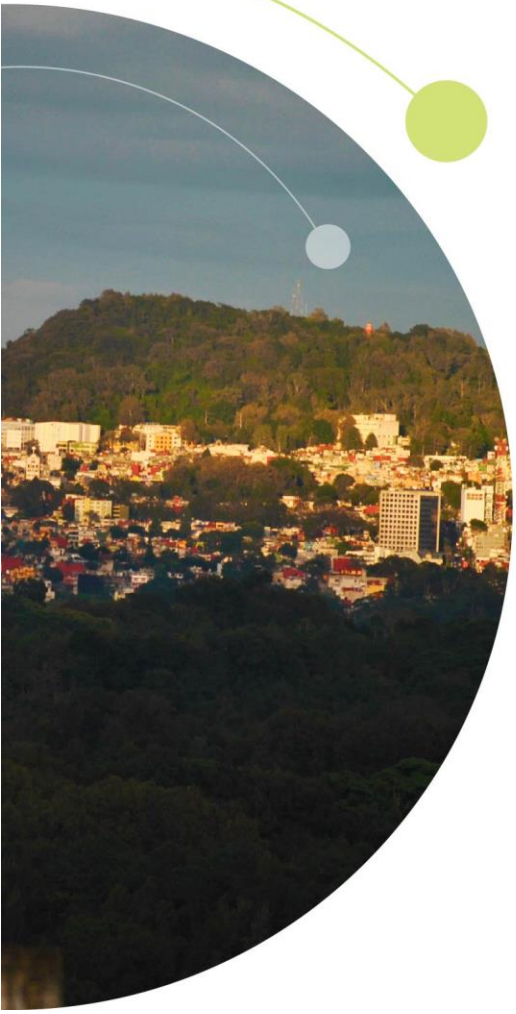




Programa de Manejo del Área Natural Protegida

Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital del Estado de Veracruz.

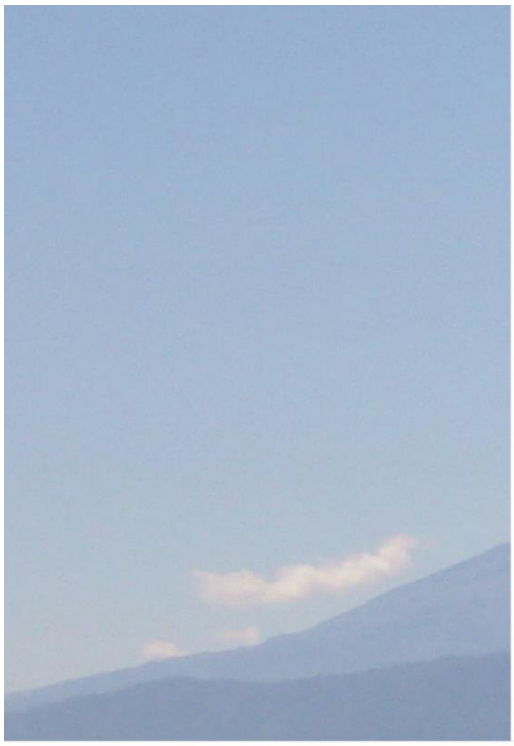
SEDEMA
ESTADO DE VERACRUZ

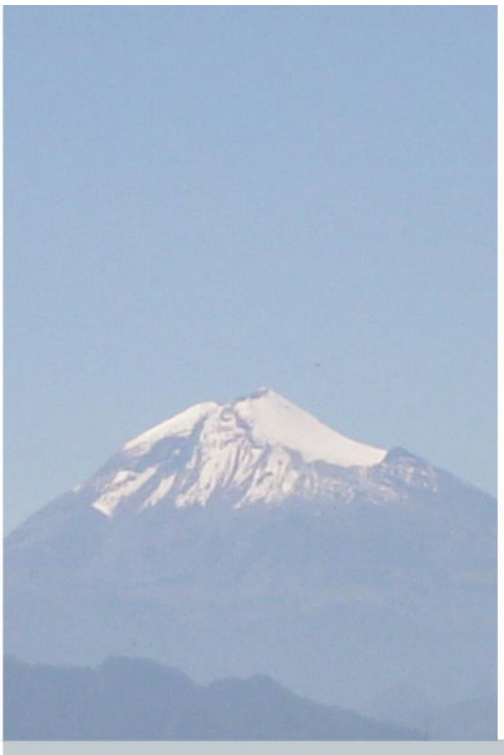
FAV
FONDO AMBIENTAL VERACRUZANO

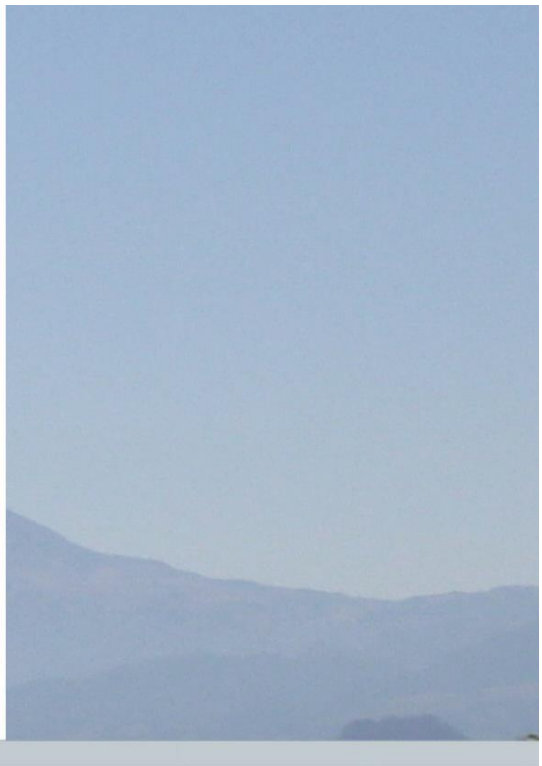
INECOL
El Instituto de Ecología

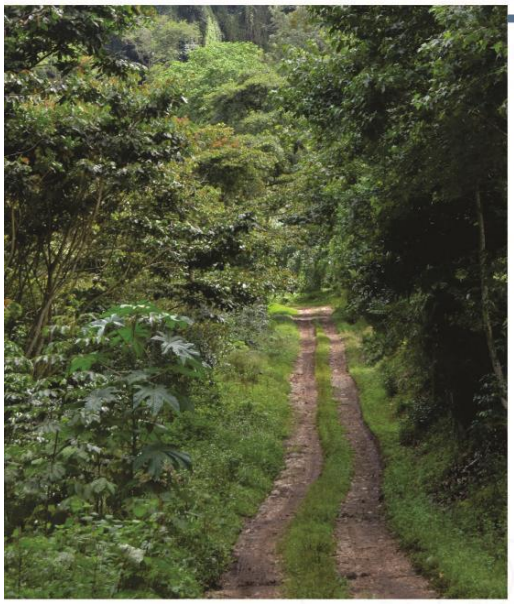
USPAE
Unidad de Servicios Profesionales Altamente Especializados

ESTA HOJA FUE DEJADA EN BLANCO INTENCIONALMENTE











EJECUTIVOS DEL
GOBIERNO DEL ESTADO
DE VERACRUZ

Lic. Miguel Ángel Yunes Linares
Gobernador del Estado de Veracruz

Mtra. Mariana Aguilar López
Secretaria de Medio Ambiente

M.C. Aarón Bueno Cabrera
Director General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales SEDEMA

ESTA HOJA FUE DEJADA EN BLANCO INTENCIONALMENTE





PERSONAL INVOLUCRADO
EN LA REALIZACIÓN DEL
PROGRAMA DE MANEJO

Fondo Ambiental Veracruzano

Instituto de Ecología, A. C.

Unidad de Servicios Profesionales Altamente Especializados

Coordinador General
Dr. Rafael Villegas Patraca

Responsable Técnico
M. en C. Oscar Muñoz Jiménez

Colaboración especial
Soc. Carlos Andrés Moreno García

Características físico-geográficas
Geogr. Jorge Luis Casagñon Loeza
Biol. Oscar Aquino Acuña

Características biológicas
Dra. Lorena Ramírez Restrepo (Coord.)
Dr. Carlos Andrés Cultid Medina (Coord.)
Biol. Francisco Cuevas Caselin
Biol. Oscar Daniel Lozano

Contexto histórico, cultural y arqueológico
Geogr. Daniela Rivera Silva
Soc. Claudio Pérez Alcalá

Ordenamiento ecológico y zonificación
Geogr. Yair Landa Guerrero

Sistema de Información Geográfica
Geogr. César Gallo Gómez

Diseño Gráfico y Editorial
D. G. Danae Alejandra Castro Sagaón

Colaboradores SEDEMA
M. en D. Carlos Federico Cantú Uscanga
Director Jurídico

Perla Cuevas Román
Analista de la Dirección Jurídica

Biól. Carlos Alberto Martínez Hernández
D. G. Julio César Martínez Hernández
Diseño Gráfico, Editorial y Fotografía

SEDEMA
ESTADO DE VERACRUZ

FAV
FONDO AMBIENTAL VERACRUZANO

INECOL
El Instituto de Ecología

USPAE
Unidad de Servicios Profesionales Altamente Especializados

ESTA HOJA FUE DEJADA EN BLANCO INTENCIONALMENTE

PROLÓGO

El Estado de Veracruz cuenta con las condiciones de topografía y latitud que definen la existencia de diversos paisajes y ecosistemas, cuyos elementos naturales conforman el capital ecológico de nuestro Estado, los cuales brindan un conjunto de servicios ambientales para beneficio de los veracruzanos. No obstante, los cambios de uso de suelo y el crecimiento de la mancha urbana, son algunos de los principales factores que contribuyen a la destrucción y fragmentación de sus hábitats, afectando de manera irreversible los procesos ecosistémicos de la biodiversidad veracruzana.

De cara a esta compleja transformación del territorio, el Gobierno del Estado de Veracruz, ha establecido como instrumento de protección de los recursos naturales la declaratoria de Áreas Naturales Protegidas (ANP), tal es el caso del ANP ***Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital del Estado de Veracruz,*** la cual cobra sentido en esta región donde aún predomina una gran diversidad de especies de flora y fauna, propias del Bosque Mesófilo de Montaña.

Este nuevo modelo de Área Natural Protegida fue propuesto en el año 2005 en nuestro país, por el Dr. Gonzalo Halffter, Fundador del Instituto de Ecología, A. C. y su proyección regional incluye varias áreas protegidas bajo distintas disposiciones legales.

Esta reserva archipiélago busca cubrir la mayor superficie de diversidad regional mediante la complementariedad entre las distintas islas, tratando de evitar el deterioro de las mismas en un conjunto de paisajes que integran mosaicos con distintos grados de conservación, y al mismo tiempo situaciones diferentes en el ámbito social y político y que sin cambiar la normatividad ni el régimen de propiedad existente en cada una de esas áreas permita incrementar la interconectividad entre islas de vegetación, cuya administración se realiza por el Gobierno del Estado en coordinación con los Municipios involucrados, en estrecha colaboración con Organizaciones de la Sociedad Civil, la Academia, y por supuesto, el factor más relevante, las personas que habitamos e interactuamos en estas zonas.

Derivado de lo anterior, en estricto apego a nuestro marco normativo se presenta el Programa de Manejo de ésta Área Natural Protegida, documento que tiene hoy en sus manos la sociedad y que orientará todas y cada una de las acciones encaminadas a la protección, conservación y cuidado de los recursos naturales y sus servicios ambientales en beneficio de sus habitantes.

ESTA HOJA FUE DEJADA EN BLANCO INTENCIONALMENTE

PRESENTACIÓN

Reserva Archipiélago de Xalapa

Gonzalo Halffter
Instituto de Ecología, A. C.

El Programa de Manejo que se presenta corresponde a la primera reserva archipiélago creada en el mundo. En efecto, para responder a las críticas necesidades de conservación del bosque de niebla, así como a las necesidades que tiene Xalapa de conservar las áreas boscosas que quedan y los servicios ambientales que dan, el Gobierno del Estado decreto en 2015 el Área Natural Protegida Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital del Estado de Veracruz. El seguir la propuesta de Halffter (2005,2007) y de Williams-Linera *et al*. (2007) de crear una reserva archipiélago, obedece tanto a razones biológicas: la forma de distribución del bosque mesófilo, como a razones histórico-sociales: la disposición de los fragmentos que subsisten (19) entorno a la ciudad de Xalapa, mismos que tienen la distribución de un archipiélago.

No es casual que sea en México donde una vez más se propone y se pone en marcha un nuevo tipo de área natural protegida. Corresponde al desarrollo de la Ecología Mexicana y al interés que siempre han tenido sus investigadores en el complejo problema de la conservación de la biodiversidad. También, hay una coincidencia de propósitos con el deseo del Gobierno Estatal de proteger las áreas verdes remanentes entorno a Xalapa. En las décadas de los años 70´s y 80´s en condiciones semejantes se propuso en México (la modalidad mexicana de la reserva de la biosfera), misma que ha sido incluida dentro del programa internacional Hombre y Biosfera. En el planteamiento que entonces se hiso, como en el que ahora se hace de Reserva Archipiélago, parte muy importante es considerar la participación de la sociedad civil, sin la cual la conservación a largo plazo es imposible.

El archipiélago plantea además un reto de tipo biológico. Frente a la clásica forma circular o aproximada que se pretendía que tuvieran las reservas, el archipiélago, con la dispersión que plantea, tiene problemas nuevos: son éstos las distintas riquezas en especies de los fragmentos y la necesidad de evaluar la importancia de los mismos para la riqueza total, también la necesidad de conservar la conexión y la conectividad entre los fragmentos. Nos encontramos por lo tanto ante un reto nuevo en lo social y organizativo, y nuevo en lo biológico y funcional.

ESTA HOJA FUE DEJADA EN BLANCO INTENCIONALMENTE

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 1

- 1.1 Antecedentes 1
- 1.2 Justificación 4

2. OBJETIVOS DEL ANP 6

- 2.1 Objetivo General 6
- 2.2 Objetivos específicos 6

3. DESCRIPCIÓN DEL ANP 7

- 3.1 Localización y límites 7
- 3.2 Características Físico-Geográficas 12
  - » 3.2.1 Geología 13
  - » 3.2.2 Fisiografía 15
  - » 3.2.3 Edafología 17
  - » 3.2.4 Geomorfología 20
  - » 3.2.5 Hipsometría 23
  - » 3.2.6 Hidrología 25
  - » 3.2.7 Climatología 36
  - » 3.2.8 Precipitación 39
  - » 3.2.9 Temperatura 41
- 3.3 Características Biológicas 44
  - » 3.3.1 Vegetación 45
  - » 3.3.2 Flora 49
  - » 3.3.3 Fauna 50
- 3.4 Contexto Histórico, Cultural y Arqueológico 56
  - » 3.4.1 Arqueología 56
  - » 3.4.2 Historia 59
  - » 3.4.3 Configuración del territorio: Café, caña y ganado 62
- 3.5 Demografía 70
  - » 3.5.1 Composición étnica 76
  - » 3.5.2 Educación 76
  - » 3.5.3 Actividad Económica 78
- 3.6 Uso del suelo y aguas nacionales 80
  - » 3.6.1 Uso agrícola y pecuario 81
- 3.7 Aguas Nacionales 104
  - » 3.7.1 Vedas o reglamentación en materia de aguas nacionales (superficial y subterránea) 105
  - » 3.7.2 Plantas de tratamiento y descargas de aguas residuales 108
  - » 3.7.3 Zonas federales correspondientes a los cuerpos de agua de propiedad nacional 109
  - » 3.7.4 Sistemas o Distritos de Riego 110
  - » 3.7.5 Los Consejos de Cuenca 110
- 3.8 Ecosistémico 117
  - » 3.8.1 Recursos naturales 117
  - » 3.8.2 Cuencas hidrográficas 118

- 3.9 Presencia y coordinación institucional 119
  - » 3.9.1 Instituciones de Gobierno 119
  - » 3.9.2 Instituciones Académicas y de investigación 119
  - » 3.9.3 Organizaciones de la Sociedad Civil 120
  - » 3.9.4 Instancias de Coordinación 122
- 3.10 Consideraciones de género y grupos vulnerables 124
- 3.11 Gestión y consenso del programa 126

4. SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN 128

- 4.1 Subprograma Protección 128
  - » 4.1.1 Componente inspección y vigilancia 130
  - » 4.1.2 Componente prevención de áreas frágiles y sensibles 131
  - » 4.1.3 Componente protección contra especies invasoras y control de especies nocivas 132
  - » 4.1.4 Componente prevención y control de incendios y contingencias ambientales 133
- 4.2 Subprograma de manejo 134
  - » 4.2.1 Componente actividades productivas, alternativas y tradicionales 138
  - » 4.2.2 Componente desarrollo y fortalecimiento comunitario 140
  - » 4.2.3 Componente manejo y uso sustentable de ecosistemas terrestres y forestales 141
  - » 4.2.4 Componente manejo y uso sustentable de vida silvestre 143
  - » 4.2.5 Componente manejo y uso sustentable de recursos acuáticos 144
  - » 4.2.6 Componente mantenimiento de servicios ambientales 145
  - » 4.2.7 Componente patrimonio arqueológico, histórico y cultural 146
  - » 4.2.8 Componente turismo, uso público y recreación al aire libre 147
- 4.3 Subprograma Restauración 149
  - » 4.3.1 Componente conectividad e integridad del paisaje 152
  - » 4.3.2 Componente recuperación de especies en riesgo y emblemáticas 153
  - » 4.3.3 Componente reforestación y/o restauración de ecosistemas 155
  - » 4.3.4 Componente rehabilitación de corredores ribereño y sistemas fluviales 157
- 4.4 Subprograma de conocimiento 158
  - » 4.4.1 Componente fomento a la investigación y generación de conocimiento 163
  - » 4.4.2 Componente inventarios, líneas base y monitoreo ambiental y socioeconómico 164
  - » 4.4.3 Componente rescate y sistematización de información y conocimientos 165
- 4.5 Subprograma de cultura 166
  - » 4.5.1 Componente educación, capacitación para la conservación y el desarrollo sustentable 168
  - » 4.5.2 Componente comunicación, difusión e interpretación ambiental 170
  - » 4.5.3 Componente uso público, turismo y recreación al aire libre 171
- 4.6 Subprograma de gestión 172
  - » 4.6.1 Componente administración y operación 176
  - » 4.6.2 Componente transversalidad y concertación e integración regional y sectorial 177
  - » 4.6.3 Componente protección civil y mitigación de riesgos 178
  - » 4.6.4 Componente cooperación y designaciones internacionales 179
  - » 4.6.4 Componente fomento, promoción, comercialización y mercados 180
  - » 4.6.5 Componente infraestructura, señalización y obra pública 182
  - » 4.6.6 Componente legal y jurídico 183
  - » 4.6.7 Componente mecanismos de participación y gobernanza. 185
  - » 4.6.8 Componente de planeación estratégica y actualización del programa de conservación 186
  - » 4.6.9 Componente recursos humanos y profesionalización 186

» 4.6.10 Componente regulación, permisos, concesiones y autorizaciones _____ 187

5. ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y ZONIFICACIÓN _____ 188

- 5.1 Ordenamiento ecológico 188
- 5.2 Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada Xalapa-Banderilla-Emiliano Zapata-Tlalnelhuayocan 190
- 5.3 Zonificación 191
  - » 5.3.1 Criterios de zonificación _____ 191
  - » 5.3.2 Zonificación y políticas de manejo _____ 192

6. REGLAS ADMINISTRATIVAS _____ 208

- 6.1 Estructura Administrativa 209
  - » 6.1.1 Dirección del ANP _____ 209
  - » 6.1.2 Organismo Representativo _____ 210
  - » 6.1.3 Nivel Operativo _____ 214

7. REGLAMENTO DEL ANP _____ 217

8. PROGRAMA OPERATIVO ANUAL _____ 226

- 8.1 Metodología 226
- 8.2 Características del Programa Operativo Anual (POA) 226
- 8.3 Seguimiento y evaluación del programa operativo anual 227

9. EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD _____ 228

- 9.1 Objetivos 229
- 9.2 Insumos 230
- 9.3 Proceso 230
- 9.4 Productos y resultados 231
- 9.5 Escalas, ciclos de la evaluación 232
- 9.6 Resultados de la evaluación 233

10. FUENTES _____ 234

ESTA HOJA FUE DEJADA EN BLANCO INTENCIONALMENTE

ÍNDICE CUADROS

Cuadro 1. *Correspondencia entre polígonos expresados en el Decreto e islas identificadas.* _____*8*

Cuadro 2. *Datos geográficos de los municipios en el Área de Estudio para el ABSRC.* _____*9*

Cuadro 3. *Datos geográficos de cada isla del ANP.* _____*12*

Cuadro 4. *Integración de islas del ANP dentro de provincias fisiográfica.* _____*17*

Cuadro 5. *Tipos de suelo para el área de estudio del ABSRC.* _____*18*

Cuadro 6. *Perfiles de suelo, cobertura vegetal y uso por municipio para el área de estudio del ABSRC.* _____*20*

Cuadro 7. *Superficie y porcentaje de las unidades geomorfológicas para el área de estudio del ABSRC.* _____*21*

Cuadro 8. *Islas del ANP de acuerdo a la cuenca y subcuenca que se adscriben.*_____*30*

Cuadro 9. *Microcuencas y su superficie integradas en el área de estudio del ABSRC.* _____*31*

Cuadro 10. *Tipo de climas para la zona de estudio del ABSRC, de acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por García (1998).*_____*37*

Cuadro 11. *Crecimiento demográfico durante el período 1990-2015.* _____*71*

Cuadro 12. *Población y tasa de crecimiento del área de estudio del ABSRC.* _____*72*

Cuadro 13. *Distribución de la población en el área de estudio del ABSRC.* _____*73*

Cuadro 14. *Localidades con un número de habitantes mayor a los 500 habitantes y sus características.*_____*74*

Cuadro 15. *Registro histórico de la tasa de mortalidad y natalidad para el área de estudio del ABSRC.* _____*75*

Cuadro 16. *Porcentajes a nivel Estatal con respecto a la educación.* _____*76*

Cuadro 17. *Porcentajes a nivel Estatal con respecto a la educación.* _____*77*

Cuadro 18. *Datos porcentuales de nivel escolaridad del área de estudio para el ABSRC.*_____*78*

Cuadro 19. *Datos porcentuales por municipio en relación a la población económicamente activa.* _____*79*

Cuadro 20. *Datos porcentuales por municipio con respecto a las distintas actividades económicas por sector.* _____*80*

Cuadro 21. *Superficie territorial por uso actual del suelo por municipio para el área de estudio del ABSRC.*_____*81*

Cuadro 22. *Uso del suelo y vegetación para la ABSRC en el 2013.* _____*82*

Cuadro 23. *Superficies ejidales para el área de estudio del ABSRC.* _____*112*

Cuadro 24. *Acciones e indicadores generales para el subprograma de protección.* _____*129*

Cuadro 25. *Acciones e indicadores escala Polígono 4.*_____*129*

Cuadro 26. *Acciones e indicadores escala Polígono 5.*_____*130*

Cuadro 27. *Actividades e indicadores para el componente de inspección y vigilancia.* _____ *131*

Cuadro 28. *Acciones e indicadores para el componente de prevención de áreas frágiles y sensibles.* _____ *132*

Cuadro 29. *Acciones e indicadores para el componente de protección contra especies invasoras y control de especies nocivas.* _____ *133*

Cuadro 30. *Acciones e indicadores para el componente prevención y control de incendios y contingencias ambientales.* _____ *134*

Cuadro 31. *Acciones e indicadores para el subprograma de manejo.* _____ *135*

Cuadro 32. *Acciones e indicadores escala Polígono 1.* _____ *136*

Cuadro 33. *Acciones e indicadores escala Polígono 2.* _____ *136*

Cuadro 34. *Acciones e indicadores escala Polígono 3.* _____ *136*

Cuadro 35. *Acciones e indicadores escala Polígono 4.* _____ *137*

Cuadro 36. *Acciones e indicadores escala Polígono 5.* _____ *137*

Cuadro 37. *Acciones e indicadores escala Polígono 6.* _____ *138*

Cuadro 38. *Acciones e indicadores escala Polígono 7.* _____ *138*

Cuadro 39. *Acciones e indicadores para el componente actividades productivas, alternativas y tradicionales.* _____ *139*

Cuadro 40. *Acciones e indicadores para el componente desarrollo y fortalecimiento comunitario.* _____ *140*

Cuadro 41. *Acciones e indicadores para el componente manejo y uso sustentable de ecosistemas terrestres y forestales.* _____ *143*

Cuadro 42. *Acciones e indicadores para el componente manejo y uso sustentable de vida silvestre.* _____ *144*

Cuadro 43. *Acciones e indicadores para el componente manejo y uso sustentable de recursos acuáticos.* _____ *145*

Cuadro 44. *Acciones e indicadores para el componente mantenimiento de servicios ambientales.* _____ *146*

Cuadro 45. *Acciones e indicadores para el componente patrimonio arqueológico, histórico y cultural.* _____ *147*

Cuadro 46. *Acciones e indicadores para el componente turismo, uso público y recreación al aire libre.* _____ *148*

Cuadro 47. *Acciones e indicadores para el subprograma restauración.* _____ *149*

