia hartwegii</i> [= <i>Acacia guadalajarana</i> , = <i>Acaciella prostrata</i> ]	Fabaceae		[4]
<i>Acacia pennatula</i>	Fabaceae		[7] [6] [8] [5]
<i>Acacia tequilana</i> [= <i>Acacia laevis</i> ]	Fabaceae		[4] [5] [1]
<i>Acaciella angustissima</i> [= <i>Acacia angustissima</i> ]	Fabaceae		[7] [6] [5]
<i>Acaciella breviracemosa</i>	Fabaceae		[4] [1]
<i>Acaciella painteri</i>	Fabaceae		[4] [1]
<i>Aeschynomene americana</i>	Fabaceae		[6]
<i>Aeschynomene amorphoides</i> [= <i>Aeschynomene guadalajarana</i> ]	Fabaceae		[4]
<i>Aeschynomene fascicularis</i>	Fabaceae		[6]
<i>Aeschynomene petraea</i> var. <i>petraea</i>	Fabaceae		[6] [4] [5]
<i>Aeschynomene villosa</i> var. <i>longifolia</i>	Fabaceae		[4]
<i>Atelophragma jaliscense</i>	Fabaceae		[1]
<i>Bauhinia pringlei</i>	Fabaceae		[6] [4]
<i>Brongniartia imitator</i>	Fabaceae		[1]
<i>Brongniartia inconstans</i>	Fabaceae		[1]
<i>Brongniartia mortonii</i>	Fabaceae		[6]
<i>Brongniartia nudiflora</i>	Fabaceae		[6] [4]
<i>Brya amorphoides</i>	Fabaceae		[1]
<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Fabaceae		[3]
<i>Calliandra grandiflora</i>	Fabaceae		[5] [1]
<i>Calliandra hirsuta</i> [= <i>Calliandra nitida</i> ]	Fabaceae		[7] [6] [5] [1]
<i>Calliandra humilis</i>	Fabaceae		[1]
<i>Calliandra palmeri</i>	Fabaceae		[1]
<i>Canavalia villosa</i>	Fabaceae		[4] [5]
<i>Cassia absus</i>	Fabaceae		[1]
<i>Cassia palmeri</i>	Fabaceae		[1]
<i>Centrosema virginianum</i>	Fabaceae		[6]
<i>Chamaecrista absus</i> var. <i>meonandra</i>	Fabaceae		[7] [5]
<i>Chamaecrista nictitans</i> var. <i>jaliscensis</i>	Fabaceae		[6] [5]
<i>Chamaecrista rotundifolia</i> var. <i>rotundifolia</i> [= <i>Cassia rotundifolia</i> ]	Fabaceae		[7] [6] [5]
<i>Chamaecrista serpens</i> var. <i>wrightii</i>	Fabaceae		[5]
<i>Clitoria sericea</i>	Fabaceae		[1]
<i>Clitoria triflora</i>	Fabaceae		[4] [5] [1]
<i>Cologania angustifolia</i>	Fabaceae		[5]
<i>Cologania biloba</i>	Fabaceae		[4]
<i>Cologania broussetii</i>	Fabaceae		[6] [5]
<i>Cologania erecta</i>	Fabaceae		[1]



Especie	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Cologania jaliscana</i>	Fabaceae		[4] [1]
<i>Cologania procumbens</i>	Fabaceae		[5]
<i>Cologania pulchella</i>	Fabaceae		[1]
<i>Coursetia pumina</i> [= <i>Cracca pumila</i> ]	Fabaceae		[4]
<i>Crotalaria pumila</i>	Fabaceae		[6]
<i>Crotalaria quercetorum</i>	Fabaceae		[5]
<i>Crotalaria sagittalis</i>	Fabaceae		[7] [6] [5] [1]
<i>Dalea cliffortiana</i>	Fabaceae		[5]
<i>Dalea elata</i>	Fabaceae		[4]
<i>Dalea humilis</i>	Fabaceae		[4]
<i>Dalea leucostachys</i>	Fabaceae		[4]
<i>Dalea pectinata</i>	Fabaceae		[6]
<i>Dalea polystachya</i>	Fabaceae		[5]
<i>Dalea revoluta</i>	Fabaceae		[4] [5]
<i>Dalea sericea</i>	Fabaceae		[5]
<i>Dalea tomentosa</i>	Fabaceae		[5] [1]
<i>Dalea unifoliolata</i>	Fabaceae		[1]
<i>Dalea versicolor</i> var. <i>involuta</i>	Fabaceae		[4] [5]
<i>Desmodium angustifolium</i>	Fabaceae		[7] [8] [5]
<i>Desmodium aparines</i>	Fabaceae		[5]
<i>Desmodium guadalajaranum</i>	Fabaceae		[4]
<i>Desmodium jaliscanum</i>	Fabaceae		[4] [5] [1]
<i>Desmodium macrostachyum</i>	Fabaceae		[5]
<i>Desmodium orbiculare</i> var. <i>rubricaula</i>	Fabaceae		[5]
<i>Desmodium plicatum</i>	Fabaceae		[5]
<i>Desmodium procumbens</i> var. <i>longipes</i>	Fabaceae		[7] [8] [4] [5]
<i>Desmodium scorpiurus</i>	Fabaceae		[5]
<i>Desmodium sericophyllum</i>	Fabaceae		[5] [1]
<i>Desmodium skinneri</i>	Fabaceae		[4] [1]
<i>Desmodium volubile</i>	Fabaceae		[5]
<i>Desmodium xylopodium</i>	Fabaceae		[4]
<i>Desmodium cinereum</i>	Fabaceae		[6]
<i>Diphysa puberulenta</i>	Fabaceae		[6]
<i>Diphysa suberosa</i>	Fabaceae		[7] [8] [4] [5]
<i>Diphysa thurberi</i>	Fabaceae		[7] [5]
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Fabaceae		[8]
<i>Eriosema diffusum</i>	Fabaceae		[6] [5]
<i>Eriosema grandiflorum</i>	Fabaceae		[6] [5]
<i>Eriosema multiflorum</i>	Fabaceae		[1]