Cuadro 48. *Acciones e indicadores para escala Polígono 1.* _____ *151*

Cuadro 49. *Acciones e indicadores para escala Polígono 2.* _____ *151*

Cuadro 50. *Acciones e indicadores para escala Polígono 3.* _____ *151*

Cuadro 51. *Acciones e indicadores para escala Polígono 4.* _____ *151*

Cuadro 52. *Acciones e indicadores para escala Polígono 5.* _____ *151*

Cuadro 53. *Acciones e indicadores para escala Polígono 6.* _____ *151*

Cuadro 54. *Acciones e indicadores para escala Polígono 7.* _____ *152*

Cuadro 55. *Acciones e indicadores para componente conectividad e integridad del paisaje.* ___ *153*

Cuadro 56. *Acciones e indicadores para el componente recuperación de especies en riesgo y emblemáticas.* _____ *154*

Cuadro 57. *Acciones e indicadores para el componente reforestación y/o restauración de ecosistemas.*_____ *156*

Cuadro 58. *Acciones e indicadores para el componente reforestación y/o restauración de ecosistemas para el polígono 3 Miradores- Corral Falso, actividades de restauración de ecosistemas.* _____ *156*

Cuadro 59. *Acciones e indicadores para el componente rehabilitación de corredores riparios y sistemas fluviales.* _____ *157*

Cuadro 60. *Acciones e indicadores para el subprograma de conocimiento.*_____ *161*

Cuadro 61. *Acciones e indicadores escala Polígono I.* _____ *163*

Cuadro 62. *Acciones e indicadores escala Polígono II.*_____ *163*

Cuadro 63. *Acciones e indicadores escala Polígono VI.* _____ *163*

Cuadro 64. *Acciones e indicadores fomento a la investigación y generación de conocimiento.*__ *164*

Cuadro 65. *Acciones e indicadores de inventarios, líneas base y monitoreo ambiental y socioeconómico.*_____ *165*

Cuadro 66. *Acciones e indicadores de rescate y sistematización de información y conocimientos.*_____ *166*

Cuadro 67. *Acciones e indicadores para el subprograma de Cultura.*_____ *167*

Cuadro 68. *Acciones e indicadores para componente educación, capacitación para la conservación y el desarrollo sustentable.* _____ *169*

Cuadro 69. *Acciones e Indicadores para el Componente comunicación, difusión e interpretación ambiental.* _____ *170*

Cuadro 70. *Acciones e indicadores para el componente uso público, turismo y recreación al aire libre.* _____ *172*

Cuadro 71. *Acciones e indicadores para el componente subprograma de gestión.* _____ *174*

Cuadro 72. *Acciones e indicadores para escala Polígono 1.* _____ *175*

Cuadro 73. *Acciones e indicadores escala Polígono 3.*_____ *175*

Cuadro 74. *Acciones e indicadores escala Polígono 5.*_____ *176*

Cuadro 75. *Acciones e indicadores para el componente administración y operación.* _____ *177*

Cuadro 76. *Acciones e indicadores para el componente transversalidad y concertación e integración regional y sectorial.* _____ *178*

Cuadro 77. *Acciones e indicadores para el componente protección civil y mitigación de riesgos.*_____ *179*

Cuadro 78. *Acciones e indicadores para el componente cooperación y designaciones internacionales.* _____ *180*

Cuadro 79. *Acciones e indicadores para el componente fomento, promoción, comercialización y mercados.* _____ *181*

Cuadro 80. *Acciones e indicadores para el componente infraestructura, señalización y obra pública.* _____ *183*

Cuadro 81. *Acciones e indicadores para el componente legal y jurídico.* _____ *184*

Cuadro 82. *Acciones e indicadores para el componente mecanismos de participación y gobernanza.* _____ *185*

Cuadro 83. *Acciones e Indicadores para el Componente planeación estratégica y actualización del programa de conservación.* _____ *186*

Cuadro 84. *Acciones e indicadores para el componente recursos humanos y profesionalización.* _____ *187*

Cuadro 85. *Acciones e indicadores para el componente regulación, permisos, concesiones y autorizaciones.* _____ *187*

Cuadro 86. *Categorías de la zonificación y superficies.* _____ *193*

Cuadro 87. *Actividades permitidas para esta subzona.* _____ *195*

Cuadro 88. *Actividades que se permiten en esta subzona.* _____ *197*

Cuadro 89. *Actividades que se permiten en esta subzona.* _____ *198*

Cuadro 90 . *Actividades permitidas en está subzona.* _____ *199*

Cuadro 91. *Actividades permitidas para está subzona.* _____ *200*

Cuadro 92. *Actividades permitidas en esta subzona.* _____ *201*

Cuadro 93. *Actividades que se permiten en esta subzona.* _____ *202*

Cuadro 94. *Actividades que se permiten en esta subzona.* _____ *203*

Cuadro 95. *Actividades que se permiten en esta subzona.* _____ *204*

Cuadro 96. *Coordenadas extremas de la zona de influencia.* _____ *206*

Cuadro 97. *Distribución de funciones en el Esquema Administrativo del ANP ABSRC.* _____ *208*

Cuadro 98. *Fechas para la elaboración de los reportes de avances.* _____ *227*

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1. *Localización del Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región capital del Estado de Veracruz (RABSRC).* ____ *10*

Figura 2. *Ubicación de los polígonos e islas del ABSRC.* ____ *11*

Figura 3. *Mapa geológico para el área de estudio del ABSRC.* ____ *14*

Figura 4. *Regiones fisiográficas para el área de estudio del ABSRC.* ____ *16*

Figura 5. *Mapa edafológico para el área de estudio del ABSRC.* ____ *19*

Figura 6. *Mapa de geomorfología para el área de estudio del ABSRC.* ____ *22*

Figura 7. *Mapa de hipsometría para el área de estudio del ABSRC.* ____ *24*

Figura 8. *Mapa de la región hidrológica administrativa X "Golfo Centro". CONAGUA 2011.* ____ *26*

Figura 9. *Mapa de la región hidrológica, cuencas y subcuentas para el área de estudio del ABSRC.* ____ *28*

Figura 10. *Mapa de hidrografía con gradientes de altitud para el área de estudio del ABSRC.* ___ *32*

Figura 11. *Mapa de las microcuencas para el área de estudio del ABSRC.* ____ *33*

Figura 12. *Mapa de valles fluviales para el área de estudio del ABSRC.* ____ *35*

Figura 13. *Mapa de distribución de climas para el área de estudio del ABSRC.* ____ *38*

Figura 14. *Mapa de precipitación anual para el área de estudio del ABSRC.* ____ *40*

Figura 15. *Mapa de distribución de isotermas para el área de estudio del ABSRC.* ____ *43*

Figura 16. *Mapa de la distribución arqueológica para el en el área de estudio del ABSRC.* ____ *58*

Figura 17. *Configuración estructural de las coberturas vegetales en el área de influencia I.* ____ *65*

Figura 18. *Configuración estructural de las coberturas vegetales en el área de influencia IV.* ____ *66*

Figura 19. *Configuración estructural de las coberturas vegetales en el área de influencia V.* ____ *67*

Figura 20. *Registro histórico del crecimiento poblacional en el área de estudio del ABSRC, periodo 1990-2015.* ____ *71*

Figura 21. *Mapa de uso de suelo y vegetación del ABSRC.* ____ *83*

Figura 22. *Mapa de cobertura vegetal en la isla IA del polígono I del ABSRC.* ____ *85*

Figura 23. *Mapa de cobertura vegetal en la isla IB del polígono I del ABSRC.* ____ *87*

Figura 24. *Mapa de cobertura vegetal en el polígono II del ABSRC.* ____ *89*

Figura 25. *Mapa de cobertura vegetal en la isla IIIA del polígono III del ABSRC.* ____ *91*

Figura 26. *Mapa de cobertura vegetal en la isla IIIB del polígono III del ABSRC.* ____ *93*

Figura 27. *Mapa de cobertura vegetal en la isla IVA del polígono IV del ABSRC.* ____ *95*

Figura 28. *Mapa de cobertura vegetal en la isla IVB del polígono IV del ABSRC.* ____ *97*

Figura 29. *Mapa de cobertura vegetal en el polígono V del ABSRC.* ____ *99*

Figura 30. *Mapa de cobertura vegetal en el polígono VI del ABSRC.* ____ *101*

Figura 31. *Mapa de cobertura vegetal en el polígono VII del ABSRC.* _____ *103*

Figura 32. *Mapa de mantos acuíferos para el ABSRC.*_____ *107*

Figura 33. *Mapa de composición ejidal para el área de estudio del ABSRC.*_____ *114*

Figura 34. *Percepción de los habitantes y sus problemáticas. Fuente: Tomada del taller de la red de custodios Archipiélago.*_____ *115*

Figura 35. *Cambios representativos en los últimos 30 años.*_____ *116*

Figura 36. *Mapa de subzonificación para la región que comprende el ABSRC.*_____ *194*

Figura 37. *Mapa de zona de influencia del ABSRC.* _____ *207*

Figura 38. *Marco de referencia para el Sistema de Evaluación Rápida en ANP. Fuente: WWF, 2002.* _____ *228*

1. INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

La pérdida de la biodiversidad es considerada como uno de los graves problemas a los que se enfrenta la humanidad en el nuevo milenio (MEA, 2005). Las tasas de extinción actuales son superiores, incluso, a las registradas en otras eras geológicas como en el Jurásico. Actualmente se estima que se extinguen aproximadamente diez mil especies por año, a una tasa mucho mayor que las estimadas durante las cinco grandes extinciones que han ocurrido en el planeta (Pimm & Jenkins, 2009).

La principal causa de la pérdida de biodiversidad es la destrucción de hábitats por el cambio de uso del suelo para la apertura de áreas de cultivo, zonas de pastoreo y crecimiento de las área urbanas (Primack *et al*. 2000; Challenger & Dirzo 2009; Laurance 2009), particularmente en las regiones tropicales ha ocasionado una reducción drástica de los hábitats naturales (Foley, 2005). Cada vez más lo que predomina son grandes extensiones de cultivos y pastizales donde se encuentran inmersas pequeñas áreas de vegetación original donde se resguarda parte de la biodiversidad.

En muchos países la creación de áreas naturales protegidas (ANP´s) ha sido una de las estrategias más consolidadas para la conservación de la biodiversidad (Primack *et al*. 2000). El enfoque de conservación a través de ANP ha ido cambiando, desde esquemas radicales de conservación que promovían la no presencia humana dentro de estos espacios naturales (Primack *et al*. 2000), hasta formas de manejo donde la participación de los habitantes dentro y fuera de las ANP's son fundamentales para lograr los objetivos de conservación. Un esquema mundialmente conocido es el concepto de reservas de la biosfera que ha estado predominando durante las últimas tres décadas (Halffter, 1984). Sin embargo, a pesar de que constantemente se decretan nuevas ANP en todo el mundo y cubrir cerca del 13% de la superficie terrestre (Jenkins & Joppa 2010), su efectividad para la conservación de la biodiversidad se ha comenzado a cuestionar y se está proponiendo que para conservar la biodiversidad no es necesario decretar nuevas áreas sino lograr que sean efectivas las ya existentes, y considerar otros esquemas de conservación que incluyan de manera participativa a los legítimos dueños de las tierras (Primack *et al*. 2000).

En México se cuenta con un sistema consolidado de ANP´s integrado por 177 ANP de carácter federal que representan más de 25, 628, 239 ha (CONANP, 2016). Lo anterior significa que cerca del 17% del territorio nacional está destinado a actividades de protección y conservación de la biodiversidad. En el ámbito estatal, en Veracruz a la fecha se han decretado 26 ANP, lo que representa un impulso claro a una política ambiental basada en el decreto es espacios naturales protegidos (SEDEMA, 2016). La conservación de los ecosistemas naturales mediante las ANP's debería ser un asunto prioritario para la sociedad, ya que en la actualidad la sobreexplotación de los recursos naturales ha ocasionado graves consecuencias al ambiente con repercusiones directas para la misma sociedad.

Las prioridades de conservación se establecen debido a las fuertes presiones que las actividades humanas ejercen sobre los ecosistemas (MEA. 2005, Sarukán *et al*, 2009). Particularmente en Veracruz los ecosistemas que albergan una gran biodiversidad, como lo son las selvas altas perennifolias y el bosque mesófilo de montaña, están desapareciendo principalmente por el cambio de uso del suelo (Mendoza y Dirzo, 2005; Williams-Linera, 2012). En la porción central del estado de Veracruz se concentra una importante porción de bosque mesófilo de montaña que, sin embargo, está desapareciendo de manera alarmante (Williams-Linera, 2012). Ante estas tendencias de deterioro ambiental, la creación de nuevas ANP´s resulta una de las acciones directas para reducir esta amenaza sobre la biodiversidad regional. Por lo anterior es prioritario emprender estrategias de conservación que contrarresten las tendencias de deterioro ambiental, y la creación de ANP´s puede ser una buena alternativa considerando en contexto socio ambiental que caracteriza a la región central de Veracruz.

El Área Natural Protegida de carácter estatal Corredor Biológico Multifuncional Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital del Estado de Veracruz (ANP ABSRC) surge a partir de la voluntad política del Gobierno del Estado de Veracruz por contribuir en la conservación de la biodiversidad de la zona centro del estado (GOE, 2015). En esta tarea, el Gobierno no está sólo ya que existe un fuerte interés de algunos sectores de la sociedad (incluyendo a la comunidad científica) por tratar de salvaguardar los espacios naturales que aún existen en las zonas conurbadas de los municipios de Xalapa, Banderilla, Coatepec, Emiliano Zapata y Tlalnelhuayocan.

Como antecedente directo, el ANP ABSRC se crea a partir de las Reservas Ecológicas Restrictivas que fueron establecidas en el Programa de Ordenamiento Urbano del Área

Metropolitana Xalapa, Banderilla, Coatepec, Emiliano Zapata y Tlalnelhuayocan decretado en el año de 1998 y actualizado en el 2004 (GOE, 2004). La idea es reforzar una política de conservación de las áreas verdes existentes en la región capital Xalapa.

A partir de esta estrategia y aunado al conocimiento que se ha generado en los últimos años sobre la biodiversidad que aún es posible registrar en los relictos de bosque mesófilo y selva baja caducifolia que se distribuyen por la zona centro del estado de Veracruz es que el decreto del ANP ABSRC se presenta como una oportunidad única para diseñar estrategias y dirigir esfuerzos para perpetuar los servicios ecosistémicos que se generan en esos espacios naturales y que, al mismo tiempo, coadyuven al desarrollo sustentable regional.

El Programa de Manejo es un instrumento de planeación estratégica orientado por objetivos de conservación. Contiene la información básica que describe los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos que describen el contexto regional en el que está inmerso la ANP. A partir de este diagnóstico ambiental se pudo diseñar los subprogramas de manejo que contienen las estrategias, los objetivos y las metas por alcanzar en el corto, mediano y largo plazo.

También se incluye un ejercicio de ordenamiento territorial y de subzonificación para regular las actividades permitidas y no permitidas dependiendo del grado de conservación de las áreas verdes que protege el ANP.

Se pretende que todos los interesados en contribuir en la conservación de la biodiversidad regional a través de la consolidación del ANP, ya sea desde las instituciones gubernamentales o desde la sociedad civil organizada, puedan apoyarse en el Programa de Manejo para desarrollar estrategias efectivas de conservación y lograr con esto proteger el capital natural de los veracruzanos.

1.2 JUSTIFICACIÓN

La región ocupada por el área metropolitana de la ciudad de Xalapa es caracterizada por mantener relictos de ecosistemas prioritarios como el Bosque Mesófilo de Montaña o Bosque de Niebla. Estudios basados en la investigación de Williams-Linera (2012) indicó que la situación en la región es crítica: sólo quedan 19 fragmentos de bosque de niebla relativamente no perturbado. Sin embargo, aún se encuentran muchos fragmentos de bosque y recomiendan que: "Parte de la estrategia debe tener como misión detener la expansión urbana hacia el oeste de Xalapa y dirigirla hacia el este, donde las pendientes son menos pronunciadas y los suelos menos frágiles, aumentar la conectividad entre los fragmentos existentes y tener en cuenta que la divulgación de estas actividades es una tarea importante y es un punto crucial de cualquier política" (GOE, 2015).

Otro aspecto a considerar ha sido la revaloración de los sistemas agroproductivos por su contribución al mantenimiento de los bosques y la biodiversidad (Hobbs *et al*, 2006; Lindenmayer, *et al* 2008). Ello ha permitido considerarlos como parte de las estrategias de conservación que podrían ayudar a recobrar la conectividad que requieren los relictos aislados de comunidades biológicas encontrados en las inmediaciones e interiores del área metropolitana de Xalapa. De acuerdo con estudios elaborados por el Dr. Robert Manson (2008), "el sistema de cafetal de sombra extendido por toda la región se trata de uno de los agro-ecosistemas de mayor relevancia en materia de servicios ambientales, amén de su valor productivo". Esto además de brindar una solución al problema de la fragmentación que amenaza al ecosistema, apunta a la integración de la actividad productiva a territorios dedicados a la conservación.

Asimismo, la zona metropolitana de la capital del estado se enclava en la parte media de las cuencas de los ríos Actopan y La Antigua, importantes flujos hídricos que riegan la parte central de la Planicie Costera y alimenta con nutrientes al Golfo de México, justo donde se ubican importantes puertos y pesquerías. En el trayecto de dichas cuencas se encuentran poblaciones de vocación agrícola y pecuaria que también inciden sobre el recurso hídrico. La dinámica productiva y las poblaciones en la cuenca media y baja impactan de manera negativa en la calidad del agua que recibe el Golfo de México. Asimismo, el impacto de eventos meteorológicos en la zona central del estado se vuelve más frecuente, causando perturbaciones en el ecosistema de la región y afectando instalaciones de servicios y asentamientos humanos.

Esta configuración ha exaltado la necesidad de hacer manejos integrados de las cuencas y en la protección y saneamiento de los ríos. En ese punto resalta la zona metropolitana de Xalapa como un elemento perturbador de la calidad del agua en la región, debido a la insuficiencia de infraestructura de saneamiento y a un consumo cada vez mayor del recurso hídrico. De ahí proviene la necesidad de adoptar medidas que permitan la recuperación del recurso y su manejo sustentable mediante un saneamiento adecuado.

Se reconoce aquí que la disposición de áreas conservadas es una medida adecuada que debe impulsarse en las zonas urbanas para contribuir con el esfuerzo antes mencionado.

En otro tenor, el marco legal ofrece la oportunidad de implementar esquemas que ejecuten acciones preventivas ante las amenazas antes mencionadas. Por un lado, la Ley Estatal de Desarrollo Urbano establece como parte del ordenamiento de las zonas urbanas la posibilidad de proteger espacios naturales a fin de mantener el equilibro entre la infraestructura urbana y el medio natural, esto mediante las Reservas Ecológicas de carácter Restrictivo y Productivo. De acuerdo con la Actualización del Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Metropolitana Xalapa- Banderilla- Coatepec – Emiliano Zapata- Tlalnelhuayocan, publicado en el 2004, se designaron 6,224 ha. Protegidas mediante el Artículo 29 de la citada Ley Estatal. De esta superficie, 5,580 ha. fueron decretadas como Área Natural Protegida mediante el Decreto del 5 de enero del 2015 (GOE, 2015).

Por otro lado, y a partir del Decreto de Creación del ANP, la Ley Estatal de Protección al Ambiente actúa sobre el área referida con los propósitos que enumera el Artículo 63 de la citada normatividad, bajo el esquema de Corredor Biológico Multifuncional que detalla el Artículo 68 de la misma.

Así, la confluencia de necesidades de ordenamiento y la aplicación del marco legal hacen de esta Área Natural Protegida una oportunidad para impulsar un crecimiento ordenado que aumente la calidad de vida, además que impulse actividades sustentables en la región.

Todas las acciones contenidas en el presente documento fortalecerán los objetivos de desarrollo y manejo sustentable de los recursos naturales del estado de Veracruz.

2. OBJETIVOS DEL ANP

2.1 OBJETIVO GENERAL

En el Área Natural Protegida Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital del Estado de Veracruz, se impulsan actividades sustentables, manteniendo un cinturón verde o de amortiguamiento para la zona metropolitana de la capital del Estado de Veracruz; estas acciones ayudan a conservar y restaurar relictos representativos de los ecosistemas y su biodiversidad más importantes en la región que facilitan la generación de los servicios ambientales, así como a mantener el valor escénico del paisaje en la región.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conservar relictos representativos de los ecosistemas nativos.
- Propiciar condiciones ecológicas y sociales para mantener la conectividad del ecosistema y la movilidad biogenética a través del establecimiento de corredores biológicos.
- Impulsar la restauración ecológica.
- Impulsar actividades productivas sustentables.
- Mantener Reservas Ecológicas Restrictivas a salvo de la expansión urbana.
- Fomentar la participación de la sociedad en el reconocimiento y la conservación de espacios naturales.
- Promover la corresponsabilidad entre propietarios de terrenos y las autoridades para salvaguardar recursos naturales de importancia regional.

3. DESCRIPCIÓN DEL ANP

3.1 LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

El ANP Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital del Estado de Veracruz (ABSRC) se encuentra en la parte central del Estado de Veracruz; se compone de parte de los municipios de Banderilla, Coatepec, Emiliano Zapata, Tlalnelhuayocan y Xalapa. De acuerdo a la regionalización del Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED, 2010), los 5 municipios mencionados se ubican en la región "V. De Capital". El ANP se compone de una serie de polígonos fragmentados y dispersos alrededor de la mancha urbana de la ciudad de Xalapa, factor del que deriva su categoría de Archipiélago.

La superficie del ANP está formada por un total de 5,580 hectáreas. Los límites del ANP se expresan para cada polígono en las coordenadas publicadas en el Decreto de su Creación (GOE, 2015). Las colindancias de cada polígono son variadas, con propiedades agrícolas, ejidos, vías de comunicación, cuerpos de agua y zonas urbanas. La descripción de estas colindancias y sus interacciones se definirá con profundidad en el ejercicio de zonificación (Apartado 5.3).

A pesar de definirse en el Decreto de Creación del ANP la existencia de siete polígonos, la proyección geográfica de las coordenadas definida en el Decreto de creación del ANP arroja un total de 12 unidades geométricas cerradas e independientes (GOE, 2015). En correspondencia a lo dictado por el Decreto de Creación, este Programa de Manejo se referirá en adelante a la existencia de siete unidades identificadas como Polígonos, aunque se recurrirá al término de Islas cuando la aproximación se realice al nivel de unidad geométrica cerrada o íntimamente relacionadas *(Cuadro 1).* De esta manera, algunos de los polígonos definidos en el Decreto de Creación del ANP y expuestos en este Programa de Manejo se encuentran compuestos por más de una Isla o unidad geométrica *(Figura 1)*. Por su parte, cuando la referencia abarque al conjunto de los polígonos e islas usaremos las siglas ANP o ABSRC de forma indistinta, pues ambas identifican al conjunto del Archipiélago como una misma Área Natural Protegida en igual escala.

Cabe agregar que, según el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Capital Xalapa, contemplado para su publicación en el 2016, las islas que componen a los polígonos del Decreto se encuentran identificados como Unidades de Gestión Ambiental (UGA) confirmando su categoría de Área Natural Protegida *(Figura 2).*

Cuadro 1. Correspondencia entre polígonos expresados en el Decreto e islas identificadas.

Según Decreto de Creación del ANP	
Polígono	**Islas identificadas**
I	IA IB*
II*	II
III	IIIA* IIIB
IV	IVA IVB
V	V
VI	VI
VII	VII

* Polígonos o islas que se integran de más de una forma geométrica, pero que, por fines analíticos, distancia relativa, funcionalidad administrativa y ecológica, se han mantenido bajo una sola denominación

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Gaceta Oficial del Estado y Casagñon 2016.

La configuración fragmentada y dispersa del ANP, así como su objetivo de constituirse en Corredor Biológico y Multifuncional, implica conocer las características de su contexto, además de las particularidades al interior del ANP. Por ello, y con fines analíticos, durante esta caracterización se toman datos a nivel municipal, describiendo así un Área de Estudio. La localización de los límites municipales considerada es la indicada en el Marco Geoestadístico 2016 de INEGI.

Las coordenadas extremas del Área definida para el Estudio del ABSRC son: al norte 19°35'47." en Latitud norte; al este 97°01'55" en Longitud oeste; al sur 19°35'34" en Latitud norte y al oeste 96°43'20" en Longitud oeste; abarcando un área total de 799.63 km² *(Cuadro 2).*

Cuadro 2. Datos geográficos de los municipios en el Área de Estudio para el ABSRC.

Municipio	Superficie (ha)	Área de Estudio (%)	Rango altitudinal (msnm)	Coordenadas	
				Latitud Norte	Longitud Oeste
Banderilla	1,980	2.48	1,300 – 1,700	19° 34’- 19° 38’	96° 54’- 97° 00’
Tlalnelhuayocan	3,670	4.58	1,300 – 2,000	19° 30'- 19° 35'	96° 56’- 97° 01’
Xalapa	12,460	15.57	700 – 1,600	19° 29’- 19° 36’	96° 48’- 96° 58’
Coatepec	20,230	25.33	500 – 2,900	19° 21’- 19° 32’	96° 47’- 97° 06’
Emiliano Zapata	41,600	52.03	140 – 1,400	19° 20’ – 19° 35’	96° 32’- 96° 54’
Total	79,940	100	140-4200	19° 20’ – 19° 42’	96° 32’ - 97° 09’

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEGI 2016.