Especie	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Eriosema palmeri</i>	Fabaceae		[4]
<i>Eriosema pulchellum</i>	Fabaceae		[6] [5]
<i>Erythrina flabelliformis</i>	Fabaceae		[1]
<i>Erythrina montana</i>	Fabaceae		[6] [5]
<i>Eysenhardtia platycarpa</i>	Fabaceae		[7] [4] [1]
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Fabaceae		[7] [6] [8]
<i>Galactia multiflora</i>	Fabaceae		[1]
<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Fabaceae		[6]
<i>Havardia acatzensis</i>	Fabaceae		[6]
<i>Indigofera densiflora</i>	Fabaceae		[5]
<i>Indigofera eylesiana</i>	Fabaceae		[1]
<i>Indigofera jaliscensis</i>	Fabaceae		[4]
<i>Indigofera palmeri</i>	Fabaceae		[1]
<i>Leptoglottis palmeri</i>	Fabaceae		[4]
<i>Leucaena confusa</i>	Fabaceae		[1]
<i>Leucaena esculenta</i>	Fabaceae		[7] [6] [8]
<i>Leucaena leucocephala</i>	Fabaceae		
<i>Leucaena macrophylla</i> [= <i>Leucaena macrocarpa</i> ]	Fabaceae		[7] [8] [4] [5] [1]
<i>Lysiloma acapulcense</i>	Fabaceae		[6] [8] [5] [1]
<i>Lysiloma microphyllum</i>	Fabaceae		[3] [1]
<i>Macroptilium atropurpureum</i>	Fabaceae		[6]
<i>Macroptilium gibbosifolium</i>	Fabaceae		[5]
<i>Marina crenulata</i>	Fabaceae		[5]
<i>Marina gracillima</i>	Fabaceae		[4]
<i>Marina neglecta</i>	Fabaceae		[6]
<i>Marina unifoliata</i>	Fabaceae		[6]
<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	Fabaceae		
<i>Mimosa albida</i> var. <i>strigosa</i>	Fabaceae		[7] [8] [5]
<i>Mimosa benthamii</i>	Fabaceae		[6]
<i>Mimosa minutifolia</i>	Fabaceae		[4] [1]
<i>Mimosa pudica</i>	Fabaceae		[5]
<i>Mimosa quadrivalvis</i>	Fabaceae		[5] [1]
<i>Mimosa tequilana</i>	Fabaceae		[7] [4] [5] [1]
<i>Nissolia fruticosa</i>	Fabaceae		[6]
<i>Phaseolus acutifolius</i>	Fabaceae		[1]
<i>Phaseolus coccineus</i>	Fabaceae		[7] [4]
<i>Phaseolus jaliscanus</i>	Fabaceae		[7] [5]
<i>Phaseolus leptostachyus</i>	Fabaceae		[1]
<i>Phaseolus maculatus</i>	Fabaceae		[5]

Especie	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Phaseolus pauciflorus</i>	Fabaceae		[5]
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Fabaceae		[1]
<i>Pithecellobium acatlense</i>	Fabaceae		[3]
<i>Pithecellobium dulce</i>	Fabaceae		[6] [8] [1]
<i>Prosopis laevigata</i>	Fabaceae		[7] [6] [8]
<i>Psoralea rhombifolia</i> [= <i>Psoralea decipiens</i> ]	Fabaceae		[4]
<i>Rhynchosia precatoria</i>	Fabaceae		[5]
<i>Schrankia jaliscensis</i> [= <i>Schrankia quadrivalvis</i> , = <i>S. palmeri</i> ]	Fabaceae		[4]
<i>Senegalia visco</i>	Fabaceae		[1]
<i>Senna didymobotrya</i>	Fabaceae		[5]
<i>Senna pallida</i>	Fabaceae		[1]
<i>Stylosanthes guianensis</i>	Fabaceae		[4]
<i>Tephrosia leiocarpa</i> var. <i>leiocarpa</i> [= <i>Cracca calva</i> ]	Fabaceae		[4]
<i>Tephrosia macrantha</i>	Fabaceae		[6] [1]
<i>Tephrosia nicaraguensis</i> [= <i>Tephrosia talpa</i> ]	Fabaceae		[6] [4] [5] [1]
<i>Tephrosia watsoniana</i>	Fabaceae		[4] [5]
<i>Vigna luteola</i>	Fabaceae		[4]
<i>Vigna strobilophora</i> var. <i>strobilophora</i>	Fabaceae		[4]
<i>Zapoteca portoricensis</i>	Fabaceae		[1]
<i>Zornia reticulata</i> [= <i>Z. thymifolia</i> ]	Fabaceae		[9] [6] [5]
<i>Quercus candicans</i>	Fagaceae		[7] [5] [2]
<i>Quercus castanea</i>	Fagaceae		[7] [5] [1] [2]
<i>Quercus coccolobifolia</i>	Fagaceae		[5]
<i>Quercus magnoliifolia</i>	Fagaceae		[7] [6] [8] [5] [1]
<i>Quercus resinosa</i>	Fagaceae		[7] [6] [8] [5]
<i>Quercus rugosa</i>	Fagaceae		[7] [5] [1]
<i>Casearia corymbosa</i>	Flacourtiaceae		[3] [4]
<i>Fouquieria formosa</i>	Fouquieriaceae		
<i>Centaurium martinii</i>	Gentianaceae		[4]
<i>Centaurium micranthum</i>	Gentianaceae		[4]
<i>Centaurium pringleanum</i>	Gentianaceae		[4]
<i>Gyandra</i> sp.	Gentianaceae		[5]
<i>Sabbatia palmeri</i>	Gentianaceae		[4]
<i>Schultesia mexicana</i>	Gentianaceae		[4]
<i>Zeltnera quitensis</i>	Gentianaceae		[5]
<i>Achimenes occidentales</i>	Gesneriaceae		[4]
<i>Isoloma jaliscanum</i>	Gesneriaceae		[4]
<i>Moussonia elegans</i> [= <i>Kohleria elegans</i> ]	Gesneriaceae		[5]
<i>Myriophyllum heterophyllum</i>	Haloragaceae		[1]

Especie	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Gyrocarpus jatrophifolius</i>	Hernandiaceae		
<i>Hydrolea spinosa</i>	Hidrophyllaceae		[3] [1]
<i>Hidrolea spinosa</i>	Hydrophyllaceae		[6]
<i>Wigandia urens</i>	Hydrophyllaceae		[6] [3]
<i>Hypericum moranense</i>	Hypericaceae		[5]
<i>Amphipterygium adstringens</i>	Julianaceae		[8]
<i>Amphipterygium amplifolium</i>	Julianaceae		[1]
<i>Amphipterygium molle</i>	Julianaceae		[4]
<i>Asterohyptis stellulata</i>	Lamiaceae		[7] [8] [5]
<i>Cunila longiflora</i>	Lamiaceae		[1]
<i>Hyptis albida</i>	Lamiaceae		[3] [5]
<i>Hyptis macrocephala</i>	Lamiaceae		[4]
<i>Hyptis oblongifolia</i>	Lamiaceae		[5]
<i>Hyptis rhytidea</i>	Lamiaceae		[3] [5]
<i>Salvia angustiarum</i>	Lamiaceae		[5]
<i>Salvia brachyodonta</i>	Lamiaceae		[4] [1]
<i>Salvia firma</i>	Lamiaceae		[6] [4] [5] [1]
<i>Salvia guadalajarensis</i>	Lamiaceae		[4]
<i>Salvia heterotricha</i>	Lamiaceae		[4] [5] [1]
<i>Salvia jaliscana</i>	Lamiaceae		[4]
<i>Salvia laevis</i>	Lamiaceae		[6]
<i>Salvia lasiocephala</i>	Lamiaceae		[5]
<i>Salvia misella</i>	Lamiaceae		[5]
<i>Salvia platyphylla</i>	Lamiaceae		[4] [1]
<i>Salvia polystachia</i>	Lamiaceae		[6]
<i>Salvia pringlei</i>	Lamiaceae		[1]
<i>Salvia purpurea</i>	Lamiaceae		[4] [1]
<i>Salvia sessilifolia</i>	Lamiaceae		[4] [1]
<i>Salvia tiliifolia</i>	Lamiaceae		[6] [4] [5]
<i>Salvia veronicifolia</i>	Lamiaceae		[4] [1]
<i>Pinguicula oblongiloba</i>	Lentibulariaceae		[5]
<i>Ilysanthes tridentata</i>	Linderniaceae		[1]
<i>Eucnide cordata</i>	Loasaceae		[6]
<i>Mentzelia hispida</i>	Loasaceae		[6]
<i>Mentzelia hispida [=Mentzelia barrancae]</i>	Loasaceae		[4]
<i>Phoradendron bolleanum</i>	Loranthaceae		[7] [3] [5] [1] [2]
<i>Phoradendron carneum</i>	Loranthaceae		[7] [4] [3] [2]
<i>Phoradendron reichenbachianum</i>	Loranthaceae		[6] [2]
<i>Phoradendron tequilense</i>	Loranthaceae		[1]