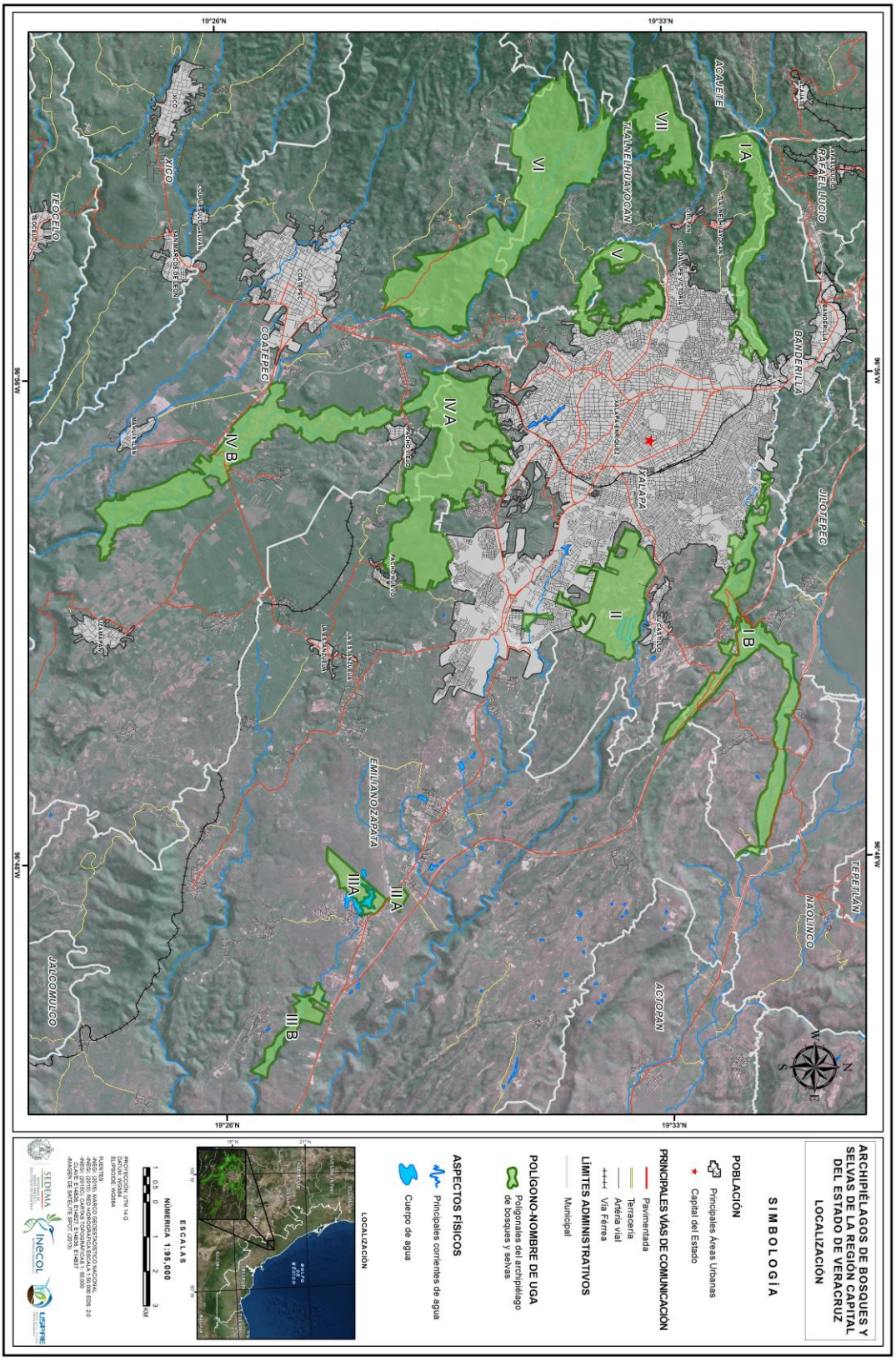


Figura 1. Localización del Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región capital del Estado de Veracruz (RABSRC).

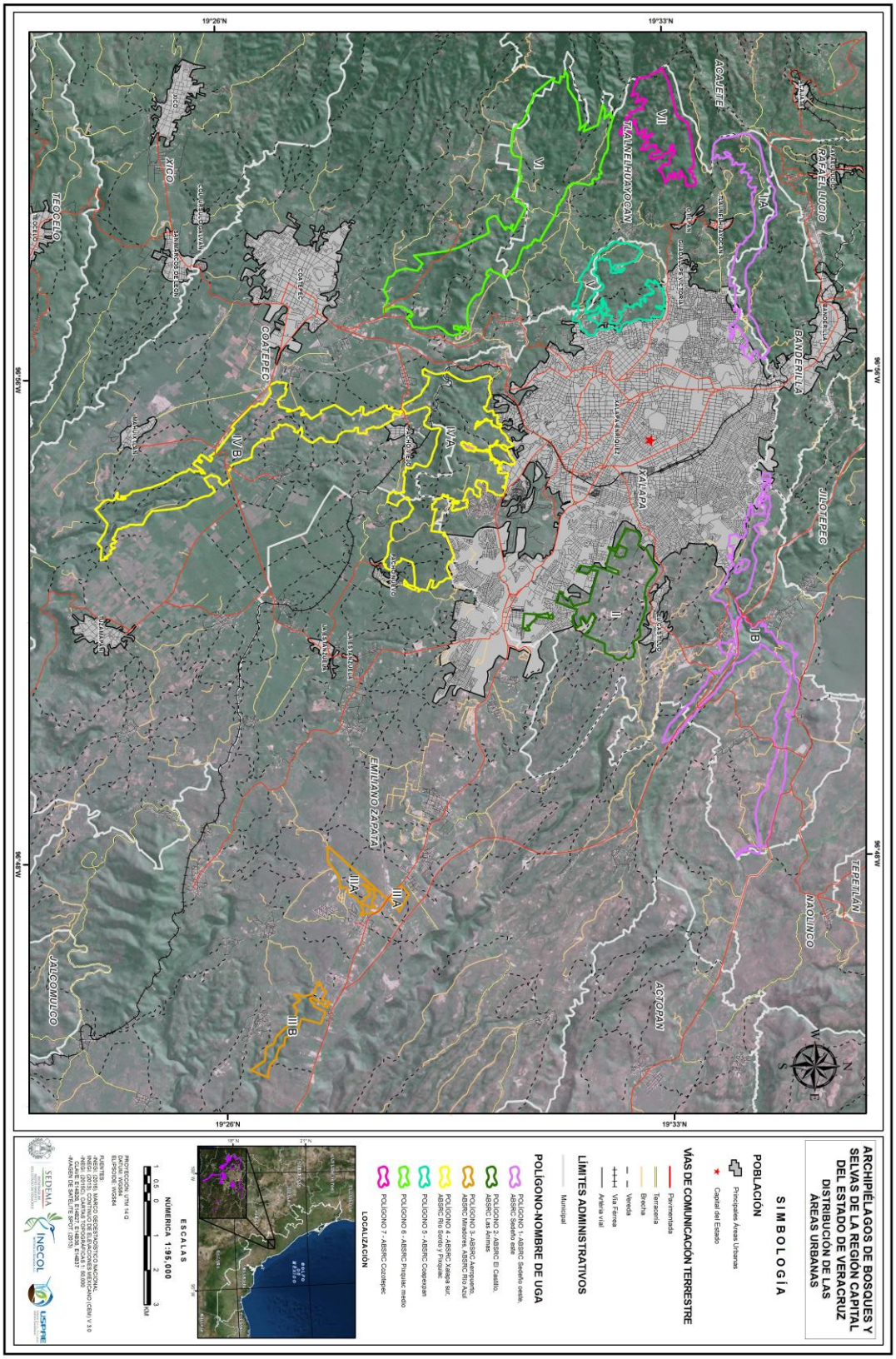


Figura 2. Ubicación de los polígonos e islas del ABSRC.

En lo particular, las características geográficas de cada isla del ANP son como se describe a continuación *(Cuadro 3).*

Cuadro 3. Datos geográficos de cada isla del ANP.

Islas	Municipios	Superficie (ha)	ANP (%)	Rango Altitudinal (msnm)	Latitud Norte	Longitud Oeste
Polígono I						
IA	Tlalnelhuayocan, Banderilla y Xalapa	386.2	6.92	2000 - 1500	19°33'40''	96°56'15''
IB	Banderilla, Xalapa y Emiliano Zapata	607.1	10.88	1400 - 600	19°32'30''	96°54'35''
Polígono II						
II	Xalapa	506.2	9.07	1300 - 1200	19°30'40''	96°53'30
Polígono III						
IIIA	Emiliano Zapata	124.87	2.24	950 - 900	19°27'30''	96°47'00''
IIIB	Emiliano Zapata	116.48	2.09	850 - 650	19°26'20''	96°46'10''
Polígono IV						
IVA	Xalapa, Coatepec y Emiliano Zapata	1085.92	19.46	1400 - 1100	19°28'30''	96°50'10''
IVB	Coatepec	745.16	13.35	1200 - 750	19°23'05''	96°56'10''
Polígono V						
V	Tlalnelhuayocan y Xalapa	248.86	4.46	1500 – 1300	19°31'30''	96°58'20''
Polígono VI						
VI	Tlalnelhuayocan y Coatepec	1,429.69	25.62	2000 - 1200	19°32'30''	96°56'30''
Polígono VII						
VII	Tlalnelhuayocan	330.09	5.91	2000 - 1600	19°32'10''	97°01'05''

Fuente: Elaboración propia a partir de Gaceta Oficial del Estado 2015 e INEGI 2016.

3.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICO-GEOGRÁFICAS

El paisaje en la zona de transición entre la región montañosa del Centro de Veracruz y la Planicie Costera del Golfo de México presenta, tan solo por su historia natural, características particulares que han propiciado la concentración de una amplia diversidad biológica, riqueza hídrica, variedad de suelos y con ello un potencial productivo importante. Sin embargo, dichas características son frágiles y han sido intervenidos intensamente por la actividad humana durante por al menos cuatro siglos.

El potencial productivo y regenerativo del paisaje, así como su equilibrio ecológico dependen, por un lado, de las características físicas del entorno, y por el otro, que las intervenciones antropogénicas sobre el territorio consideren los procesos de regeneración natural como un valor fundamental para la funcionalidad ecológica y para la producción de satisfactores. Diversos autores actualmente debaten acerca de que en el concepto de Calidad de Vida deben incluirse variables de la salud del ecosistema, y no solamente basarse en variables socioeconómicas y psicológicas (Mas, 2007; Hernández, 2009)

Este apartado se concentra en describir las principales variables del entorno físico, a fin de considerar sus características, sus tendencias y tener presentes las condiciones mínimas que permitan soportar la biodiversidad, conservar los procesos y funciones del ecosistema y mantener sistemas productivos para el desarrollo regional sustentable.

3.2.1 GEOLOGÍA

La geología contribuye en la determinación de aspectos físicos como la formación del suelo y biológicos como el tipo de vegetación, además de establecer los usos potenciales del terreno para las actividades de uso antrópico como agricultura, explotación de minerales, infraestructura y más (Riesco & Gómez, 2010).

El área de estudio del ABSRC se localiza esencialmente en la provincia del Eje Neovolcánico, provincia originada en la era Cenozoica del periodo Paleoceno (Rodríguez & Morales, 2010). El sitio está constituido principalmente por rocas ígneas extrusivas, como basaltos, tobas y andesitas, que datan de la era Cenozoica y representan un 80% de las formaciones geológicas del lugar. Estas rocas se encuentran distribuidas desde la zona central del área de estudio, entre los municipios de Coatepec, Emiliano Zapata, Xalapa, y hacia el oeste, entre los municipios de Banderilla, Tlalnelhuayocan y Coatepec *(Figura 3).* El 20% restante está representado por rocas de tipo sedimentaria de la era Mesozoica, figurando principalmente las calizas que se localizan al sureste del área de estudio entre los municipios de Emiliano Zapata y Coatepec (INEGI, 1986).

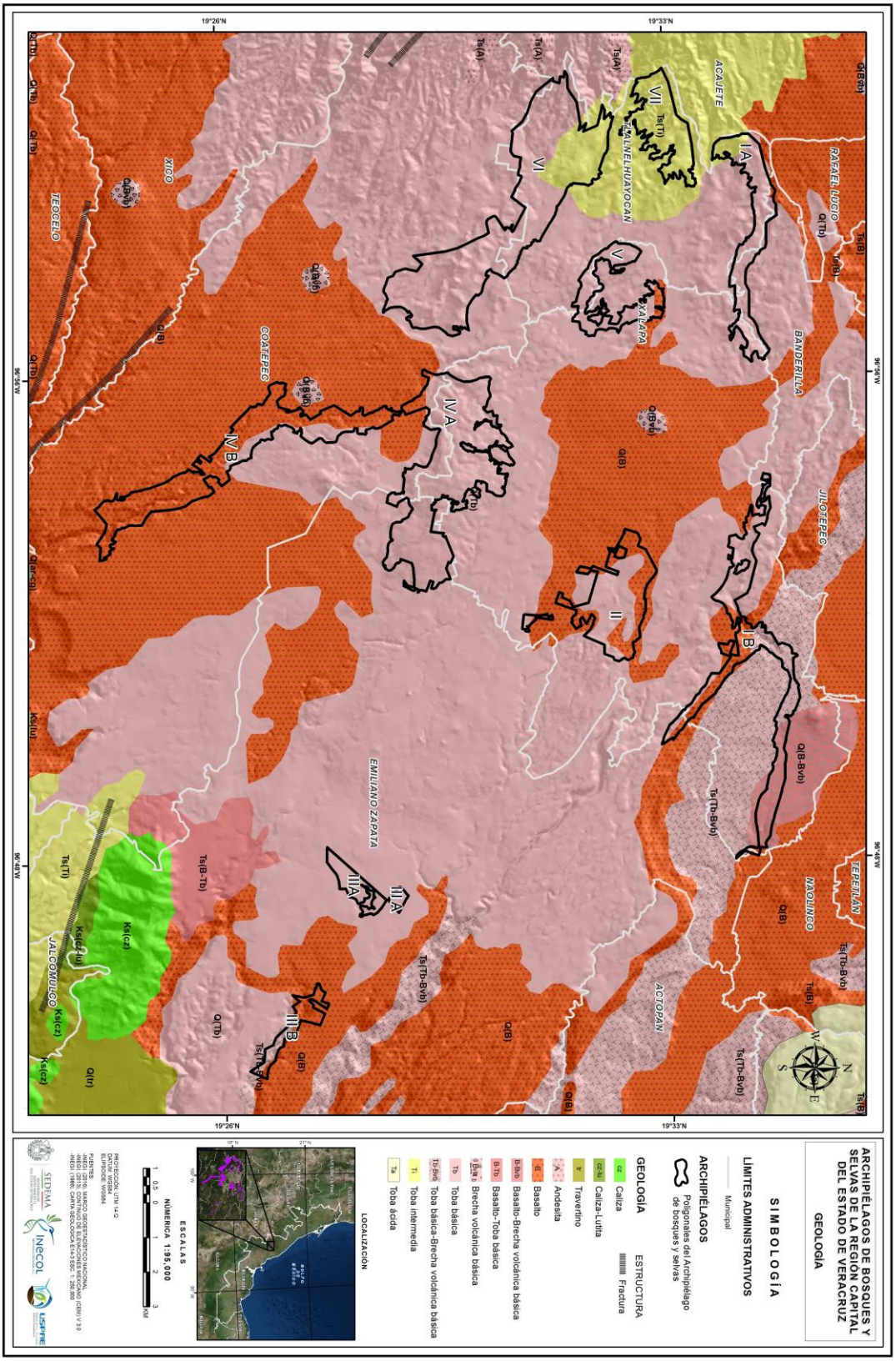


Figura 3. Mapa geológico para el área de estudio del ABSRC.

3.2.2 FISIOGRAFÍA

La fisiografía representa las formas del relieve que caracteriza a un territorio y se integra a partir de información topográfica, geológica, hidrológica y edafológica para formar unidades relativamente homogéneas. Esta caracterización fisiográfica ofrece una visión paisajística del relieve (INEGI, 2000). Así, las unidades fisiográficas del territorio en México se denominan Provincias, estas son el resultado de un grupo de acciones modeladoras del relieve, en una misma o semejante estructura geológica. Estas pueden a su vez dividirse en subprovincias debido a algunas diferencias en su magnitud y variaciones morfológicas del terreno (INEGI, 2000).

El área de estudio del ABSRC se encuentra en la zona de transición de las provincias Eje Neovolcánico, y Llanura Costera del Golfo Sur (INEGI, 2001). La provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico comprende la zona norte, oeste y centro del área de estudio, en tres cuartos del área de estudio, mientras que la provincia Llanura Costera del Golfo Sur abarca el sureste (sur del municipio de Coatepec y sur-sureste de Emiliano Zapata), en la zona de menor altitud *(Figura 4).*

Particularmente, los polígonos e islas del ANP se encuentran casi en su totalidad dentro de la Provincia del Eje Neovolcánico, y solo una pequeña fracción al suroeste de la isla IIIB se considera dentro de la provincia de Planicie Costera Sur. A pesar de ser cuantitativamente poco representada la provincia de Planicie Costera, es la simple colindancia la que nos permitirá comprender algunas dinámicas físicas, como la hidrología, climas o humedad relativa, entre otras.

La franja del área de estudio que pertenece el Eje Neovolcánico se encuentra dividida en dos subprovincias nombradas Lagos y Volcanes de Anáhuac, y la Sierra de Chiconquiaco.

La subprovincia Lagos y Volcanes del Anáhuac abarca el noroeste del área de estudio, parte de los municipios de Banderilla, Tlalnelhuayocan y Coatepec: en esta subprovincia se incluyen la superficie total de las islas IA y VII, y de manera parcial los polígonos V y VI.

A la subprovincia Sierra de Chiconquiaco se integra la parte central del área de estudio, abarcando al menos una porción de los cinco municipios. En esta se hallan las fracciones restantes de los polígonos V y VI, la extensión íntegra de las islas IB, II, IIIA, IVA y IVB, de manera parcial la isla IIIB.

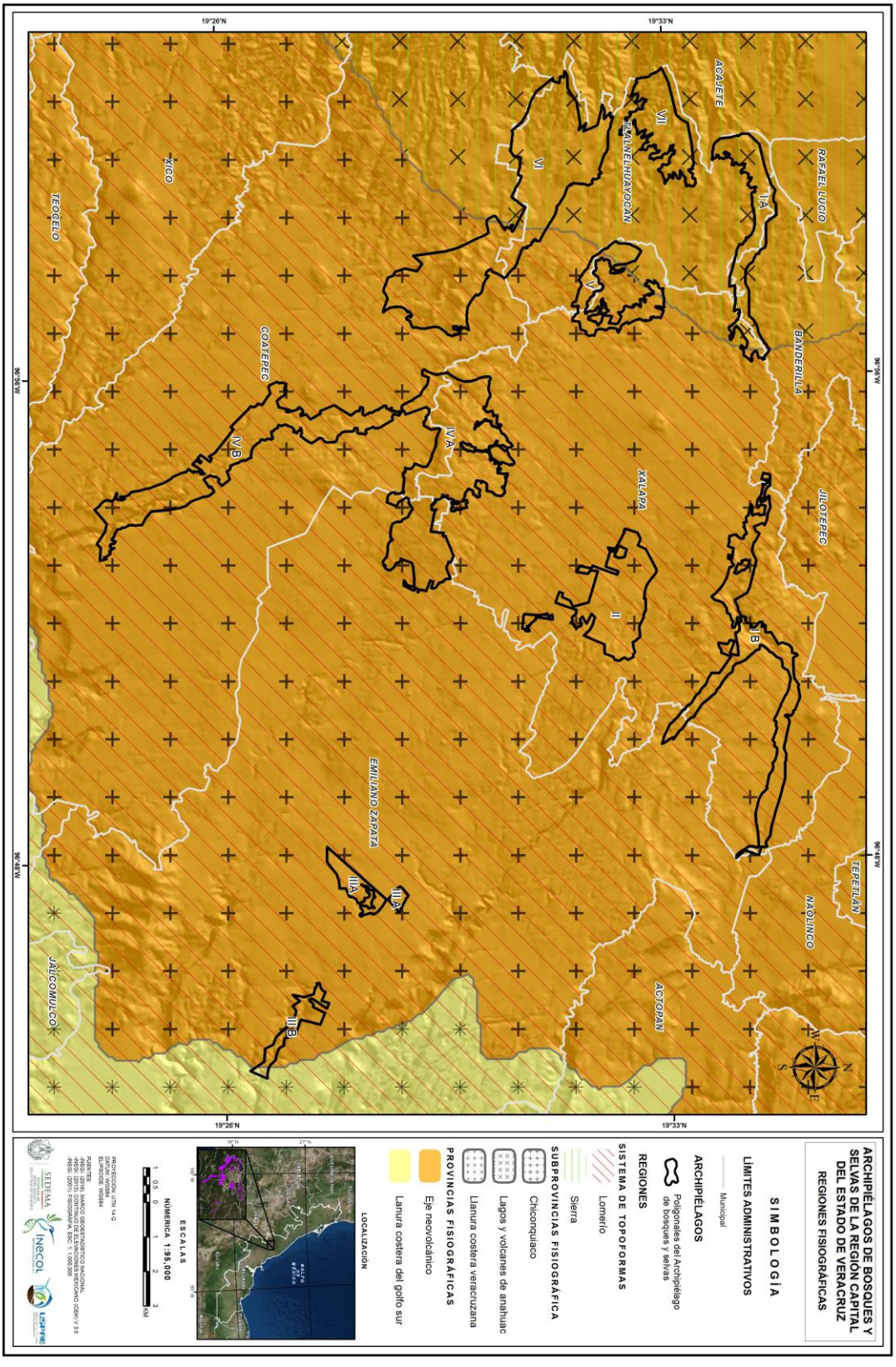


Figura 4. Regiones fisiográficas para el área de estudio del ABSRC.

Por último, a la Provincia denominada Llanura Costera Sur pertenecen la zona sur del municipio de Emiliano Zapata y parte del de Coatepec. A esta subprovincia pertenece, como ya se mencionó, solo una fracción del polígono IIIB *(Cuadro 4).*

Cuadro 4. Integración de islas del ANP dentro de provincias fisiográfica.

Provincia fisiográfica	Subprovincia	Municipio	Islas del ANP
Eje Neovolcánico	Lagos y Volcanes del Anáhuac	Parte de Banderilla, Tlalnelhuayocan y Xalapa	1A
Eje Neovolcánico	Lagos y Volcanes del Anáhuac	Parte de Tlalnelhuayocan	7
Eje Neovolcánico	Lagos y Volcanes del Anáhuac	Parte de Tlalnelhuayocan y Xalapa	Parte de la 5
Eje Neovolcánico	Lagos y Volcanes del Anáhuac	Parte de Tlalnelhuayocan y Coatepec	Parte de la 6
Eje Neovolcánico	Sierra de Chiconquiaco	Parte de Banderilla, Emiliano Zapata y Xalapa	1B
Eje Neovolcánico	Sierra de Chiconquiaco	Parte de Xalapa	2
Eje Neovolcánico	Sierra de Chiconquiaco	Parte de Emiliano Zapata	3A
Eje Neovolcánico	Sierra de Chiconquiaco	Parte de Coatepec, Emiliano Zapata y Xalapa	4A
Eje Neovolcánico	Sierra de Chiconquiaco	Parte de Coatepec	4B
Eje Neovolcánico	Sierra de Chiconquiaco	Parte de Tlalnelhuayocan y Xalapa	Parte de la 5
Eje Neovolcánico	Sierra de Chiconquiaco	Parte de Coatepec y Tlalnelhuayocan	Parte de la 6
Eje Neovolcánico	Sierra de Chiconquiaco	Parte de Emiliano Zapata	Parte de la 3B
Planicie Costera del Sur	N/a	Parte de Emiliano Zapata	Parte de la 3B

Fuente: Elaboración propia a partir de casagñon 2016 e INEGI 2001.

3.2.3 EDAFOLOGÍA

El suelo es determinado por la combinación del clima, la topografía, los organismos (flora y fauna), los materiales parentales (rocas y minerales) y la influencia del tiempo. El suelo resultante tiene textura, estructura, consistencia, color y propiedades químicas, biológicas y físicas propias (FAO, 2016). El tipo de vegetación y fauna depende en gran medida de la composición física y química presentes en el territorio (Riesco & Gómez, 2010).

Según la carta edafológica E14-3 Serie II con escala 1: 250, 000 (INEGI, 2007b) se reconocen seis unidades edáficas dentro del área de estudio *(Cuadro 5).* El Andosol (T) suelos de origen volcánico de color negro, son muy ligeros con una densidad menor a 0.85 y cuentan con un alto contenido de ceniza y materiales volcánicos; Leptosol (L) suelos muy delgados con una profundidad menor a 25 cm y un espesor de 10 cm, cuenta con pocos nutrientes por su alto contenido en calcio; Luvisol (L) son suelos con gran acumulación de arcillas, característicos de zonas tropicales o templadas con pocos nutrientes; Phaeozem (P) son de color oscuro, se localizan en climas templados y húmedos y son suelos ricos en materia orgánica; Regosol (R) suelos que predominan por la roca que les da origen, por lo general son suelos jóvenes de colores claros y permafrost; y Vertisol (V) suelos arcillosos al menos dentro de 50 cm de profundidad, se encentran en climas semiáridos a subhúmedos (SEMARNAT, 2008b; Medina *et al*. 2010).