Especie	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Psittacanthus palmeri</i>	Loranthaceae		[6] [3]
<i>Cuphea jorullensis</i>	Lythraceae		[5] [1]
<i>Cuphea llavea</i>	Lythraceae		[5] [1]
<i>Cuphea retroscabra</i>	Lythraceae		[4] [1]
<i>Cuphea viridostoma</i>	Lythraceae		[4] [1]
<i>Cuphea wrightii</i>	Lythraceae		[5]
<i>Heimia salicifolia</i>	Lythraceae		[6] [8] [3]
<i>Parsonsia dispersa</i>	Lythraceae		[4]
<i>Magnolia pugana</i> [= <i>Magnolia pacifica</i> var. <i>pugana</i> ]	Magnoliaceae		[6] [5] [1]
<i>Magnolia schiedeana</i>	Magnoliaceae		[1]
<i>Aspicarpa brevipes</i>	Malpighiaceae		[6] [5]
<i>Aspicarpa lanata</i>	Malpighiaceae		[4]
<i>Bunchosia guadalajarensis</i>	Malpighiaceae		[4]
<i>Bunchosia lanceolata</i>	Malpighiaceae		[3]
<i>Bunchosia palmeri</i>	Malpighiaceae		[7] [6] [8] [3] [5]
<i>Galphimia glauca</i>	Malpighiaceae		[6] [4]
<i>Gaudichaudia mucronata</i>	Malpighiaceae		[6] [2]
<i>Heteropteris portillana</i>	Malpighiaceae		[4]
<i>Malpighia glabra</i>	Malpighiaceae		[3]
<i>Tritomopteris mollis</i> var. <i>pringleana</i>	Malpighiaceae		[4]
<i>Abutilon abutiloides</i>	Malvaceae		[6]
<i>Abutilon barrancae</i>	Malvaceae		[4]
<i>Anoda crenatiflora</i>	Malvaceae		[6]
<i>Ayenia berlandieri</i>	Malvaceae		[6]
<i>Ayenia glabra</i>	Malvaceae		[1]
<i>Gossypium arboreum</i>	Malvaceae		[3]
<i>Herissantia crispa</i>	Malvaceae		[6] [3]
<i>Hibiscus phoeniceus</i>	Malvaceae		[6]
<i>Kosteletskya tubiflora</i>	Malvaceae		[8] [5]
<i>Malvaviscus arboreus</i>	Malvaceae		[3]
<i>Pavonia firmiflora</i>	Malvaceae		[1]
<i>Periptera punicea</i>	Malvaceae		[4]
<i>Sida abutifolia</i>	Malvaceae		[6]
<i>Sida barclayi</i>	Malvaceae		[6]
<i>Sida caudatifolia</i>	Malvaceae		[1]
<i>Sida ciliaris</i>	Malvaceae		[4]
<i>Sida hyssopifolia</i>	Malvaceae		[5]
<i>Sida linifolia</i>	Malvaceae		[6] [3] [5]
<i>Sida rhombifolia</i>	Malvaceae		[4] [5]



Especie	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Wissadula tricarpellata</i>	Malvaceae		[1]
<i>Heterocentron mexicanum</i>	Melastomataceae		[1]
<i>Tibouchinia mexicana</i>	Melastomataceae		[6]
<i>Swietenia humilis</i>	Meliaceae		[6] [3]
<i>Trichilia americana</i>	Meliaceae		[3]
<i>Trichilia hirta</i>	Meliaceae		[8]
<i>Brosimum alicastrum</i>	Moraceae		[3]
<i>Dorstenia crispata</i>	Moraceae		[4]
<i>Dorstenia drakena</i>	Moraceae		[6] [5] [1]
<i>Ficus cotinifolia</i>	Moraceae		[7] [6] [8]
<i>Ficus crocata</i>	Moraceae		[5]
<i>Ficus goldmanii</i>	Moraceae		[6] [3]
<i>Ficus insipida</i>	Moraceae		[6] [8]
<i>Ficus microchlamys</i>	Moraceae		[4]
<i>Ficus pertusa</i>	Moraceae		[5]
<i>Ficus petiolaris</i>	Moraceae		[7] [6] [8] [3] [5]
<i>Ficus pringlei</i>	Moraceae		[6] [3] [4]
<i>Ficus velutina</i>	Moraceae		[5]
<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae		[6] [1]
<i>Salpianthus purpurascens</i>	Nyctaginaceae		[1]
<i>Nymphaea ampala</i>	Nymphaeaceae		[1]
<i>Ximenia parviflora</i>	Oleaceae		[6] [5]
<i>Forestiera tomentosa</i>	Oleaceae		[6] [4] [1]
<i>Fraxinus uhdei</i>	Oleaceae		
<i>Ludwigia octovalvis</i>	Onagraceae		[6]
<i>Ludwigia peploides</i>	Onagraceae		[5] [1]
<i>Oenothera rosea</i>	Onagraceae		[1]
<i>Agonandra racemosa</i>	Opiliaceae		[6] [2]
<i>Oxalis confusa</i>	Oxalidaceae		[4]
<i>Oxalis furcata</i>	Oxalidaceae		[4]
<i>Oxalis corniculata</i>	Oxalidaceae		[6]
<i>Oxalis decaphylla</i>	Oxalidaceae		[6]
<i>Oxalis hernandezii</i>	Oxalidaceae		[5]
<i>Argemone mexicana</i>	Papaveraceae		[6]
<i>Bocconia arborea</i>	Papaveraceae		[7] [8]
<i>Passiflora edulis</i>	Passifloraceae		[6]
<i>Passiflora foetida</i>	Passifloraceae		[6] [5]
<i>Passiflora suberosa</i>	Passifloraceae		[4] [1]
<i>Martynia annua</i>	Pedaliaceae		

Especie	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Phytolacca icosandra</i>	Phytolaccaceae		[3]
<i>Alvaradoa amorphoides</i>	Picramniaceae		[6] [3]
<i>Peperomia campyloptropa</i>	Piperaceae		[5]
<i>Peperomia gracillima</i>	Piperaceae		[4] [1]
<i>Peperomia jaliscana</i>	Piperaceae		[4]
<i>Piper aduncum</i>	Piperaceae		[1]
<i>Piper hispidum</i>	Piperaceae		[6] [3]
<i>Piper jaliscanum</i>	Piperaceae		[4]
<i>Piper karwinskianum</i>	Piperaceae		[6]
<i>Piper sanctum</i>	Piperaceae		[6]
<i>Scoparia dulcis</i>	Plantaginaceae		[5]
<i>Stemodia durantifolia</i>	Plantaginaceae		[5]
<i>Loeselia coerulea</i>	Polemoniaceae		[6]
<i>Loeselia mexicana</i>	Polemoniaceae		[5]
<i>Monnina xalapensis</i>	Polygalaceae		[6]
<i>Polygala albowiana</i>	Polygalaceae		[4] [5]
<i>Polygala berlandieri</i>	Polygalaceae		[6]
<i>Polygala glochidiata</i>	Polygalaceae		[5]
<i>Polygala gracillima</i>	Polygalaceae		[6] [4]
<i>Polygala jaliscana</i>	Polygalaceae		[4]
<i>Polygala longicaulis</i>	Polygalaceae		[6]
<i>Polygala puberula</i> var. <i>ovalis</i>	Polygalaceae		[4]
<i>Polygala retifolia</i>	Polygalaceae		[4]
<i>Antigonon flavescens</i>	Polygonaceae		[6]
<i>Polygonum acre</i>	Polygonaceae		[6]
<i>Polygonum hydropiperoides</i>	Polygonaceae		[1]
<i>Talinum paniculatum</i>	Portulacaceae		[3]
<i>Clematis acapulcensis</i>	Ranunculaceae		[4]
<i>Clematis dioica</i>	Ranunculaceae		[5]
<i>Delphinium barrancae</i> [= <i>Delphinium subscandens</i> ]	Ranunculaceae		[4]
<i>Thalictrum pringlei</i>	Ranunculaceae		[4]
<i>Colubrina greggii</i>	Rhamnaceae		[5]
<i>Karwinskia latifolia</i>	Rhamnaceae		[6]
<i>Prunus ferruginea</i>	Rosaceae		[6] [3]
<i>Borreria verticillata</i>	Rubiaceae		[6]
<i>Bouvardia multiflora</i>	Rubiaceae		[3] [4] [1]
<i>Bouvardia tenuifolia</i>	Rubiaceae		[6] [4]
<i>Bouvardia ternifolia</i>	Rubiaceae		[5] [1]
<i>Chiococca alba</i>	Rubiaceae		[6] [3]

Especie	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Crusea diversifolia</i>	Rubiaceae		[6]
<i>Crusea setosa</i>	Rubiaceae		[4]
<i>Crusea villosa</i>	Rubiaceae		[4]
<i>Crusea wrightii</i>	Rubiaceae		[1]
<i>Deppea hamelioides</i>	Rubiaceae		[1]
<i>Diodia crassifolia</i>	Rubiaceae		[6]
<i>Galium fuscum</i> subsp. <i>altiplanicum</i>	Rubiaceae		[4]
<i>Galium mexicanum</i>	Rubiaceae		[5]
<i>Genipa</i> sp.	Rubiaceae		[3]
<i>Hamelia versicolor</i>	Rubiaceae		[4] [1]
<i>Hintonia latiflora</i>	Rubiaceae		[6]
<i>Mitracarpus hirtus</i>	Rubiaceae		[5]
<i>Mitracarpus villosus</i>	Rubiaceae		[6]
<i>Randia aculeata</i>	Rubiaceae		[6]
<i>Randia armata</i>	Rubiaceae		[6]
<i>Randia capitata</i>	Rubiaceae		[5]
<i>Randia laevigata</i>	Rubiaceae		[3]
<i>Randia tetraacantha</i>	Rubiaceae		[3]
<i>Randia watsonii</i>	Rubiaceae		[7] [6] [3]
<i>Spermacoce pringlei</i>	Rubiaceae		[4]
<i>Casimiroa edulis</i>	Rutaceae		[9] [6]
<i>Casimiroa watsonii</i>	Rutaceae		[4]
<i>Casearia pringlei</i>	Salicaceae		[1]
<i>Salix bonplandiana</i>	Salicaceae		[6] [8] [1]
<i>Salix humboldtiana</i>	Salicaceae		[8]
<i>Salix taxifolia</i>	Salicaceae		[6] [1]
<i>Cardiospermum halicacabum</i>	Sapindaceae		[6] [8]
<i>Dodonaea viscosa</i>	Sapindaceae		[6]
<i>Serjania mexicana</i>	Sapindaceae		[6]
<i>Serjania papilio</i>	Sapindaceae		[4]
<i>Serjania racemosa</i>	Sapindaceae		[6]
<i>Thouinia acuminata</i>	Sapindaceae		[7] [6] [4] [3]
<i>Thouinia pringlei</i>	Sapindaceae		[4]
<i>Thouinia serrata</i>	Sapindaceae		[1]
<i>Bumelia subsessiflora</i>	Sapotaceae		[4]
<i>Sideroxylon capiri</i>	Sapotaceae	A no-endémica	[7] [6] [4] [8] [1]
<i>Buchnera obliqua</i>	Scrophulariaceae		[6] [5]
<i>Buchnera pusilla</i>	Scrophulariaceae		[6]
<i>Castilleja arvensis</i>	Scrophulariaceae		[5] [1]

Especie	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Escobedia grandiflora</i>	Scrophulariaceae		[5]
<i>Lamourouxia viscosa</i>	Scrophulariaceae		[5]
<i>Lindernia dubia</i> var. <i>mexicana</i>	Scrophulariaceae		[4]
<i>Lindernia tridentata</i>	Scrophulariaceae		[4]
<i>Mecardonia procumbens</i>	Scrophulariaceae		[1]
<i>Russelia jaliscensis</i>	Scrophulariaceae		[6] [4] [3]
<i>Russelia polyedra</i>	Scrophulariaceae		[1]
<i>Russelia retrorsa</i>	Scrophulariaceae		[4]
<i>Seymeria integrifolia</i>	Scrophulariaceae		[4]
<i>Cestrum tomentosum</i>	Solanaceae		[5]
<i>Nicotiana glauca</i>	Solanaceae		[2]
<i>Nicotiana tabacum</i>	Solanaceae		[1]
<i>Physalis angulata</i>	Solanaceae		[5]
<i>Physalis philadelphica</i>	Solanaceae		[3] [1]
<i>Physalis pubescens</i>	Solanaceae		[5]
<i>Solanum americanum</i>	Solanaceae		[1]
<i>Solanum candidum</i>	Solanaceae		[7] [6] [2]
<i>Solanum ferrugineum</i>	Solanaceae		[5]
<i>Solanum jaliscanum</i>	Solanaceae		[4]
<i>Solanum lycopersicum</i> var. <i>cerasiforme</i>	Solanaceae		[5]
<i>Solanum madrense</i>	Solanaceae		[2]
<i>Solanum pseudocapsicum</i>	Solanaceae		[5]
<i>Solanum refractum</i>	Solanaceae		[6] [3]
<i>Solanum stenophyllidium</i>	Solanaceae		[4] [2]
<i>Solanum stoloniferum</i>	Solanaceae		[5]
<i>Solanum tequilense</i>	Solanaceae		[1]
<i>Solanum umbellatum</i>	Solanaceae		[6] [5]
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae		[7] [6] [8] [3]
<i>Physodium corymbosum</i>	Sterculiaceae		[4]
<i>Waltheria americana</i>	Sterculiaceae		[6] [2]
<i>Waltheria indica</i>	Sterculiaceae		[6] [5]
<i>Styrax jaliscana</i>	Styracaceae		[4] [5]
<i>Tamarix gallica</i>	Tamaricaceae		[3]
<i>Heliocarphus occidentalis</i>	Tiliaceae		[6]
<i>Heliocarphus terebinthaceus</i>	Tiliaceae		[7] [4] [6] [8] [5]
<i>Tilia americana</i>	Tiliaceae		[1]
<i>Triumfetta brevipes</i>	Tiliaceae		[4]
<i>Triumfetta polyandra</i>	Tiliaceae		[6] [4] [3] [5]
<i>Triumfetta semitriloba</i>	Tiliaceae		[6]