Cuadro 5. Tipos de suelo para el área de estudio del ABSRC.

Tipo de suelo	Superficie	
	ha	%
Andosol (AN)	20,017	25.03
Leptosol (LP)	6,862	8.58
Vertisol (VR)	10,564	13.21
Phaeozem (PH)	22,090	27.63
Luvisol (LV)	12,140	15.18
Regosol (RG)	4,590	5.74
Otros (principalmente Intervenidos antropogénicamente)	3,700	4.63
Total	79,963	100.0

Fuente: INEGI 2007b.

Se observa que hay homogeneidad en el suelo de formación natural en las islas IA, IIIA, IVA, V, VI y VII. Por su parte, las islas IB, II, IIIB y IVB presentan al menos dos tipos de suelo, siendo la isla IB la que presenta mayor heterogeneidad o variedad de tipos de suelo *(Figura 5).*

Excluyendo los suelos perturbados por la acción antropogénica, los suelos en el área de estudio son fértiles con gran abundancia de materia orgánica, generalmente constituidos por una capa delgada de reciente creación. Ello ha estimulado históricamente su explotación mediante producción agropecuaria, así como por la extracción de minerales y materiales pétreos, modificando la calidad de los suelos como se evidencia en el polígono II y en la isla IIIA, aunque en la totalidad de las islas se localizan actividades antropogénicas que han modificado en algún grado las cualidades originales de los suelos.

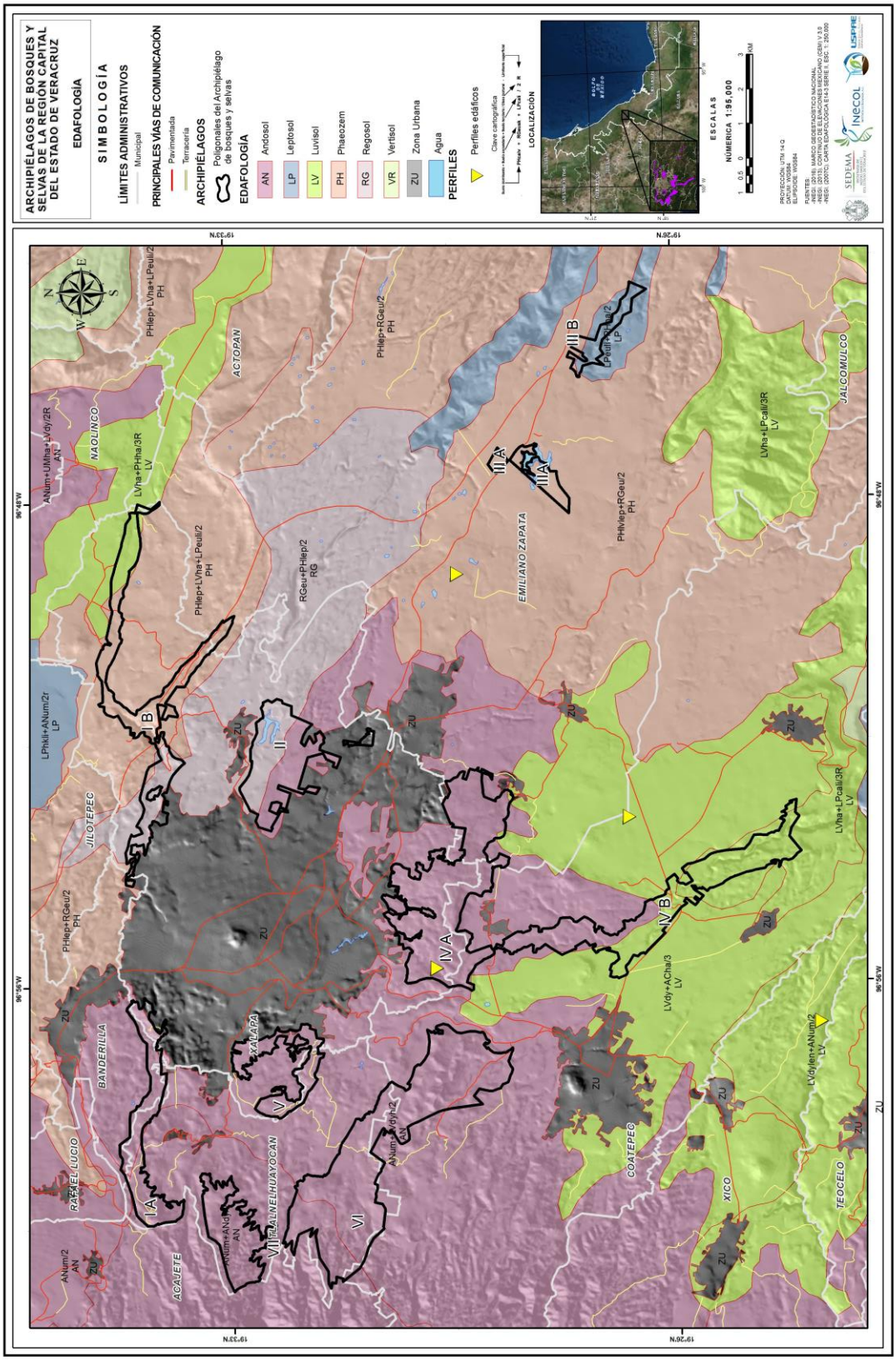


Figura 5. Mapa edafológico para el área de estudio del ABSRC.

Así lo confirma la información sobre seis perfiles de suelo *(Cuadro 6)* realizados en el área de estudio (INEGI, 2004), así como el tipo y subtipo de suelo según el Boletín de la FAO – 68 "*Medición sobre el Terreno de la Erosión del Suelo y de la Escorrentía*" (FAO, 1997), donde se incluye el tipo de cobertura vegetal con que se ocupan estos perfiles.

Cuadro 6. Perfiles de suelo, cobertura vegetal y uso por municipio para el área de estudio del ABSRC.

Perfil	Municipio	Elevación	Tipo de Suelo		Cobertura vegetal y uso de suelo
			Clave	Tipo/subtipo	
16051	Xalapa	1300	Ao	Acrisol órtico	Bosque mesófilo de montaña y cafetal de sombra.
16052	Emiliano Zapata	1060	Re	Regosol eútrico	Pastizal, vegetación secundaria y Bosque de Encino.
16056	Coatepec	1110	Ah	Acrisol húmico	Cafetal de sombra.
16057	Emiliano Zapata	658	Hl	Feozem lúvico	Pastizal.
16061	Emiliano Zapata	415	E	Rendzina	Acahual
16067	Emiliano Zapata	277	Vp	Vertisol pélico	Pastizal, vegetación secundaria, agrícola.

Fuente: FAO, 1997; INEGI 2004.

Asimismo, los tipos de suelos naturales identificados son altamente sensibles a la erosión por efecto del aire y del agua, elementos que modifican sus trayectorias e intensidades por factores como la deforestación, la construcción de vialidades e infraestructura urbana, el relleno de sumideros naturales, entre otros. Ello indica que las cualidades positivas de los tipos de suelo identificados corren riesgo en la medida que se encuentran modificaciones en el entorno y por la acción directa sobre ellos.

3.2.4 GEOMORFOLOGÍA

La diferenciación del territorio a partir de criterios geomorfológicos se constituye en una tarea básica que permitiera describir y caracterizar el territorio. La información geomorfológica proporciona el marco espacial georreferenciado de aplicación de las distintas políticas de uso y manejo de recursos naturales (Mendoza & Bocco, 1998).

Producto de su ubicación dentro de las subprovincias de Chiconquiaco, y Lagos y Volcanes del Anáhuac, en la Provincia del Eje Neovolcánico, el área de estudio donde se encuentra el ABSRC predominan las formas de lomeríos y sierras montañosas con valles intercalados; además de formaciones de sierra volcánica escarpada en las laderas del Cofre de Perote *(Cuadro 7) (CIESAS, 2004).*

Cuadro 7. Superficie y porcentaje de las unidades geomorfológicas para el área de estudio del ABSRC.

Unidad geomorfológica	Superficie del total de municipios	
	ha	Área de estudio %
Cono volcánico	471.84	0.59%
Lomerío	22,051.75	27.58%
Lomerío con cañadas y llanuras	29,034.27	36.31%
Lomerío con llanuras	7,477.55	9.35%
Lomerío de laderas tendidas	25.12	0.03%
Lomerío de laderas tendidas con llanuras	2,066.34	2.58%
Lomerío escarpado	658.52	0.82%
Meseta	2,661.82	3.33%
Meseta escalonada con lomeríos	370.37	0.46%
Sierra plegada	1,062.93	1.33%
Sierra volcánica de laderas tendidas	333.65	0.42%
Valle	6,091.61	7.62%
Valle con flujos de lava	646.84	0.81%
Valle con lomeríos	6,938.73	8.68%
Valle intermontano	72.25	0.09%
Total	79,963.58	100.00%

Fuente: Elaboración propia y CIESAS 2004.

En toda la región también se pueden observar diferentes tipos de valles. En las zonas con mayor altitud se encuentran valles con lomeríos estrechamente relacionados con los ríos y las cuencas y subcuencas, así como algunos valles intermontanos al sur de Emiliano Zapata pertenecientes a la Planicie Costera *(Figura 6).* Los polígonos II y V destacan por ser los menos intervenidos por valles en su interior, seguidos de la Isla IIIA.

Destacan en el área de estudio la presencia de conos volcánicos como el Cerro del Macuiltepetl y el de San Antonio Paso del Toro en Xalapa, los cerros de Coatepec y el Álamo en el municipio de Coatepec, así como el de Oxtlapa en el municipio de Xico. De igual forma, destaca el lomerío escarpado de las laderas del Cofre de Perote al oeste del área en estudio para el ABSRC.

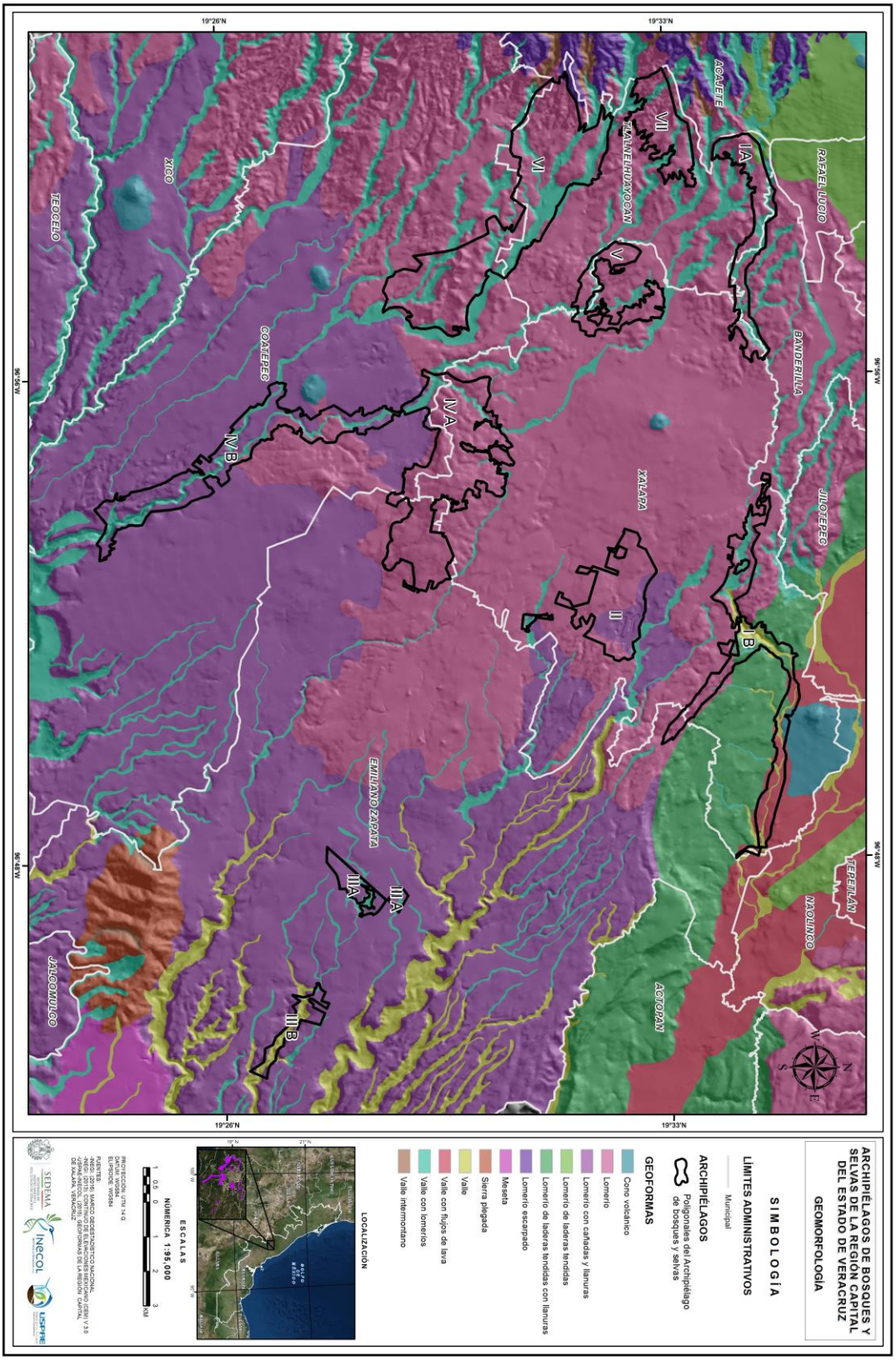


Figura 6. Mapa de geomorfología para el área de estudio del ABSRC.

3.2.5 HIPSOMETRÍA

La hipsometría o altimetría clasifica en rangos de altitud el relieve continental con respecto al nivel medio del mar, y se expresa en metros sobre el nivel del mar (msnm), por lo tanto, indica cuáles zonas se encuentran a mayor o menor altitud y representa la altitud de la geoformas del terreno (SEMARNAT, 2016).

Las diferentes variaciones en la elevación del terreno, permitirá identificar y establecer los tipos de climas, su vegetación y la fauna adaptada a estos ambientes. La zona de mayor elevación en los municipios que integran al ANP, se encuentra en las estribaciones y porción oriental del volcán Cofre de Perote, en la parte más occidental del municipio de Coatepec (INEGI, 2013). Las elevaciones en dicha zona alcanzan hasta los 4,200 msnm.

Al descender de oeste a este por la gradiente altitudinal del Cofre de Perote, los polígonos del ABSRC con mayor altitud son el IA, VI y VII, alcanzando aproximadamente los 2,000 msnm al poniente del municipio de Tlalnelhuayocan, donde las principales geoformas están representadas por lomeríos y valles con lomeríos; Mientras que, las islas que alcanza la menor altitud son: parte de la isla IB al noreste del área de estudio, en el municipio de Xalapa y la isla IIIB al sureste, dentro del municipio de Emiliano Zapata con 600 msnm (INEGI, 2013) *(Figura 7).*

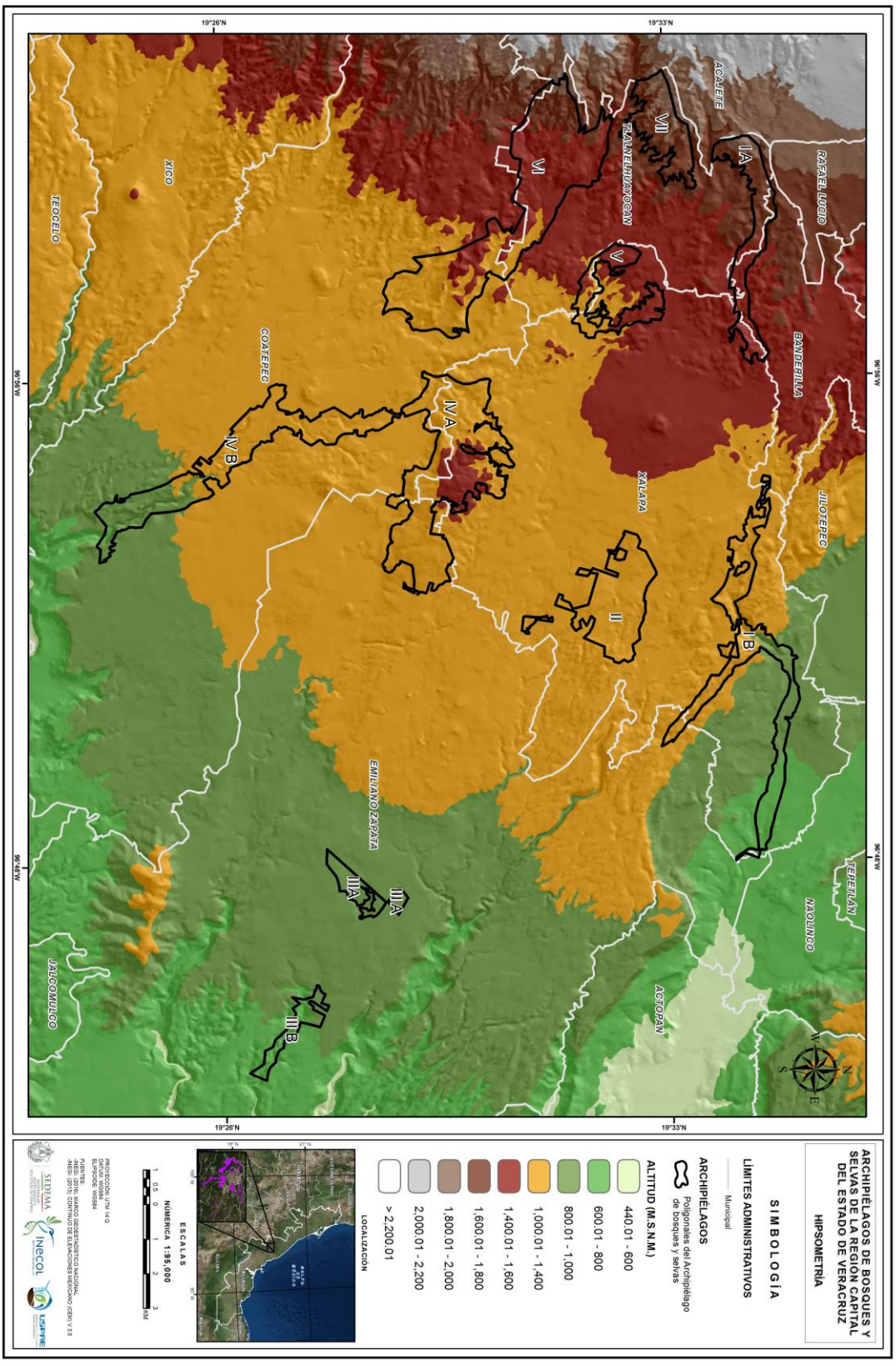


Figura 7. Mapa de hipsometría para el área de estudio del ABSRC.

3.2.6 HIDROLOGÍA

3.2.6.1 REGIONES HIDROLÓGICAS ADMINISTRATIVAS (RHA)

La Ley de Aguas Nacionales es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales, y es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable (Ley de Aguas Nacionales, 1992).

La ley señala que una "Región Hidrológico Administrativa" es un área territorial definida tanto con criterios hidrológicos como administrativos. Hidrológicamente está integrada por una o varias regiones hidrológicas, y administrativamente, se encuentra delimitada, a través de los límites municipales de las entidades federativas que la conforman, representando el municipio, como en otros instrumentos jurídicos, la unidad mínima de gestión administrativa en el país. La autoridad en materia de agua es la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), que conforme a sus atribuciones legales actúa en el ámbito nacional en dos niveles: el nacional y el regional hidrológico administrativo (Ley de Aguas Nacionales, 1992).

México se ha dividido en 13 regiones hidrológico-administrativas, las cuales están formadas por agrupaciones de cuencas, consideradas las unidades básicas de gestión de los recursos hídricos, sus límites respetan los municipales, para facilitar la administración e integración de la información socioeconómica (Conagua, 2007).

Con relación a lo anterior, el ejecutivo federal a través de la Comisión Nacional del Agua, es el encargado de la gestión del agua en México, desempeña sus funciones a través de 13 Organismos de Cuenca, cuyo ámbito de competencia son las regiones hidrológico-administrativas (Conagua, 2011). El área de estudio para el ABSRC se ubica en la Región Hidrológico-Administrativa X "Golfo Centro" *(Figura 8)* la cual tiene una extensión territorial de 102 018 km2 equivale al 5.2% del territorio nacional (Conagua, 2011), está conformada por cinco municipios del estado de Hidalgo, 90 del estado de Puebla, 148 del estado de Oaxaca y 189 del estado de Veracruz, a este último pertenecen los municipios de Banderilla, Coatepec, Emiliano Zapata, Tlalnelhuayocan y Emiliano Zapata[1].

1 FUENTE: Acuerdo por el que se determina la circunscripción territorial de los Organismos de Cuenca de la CONAGUA publicado en el DOF el 1 de abril de 2010.

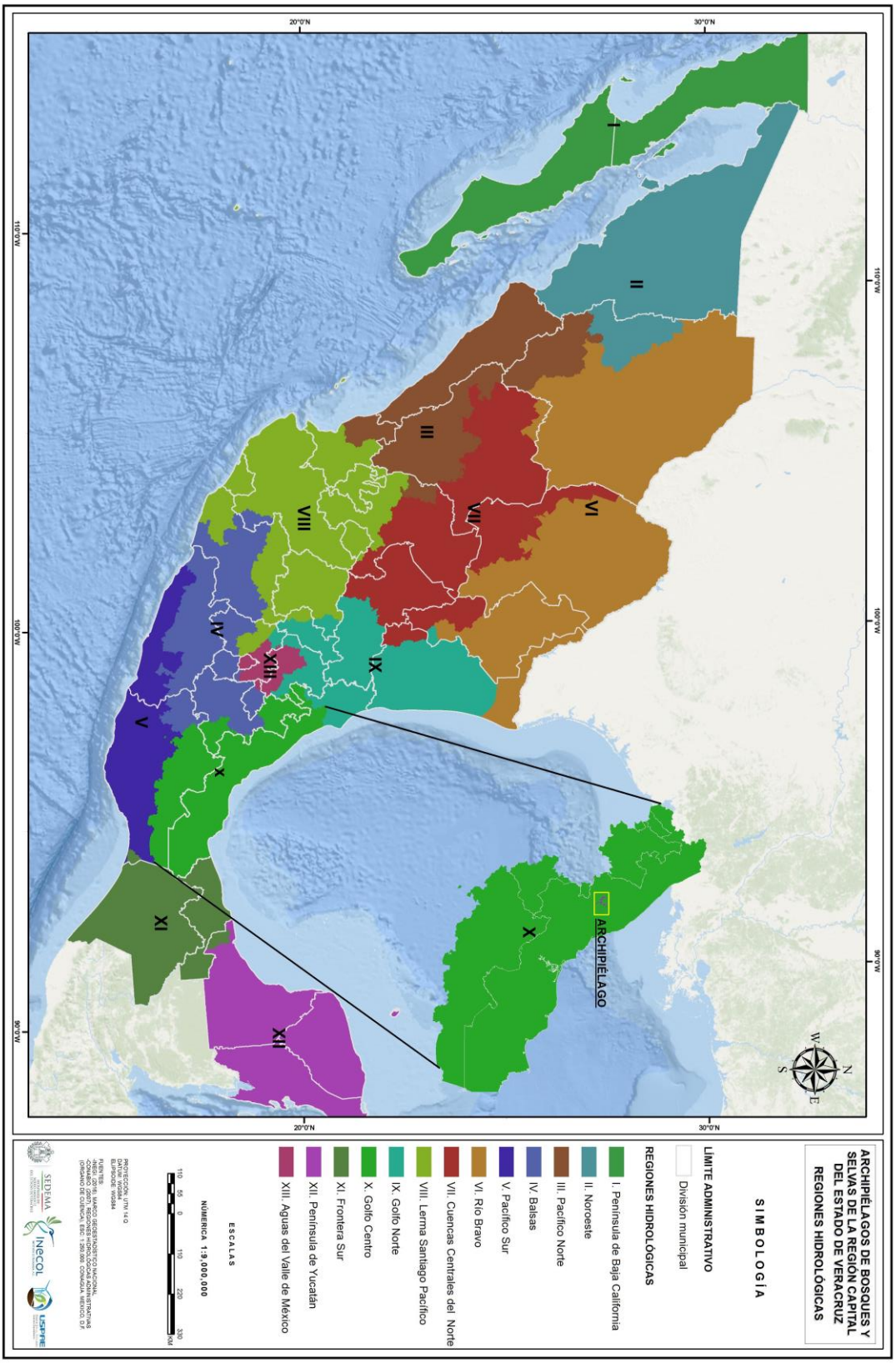


Figura 8. Mapa de la región hidrológica administrativa X "Golfo Centro". CONAGUA 2011.

3.2.6.2 REGIONES HIDROLÓGICAS (RH)

La cuenca hidrográfica es una unidad morfográfica superficial, delimitada por divisorias "parteaguas" desde las cuales escurren aguas superficiales. Al interior, las cuencas se pueden delimitar o subdividir en sub-cuencas o cuencas de orden inferior, asimismo se pueden diferenciar zonas caracterizadas por una función primordial (cabecera-captación y transporte-emisión) o por su nivel altitudinal (cuenca alta, media y baja) (INEGI-INE-CONAGUA, 2007).

El área de estudio para el ABSRC queda comprendida dentro de la Región Hidrológica número 28 perteneciente al sistema fluvial del Río Papaloapan, la cuenca de mayor importancia en el país después del sistema Grijalva- Usumacinta. Con una superficie territorial de 46,517.4 km2. La cuenca del Río Papaloapan se encuentra ubicada en el sureste del país, en parte de los estados de Puebla, Oaxaca y Veracruz, descarga sus aguas en la laguna de Alvarado y pertenece a la vertiente del Golfo de México (CONAGUA, 2010).

La Región del Río Papaloapan se divide en dos subregiones hidrológicas: Jamapa y otros, ubicada al norte, y el río Papaloapan, ubicada en la parte centro y sur (CONAGUA, 2010); la primera conformada por las cuencas de los ríos Actopan, La Antigua, Jamapa, Cotaxtla, Jamapa-Cotaxtla y Llanuras de Actopan.

El área geográfica de la subregión hidrológica Jamapa y otros es nutrida por una variedad de escurrimientos que corren por un lado desde el Pico de Orizaba y por otro de las laderas del Cofre de Perote y la Sierra de Chiconquiaco tras recibir los vientos húmedos provenientes del Golfo de México, con lo que riegan superficialmente la imbricada topografía antes descrita. Es así que la región da vida a seis cuencas, de los cuales, las cuencas de los ríos Actopan y La Antigua se encuentra ubicadas en el área de estudio para el ABSRC *(Figura 9).*

En las cuencas Actopan y La Antigua se localizan tres subcuencas (INEGI, 2010a) que están consideradas dentro de los municipios que integran al ABSRC: Decozalapa, Sedeño e Ídolos.

La fisiografía de la región origina que las subcuencas se intersecten en el punto ubicado en el Cerro de Macuiltépetl, dentro de la zona urbana de la ciudad de Xalapa, que corresponde a la parte centro de la zona de estudio del ABSRC y eje aproximado de la mancha urbana de la Zona Metropolitana de Xalapa.

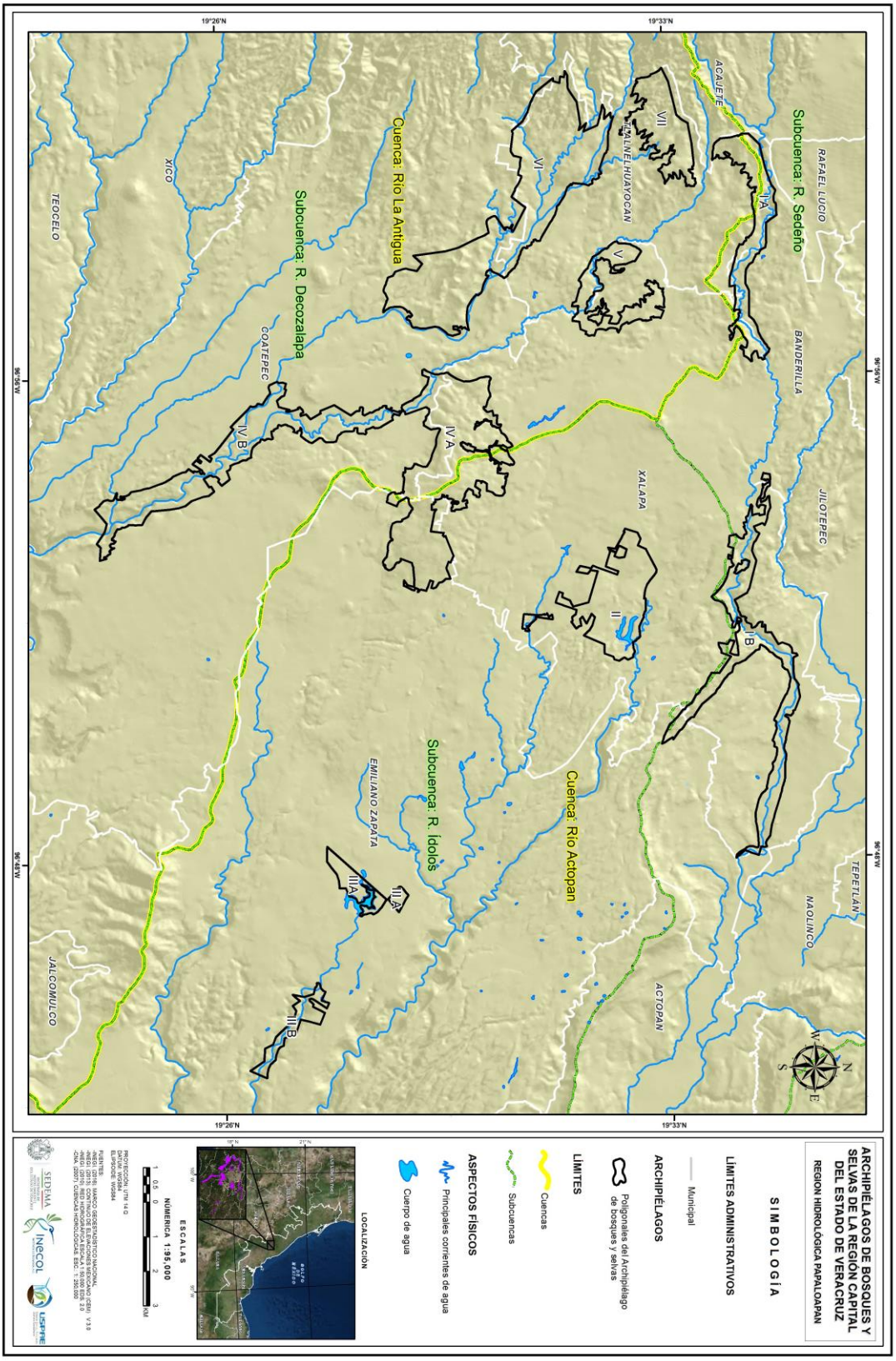


Figura 9. Mapa de la región hidrológica, cuencas y subcuentas para el área de estudio del ABSRC.

Cuenca La Antigua:

La Cuenca de La Antigua, está considerada como una de las regiones hidrológicas prioritarias de México, en cuyas zonas altas y bajas se encuentran degradadas por la deforestación y contaminación, entre otras problemáticas (CONABIO, 2014B). Cuenta con un área aproximada a los 2, 827 km2, e integra a la subcuenca del río Decozalapa, la cual cubre la zona oeste del área de estudio del ABSRC.

- ***Subcuenca Decozolapa:***

Desde el punto de intersección en el Cerro del Macuiltepetl y cubriendo la parte oeste del área de estudio, se localiza la subcuenca Decozalapa con clave RH28Bf (INEGI, 2010a). Sobre esta subcuenca se ubican los polígonos IVB, V, VI y VII, además de una porción del IA y IVA.

A la subcuenca del Decozalapa, al oeste-suroeste del área de estudio, se le identifican como principales afluentes al río Sordo, Pixquíac, La Granada, Palo Blanco y La Tolapa.

El río Sordo inicia sus escurrimientos en el polígono VII y en parte de la isla IA, escurriendo hacia el sureste del área de estudio, en donde pasa por las islas V, IVA y IVB.

El río Pixquíac inicia al noroeste del polígono VI y VII, en su recorrido hacia el sureste converge dentro o en los límites del polígono VI con los ríos de La Granada, Palo Blanco y La Tolapa; siguiendo su recorrido este río confluye con el río Sordo dentro de la isla IVB, cerca de la población de El Grande, en el municipio de Coatepec.

Cuenca Actopan:

La Cuenca del Río Actopan cuenta con un área aproximada a los 2,000 km2 y se encuentra ubicada entre la cuenca del rio Nautla y la cuenca del río La Antigua, iniciando su recorrido en las faldas del Cofre de Perote. Esta integra dos subcuencas: la subcuenca del rio Sedeño, que se desplaza hacia el sureste por los ríos Tlacolulan, Naolinco y Acatlán, y; la subcuenca del río Ídolos (Pereyra *et al.,* 2010).

- ***Subcuenca del río Sedeño:***

La subcuenca del rio Sedeño con clave RH28Bj (INEGI, 2010a), que abarca el norte del área de estudio, cuenta con escurrimientos secundarios que llevan el mismo nombre. El cauce principal pasa por la porción restante de la isla IA, desplazándose hacia el este dentro de la isla IB para conectar más hacia el este con el río Naolinco, afluentes del Actopan.

- ***Subcuenca del río Ídolos:***

La subcuenca Ídolos, cubre la parte sureste de área, donde se hallan los polígonos II, IIIA y IIIB, además de la porción restante del IVA.

Por último, dentro de la subcuenca del rio Ídolos con clave RH28Bg (INEGI, 2010a), se encuentra el polígono II, donde se encuentra la laguna del Castillo, conectada al Río La Palma que corre hacia el sureste; La isla IIIA rodea la laguna de Miradores del Mar, en la cual inician los escurrimientos del río Azul que alcanza a la isla IIIB. Así también, parte de la isla IVA corresponde a esta subcuenca, misma que divide las elevaciones de Coralillos y escurre hacia el sur hasta conectar con el Río El Coyolar.

Esta subcuenca se caracteriza por mantener diversos cuerpos de agua, así como por una espesa red escurrimientos intermitentes que se conducen desde la Zona Metropolitana de Xalapa hacia el oeste y suroeste, confiriendo al municipio de Emiliano Zapata la característica de ser zona de descarga de estos mantos acuíferos *(Figura 10).*

También podemos describir a los polígonos de acuerdo a la cuenca y subcuenca a la cual se adscriben *(Cuadro 8)*:

Cuadro 8. Islas del ANP de acuerdo a la cuenca y subcuenca que se adscriben.

Islas del ANP	Sub Cuenca	Corrientes permanentes
IA	Río Sedeño y Decozolapa	Río Sedeño y Río Sordo
IB	Río Sedeño e ídolos	Río Sedeño
II	Ídolos	Arroyo limpio, Río la Palma y Arroyo negro
IIIA	Ídolos	Presa de Miradores
IIIB	Ídolos	Río Azul
IVA	Decozolapa e Ídolos	Río Sordo, El Coyolar
IVB	Decozolapa	Río Sordo, Pixquíac y Río San Andrés
V	Decozolapa	Río Sordo
VI	Decozolapa	Río La Granada, Palo Blanco, Ciénega del Venado, Pixquíac y Río Tolapa
VII	Decozolapa	Río la Granada y Abajo Pixquíac

Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI 2010a.

Esta compleja red hidrográfica ha diseñado históricamente el paisaje, tanto en su morfología como en los recursos bióticos, mismos que han sido aprovechados por las poblaciones desde la cuenca alta hasta la cuenca baja para diversos aprovechamientos productivos.

Microcuencas

Las microcuencas son cuencas de orden inferior a las subcuencas y en el Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital del Estado de Veracruz se logran diferenciar cuatro microcuencas cuya superficie tiene un total de 113,496.56 ha. Las microcuencas se han enumerado del 1 al 4 para su identificación *(Cuadro 9)*.

Cuadro 9. Microcuencas y su superficie integradas en el área de estudio del ABSRC.

Microcuenca	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
1	47,521.15	41.87
2	23,971.10	21.12
3	23,676.68	20.86
4	18,327.63	16.15
	113,496.56	100

Fuente: Elaboración propia

En la microcuenca 1 correspondiente al río Sedeño, se encuentran las islas IB en su totalidad y la isla IA exceptuando una porción que se localiza en la microcuenca 2. En esta misma microcuenca donde se encuentra el afluente del río Pixquíac y otros, se ubican las islas IVB, V, VI y VII y casi la mitad de la isla IVA. En la microcuenca 3 correspondiente al río de La Palma y otros, se encuentran las islas II, IIIA y IIIB. La microcuenca 4 que corresponde al río El Coyolar y el río puente chica, contiene casi la mitad de la isla IVA *(Figura 10)*.

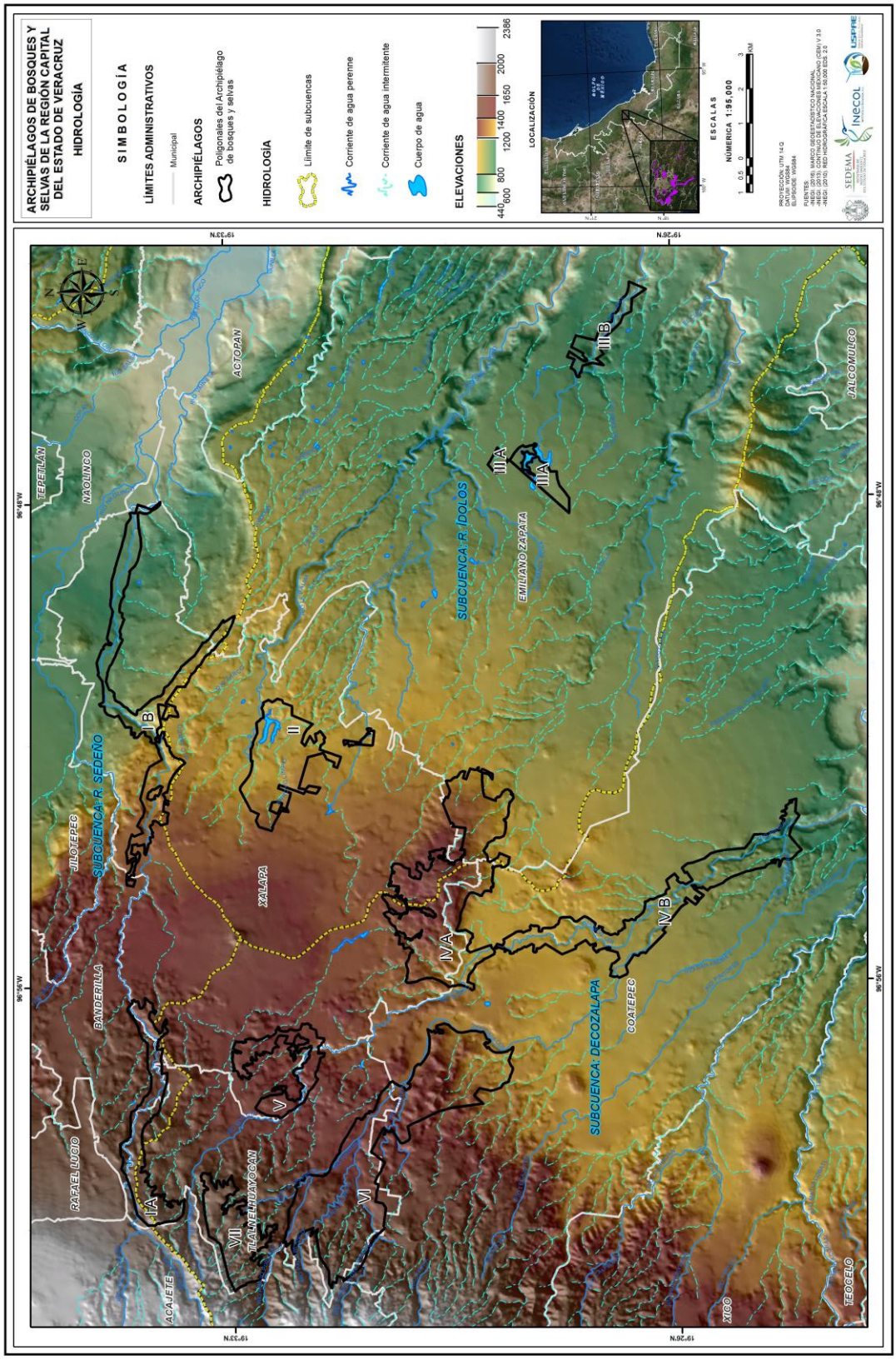


Figura 10. Mapa de hidrografía con gradientes de altitud para el área de estudio del ABSRC.

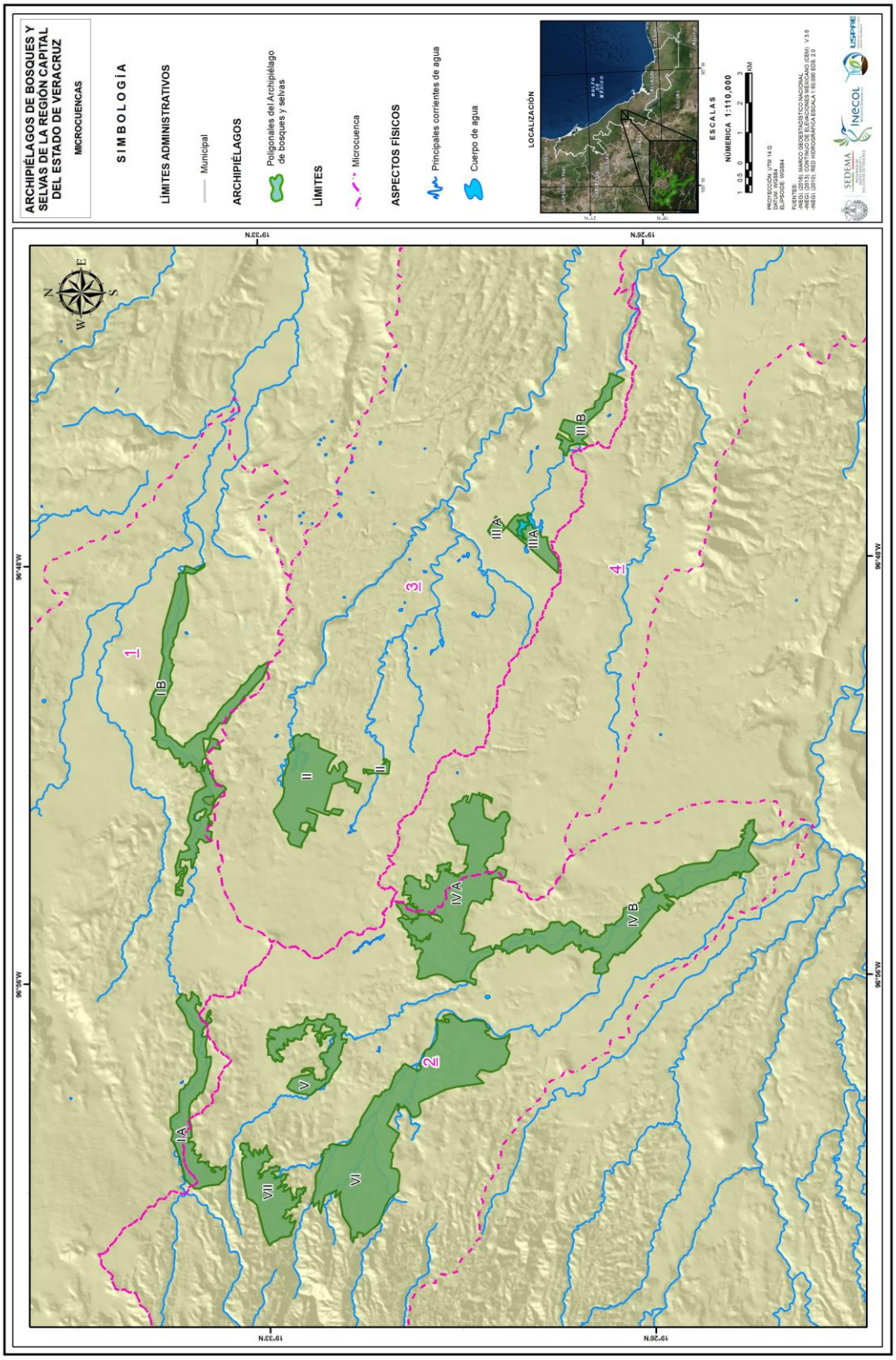


Figura 11. Mapa de las microcuencas para el área de estudio del ABSRC.

3.2.6.3 VALLES FLUVIALES

Los valles fluviales, son depresiones alargadas en donde escurre, o a escurrido, un curso de agua; se encuentran caracterizados por tener la sección transversal cóncava (la cual tiene forma de "V" o de "U") de la base del río, y comprenden: el cauce principal, las planicies de inundación y las laderas adyacentes. Cada uno de estos valles tienen anchuras diferenciadas, dependiendo de las condiciones particulares de cada lugar (González *et al.,* 2012).

Para la delimitación de estos se requirieron los siguientes insumos: red hidrográfica (ríos) escala 1:50,000 de INEGI (2010), vegetación ribereña, modelo digital de elevación (MDE) con resolución de 30m por pixel (INEGI, 2013) y sombreados de elevación. Utilizando como base la red hidrológica, se identificaron y delimitaron los valles fluviales para cada segmento de río, empleando la interpretación del MDE y el sombreado de elevación, y agregando conjuntamente al análisis la vegetación ribereña. La delimitación se llevó a cabo en los ríos perennes y aquellos intermitentes con presencia de vegetación ribereña.

Los principales valles fluviales en la zona de estudio se distribuyen de la siguiente manera: La parte oeste donde se localizan los polígonos IA, V, VI y VII y en el sur en el polígono IVB, presentan una concentración de valles fluviales profundos entre los que destacan los valles como el del río Sordo, río la Granada, río Palo Verde, Pixquíac, entre otros. En la parte norte destacan el valle del río Sedeño ubicados entre los polígonos IA y IB.

Por su parte, en la zona este del área del ABSRC existe otra concentración importante de este tipo de geoformas, aunque se trata de valles de menor profundidad, algunos de los cuales pasan dentro o cerca a los límites del polígono III. Destacan por su profundidad en esta zona los valles del río Paso la Milpa, río San Antonio y río Azul *(Figura 12).*

El agua superficial es un elemento dinámico similar a los suelos, que se ve afectado en su calidad, cantidad y trayectoria por diversos factores, como la contaminación por residuos sólidos, líquidos y bioquímicos; por instalación de vialidades e infraestructura de servicios, por deforestación, sedimentación, entre otras.

Una de los principales objetivos del ANP es precisamente el de permitir la recarga de mantos freáticos y aguas superficiales al conservar sumideros (islas II y IIIA), reservas de bosques de niebla y vegetación ribereña.

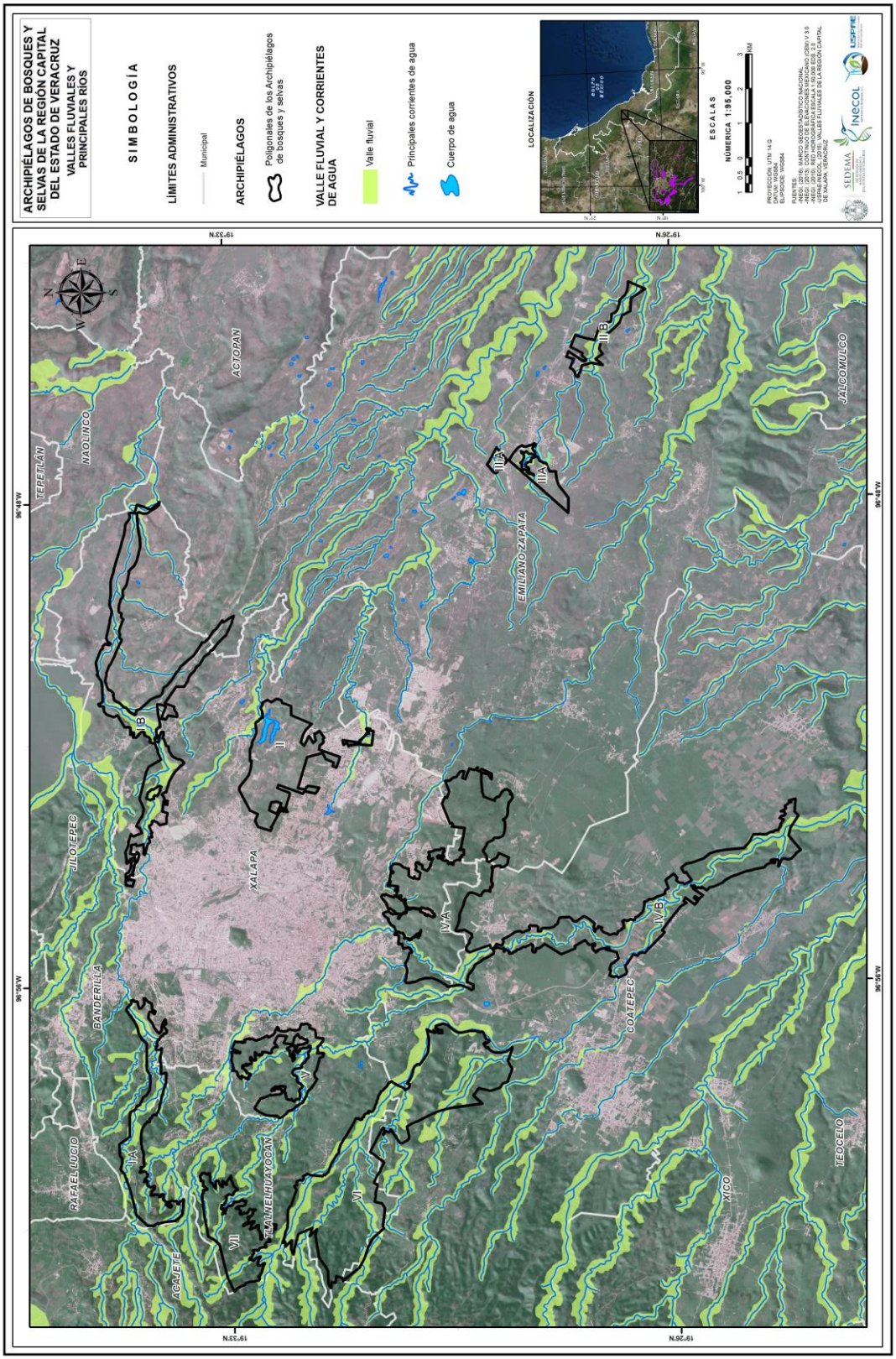


Figura 12. Mapa de valles fluviales para el área de estudio del ABSRC.