Especie	Familia	Conservación (NOM-059- SEMARNAT- 2010)	Fuentes de información
<i>Turnera callosa</i>	Turneraceae		[6]
<i>Turnera palmeri</i>	Turneraceae		[4] [1]
<i>Aphanante monoica</i>	Ulmaceae		
<i>Celtis caudata</i>	Ulmaceae		
<i>Celtis pallida</i>	Ulmaceae		[8]
<i>Trema micrantha</i>	Ulmaceae		[6] [3] [1]
<i>Myriocarpa brachystachys</i>	Urticaceae		[4]
<i>Parietaria pensylvanica</i>	Urticaceae		
<i>Pouzolzia nivea</i>	Urticaceae		[6] [4] [3]
<i>Pouzolzia palmeri</i>	Urticaceae		[4] [1]
<i>Urera caracasana</i>	Urticaceae		[3] [1]
<i>Valeriana apiifolia</i>	Valerianaceae		[4]
<i>Valeriana densiflora</i>	Valerianaceae		[7] [6]
<i>Valeriana palmeri</i>	Valerianaceae		[4]
<i>Lantana achyranthifolia</i>	Verbenaceae		[6]
<i>Lantana camara</i>	Verbenaceae		[7] [8] [3]
<i>Lantana frutilla</i>	Verbenaceae		[7] [6]
<i>Lantana glandulosissima</i>	Verbenaceae		[1]
<i>Lippia palmeri</i>	Verbenaceae		[6] [8]
<i>Lippia pringlei</i>	Verbenaceae		[4] [1]
<i>Lippia umbellata</i>	Verbenaceae		[7] [8] [5]
<i>Priva aspera</i>	Verbenaceae		[5]
<i>Vitex mollis</i>	Verbenaceae		[6] [3]
<i>Vitex pyramidata</i>	Verbenaceae		[7] [6] [8] [1]
<i>Hybanthus attenuatus</i>	Violaceae		[4] [1]
<i>Viola oxyodontis</i>	Violaceae		[7] [5] [2]
<i>Kallstroemia grandiflora</i>	Zygophyllaceae		[5]

## 9.2. Listado de fauna

### Abreviaturas de tablas

Las abreviaturas que se emplearon corresponden a las publicadas en la Norma Oficial Mexicana NOM 059-SEMARNAT-2010

(E) Probablemente extinta en el medio silvestre

(P) En peligro de extinción (Esta categoría coincide parcialmente con las categorías en peligro crítico y en peligro de extinción de la clasificación de la IUCN)

(A) Amenazada

(Pr) Sujetas a protección especial

(End) Endémico al sitio o (Mx) Endémica de México

Para el grupo de las aves se consideran además de la categoría Mx dos categorías más:

C cuasiendémicas aquellas aves que penetran ligeramente a algún país vecino debido a la continuidad de los hábitats o sistemas orográficos.

S semiendémicas las especies de aves que son endémicas a México sólo durante una época del año, tal es el caso de las especies migratorias.

Permanencia:

La permanencia refiere aquellas especies cuyas necesidades alimenticias, de refugio y/o por cambios climáticos estacionales entre otras causas, realizan migraciones anuales de carácter estacional y de largas distancias.

M: migratoria que reside en México durante el invierno.

Si carece de M son especies residentes de México.

Referencia: Rb: bibliográfica; Cm: comunicación personal (habitantes de la zona).

Tipos de Hábitat:

Vegetación natural:

BTC: bosque tropical caducifolio

VA: vegetación acuática y subacuática

BQ: Bosque de Quercus

Vegetación inducida

AG: áreas de cultivos y pastizales inducidos

## PECES

Atherinopsidae				Cuencas	
<i>Atherinella crystallina</i>	Plateadito del Presidio				V
<i>Menidia* jordani</i>	Charal			S	
<i>Menidia* arge</i>	Charal del Verde				V
<i>Menidia hmboldtiana</i>					
<i>Chirostoma chapalae</i>	Charal de Chapala				
<i>Chirostoma consocium</i>	Charal de rancho				



<i>Chirostoma contrerasi</i>					
<i>Chirostoma labarcae</i>	Charal de La Barca	A	End		
<i>Chirostoma riojai</i>	Charal del Santiago	P	End		
<b>Catostomidae</b>					
<i>Scartomyzon austrinus</i>					V
<b>Ictarluridae</b>					
<i>Ictalurus dugesii</i>	Bagre del Lerma	A	End	S	V
<b>Gobiesocidae</b>					
<i>Gobiesox fluviatilis</i>	Cucharita de río	A	End		V
<b>Cyprinidae</b>					
<i>Algansea tincella</i>	Pupo del valle				V
<i>Carassius auratus</i>	Carpa dorada				
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa común				
<i>Hybopsis calientis</i>	Carpita amarilla				V
<i>Yuriria Chapala</i>				S	
<i>Yuriria alta</i>	Carpa blanca	A	End	S	V
<b>Goodeidae</b>					
<i>Allophorus robustus</i>	Chegua				
<i>Allotoca dugesii</i>	Tiro chato	A	End		V
<i>Goodea atripinnis</i>	Tiro			S	V
<i>Skiffia multipunctata</i>	Tiro pintado			S	
<i>Xenotoca variata</i>				S	V
<i>Zoogoneticus quitzeoensis</i>	Picote	A	End	S	

<b>Poeciliidae</b>					
<i>Poecilia butleri</i>	Topote del Pacífico	A	End		
<i>Poecilia reticulata</i>	Gupi				
<i>Poeciliopsis infans</i>	Guatopote del Lerma			S	V
<i>Xiphophorus helleri</i>	Cola de espada				
<i>*Menidia antes Chirostoma</i>					

## Anfibios

Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM	Endémica	Tipo de Hábitat			
						BTC	VA	BQ	AG
Anura	<b>Bufonidae</b>	<i>Rhinella marina</i>	Sapo gigante-toro			1	1		1
	<b>Hylidae</b>	<i>Hyla arenicolor</i>	Rana color arena			1	1		
		<i>Hyla eximia</i>	Ranita verde		MX	1	1		
		<i>Pachymedusa dacnicolor</i>	Rana verde de árbol		MX	1	1		
		<i>Plectrohyla bistincta</i>	Rana de árbol de pliegue mexicana		MX		1		
		<i>Smilisca baudinii</i>	Rana de árbol mexicana común			1	1		
	<b>Craugastoridae</b>	<i>Craugastor augusti</i>	Rana ladradora			1			1
		<i>Craugastor occidentalis</i>	Rana ladradora costeña		MX	1			
		<i>Craugastor hobartsmithi</i>	Rana ladrona de Smith		MX	1			
	<b>Eleutherodactylidae</b>	<i>Eleutherodactylus nitidus</i>	Rana fisgona deslumbrante		MX	1			1
	<b>Leptodactylidae</b>	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Rana nidificadora de sabinal				1		
	<b>Ranidae</b>	<i>Lithobates forreri</i>	Rana de Forrer		Pr				1



Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM	Endémica	Tipo de Hábitat			
						BTC	VA	BQ	AG
		<i>Lithobates megapoda</i>	Rana mexicana	Pr	MX		1		
		<i>Lithobates neovolcanicus</i>	Rana leopardo neovolcánica	A	MX	1	1		
		<i>Lithobates pustulosus</i>	Rana de cascada	Pr	MX	1			1
	<b>Scaphiopodidae</b>	<i>Spea multiplicata</i>	Sapo pata de pala			1	1		

## Reptiles

Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM	Endémica	Tipo de Hábitat			
						BTC	VA	BQ	AG
Squamata	<b>Eublepharidae</b>	<i>Coleonyx elegans</i>	Cuija yucateca	A		1			
	<b>Gekkonidae</b>	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Geco casero bocón						
	<b>Iguanidae</b>	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Garrobo Iguana negra	A	MX	1			
		<i>Sceloporus albiventris</i>	Roño			1			
		<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija escamosa de mezquite	Pr		1			
		<i>Sceloporus horridus</i>	Lagartija escamosa tarasca		MX	1			
		<i>Sceloporus melanorhinus</i>	Lagartija escamosa hocico negro, roño de árbol			1			
		<b>Phrynosomatidae</b>	<i>Sceloporus nelsoni</i>	Rocaquita de panza azul		MX	1		
			<i>Sceloporus pyrocephalus</i>	Lagartija escamosa de pedregal		MX	1		
			<i>Sceloporus scalaris</i>	Roñito			1		
		<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija escamosa cola larga		MX	1			
		<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija escamosa espinosa		MX	1			



Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM	Endémica	Tipo de Hábitat			
						BTC	VA	BQ	AG
		<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija escamosa barrada		MX	1			
		<i>Sceloporus utiformis</i>	Lagartija-escamosa de suelo, roño de suelo		MX	1			
		<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija arbolera tropical		MX	1			
	<b>Polychrotidae</b>	<i>Norops nebulosus</i>	Anolis pañuelo		MX	1			
	<b>Scincidae</b>	<i>Eumeces callicephalus</i>	Lagartija de cola azul			1		1	1
	<b>Teiidae</b>	<i>Aspidoscelis gularis</i>	Corredor			1			
		<i>Cnemidophorus communis</i>	Huico-moteado gigante	Pr	MX	1			
		<i>Cnemidophorus deppei</i>	Huico			1			
		<i>Cnemidophorus lineatissimus</i>	Huico muchas líneas, cuije de cola azul	Pr	MX	1			
		<i>Cnemidophorus tessellatus</i>	Huico			MX	1		
	<b>Colubridae</b>	<i>Clelia scytalina</i>	Lagarto escorpión			1			
		<i>Coluber mentovarius</i>	Chirriónera			1			
		<i>Coniophanes lateritius</i>	Culebra sin rayas			MX	1		
		<i>Conopsis vittatus</i>	Culebra guardacaminos rayada			MX	1		
		<i>Dryadophis cliftoni</i>	Culebra lagartijera de Clifton				1		
		<i>Drymarchon melanurus</i>	Tilcuate				1		
		<i>Hypsiglena torquata</i>	Culebra ojo de gato	Pr			1		
		<i>Imantodes gemmistratus</i>	Culebra cordelilla centroamericana	Pr			1		
		<i>Lampropeltis triangulum</i>	Falso coralillo	A			1		
		<i>Leptodeira annulata</i>	Culebra-hojo de gato bandada	Pr			1		1
	<i>Leptodeira maculata</i>	Culebra ojo de gato del	Pr	MX		1			



Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM	Endémica	Tipo de Hábitat			
						BTC	VA	BQ	AG
			Suroeste						
		<i>Leptodeira polysticta</i>	Culebra ojo de gato de America Central			1			
		<i>Leptodeira splendida</i>	Culebra ojo de gato de Bresson's		MX	1			
		<i>Leptophis mexicanus</i>	Culebra perico mexicana	A	MX		1		
		<i>Manolepis putnami</i>	Culebra lagartijera		MX	1			
		<i>Masticophis mentovarius</i>	Vivora chirrionera			1			1
		<i>Ninia sebae</i>	Culebra de cafetal espalda roja, falso coralillo			1			
		<i>Oxybelis aeneus</i>	Culebra bejuquilla mexicana, bejuquillo flechita			1			
		<i>Pituophis deppei</i>	Culebra sorda mexicana, alicante	A	MX	1		1	
		<i>Pseudoficimia frontalis</i>	Culebra ilamacoa		MX	1			
		<i>Rhadinaea forbesi</i>	Culebra café de Forbes	Pr	MX	1			
		<i>Rhadinaea hesperia</i>	Culebra café de Occidente		MX	1			
		<i>Salvadora bairdi</i>	Culebra rayada	Pr	MX	1			
		<i>Salvadora mexicana</i>	Culebra parchada mexicana	Pr	MX	1			
		<i>Senticolis triaspis</i>	Culebra oliva, culeba ratonera			1			
		<i>Sonora michoacanensis</i>	Culebra suelera michoacana		MX	1			
		<i>Sonora mutabilis</i>	Coralillo, falso coralillo		MX	1			
		<i>Sonora semiannulata</i>	Culebra suelera semianillada			1			
		<i>Storeria storerioides</i>	Culebra parda mexicana		MX	1			

Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM	Endémica	Tipo de Hábitat			
						BTC	VA	BQ	AG
		<i>Sympholis lippiens</i>	Culebra cola corta-mexicana			1			
		<i>Tantilla bocourti</i>	Culebra de collar, Culebra cola corta		MX	1			
		<i>Tantilla calamarina</i>	Culebra ciempiés del Pacífico	Pr	MX	1			
		<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Culebra listonada cuello negro	A		1			
		<i>Thamnophis eques</i>	Culebra listonada del sur-mexicano	A		1			
		<i>Thamnophis melanogaster</i>	Culebra de agua		MX	1			
		<i>Trimorphodon biscutatus</i>	Culebra lira cabeza negra		MX	1			
		<i>Trimorphodon tau</i>	Culebra ojo de gato		MX	1			
	<b>Elapidae</b>	<i>Micrurus distans</i>	Coralillo	Pr	MX	1			
	<b>Leptotyphlopidae</b>	<i>Leptotyphlops humilis</i>	Culebra perico			1			
	<b>Typhlopidae</b>	<i>Ramphotyphlops braminus</i>	Culebra lombriz			1			
	<b>Viperidae</b>	<i>Crotalus basiliscus</i>	Víbora de cascabel Mexicana	Pr	MX	1			

### Aves

Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM	Endémica	Migratoria	Tipo de Hábitat			
							BTC	VA	BQ	AG
<b>Anseriformes</b>	<b>Anatidae</b>	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijiji aliblanco					1		
		<i>Dendrocygna bicolor</i>	Pijiji canelo							1
		<i>Chen caerulescens</i>	Ganso blanco			M		1		1
		<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato mexicano		MX			1		



Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM	Endémica	Migratoria	Tipo de Hábitat				
							BTC	VA	BQ	AG	
		<i>Anas discors</i>	Cerceta aliazul			M		1			
		<i>Anas cyanoptera</i>	Cerceta castaña			M		1			
		<i>Anas clypeata</i>	Pato cucharón			M		1			
		<i>Anas crecca</i>	Cerceta aliverde			M		1			
		<i>Aythya affinis</i>	Pato boludo			M		1			
		<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato tepalcate			M		1			
<b>Galliformes</b>	<b>Odontophoridae</b>	<i>Colinus virginianus</i>	Codorniz cotui norteña				1			1	
<b>Podicipediformes</b>	<b>Podicipedidae</b>	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor	Pr				1			
<b>Pelecaniformes</b>	<b>Pelecanidae</b>	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelicano blanco americano			M		1			
	<b>Phalacrocoracidae</b>	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán neotropical					1			
	<b>Ardeidae</b>	<i>Ardea herodias</i>	Garzón cenizo						1		
		<i>Ardea alba</i>	Garza grande				1	1		1	
		<i>Egretta thula</i>	Garza nívea				1	1		1	
		<i>Egretta tricolor</i>	Garza tricolor				1	1		1	
		<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera				1	1		1	
		<i>Butorides virescens</i>	Garza verde				1	1		1	
		<i>Butorides striatus</i>	Garcita oscura					1			
		<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza nocturna coroninegra					1			
		<i>Nyctanassa violacea</i>	Garza nocturna conoclará					1			
	<b>Therskiornithidae</b>	<i>Plegadis chihi</i>	Ibis cariblanco					1			
		<i>Platalea ajaja</i>	Espatula rosada					1			
<b>Ciconiiformes</b>	<b>Ciconiidae</b>	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	Pr				1			



Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM	Endémica	Migratoria	Tipo de Hábitat				
							BTC	VA	BQ	AG	
Falconiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro				1	1	1	1	
		<i>Cathartes aura</i>	Aura cabecirroja				1	1	1	1	
	Accipitridae	<i>Pandion haliaetus</i>	Aguila pescadora					1			
		<i>Elanus leucurus</i>	Milano coliblanco							1	
		<i>Circus cyaneus</i>	Gavilán rastrero				M		1		
		<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pajarero	Pr				1			
		<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Pr				1			
		<i>Accipiter gentilis</i>	Gavilán azor	Pr				1			
		<i>Buteo nitidus</i>	Aguililla gris					1			
		<i>Buteo brachyurus</i>	Águila colicorta				M	1		1	
		<i>Buteo swainsoni</i>	Aguililla de Swainson	Pr			M			1	
		<i>Buteo albicaudatus</i>	Aguililla coliblanca				M			1	
		<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla colirroja					1			
		Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara común							1
			<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano						1	1
	<i>Falco columbarius</i>		Halcón esmerejón				M		1		
	<i>Falco femoralis</i>		Halcón aplomado	A						1	
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino		Pr					1	1		
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlito tildío					1	1	1	
		<i>Charadrius alexandrinus</i>	Chorlito niveo				M		1		
		<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlito semipalmado				M		1		
		<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlito tildo						1		
	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Candelerero americano						1		
		<i>Recurvirostra americana</i>	Avoceta americana				M		1		
	Jacanidae	<i>Jacana spinosa</i>	Jacana						1		



Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM	Endémica	Migratoria	Tipo de Hábitat			
							BTC	VA	BQ	AG
			mesoamericana							
	Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	Patamarilla mayor			M		1		
		<i>Tringa flavipes</i>	Patamarilla menor			M		1		
		<i>Tringa solitaria</i>	Tringa solitaria					1	1	
		<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	Playero pihuhui						1	
		<i>Actitis macularia</i>	Playero alzacolita			M			1	
		<i>Limnodromus scolopaceus</i>	Costurero piquilargo			M			1	
	Laridae	<i>Larus atricilla</i>	Gaviota reidora			M		1		
		<i>Larus delawarensis</i>	Gaviota picoanillado			M		1		
		<i>Larus philadelphia</i>	Gaviota de bonaparte			M				
		<i>Hydroprogne caspia</i>	Charran caspia						1	
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma domestica							1
		<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma aliblanca				1			
		<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota					1		
		<i>Columbina inca</i>	Tortola colilarga							1
		<i>Columbina passerina</i>	Tortola comun							1
		<i>Columbina talpacoti</i>	Tortola rojiza							1
		<i>Patagioenas fasciata</i>	Paloma de collar					1		
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy							1
		<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla				1			1
		<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos mayor						1	1
Strigiformes	Strigidae	<i>Micrathene whitneyi</i>	Tecolote enano						1	1
		<i>Glaucidium gnoma</i>	Tecolotito serrano				1			
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus ridwayi</i>	Chotacabras menor				1			



Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM	Endémica	Migratoria	Tipo de Hábitat					
							BTC	VA	BQ	AG		
		<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras menor				1					
Apodiformes	Apodidae	<i>Cypseloides niger</i>	Vencejo negro			M				1		
		<i>Streptoprocne rutila</i>	Vencejo cuellicastaño				1					
		<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo de vaux							1		
		<i>Aeronautes saxatalis</i>	Vencejo gorjiblanco				1					
		<i>Panyptila sanctihieronymi</i>	Vencejo-tijereta mayor							1		
	Trochilidae	<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibrí piquiancho		S							
		<i>Amazilia beryllina</i>	Colibrí de berilo								1	
		<i>Amazilia violiceps</i>	Colibrí corona-violeta		S						1	
		<i>Lampornis clemenciae</i>	Colibrí serrano gorjiazul		S						1	
		<i>Helimaster constantii</i>	Picolargo coronioscuro					1				
		<i>Calothorax lucifer</i>	Tijereta nortea		S		M	1				
		<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí gorjirrubí				M	1				
		<i>Archilochus alexandri</i>	Colibrí barbinegro		S		M				1	
		<i>Stellula calliope</i>	Colibrí de calliope		S		M			1	1	
		<i>Selasphorus platycercus</i>	Zumbador coliancho		S		M	1				
		<i>Selasphorus rufus</i>	Zumbados rufo				M	1		1	1	
		<i>Selasphorus sasin</i>	Zumbador de Allen		S		M			1		
		Piciformes	Picidae	<i>Sphyrapicus nuchalis</i>	Chupasavia nuquirroja			M	1			1
				<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero listado						1	
<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero collarejo									1		
Passeriformes	Furnariidae	<i>Lepidocolaptes leucogaster</i>	Trepatroncos blanquirrayado		MX					1		





Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM	Endémica	Migratoria	Tipo de Hábitat			
							BTC	VA	BQ	AG
	<b>Tyrannidae</b>	<i>Myiopagis viridicata</i>	Elenia verdosa							1
		<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	Mosquero penachudo				1		1	1
		<i>Contopus pertinax</i>	Pibí mayor				1			1
		<i>Contopus sordidulus</i>	Pibí occidental					1		
		<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal				1		1	1
		<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Copetón tirano							1
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis grande							1
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical							1
		<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano occidental						1	1
		<i>Pachyramphus major</i>	Cabezón cuelligris							1
		<i>Pachyramphus aglaiae</i>	Cabezón degollado							1
	<b>Rallidae</b>	<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana			M		1		
	<b>Laniidae</b>	<i>Lanius ludovicianus</i>	Lanio americano							1
	<b>Vireonidae</b>	<i>Vireo cassini</i>	Vireo de cassin		S	M		1		
	<b>Corvidae</b>	<i>Corvus corax</i>	Cuervo comun				1			1
	<b>Hirundinidae</b>	<i>Progne subis</i>	Martín azul							
		<i>Progne sinaloae</i>	Martín sinaloense	Pr	S		1			
		<i>Tachycineta thalassina</i>	Golondrina cariblanca				1			
		<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina- aliserraada norteña				1			
		<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina risquera							1
		<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina ranchera						1	
	<b>Troglodytidae</b>	<i>Catherpes mexicanus</i>	Chivirín barranqueño							
		<i>Campylorhynchus gularis</i>	Matraca manchada		MX		1			1
		<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared de Bewick						1	1



Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM	Endémica	Migratoria	Tipo de Hábitat			
							BTC	VA	BQ	AG
		<i>Thryothorus felix</i>	chivirín feliz				1			1
		<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared continental				1			
	<b>Cinclidae</b>	<i>Cinclus mexicanus</i>	Mirlo-acuático americano					1		
	<b>Sylviidae</b>	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita grisilla			M	1			
	<b>Turdidae</b>	<i>Myadestes townsendi</i>	Clarín norteño				1			
		<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín jilguero	Pr			1			
		<i>Catharus guttatus</i>	Zorzalito colirrufo				1			
		<i>Turdus rufopalliatus</i>	Zorzal dorsirrufo		C		1			1
		<i>Turdus migratorius</i>	Zorzal petirrojo			M				
	<b>Mimidae</b>	<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle norteño							
		<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche piquicurvo				1			
		<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato azul		MX		1			
	<b>Bombycillidae</b>	<i>Bombycilla cedrorum</i>	Ampelis americano			M				1
	<b>Parulidae</b>	<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe gorra rufa		C		1			
		<i>Vermivora virginiae</i>	Chipe de Virginia			M	1			
		<i>Parula pitayumi</i>	Parula tropical			M	1			
		<i>Dendroica petechia</i>	Chipe amarillo			M	1	1		1
		<i>Mniotilta varia</i>	Chipe trepador				1			
		<i>Setophaga ruticilla</i>	Pavito migratorio			M	1			
		<i>Seiurus aurocapilla</i>	Chipe-suelero coronado			M	1			
		<i>Oporornis tolmiei</i>	Chipe de tolmiei	A		M	1			
		<i>Wilsonia pusilla</i>	Chipe de wilson			M				1
	<b>Thraupidae</b>	<i>Piranga rubra</i>	Tángara roja				1			



Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM	Endémica	Migratoria	Tipo de Hábitat			
							BTC	VA	BQ	AG
		<i>Piranga ludoviciana</i>	Tángara occidental			M	1			1
		<i>Piranga bidentata</i>	Tángara dorsirrayada							1
		<i>Piranga erythrocephala</i>	Tángara cabecirroja		MX		1			1
	Emberizidae	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero collarejo						1	
		<i>Melospiza kieneri</i>	Rascador coronirrufo		MX		1			
		<i>Aimophila rufescens</i>	Zacatonero rojizo							1
		<i>Aimophila ruficauda</i>	Zacatonero cabecirrayada							1
		<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero coronirrufo				1			
		<i>Oriturus superciliosus</i>	Zacatonero rayado		MX					1
		<i>Spizella passerina</i>	Gorrión cejiblanco						1	1
		<i>Spizella pallida</i>	Gorrión pálido		S				1	1
		<i>Pooecetes gramineus</i>	Gorrión cola blanca				M		1	1
		<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión arlequín						1	1
		<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión sabanero						1	
		<i>Melospiza lincolnii</i>	Gorrión de Lincoln				M		1	
		<i>Junco phaeonotus</i>	Junco ojilumbre			C			1	
	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	Picogrueso azul						1	1
		<i>Passerina versicolor</i>	Colorín morado						1	
	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano				1		1	1
		<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojo rojo						1	1
		<i>Icterus cucullatus</i>	Bolsero cuculado		S		1			
		<i>Icterus pustulatus</i>	Bolsero rallado				1		1	
		<i>Icterus bullockii</i>	Bolsero de Bullock		S			1	1	1
	Fringillidae	<i>Euphonia elegantissima</i>	Eufonia capucha-azul				1		1	



Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM	Endémica	Migratoria	Tipo de Hábitat			
							BTC	VA	BQ	AG
		<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión mexicano						1	
		<i>Carduelis psaltria</i>	Dominico dorsioscuro				1			1
		<i>Spinus notata</i>	Jilguero encapuchado							1
		<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero dominico				1			1
	<b>Passeridae</b>	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero						1	

## Mamíferos

Orden	Familia	Especie	Nombre común	N O M	Endémica	Migrat orias	Tipo de Hábitat					
							BTC	VA	VS	AG	ZU	
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Tlacuatzin canescens</i>	Tlacuachín		Mx		1		1	1		
		<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache				1	1	1	1		
Xenarthra	Dasypodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo				1		1			
Chiroptera	Emballonuridae	<i>Balantiopteryx plicata</i>	Murciélago-sacóptero azulejo				1		1			
	Mormoopidae	<i>Pteronotus davyi</i>	Murciélago-lomo pelón menor				1		1			
	Phyllostomidae	<i>Anoura geoffroyi</i>	Murciélago-rabón de Geoffroy					1				
		<i>Dermanura phaeotis</i>	Murciélago-frutero pigmeo					1				
		<i>Dermanura tolteca</i>	Murciélago-frutero tolteca					1				
		<i>Desmodus rotundus</i>	Vampiro común							1	1	
	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago- <u>lenguétón</u> de Pallas					1		1	1		
	<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago de charreteras menor					1			1		
	<i>Sturnira ludovici</i>	Murciélago de charreteras mayor					1			1		
	Vespertilionidae	<i>Corynorhinus townsendii</i>	Murciélago-mula norteamericano					1		1	1	
		<i>Eptesicus fuscus</i>	Murciélago-moreno norteamericano					1				
		<i>Myotis velifer</i>	Miotis mexicano					1		1		
	Molossidae	<i>Molossus rufus</i>	Murciélago-mastín					1		1		



Orden	Familia	Especie	Nombre común	N O M	Endémica	Migrat orias	Tipo de Hábitat					
							BTC	VA	VS	AG	ZU	
			negro									
		<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago-cola suelta brasileño			M	1					
Carnivora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote				1		1	1		
		<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris				1		1	1		
	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja				1					
	Mephitidae	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo				1			1		
	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Tejón, coatí					1				
		<i>Procyon lotor</i>	Mapache					1	1	1		
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris				1		1	1		
		<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardillón				1		1	1		
	Geomyidae	<i>Cratogeomys taylorhinus</i>	Tuza		Mx					1		
		<i>Pappogeomys bulleri</i>	Tuza		Mx		1			1		
	Heteromyidae	<i>Liomys pictus</i>	Ratón espinoso						1	1		
	Muridae	<i>Baiomys musculus</i>	Ratón pigmeo					1			1	
		<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	Ratón					1		1	1	
		<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón					1		1	1	
		<i>Reithrodontomys sumichrasti</i>	Ratón							1	1	
		<i>Sigmodon mascotensis</i>	Rata algodónera		Mx			1		1	1	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo				1					