3.2.6.4 AGUAS SUBTERRÁNEAS - ACUÍFEROS

Con relación a las aguas subterráneas, en el área de estudio del ABSRC se localiza el acuífero Xalapa-Coatepec, identificado con la clave 3018 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de las Aguas Subterráneas de la CONAGUA, es un acuífero que se localiza en la porción central del Estado de Veracruz, y abarca una superficie de 857.76 kilómetros cuadrados (Conagua, 2011). Limita al norte y al este con el acuífero Valle de Actopan, al sur con el acuífero Costera de Veracruz y al oeste con el acuífero Perote-Zalayeta, todos ellos del Estado de Veracruz. El acuífero Xalapa-Coatepec, abarca 15 municipios, comprende totalmente el Municipio de Tlalnelhuayocan y parcialmente a los municipios de Coatepec, Banderilla, Xico, Teocelo, Emiliano Zapata, Acajete, Xalapa, Rafael Lucio, Perote, Las Vigas de Ramírez, Jilotepec, Actopan, Jalcomulco y Tlaltetela.

En el año 2014 la profundidad al nivel estático en el acuífero Xalapa-Coatepec variaba de 1 a poco más de 100 metros de profundidad, correspondiendo la más somera a una noria ubicada al oriente de la zona, cerca de la localidad de Santa Gertrudis, mientras que la más profunda se midió en un pozo ubicado al poniente del acuífero, en una zona con topografía abrupta, cerca de la localidad de Coatepec (Conagua, 2011).

La elevación del nivel estático, muestra que en general la dirección del flujo subterráneo en el acuífero, sigue la misma tendencia de la red hidrográfica de la zona, localizándose los niveles más someros en las cercanías de los ríos que circulan por el acuífero, mientras que los más profundos restringen su presencia al borde de las lomas situadas alrededor de los valles, lo que manifiesta la relación de la profundidad del agua subterránea con la elevación del terreno. (CONAGUA, 2016).

3.2.7 CLIMATOLOGÍA

El clima es uno de los componentes naturales que le dan variabilidad al paisaje y es un elemento que integra la caracterización del territorio, delimitando las unidades climáticas y definiendo áreas homogéneas que permitan el análisis integral dentro de una región. Estas unidades climáticas ayudan a determinar el tipo de suelo, la vegetación y la hidrología, además son fundamentales para la adaptación de las especies de una región en particular (Riesco y Gómez, 2010).

El clima del ABSRC se encuentra influenciado por la complejidad orográfica de la región, ya que se encuentra dentro del sistema Neovolcánico. En esta área de estudio se presentan serranías que distribuyen los climas de manera casi paralela a la costa en dirección noroeste-sureste (PVOT, 2005).

Según la clasificación climática de Köppen adaptada para México por García (Conabio, 1998), el área de estudio del ABSRC se encuentra influenciada por seis climas que varían en función del rango altitudinal, donde los climas más cálidos se encuentran al sur, y los más fríos en las zonas altas al noroeste *(Cuadro 10).*

Cuadro 10. Tipo de climas para la zona de estudio del ABSRC, de acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por García (1998).

Grupo de clima	Subgrupo	Tipo	Subtipos
C Templado lluvioso	n/a	n/a	**C(f):** Templado-húmedo con porcentaje de lluvia invernal mayor al 18% del total anual.
		n/a	**(A)C (m) (f):** Semicálido-húmedo con un porcentaje de lluvia mayor a los 10.2 del total anual.
	(**A)C** Semicalido	n/a	**(A)C (w2):** Semicálido-subhúmedo con P/T mayor a 55.
		Aw Cálido con lluvias en verano	**(A)C (w1):** Semicálido-subhúmedo con un P/T entre 43.2 y 55.
			(A)C (fm): Semicálido-húmedo con un porcentaje de lluvia invernal menor al 18% del total anual.
A Tropical lluvioso	n/a	**Aw** Cálido con lluvias en verano	**Aw1:** Cálido-subhúmedo con un P/T entre 43.2 y 55.3.

Fuente: Elaboración propia a partir de Conabio 1998.

La distribución espacial de estos climas se encuentra relacionada a las provincias fisiográficas previamente definidas, así como a la hipsometría del territorio *(Figura 13).*

Ello permite que los diferentes polígonos del ANP sean representativos de diverso microclima, y así, demuestren un potencial importante de resguardar una diversidad biológica importante en su conjunto.

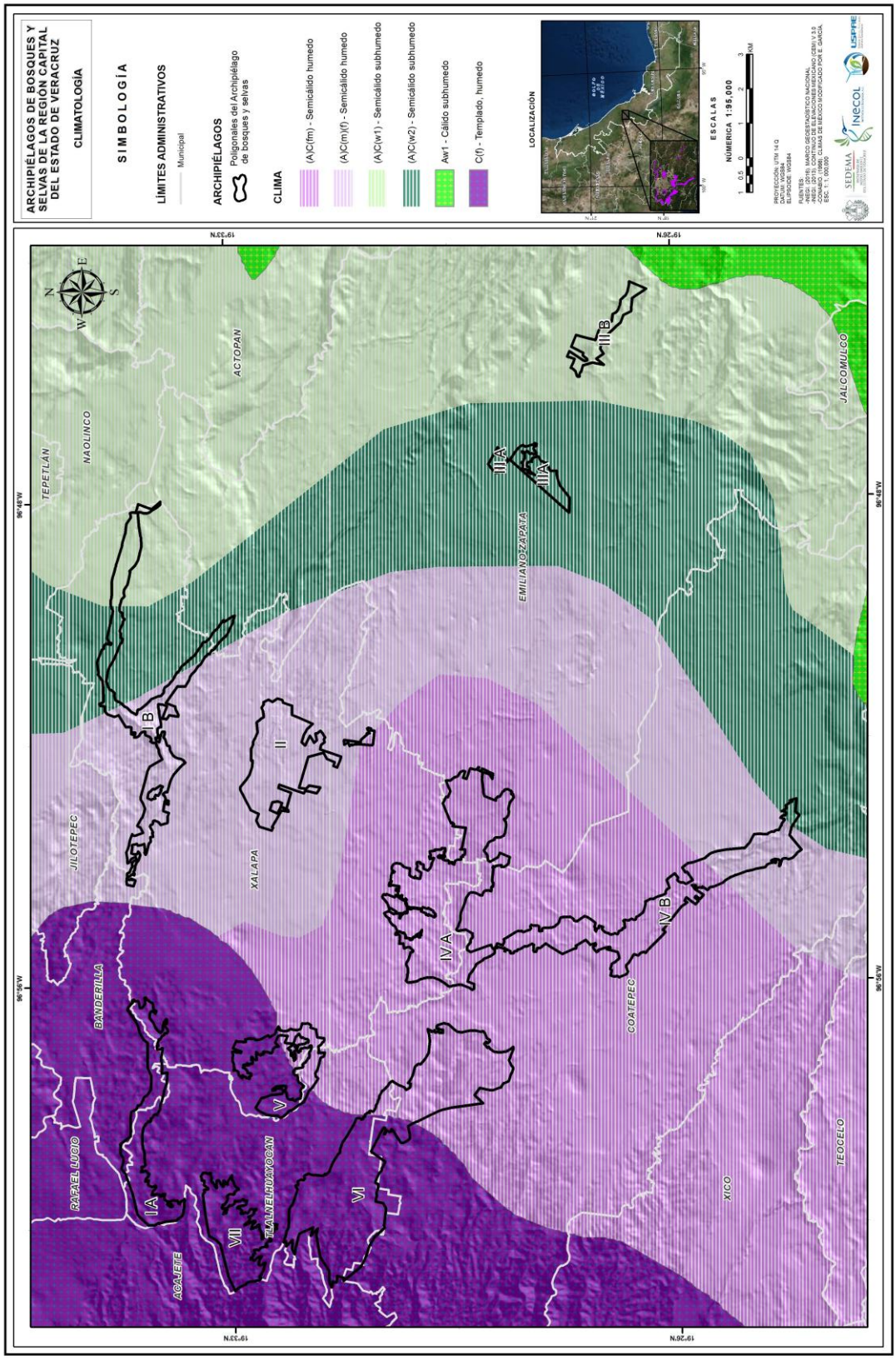


Figura 13. Mapa de distribución de climas para el área de estudio del ABSRC.

3.2.8 PRECIPITACIÓN

Según la CONAGUA (2010), la precipitación es el agua de la atmósfera que cae desde las nubes hasta la superficie de la tierra, ya sea en forma líquida, sólida o líquida y sólida. También se puede definir como el producto líquido o sólido de la condensación del vapor de agua que cae de las nubes y se deposita en el terreno. Dicho producto incluye lluvia, granizo, nieve, rocío, cencellada blanca, escarcha y precipitación de niebla. La cantidad de precipitación que llega al suelo en cierto período se expresa como el espesor con que habría cubierto (en forma líquida) una proyección horizontal de la superficie de la tierra. Dicho espesor es medido en milímetros (mm).

En el área de estudio para el ABSRC se aprecia cómo la precipitación se distribuye en franjas de terreno de acuerdo a las altitudes. Las zonas más altas y las más bajas tienen precipitaciones en los rangos entre 1,200 a los 2,000 mm anuales, que son las mayores de toda el área de estudio (INEGI, 2006) *(Figura 14).*

Las precipitaciones entre 1,200 y 1,500 mm anuales se presentan en franjas con orientación norte-sur, al este del área de estudio, incluyendo al polígono II y las islas IB, IIIA, IIIB, IVA en los municipios de Xalapa, Emiliano Zapata y Coatepec. El rango con mayor superficie de precipitación esta entre los 1,500 a los 2,000 mm, cubriendo las islas IA y IVB, además de los polígonos V, VI y VII, (INEGI, 2006).

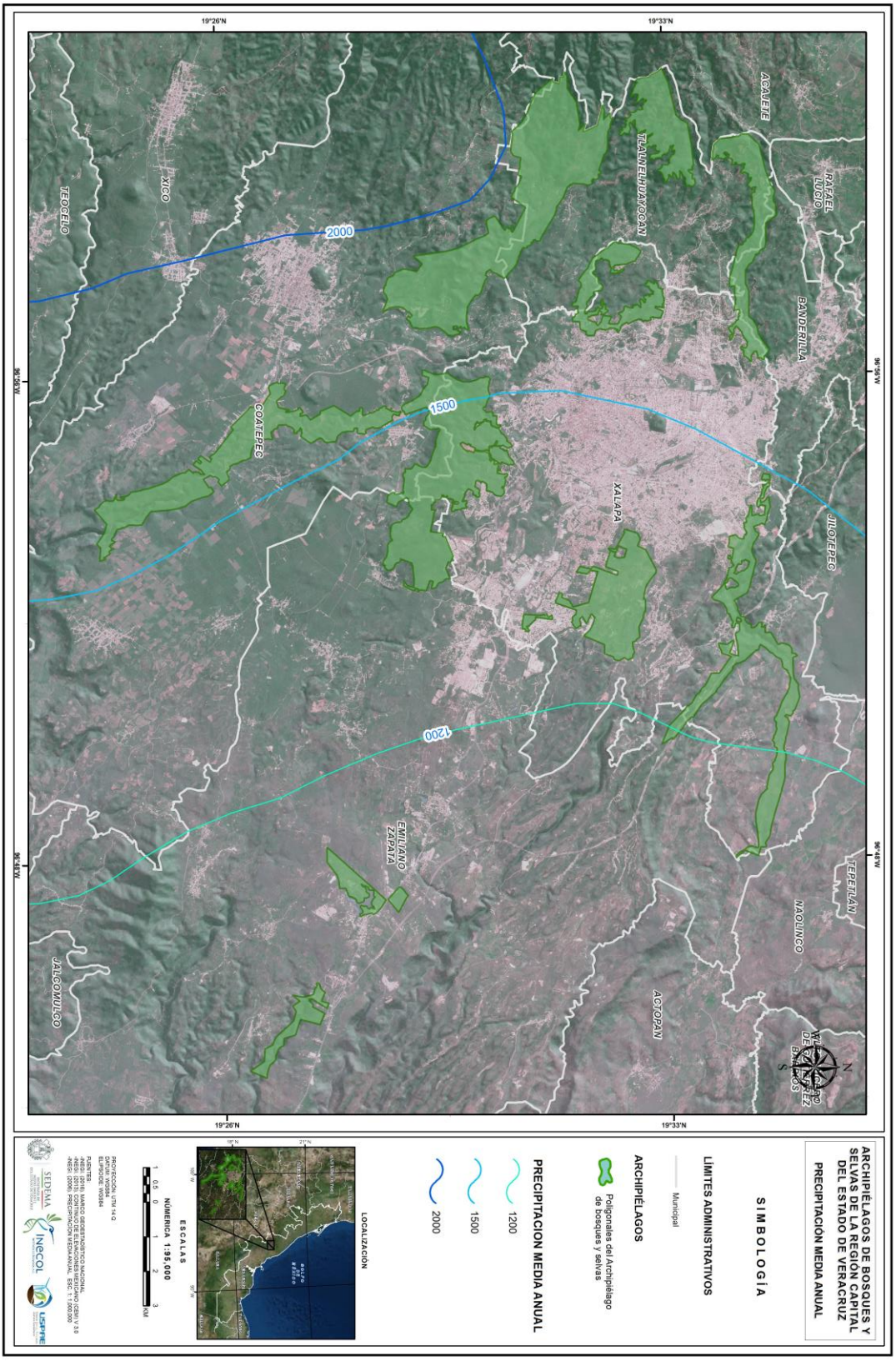


Figura 14. Mapa de precipitación anual para el área de estudio del ABSRC.

3.2.9 TEMPERATURA

En meteorología y climatología la temperatura es un parámetro determinante. La temperatura del aire es la que se mide en las estaciones meteorológicas, siendo su unidad de medida los grados Celsius (°C) (CONABIO, 2010).

La temperatura en el área de estudio del ABSRC se distribuye de manera similar a las proyecciones climáticas, las provincias fisiográficas y su hipsometría. Las unidades más elevadas en grados Celsius, con un rango que va de los 20 a los 22 °C, se localizan al sur del área de estudio cubriendo a la isla IIIB, el sureste de la isla IVB y el noreste de la IB (CONABIO, 1998).

Por su parte, el polígono II, las islas IIIA e IVA, porción de los polígonos V y VI, y la porción restante de la isla IB y IVB, se encuentran en el rango de los 18 a 20 °C (CONABIO, 1998).

La zona semicálida está principalmente en la zona centro abarcando el municipio de Xalapa, Banderilla, Tlalnelhuayocan y porciones de Coatepec y Emiliano Zapata en altitudes mayores a 1,200 msnm. La región cálida ocupa la mayor parte del municipio de Emiliano Zapata y una pequeña fracción al sureste de Coatepec, esta zona presenta altitudes menores a 1,000 msnm.

A medida que va aumentando la altitud las temperaturas disminuyen, de manera que la porción restante del polígono V y partes de la isla IA y del polígono VI presentan un rango que va de los 16 a los 18 °C (CONABIO, 1998).

Finalmente, parte del polígono VII, y las porciones restantes del IA y VI, presentan los rangos de mayor altitud y con un clima templado que va de los 14 a los 16 °C (CONABIO, 1998) *(Figura 15).*

El conjunto de variables del entorno físico del área de estudio para el ABSRC ofrece puntos importantes a considerar para el manejo sustentable de los recursos naturales.

La complejidad topográfica de la región, ubicada en la transición entre el Eje Neovolcánico y la Planicie Costera del Golfo de México representa una oportunidad para la conservación, debido a que muchas zonas bien conservadas se ubican en áreas de difícil acceso, como cañadas y relieves. Sin embargo, esta misma disposición del espacio ha fomentado el crecimiento desordenado de la mancha urbana y la carencia de servicios públicos por las dificultades técnicas de dotación de servicios, aumentando la presión demográfica sobre el entorno.

La temperatura, precipitación y diversidad de suelos provee a la zona de tierras fértiles y aptas para diversas actividades económicas agrícolas y extractivas. Sin embargo, los sistemas de monocultivo, la aplicación de agroquímicos, la falta de tecnificación, el uso extensivo del territorio, incluido el uso urbano, han sobreexplotado gran parte de la superficie en la región.

Las pendientes se ven favorecidas por contar con orientación al mar, del cual reciben humedad permanente, permitiendo el establecimiento de ecosistemas como el Bosque Mesófilo de montaña y su transición hacía selvas medianas y bajas. Asimismo, la orientación, la humedad y la topografía favorece importantes escurrimientos fluviales que desemboca en el Golfo de México, factor estratégico que refuerza la necesidad de preservar los manantiales y cuerpos de agua en la cuenca alta y media, a fin de proveer del recurso en buena calidad a las zonas bajas y al mar.

No solo la conservación de los ecosistemas, sino también la conservación, restauración y saneamiento de las cuencas, subcuencas, mantos freáticos y manantiales debe ser un elemento fundamental que se integren al manejo del ANP, así como la recuperación de suelos con sustrato y la mitigación de la erosión. El rango de incidencia del ANP en el sistema fluvial son a nivel de microcuencas y subcuencas (Cotler *et al*., 2013), debido a la dimensión y patrón del área protegida, así como por la dimensión de la Cuenca en que se inscribe.

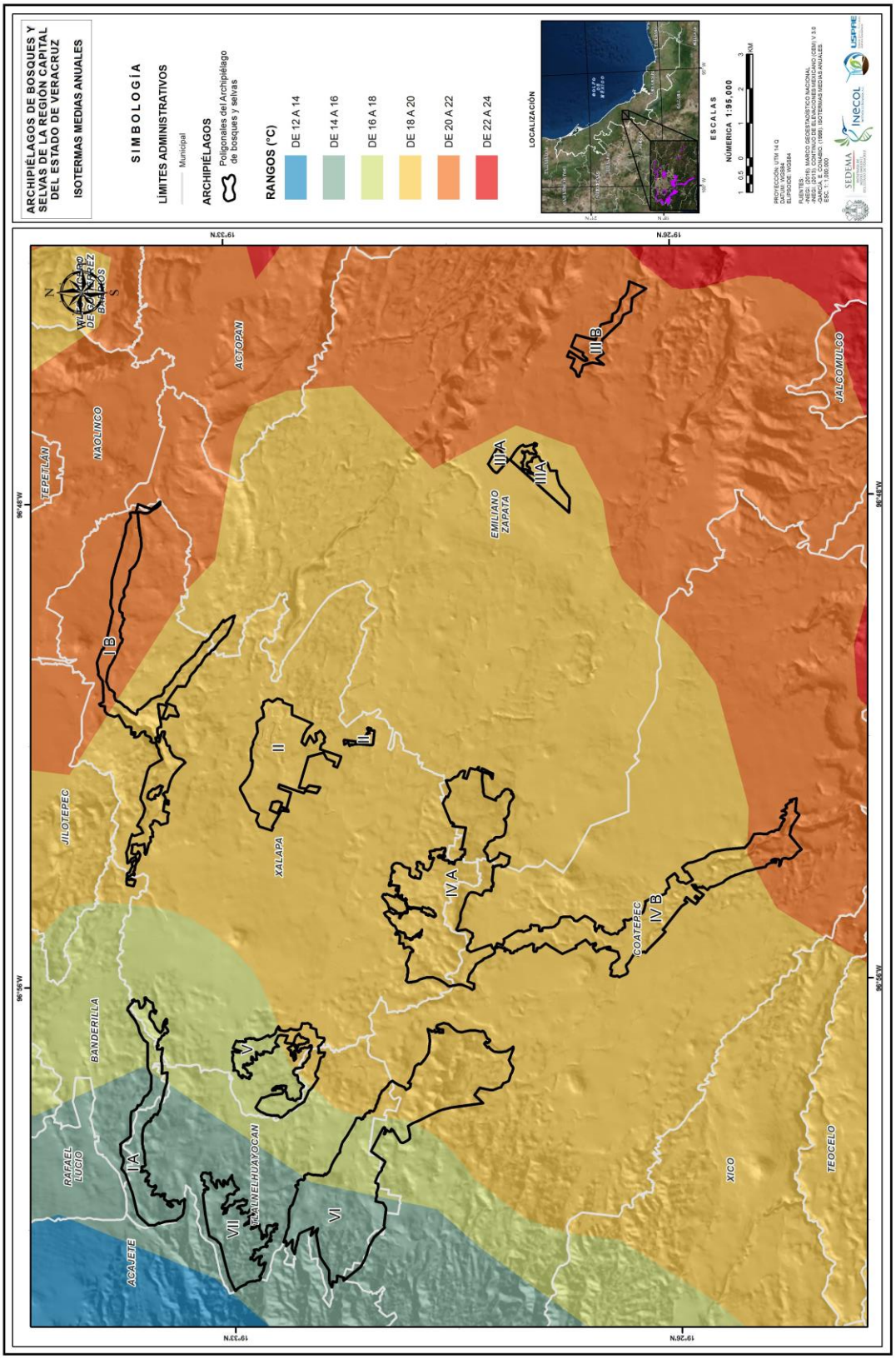


Figura 15. Mapa de distribución de isotermas para el área de estudio del ABSRC.

3.3 CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

El área de estudio del Archipiélago Bosques y Selvas de la Capital Xalapa ha despertado el interés enciclopédico y científico desde hace varios siglos, con lo cual se ha ido definiendo y actualizando constantemente el conocimiento sobre el medio biológico de la zona (Williams-Linera, 2012; Martínez, 2016).

La intervención de instituciones especializadas dedicadas a la investigación, así como la ejecución de proyectos para la producción de conocimiento se ha mantenido por más de 40 años, originando una amplia bibliografía y colecciones especializadas.

El volumen de información disponible es tan amplio que el esfuerzo de compilación deberá irse enfocando en torno a temas concretos por parte de instituciones y profesionales especializados. Actualmente pueden definirse las características biológicas y ecológicas de la zona con base en dichas investigaciones. Sin embargo, un objetivo del Área Natural Protegida es precisamente el de despertar el interés por la generación de conocimientos, ofreciendo espacios que permitan el seguimiento de las relaciones y funcionamiento de los nichos ecológicos más representativos, así como para dar seguimiento a la diversidad de poblaciones y especies que habitan o frecuentan la región.

Los apartados siguientes acopian la información de carácter descriptivo más relevante para la toma de decisiones sobre el manejo de los recursos en el área. Sin embargo, estos apartados se limitan justamente a dicha compilación de variables sustantivas, dejando siempre abierta la necesidad de integrar nuevos registros y conocimientos que puedan reorientar las directrices de manejo que aquí se establecen. Para mantener una vía para dicha actualización, se propone más adelante el Sistema Integral de Monitoreo como mecanismo integrador del conocimiento generado para la toma de decisiones y producción de nuevos conocimientos (véase Subprograma de Conocimiento, Subprograma de Gestión y Reglas administrativas).

3.3.1 VEGETACIÓN

Desde el punto de vista biológico, el entorno ecológico del área del ABSRC ha sido estudiada por diferentes autores entre los que destacan: Ortega (1981); Castillo-Campos (1985, 1999 y 2003), Williams-Linera (1997, 2002); Mehltreter *et al.* (2005); Flores y García (2006), entre otros, realizando diversos estudios florísticos y ecológicos para conocer su diversidad y entender su funcionamiento. De acuerdo con dichos estudios se encuentran zonas conservadas pero vulnerables a ser modificadas, ya que se encuentran inmersas en un paisaje compuesto por una matriz de campos agrícolas, potreros, cafetales y asentamientos humanos, donde la riqueza de especies persiste gracias a la orografía relativamente inaccesible.

De acuerdo con Casagñon (2016) del total de la superficie de los municipios del área de estudio del ABSRC, se estima que sólo queda aproximadamente el 15% de la cobertura vegetal original debido a la expansión e intensidad de las actividades antrópicas, por lo que establecer puntos estratégicos de conservación e incorporar mejores prácticas de manejo en la producción agrícola, con nuevas tecnologías y un manejo sustentable de recursos, son acciones de primera necesidad para mantener la funcionalidad ecológica de la región y la capacidad de producción de satisfactores.

Esta caracterización se realizó a partir de revisión de la literatura científica, de artículos, libros y tesis (licenciatura, maestría y doctorado) así como de listados proporcionados por investigaciones y colecciones científicas de instituciones académicas que han realizado estudios en la región como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Instituto de Ecología, A.C. (INECOL), la Universidad Veracruzana (UV), entre otras, en un periodo que va desde 1950 al 2016.

Además, se consultaron bases de datos en línea que compilan registros de colecciones nacionales y extranjeras como: la base de datos del Herbario XAL del Instituto de Ecología, A. C. en Xalapa, Jardín Botánico de Missouri, el Servicio Mundial de Información sobre Biodiversidad (GBIF por sus siglas en inglés), la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera” (MZFC), y el Museo Nacional de Historia Natural del Instituto Smithsoniano, entre otras fuentes.

El área de estudio del ABSRC se encuentra representadas por una gran diversidad de tipos de vegetación, con una riqueza florística calculada entre las 7,700 y 9,136 especies

(Ramamoorthy *et al*., 1993). A continuación, se presentan los tipos de vegetación identificados dentro de los polígonos del ABSRC, señalando algunas de sus características.

- ***Bosque Mesófilo de montaña***

La cobertura forestal representada por el bosque mesófilo de montaña (BMM), también llamado bosque de niebla, se distribuye en la zona oeste y norte del área de estudio del ABSRC entre los municipios de Coatepec, Tlalnelhuayocan, Xalapa y Banderilla, en altitudes que van de los 1,200 msnm a los 1,400 msnm. De acuerdo con Rzendowski, (1978) en este tipo de vegetación es característico la frecuencia de neblinas y una alta humedad atmosférica, subsistiendo comúnmente alrededor de los 1,000 y 2,500 msnm. Presenta una precipitación no inferior a 1,000 mm y una temperatura media anual entre 14 a 20 °C. Este tipo de bosque se desarrolla en relieves accidentados con pendientes pronunciadas donde las zonas son muy heterogéneas fisionómicamente (Luna, 1997).

Los bosques son típicamente densos, de 15 a 35 m de alto, aunque su altura depende del grado de conservación. Están constituidos por una composición arbórea tanto perennifolia de afinidad neotropical como caducifolia de afinidad holártica (Rzedowski, 2006). Albergan una alta diversidad biológica con un alto número de taxones endémicos, destacando el grupo de plantas epífitas y presenta especies tanto de origen boreal como tropical (Miranda y Sharp, 1950; Luna *et al.,* 1988).

- ***Bosque de encino***

Los encinares (género Quercus) se ubican en altitudes entre 1,200 y 2,800 m, con isoyetas que van de los 600 y 1,200 mm y temperaturas medias anuales frecuentes de 12 a 20 °C. Los bosques de encino se dividen dentro de dos grupos climáticos principales: los templados y los de las zonas cálidas (Gómez, 1978). Los encinares cálidos presentan gran afinidad con las selvas, pero el factor edáfico es el que determina el cambio de fisionomía y la composición florística que se presenta en las áreas ecotónicas de estas comunidades (Pennington y Sarukhan, 1998). Las especies de Quercus son caducifolias o perennifolias que alcanzan alturas de entre 2 y 30 m a la copa, formando comunidades de tipo cerrado, abierto o muy abiertas, aunque el estrato herbáceo es el más abundante (menor a 1 m de altura).

El estado de Veracruz alberga a 38 de las 161 especies de Quercus que se conocen en México y que representan aproximadamente un 23% del total nacional con 20,100 ha (Valencia, 2004). En el centro del estado, el encinar tropical junto con el palmar de *Brahea*

dulcis comparten un mismo hábitat en los paisajes de Coatepec y Emiliano Zapata, donde varía su distribución altitudinal de 600 a 840 msnm. Estas dos comunidades además del hábitat, comparten el 50% de los elementos florísticos (Castillo *et al.,* 2011).

- ***Selva baja caducifolia***

Los relictos de vegetación de selva baja se localizan al noroeste de la zona de estudio, entre los municipios de Xalapa y Emiliano Zapata. De acuerdo con Miranda y Hernández X. (1963), es una selva de árboles con altura media menor a 15 m, los cuales pierden casi completamente las hojas en la época seca, no son espinosos, y por lo común poseen abundantes bejucos. En estado natural, la Selva Baja Caducifolia (SBC) se caracteriza por ser una comunidad densa con árboles de copas de estructura convexa o plana, así como ancha. El diámetro de los árboles no sobrepasa los 50 cm y generalmente son ramificados a corta altura. La floración por lo general se presenta a finales de la época de sequía cuando las especies aún no presentan hojas. Asimismo, abundantes especies presentan cortezas de coloración llamativa y superficies brillantes, exfoliándose de manera continua las parte externas.

Otras formas biológicas también representadas en este tipo de vegetación son las epífitas y las cactáceas de tipo columnar y candelabriformes, estas últimas se presentan mejormente en las fases más secas de la selva (Rzedowski, 2006).

- ***Vegetación ribereña***

La vegetación ribereña o bosque de galería se desarrolla dentro de los cinco municipios del área de estudio ABSRC, a lo largo de las corrientes permanentes; agrupados en alturas variables entre los 4- 40 m. Esta cobertura forma corredores naturales entre los sistemas acuático y terrestre, albergan una gran diversidad de especies y presenta un gran dinamismo ecológico.

- ***Vegetación secundaria***

Según Miranda y Hernández (1963), señalan que cuando se talan diversos tipos de ambientes, se origina una vegetación secundaria, cuya altura varía según el tiempo transcurrido de la afectación; formándose al principio matorrales perennifolios, pero con el tiempo se desarrollan selvas secundarias, que cuando son suficientemente altas, se confunden con las selvas primarias a las que sustituyen. Por lo general este tipo de vegetación se distingue por las especies arbóreas que las forman, que son árboles de crecimiento muy rápido y de maderas blandas. Las agrupaciones secundarias que se forman por alteración de los ambientes primarios son muy complejas y su constitución depende de numerosas circunstancias, como el tipo de vegetación primaria destruida, clase de suelo,

declive, orientación, causas que produjeron la alteración, duración de la acción de estas, entre otras. En varias partes de la región, esta cobertura se le identifica como Acahual, y muchas veces es favorecida por la rotación de los cultivos y pastizales.

En el municipio de Xalapa las comunidades secundarias más comunes son las derivadas de Bosque Mesófilo de Montaña que se caracterizan por las siguientes especies: *Bocconia frutescens, Cnidoscolus aconitifolius, Croton draco, Heliocarpus apendiculatus, Leucaena diversifolia, Lippia myriocephala, Rapaena myricoides y Trema micrantha* (Castillo-Campos, 1991).

- ***Cobertura agroforestal (cafetal de sombra)***

En los polígonos del ABSRC se han desarrollado diversas actividades agrícolas, entre las que destaca el cultivo de café bajo sombra en áreas que anteriormente estaban cubiertas por Bosque Mesófilo de Montaña. La estructura de los cafetales de sombra presenta 3 estratos bien definidos: dosel, estrato arbustivo y herbáceo. El dosel se conforma por árboles cultivados, o bien, remanentes de la vegetación original, el estrato arbustivo se integra casi exclusivamente por las matas del café, aunque también se pueden encontrar otras especies ya sea cultivadas (policultivos) o toleradas. El estrato herbáceo por lo general es escaso, pero depende del manejo particular de cada finca. De acuerdo con Williams-Linera y López (2008), el número de especies de árboles de las fincas individuales puede ser bajo (diversidad alfa), pero el conjunto de los cafetales regionales es muy diverso debido una alta tasa de recambio de especies (diversidad beta). En las especies utilizadas como sombra del café crecen plantas epífitas de diversas familias, siendo las más características las Bromelias, Pteridofitas y Orquídeas (Castillo, 1991). Estudios recientes aseguran que el potencial ecológico de este sistema de cultivo es positivo para la conservación, debido a que la estructura forestal permite imitar condiciones del ambiente primario, facilitando la conectividad y el intercambio genético, además de albergar una gran diversidad biológica significativa (Manson *et al.,* 2008; Contreras, 2010).

- ***Bosque de pino-encino***

El tipo de vegetación del bosque de pino-encino se encuentra en porciones en la zona alta. Dicha cobertura ha tenido una pérdida de superficie y de especies debido a las necesidades locales como material para construcción y productos leñosos, además de la sobreexplotación por el saqueo para su venta.

Este tipo de vegetación se presenta como un mosaico cuyos componentes arbóreos dominantes pertenecen a los géneros Quercus y Pinus, los cuales alcanzan una altura máxima de 15 m. Dentro de la zona, el bosque de pino-encino se localiza generalmente en barrancas y cañadas a los 2,000 msnm, en donde las neblinas constituyen un factor importante dentro de la caracterización de la comunidad, ya que mantiene la humedad constante de estas zonas (Narave, 1985).

3.3.2 FLORA

La flora del estado de Veracruz es muy diversa debido a sus variadas características fisiográficas, sus rangos altitudinales y los tipos de climas predominante en cada región. De acuerdo con CONABIO (2011), el estado cuenta con una riqueza florística aproximadamente de 7,855 taxones registrados, para los cuales se han estimado entre 25,000 y 30,000 especies. Un esfuerzo de recopilación de los trabajos realizados a helechos y licofitos epifitos en el estado de Veracruz, reportaron 173 especies, 33 géneros y 11 familias (Mendoza *et al.,* 2016). Otro análisis de la composición florística del pteridobiontes en el centro del estado, reportando cerca de 81 especies, distribuidos en 36 géneros y 18 familias (Carvajal *et al*., 2014).

La región central montañosa del estado de Veracruz se considera como una de las zonas con mayor riqueza florística del estado. Entre los antecedentes importante se pueden citar reportes de composición florística con 119 especies leñosas y 139 herbáceas, tan solo dentro de la localidad de La Cortadura perteneciente al municipio de Coatepec (Vázquez *et al*., 2008).

Otro muestreo comparativo entre la diversidad de epífitas vasculares en un bosque mesófilo y un acahual, cercanos a la localidad de Los Capulines, al sur del municipio de Tlalnelhuayocan, reporta 126 especies, de 65 géneros y 25 familias (Gómez, 2010). Asimismo, estudios en fragmentos de Bosque Mesófilo de Montaña localizados en el cerro de la Martinica, Rancho la Mesa, Rancho Galmonti y Xaltepec, dentro del municipio de Banderilla, reportó 130 especies distribuidas en 49 géneros, las cuales pertenecen a 24 familias (Vázquez *et al.,* 2006).

Finalmente, para la selva baja localizada al sur-sureste del área de estudio del ABSRC se han realizado esfuerzos para recopilar información florística. Uno de estos estudios reportó 104 familias con 394 géneros y 666 especies y subespecies en una corriente de lava que pasa por los municipios de Emiliano Zapata y Xalapa (Castillo *et al*., 2007), y hay registros de la riqueza de orquídeas al suroeste del municipio de Emiliano Zapata con aproximadamente 48 especies, agrupadas en 35 géneros (Anexo 1) (Morales, 2009).

La diversidad paisajística entre cada polígono del ANP provee un mosaico vegetal que incluye, desde coberturas más o menos homogéneas, hasta fragmentos intercalados. Se distinguen constantes relativas, como el cafetal de sombra, el bosque mesófilo de montaña, vegetación, ribereña y pastizales.

La transición de relictos primarios a otras coberturas parece estar relacionada con los sistemas productivos, por un lado, y por la ocupación para usos urbanos por el otro. Así, pueden observarse la presión sobre el Bosque de niebla por pastizales (isla IA, polígono VI y VII) o por acahual (polígono V), de cafetales por acahuales (Isla IB) o por pastizales (polígono VII), así como la desaparición de encinares por sustitución por pastizal para ganado (isla IIIA).

Destacan también las coberturas con cafetal bajo sombra del polígono IV que parecen mantenerse y permiten la subsistencia de relictos de bosque de niebla aun en la cercanía con la zona metropolitana.

Finalmente, destacan por poseer casi nula presencia de vegetación primaria los Polígonos II y las Islas IIIA y IIIB, el primero fuertemente perturbado por actividades extractivas y la urbanización, y el segundo por un aprovechamiento extensivo para ganadería.

3.3.3 FAUNA

Xalapa y sus alrededores han sido muy estudiados en términos de su fauna a lo largo de la historia. Aunque la ciudad de Xalapa no es grande (~60 km2), ha sido urbanizada rápidamente y sin una planeación adecuada en las últimas décadas (Benítez 2011; Lemoine 2012), situación que tiene un efecto en la biodiversidad a escala local y regional, principalmente la disminución de especies nativas y el aumento en especies introducidas o exóticas, lo que se hace más evidente en la ciudad.

Vertebrados

» Avifauna

México es un país muy diverso en términos de avifauna teniendo un total de 1,060 especies registradas, de las cuales entre 994 y 212 tienen algún grado de endemismo (Navarro-Sigüenza, 2014). A nivel mundial, la avifauna de México representa el 11% en diversidad (Berlanga, 2001). Entre las zonas con mayor riqueza de aves se encuentran las regiones costeras del este y sureste de México, principalmente en los estados de Veracruz, Hidalgo, Tabasco, Oaxaca y Chiapas (Escalante *et al.,* 1998).

Para el estado de Veracruz se han registrado alrededor de 733 especies de aves divididas en 83 familias, lo que representa el 68% del total de aves registradas para México. En lo que refiere a endemismos en el estado de Veracruz se han registrado 29 especies (Navarro & Benítez, 2001; Escalante *et al*, 1998; González-García, 2006; Montejo y McAndrews, 2006), siendo la región central del estado de gran importancia para las aves migratorias neotropicales ya que en ella se encuentra el sitio de mayor concentración, donde se han registrado cerca de 239 especies, superando en número de individuos registrados anualmente a dos de los sitios más importantes para la migración de aves a nivel mundial: Eilat en Israel y el Istmo de Panamá (Ruelas, 2006).

En el área de estudio del ABSRC se ha reportado una riqueza de especies de entre 160 y 200 en diferentes fragmentos de BMM. La avifauna de la ciudad de Xalapa ha interesado a los ecólogos y a ciudadanos desde la década de los 80s; existe una guía de campo (González-García 1983), un capítulo de libro (González-García 1993), una lista de las aves del cerro Macuiltepetl (Ruelas Inzunza y Aguilar Rodríguez 2010), una recopilación histórica de las especies de aves observadas en el municipio (González-García *et al.,* 2016) y listas de especies observadas por el COAX (Club de Observadores de Aves de Xalapa - www.coaxxalapa.org) (González-García *et al*., 2016). González-García (1993) reportó 103 especies de aves en ocho áreas de la ciudad de Xalapa y encontró para esa época que las especies más comunes eran *Columba livia* (paloma doméstica), *Passer domesticus* (gorrión doméstico) y *Quiscalus mexicanus* (Zanate mexicano).

En un estudio más reciente, se recopilo la lista histórica de las especies de aves registradas en el municipio de Xalapa y encontraron 329 especies, lo que representa cerca del 30 % de la avifauna mexicana (González-García *et al.,* 2014). Además, se ha reportado el uso de estructuras urbanas para nidificación de la especie de colibrí más común de la zona, el colibrí *Amazilia cyanocephala* evidenciando la plasticidad ecológica de esta especie en la ciudad (Escobar-Ibáñez y MacGregor-Fors 2016). Según De Haro (2006) en un relicto del bosque mesófilo al norte del municipio de Coatepec, reporta cerca de 108 especies distintas pertenecientes a 18 familias (Anexo I).

De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 del listado de especies reportado para el área sujeta al ABSRC (Anexo I), se considera bajo algún estado de riesgo a 74 especies entre las cuales se reportaron 27 especies amenazadas, nueve en peligro de extinción y 38 que se encuentran sujetas a una protección especial.

A nivel mundial existen diversas iniciativas para identificar y declara hábitats de aves amenazadas de extinción, sitios de endemismo y congregaciones de especies, con la finalidad de procurar acciones en conservación, investigación y estado de poblaciones de avifauna. Una de estas iniciativas son las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS). En México este programa surgió como un trabajo conjunto del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves (CIPAMEX), y Bird Life Internacional, con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA).

De acuerdo con los criterios utilizados en la designación de AICAS, se consideró a la región centro del estado de Veracruz como un AICA por su gran riqueza de aves. Según la CONABIO en esta AICA identificada por la clave SE -03 se han registrado aproximadamente 236 especies migratorias neotropicales de relevancia a escala mundial; además de 12 especies endémicas, y 19 aves que se encuentra en la lista roja de la IUCN. Al mismo tiempo, dentro del AICA SE-03 se halla la SUB-AICA registrada con la clave SE-53, denominada Laguna del Castillo, esta se localiza al este de la ciudad de Xalapa, más precisamente sobre el polígono II del ABSRC. En donde se han registrado 156 especies de aves (CONABIO, 2016).

» Mastofauna

Veracruz es considerado uno de los estados con mayor diversidad de mamíferos, registrando 193 especies, de las cuales 185 son terrestres y ocho marinas (Gaona *et al.,* 2003). El grupo de mamíferos mejor representados en Veracruz son los murciélagos con 87 especies, seguido de los roedores con 49 especies y los carnívoros con 21 especies. En cuanto a los endemismos, 27 especies son endémicas a México y cuatro exclusivamente endémicas al estado (Gaona *et al*., 2003).

De acuerdo con García (2007), en los cafetales del centro de Veracruz ubicados entre Huatusco y Xalapa se encontraron aproximadamente 26 especies, comprendidas en cinco órdenes, 11 familias y 23 géneros. Por su parte Gallina *et al.* (2008) reporta cerca de 33 especies de mamíferos medianos y pequeños en fragmentos de cafetales de sombra en la zona centro del estado.

Para el área de estudio del ABSRC se ha reportado una pérdida significativa de especies de mamíferos. En los fragmentos de BMM se encuentra el 56 % de las especies reportadas a comienzos del siglo XX (Manson, 2001). En la zona urbana y suburbana de Xalapa y Coatepec también se ha evidenciado una pérdida significativa de mastofauna, la cual se ha reducido en un 54 % debido principalmente a la urbanización y a la agricultura (González-Romero y

López-González 1993). De las 27 especies encontradas en la zona urbana tres son introducidas y muy frecuentes, *Rattus norvegicus* (rata noruega), *R. rattus* (rata negra) y *Mus musculus* (ratón doméstico); mientras que las especies nativas más ampliamente distribuidas fueron *Didelphis marsupialis* (tlacuache) y *Heterogeomys hispidus* (tuza) (González-Romero y López-González 1993). Además de las especies mencionadas los gatos y perros son elementos importantes que se encuentran en ámbitos domésticos y ferales y tienen un impacto en la biodiversidad, impacto que hasta ahora no se ha cuantificado.

Más recientemente López-Arévalo (2010) estudió la diversidad de mamíferos medianos, cita 20 especies en el BMM: el tlacuache (*Didelphis virginiana*), el armadillo o toche (*Dasypus novemcinctus*), el coyote (*Canis latrans*), la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), el tigrillo (*Leopardus wiedii*), el gato montés (*Lynx rufus*), el puma (*Puma concolor*), la comadreja (*Mustela frenata*), el zorrillo (*Conepatus leuconotus*), el zorrillo listado (*Mephitis macroura*), el cacomixtle (*Bassariscus astutus*) y (*B. sumichastri*), el tejón cotí (*Nasua narica*), entre otros. La diversidad de murciélagos ha sido estudiada por Pineda *et al.* (2005) reportando once especies de murciélagos en la zona centro de Veracruz, encontrando el mismo número de especies de murciélagos en fragmentos de BMM y en cafetales de sombra, difiriendo estos hábitats en la presencia de una sola especie. La especie *Desmodus rotundus* fue registrada exclusivamente en los fragmentos de BMM, mientras que la especie *Mormoops megalophylla*, se encontró solamente en los cafetales de sombra (Pineda *et al*., 2005). Saldaña-Vázquez *et al.* (2010) estudiaron los murciélagos en fragmentos de BMM y cafetales de sombra en Xalapa y Tlalnelhuayocan; encontraron, centraron los análisis en las especies más abundantes de la familia Phyllostomidae, una familia de murciélagos frugívoros. Las especies más frecuentemente capturadas en redes de niebla fueron *Sturnira ludovici, S. lilium, Artibeus intermedius y A. jamaicensis.*

De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, de la base de datos obtenidos en la investigación se reportaron 15 especies en las diferentes categorías: seis amenazadas, cuatro en peligro de extinción y cinco bajo protección especial (Anexo I).

De acuerdo con la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Fauna y Flora (CITES), de las especies de mamíferos identificados dentro del área de estudio del ABSRC se reportaron cinco especies dentro del apéndice I, consideradas en peligro de extinción; una especie en la categoría del apéndice II, la cual podría estar amenazada; y ocho especies de apéndice III, que por solicitud de algún país firmante de la conservación se protege su caza y su venta (Anexo I).

» Herpetofauna

El grupo de los anfibios comprende tres órdenes: Ápodos o Cecílidos, los cuales carecen de extremidades; los Anuros que son las ranas y sapos, y los Urodelos o anfibios con cola como las salamandras (Reques, 2000).

Los reptiles por su parte, se dividen en cuatro órdenes: Squamata (lagartos, camaleones y serpientes) que poseen escamas córneas y oído externo; *Crocodylia* (Cocodrilos) que su cuerpo está cubierto por escamas y placas dérmicas; *Testudines* (Tortugas) con cuerpo cubierto por placas óseas y; *Rhynchocephalia* (Tuátaras) que poseen escamas córneas y carecen de oído externo (Fontanillas *et al.*, 2000).

México es el segundo país después de Australia, con mayor riqueza de reptiles con 804 especies (Flores-Villela y Canseco-Márquez, 2004), de las cuales 450 especies son endémicas (Santos-Barrera *et al.*, 2004) y cerca del 53% de estas especies tienen distribución restringida (Flores-Villela, 1993). Sin embargo, se encuentra en el segundo lugar con mayor número de especies amenazadas, aproximadamente 420 especies están en alguna categoría de riesgo (Santos-Barrera, 2004; Urbina-Cardona y Flores-Villela, 2010).

En el estado de Veracruz se han registrado 220 especies de reptiles, de las cuales 85 son endémicas, lo que corresponde al 27.4% del total a nivel nacional, posicionándolo en el segundo lugar con mayor riqueza después de Oaxaca (Morales-Mávil *et al.*, 2011).

El centro de Veracruz es considerado un centro de endemismos con 103 especies, cifra que posiciona a la entidad como el tercer lugar con mayor riqueza de especies, sólo superado por Oaxaca y Chiapas (Flores-Villela y Canseco-Márquez, 2004). De estas 103 especies, 37 son endémicas. De acuerdo con Gonzáles y Murrieta (2008), se han reportado cerca de 38 especies distribuidas en 24 anfibios y 14 reptiles, referente a 15 familias, en fragmentos de cafetales de sombra en la zona centro del estado.

Para el área de estudio del ABSRC se registran 41 especies de anfibios divididas en 11 familias (Anexo 1); de estas, se reportaron 22 especies endémicas*: Bolitoglossa platydactyla, Charadrahyla taeniopus, Craugastor berkenbuchii, Craugastor decoratus, Craugastor mexicanus, Craugastor pygmaeus, Craugastor rhodopis, Ecnomiohyla miotympanum, Hyla euphorbiacea, Hyla eximia, Incilius cristatus, Incilius marmoreus, Incilius occidentalis, Parvimolge townsendi, Plectrohyla arborescandens, Pseudoeurycea cafetalera, Pseudoeurycea lineola, Pseudoeurycea lynchi, y Tlalocohyla godmani.*

De reptiles de registra 65 especies dentro de 17 familias (Anexo 1), identificando en estos 29 especies endémicas: el lagarto alicate de bormelia *(Abronia taeniata), Anelytropsis papillosus, Anolis schiedeii, Aspidoscelis guttata, Barisia imbricata, Celestus enneagrammus, Chersodromus liebmanni, Conopsis lineata, Crotalus polystictus, Crotalus triseriatus, Ctenosaura acanthura, Geophis semidoliatus, Gerrhonotus ophiurus, Kinosternon herrerai, Kinosternon leucostomum, Mastigodryas melanolomus, Phrynosoma orbiculare, Plestiodon brevirostris, Plestiodon lynxe, Rhadinaea forbesi, Sceloporus bicanthalis, Sceloporus formosus, Sceloporus jalapae, Sceloporus megalepidurus, Sceloporus mucronatus, Sceloporus salvini, Sceloporus spinosus, Scincella gemmingeri y Thamnophis sumichrasti.*

Por otra parte, de los municipios perteneciente al área de estudio del ABSRC se han documentado trabajos como el de Gutiérrez (2010), quien registró en el ejido de Chavarrillo, localizado dentro del municipio de Emiliano Zapata, cerca de 23 especies, de las cuales nueve fueron anfibios de seis familias y ocho géneros, así como 14 especies de reptiles, pertenecientes a siete familias y 12 géneros. Díaz (2012), para el Cerro de las Culebras en la cabecera municipal de Coatepec, reportó tres especies de anfibios, repartidas en dos familias y dos géneros, además de nueve especies de reptiles, perteneciente a cinco familias y nueve géneros.

3.4 CONTEXTO HISTÓRICO, CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

La región capital del Estado presenta características físicas, ecológicas, económicas, sociales y culturales históricamente modeladas. Desde los primeros asentamientos, en el preclásico mesoamericano, hasta su dinámica actual, la concentración de actividades e instituciones sociales continúa interactuando con un entorno geográfico que condiciona su desarrollo.

En este apartado se abordan las principales características que definen dicha historia del poblamiento sobre el medio natural y las características actuales de la relación sociedad-naturaleza.

3.4.1 ARQUEOLOGÍA

Los vestigios y estudios sobre los primeros poblamientos en el área de estudio del ABSRC nos presentan un interesante panorama cultural para el periodo Preclásico. Las fuentes históricas más antiguas de las cuales se tiene conocimiento datan de 1519, con las crónicas de Bernal Díaz del Castillo y las cartas redactadas por Hernán Cortés; sin embargo, los proyectos de excavaciones arqueológicas realizadas por instituciones como el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y la Universidad Veracruzana, en la zona centro del estado de Veracruz, dan una perspectiva más profunda del tipo de cultura, el periodo y los territorios que estas ocupaban.

El establecimiento de las primeras culturas en el Golfo de México tiene gran importancia en el desarrollo de la cultura prehispánica Mesoamérica (Medellín, 1955). De acuerdo con Ladrón y Vásquez (2010) en el estado de Veracruz se logran identificar tres culturas principales: La Olmeca al sur, los Totonacos en el centro y la Huasteca al norte. La zona de estudio del ABSRC se encuentra dominada por la cultura totonaca, precisamente entre los límites territoriales con los olmecas.

Los límites geográficos entre estas culturas aún son objeto de discusión, por lo que generalmente los investigadores utilizan ríos y cadenas montañosas como un referente de la jurisdicción espacial. El área de estudio se encuentra localizada en la región hidrológica del Papaloapan, en una franja de transición entre las montañas de la provincia del Eje Neovolcánico y las Planicies de la provincia Llanura Costera del Golfo Sur; por lo cual, es una región caracterizada por presentar una perspectiva multiétnica diversa y dinámica entre la cultura totonaca y la olmeca.

Al comparar algunas de las semejanzas estéticas entre los elementos culturales como las cerámicas y las figurillas de barro, los investigadores han demostrado que en la región centro sur del estado existía una clara influencia de la cultura olmeca sobre los totonacos durante el siglo XVI, más precisamente sobre sitios de poblaciones prehispánicas distribuidos desde las altas montañas, teniendo como punto de referencia a Xalapa, hasta los sitios arqueológicos dispersos en la cuenca baja del rio Actopan y La Antigua (Ramírez, 1988; Florescano,2007; Ladrón y Vásquez, 2010).

En la región ocupada por el ABSRC se han reportado diversos sitios arqueológicos como son el asentamiento prehispánico de Campo Viejo, Zoncuantla (Metlapiles) y la unidad habitacional prehispánica de Mahuixtlán en el municipio de Coatepec (Briones, 2014); el asentamiento prehispánico de la localidad de Chiltoyac, el centro de entierros en el cerro Macuiltepetl, No.4 La Gravera, No.8 Los Nisperos, No. 10 Xolostla, No. 14 Colonia 21 de Marzo, No. 16 Palo Verde y El Radio en el municipio de Xalapa (Martínez y Hernández, 1997; Ceja, 2010; Alarcón, 2011; Chama, 2015; Ramírez, 2016); El asentamiento prehispánico Xaltepec en el municipio de Banderilla (Moreno y Garcés, 2014). No. 12 El Poste y No.32 el Estropajo en el municipio de Tlalnelhuayocan. Además, se tiene registrado una unidad habitacional en el sitio el Carrizal, municipios de Emiliano Zapata *(Figura 16)* (Cuevas, 1970; Donner y Hernández, 2011).

Dentro de las poligonales del ABSRC se tienen registrados dos sitios arqueológicos. El primero se trata de Los Nisperos, el cual se localiza sobre el polígono II en el municipio de Xalapa; mientras que, el segundo sitio se encuentra ubicado dentro del polígono VI en el municipio de Coatepec, identificado con el nombre de Zoncuantla.

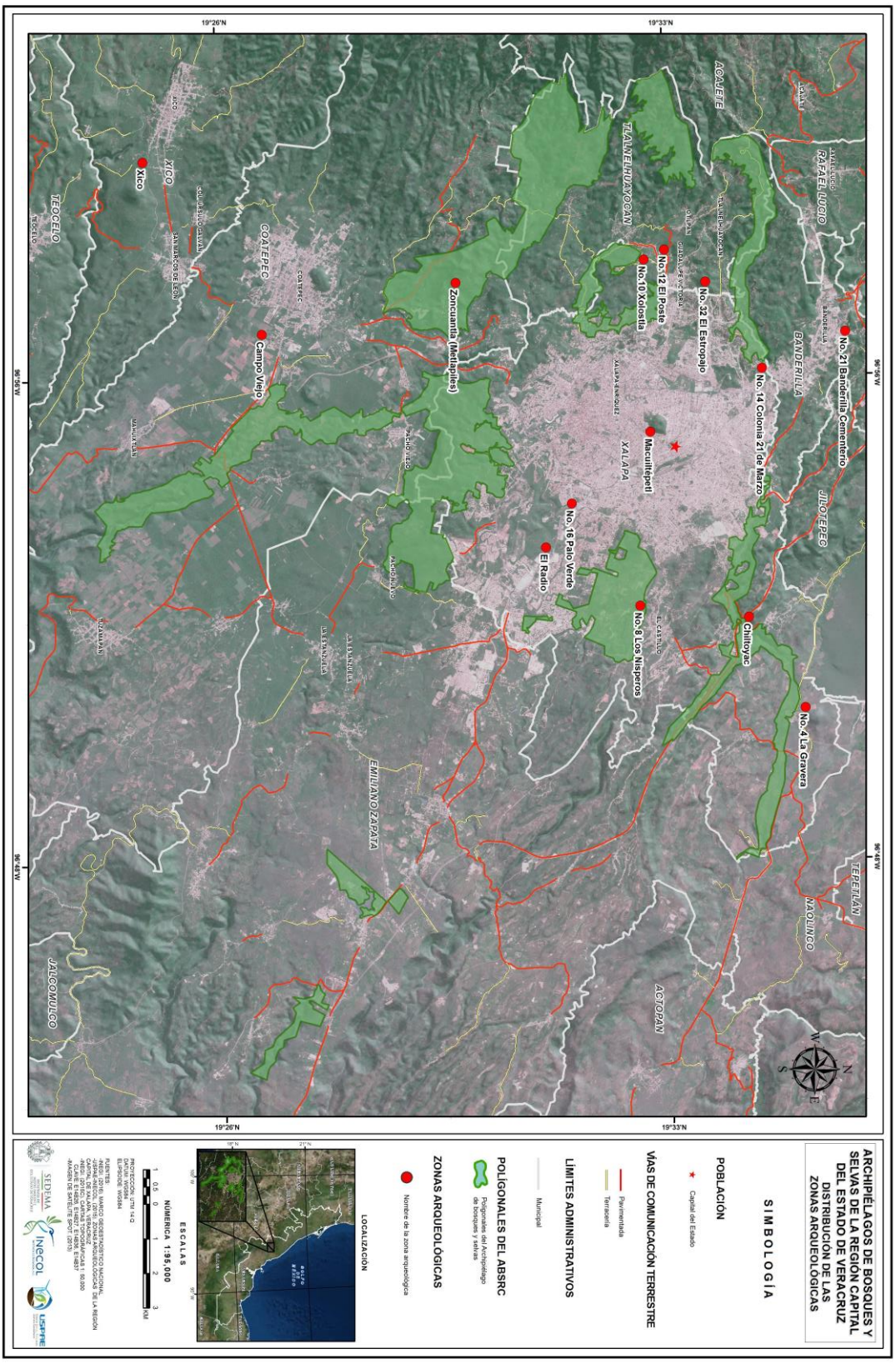


Figura 16. Mapa de la distribución arqueológica para el en el área de estudio del ABSRC.

3.4.2 HISTORIA

En el contexto histórico, los documentos escritos por Días del Castillo y Hernán Cortez en 1519 son los primeros quienes hacen referencia en su paso por estas tierras, de la existencia de pueblos indígenas en Xalapa y Xicochimalco (Xico). Destacando el poblado de Xicochimalco como un centro de población tributaria. Según Francisco López de Gómara (2007) en su capítulo XLIV del libro La Historia de la Conquista de México (1552) "el ejército (de Cortés) camino por tierras de aquellos amigos suyos, fue muy bien recibido y hospedado, en especial en Xalapan".

Según un mosaico establecido en el palacio municipal de Xalapa por el gobernador del estado Marco Antonio Muñoz, el establecimiento de Xalapa se ubica en el año 1313 por "Xicalangas, Olmecas y Totonacas". De acuerdo con la inferencia más difundida, el pueblo de Xalapa mantenía cuatro barrios ancestrales: Xallapan, Xallitic, Techacapan y Tlalmecapan, los cuales, con el paso del tiempo se fusionaron en una sola población (Romero, 2015). Aunque existen investigadores como (Contreras y Martínez 2004; López, 2014) que refutan esta información, basados en indicadores arqueológicos recuperados en los sitios ancestrales afirmando que Xalapa no fue fundada sobre los cuatro barrios, sino que las poblaciones se encontraban dispersas y que el poblamiento indígena se agrupó al momento del contacto hispano.

La denominación de Xallapan viene del náhuatl, cuyo significado es manantial en la arena (Melgarejo, 1950). Este nombre y la historia de los asentamientos totonacas alrededor de los manantiales, nos proporciona una visión general de las circunstancias favorables que existían para establecerse en esta zona (Paré, 2011). Tras la colonización por parte de los españoles, estas condiciones fisiográficas y climáticas del área de estudio del ABSRC jugaron un papel determinante en la historia. Su ubicación geográfica, la riqueza de recursos naturales, así como de tierras fértiles y proveedoras de materiales e insumos ha sido significativas para el desarrollo social, económico y cultural de la región.

Para fines del siglo XVI las autoridades coloniales comenzaron a realizar mejoras en los caminos y veredas para la utilización de animales de cargas y carretas, señalados por los indígenas de esta región, con la finalidad de establecer las primeras rutas comerciales entre el puerto de Veracruz y México (Ortiz, 1973; Muñoz, 2002; Vargas, 2012). Una de las principales rutas establecidas para enlazar la costa del golfo con la ciudad de México fue "Las Ventas" la cual pasaba precisamente por Xalapa (Vargas, 2012). Con la ruta de las ventas determinada, los españoles comenzaron a crear los primeros mesones y haciendas

a orillas del camino real; a finales del siglo XVI y comienzos del siglo XVII, estas haciendas llegaron a ser importantes centros de producción de azúcar, granos y ganado; llegando a abastecer los principales mercados de Veracruz, Puebla y México, propiciando así el desarrollo económico regional (Juárez, 1977; Bermúdez, 1988; Vargas, 2012). De las principales haciendas establecidas en la región sobresale El Lencero, establecida en el municipio de Emiliano Zapata, por un soldado que acompañó en la expedición de Hernán Cortés entre los años 1525 y 1530; La Orduña, establecida en el municipio de Coatepec, por Francisco Orduña; Lucas Martín, establecida en el municipio de Xalapa, en el año 1625, por el español llamado Lucas Martín Ibáñez; entre otras haciendas (Bermúdez, 1988; Calonge, 2011).

Con un desarrollo lento y gradual, en la región se comenzó a observar un proceso de unificación de comerciantes, hacendados y propietarios; los cuales gozaban de privilegios económicos, políticos y religiosos, otorgados por la Corana Real (Juárez, 1977; Bermúdez, 1988). Durante el siglo XVII y XVIII, estos pequeños grupos de vasallos coloniales se beneficiaron del apoyo proporcionado por el rey, para constituir sus monopolios, llegando a acumular grandes riquezas y teniendo mayor influencia en la política, esta acumulación de poder favoreció el establecimiento de las famosas ferias de Xalapa (Juárez, 1977; Blázquez, 2000). Tras el establecimiento de la primera feria en 1720, Xalapa ocupo un punto estratégico en las rutas comerciales entre el sur de la Nueva España y la ciudad de México, (Juárez, 1977); además de administrar una red de localidades y congregaciones en sus alrededores, entre los que se encontraban los municipios de Emiliano Zapata, Coatepec, Banderilla y Tlalnelhuayocan con sus grandes haciendas cañeras-ganaderas-cafetaleras (León, 2005). Con el aumento del desarrollo económico, en la región se comenzó a observar una interculturalidad en la confluencia de indígenas, mestizos y europeos, integrando diversos aspectos importantes en la región que prevalecen en la actualidad.

Estas actividades económicas, sociales y políticas, ayudaron a obtener el título de Villa y el escudo de armas, otorgados por el rey Carlos IV en 1791, para establecer un gobierno dominado por los grupos de hacendados y comerciantes (Blázquez, 2000). Con el alto poder político alcanzado por parte de los españoles en la última década del siglo XVIII y apoyados por el virrey de la Nueva España, Xalapa obtuvo su primer ayuntamiento solo tres años después de ser proclamada Villa, quedando como primer alcalde de esta ciudad el hacendado Mateo Badillo (Blázquez, 2000). Para 1847 el poblado de Coatepec logro obtener el grado de Villa otorgado por el entonces gobernador del estado Juan Soto, tras haber luchado contra el ejército estadounidense (Hernández, 2010).

Para finales del siglo XVIII e inicios del siglo XIX, la villa de Xalapa volvió a ser un punto clave en la historia. En ella se establecieron los nuevos poderes del estado de Veracruz y fue decretada con el rango de Ciudad, convirtiéndose en la segunda ciudad más importante en todo el estado (Florescano, 1992). Se comenzaron a reestructurar aspectos sociales y económicos en la región, introduciendo nuevos actores en las diversas actividades regionales, tal es el caso de la familia Sayago, de José Welsh y Mauricio Jones e inclusive el caudillo Antonio López de Santa Anna, (León, 1994). Santa Anna favoreció el desarrollo económico de su ciudad natal, apoyando a los comerciantes con el establecimiento en la región de las fábricas textiles, sin embargo, aun cuando esta región es conocida por su gran riqueza hídrica, con la aparición de un formidable número de fábricas en la zona, se suscitaron graves problemas para el abastecimiento del agua en toda la región (Florescano, 1992; León, 1994).

A medida que el incremento económico tomaba mayor impulso en la región, en la ciudad de Xalapa se comenzó a observar un mayor crecimiento demográfico, logrando expandir su mancha urbana hacia el noreste en una primera instancia, para después, comenzar con crecer hacia el municipio de Emiliano Zapata al sureste del área de estudio del ABSRC.

En 1870 se comenzó a ver la posibilidad de instaurar el ferrocarril por los dos caminos antiguos que unen la costa veracruzana con la ciudad de México; por ellos los grupos de comerciantes de la ciudad de Xalapa demandaron la construcción de las vías férreas que pasaran por la región, con la finalidad de fortalecer sus actividades y la de otros productores, un proceso que duró varias décadas, logrando concluir la instalación de las vías férreas hacia principio del siglo XX, cuando la producción cafetalera de la región se encontraba en su apogeo (León, 1992). Una vez establecida la ruta de Veracruz – Xalapa, los empresarios de la región invirtieron en la construcción de vías ferras que conectará a Coatepec con Xalapa, con la finalidad de facilitar el comercio de los productos agrícolas entre estos municipios y el interior del país (García, 1984).

Para finales del siglo XIX la ciudad de Xalapa fue nombrada por el entonces gobernador Juan de la Luz Enríquez como la nueva Capital del Estado, considerándola, así como un núcleo poblacional, comercial y mercantil importante; obteniendo el papel principal en la entidad, ya que, en la ciudad se encuentran establecidos los poderes políticos y económicos del Estado (Blázquez, 1992). Durante todo el siglo XX se sentaron las bases de una ciudad moderna, con nuevos dotaciones de servicios de drenajes, hospitales, plantas eléctricas, el establecimiento de nuevas escuelas de nivel superior, la zona universitaria, la repartición de tierra de las antiguas haciendas de Lucas Martín y Molino de Pedreguera en los

alrededores del Macuiltepetl para nuevos ejidatarios, la construcción de una nueva estación ferrocarrilera al noreste de la ciudad, acompañadas con una rápida expansión urbana, con el establecimiento de asentamientos irregulares y fraccionamientos magisteriales como de tipo privado (Palma, 2002; Villanueva, 2011).

Con la detonación de la modernización en Xalapa, los municipios circunvecinos a la zona urbana pasaron a convertirse en centros importantes de movilidad económica, social y política. Los municipios de Banderilla, Emiliano Zapata, Coatepec y Tlalnelhuayocan han presentado un aumento demográfico en las últimas décadas (Véase apartado de Contexto demográfico), estableciendo nuevos centros poblacionales. Se han instaurado nuevos almacenes, centro de distribución y fábricas de lácteos, refrescos o jugos cítricos en Coatepec y Emiliano Zapata (PMDEZ, 2014; PMDC, 2014).

Desde un punto de vista geográfico el área de estudio del ABSRC ha estado localizada estratégicamente, siendo reconocida siempre, como una frontera étnica y cultural donde han confluido distintas culturas prehispánicas, coloniales y modernas; siendo también refugio de viajeros, comerciantes y de invasores extranjeros en distintas épocas de la historia.

3.4.3 CONFIGURACIÓN DEL TERRITORIO: CAFÉ, CAÑA Y GANADO

La historia del área de estudio para el ABSRC se explica parcialmente mediante su participación en la producción de café, caña de azúcar y ganado. Si bien, tradicionalmente se ha concedido a la zona un origen basado en su función comercial durante los traslados coloniales entre el puerto de Veracruz y el altiplano central, ha sido la explotación directa del territorio por la actividad agropecuaria la que modificó el entorno natural. Por su parte, la configuración del poblamiento se encarga hasta el presente de generar una huella ecológica con epicentro en el sistema regional de asentamientos humanos.

Si bien, la actividad agropecuaria por medio del café, la caña y la ganadería representan la primera intervención sobre el medio natural, la primera ha demostrado aportar valores importantes a la conservación de la biodiversidad cuando se produce con técnicas artesanales, mientras que la segunda plantación y la tercera actividad significan una modificación más profunda de los ecosistemas originales.

En palabras del Dr. Robert Hunter Manson, (2016), los cafetales representan un sistema agroforestal de suma importancia, ya que brindan beneficios económicos y ambientales, simultáneamente. Tan solo en el área económica en México se cuenta con 737 mil hectáreas

de café los cuales se distribuyen en más de 500 mil productores a lo largo del territorio nacional, en 4,500 comunidades de 391 municipios de 12 estados (Amecafé 2011; Sagarpa 2012). Y en los estados de Chiapas, Veracruz, Oaxaca y Puebla se concentra el 94% de la producción, 85% de la superficie y 83% de los productores de café. Este sector involucra exportaciones de alrededor de $US 900 mill / año y contribuye a la economía nacional con $20 mil millones de pesos por año. El sector cafetalero representa la principal fuente de ingreso para tres millones de mexicanos, en particular pequeños productores, que producen principalmente café arábiga, con comunidades indígenas importantes y con altos índices de marginación. (Manson, 2016).

En el ámbito de medio ambiente, los cafetales son importantes gracias a su estructura compleja y su ubicación en la parte media alta de las cuencas hidrológicas del país, el 95 %, de los cultivos de café en México se siembren bajo un sistema de policultivos que le brindan la sombra necesaria para su desarrollo, lo cual ayuda a conservar una gran parte de la biodiversidad y los servicios ambientales de bosques adyacentes.

De los principales servicios ecosistémicos que brindan los cafetales se encuentran, los servicios hidrológicos, el secuestro de carbono, regulación del clima regional, control de plagas y belleza escénica por mencionar algunas. (Manson, 2016).

El análisis del paisaje realizado por Casagñon (2016), demostró que en un área de influencia (AI) de 1 km para la ABSRC, la cobertura representada por los cafetales bajo sombra muestra un alto grado de conectividad estructural. Destacando los cafetales que se encuentran en el polígono 4, marcando las comunidades de Pacho viejo, Nacaxtle, la Laguna, perteneciente al ejido Zimpizahua, el ejido el Grande y Mahuixtlan en el municipio de Coatepec; conectándose con los polígonos V, VI y VII en donde se encuentran las localidades de col. Cuauhtémoc, Cinco Palos, Consolapa, Rancho Viejo, Plan de Mesa Chica, Otilpan, Colonia Olmeca, Mesa de la Yerba; pertenecientes al municipio de Tlalnelhuayocan y Xalapa *(Figura 17, Figura 18 y Figura 19).*

Actualmente, los estudios realizados en fragmentos de cafetales bajo sombra en el estado de Veracruz han demostrado una gran riqueza en especies de mamíferos terrestres, helechos, aves, insectos, anfibios, entre otras especies (Saldaña, 2008; Contreras, 2010; Murrieta, 2007; Deloya, Parra, y Delfín, 2007). Estos cafetales proveen de refugios a aproximadamente al 87% de las especies del bosque mesófilo (Contreras, 2010).

Por lo tanto, se hace evidente el beneficio que representa el manejo sustentable de los cafetales bajo sombra presentes dentro de las islas del ABSRC, ya que la composición estructura de estos y su conectividad con otras coberturas naturales, proporcionan refugio a una gran variedad de especies para su desplazamiento, alimentación y reproducción.

Históricamente, estos cultivos han sido intervenidos desde cúpulas de poder político y por la influencia de mercados internacionales, así como por la introducción de tecnologías para la producción causando fluctuaciones en su precio que afectan la relación de los propietarios con la tierra y las decisiones sobre la vocación del suelo.

El ganado y la caña pisaron tierra americana desde las primeras exploraciones, mientras que el café fue importado y expandido hacia principios del siglo XIX. Las tres plantaciones aprovecharon el sistema productivo implantado mediante latifundios en haciendas.

Es con las políticas del porfiriato, promotoras de modelos industriales y apoyada en las políticas de deslinde de tierras ociosas, que la producción se organiza por medio de haciendas de grandes extensiones en manos privadas y contando con inversiones internacionales, sustituyendo en gran medida los modelos tradicionales de uso del territorio.

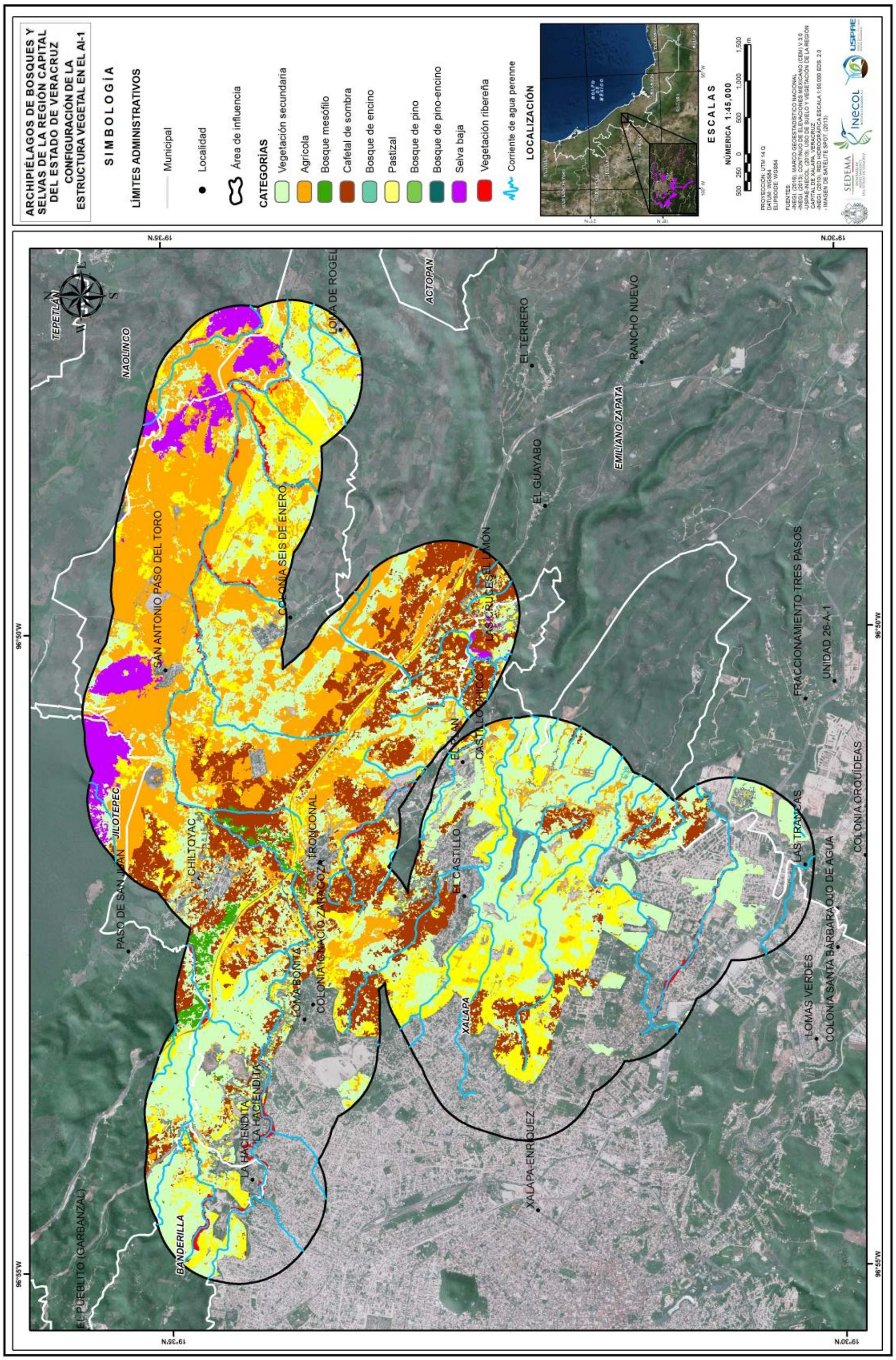


Figura 17. Configuración estructural de las coberturas vegetales en el área de influencia I.

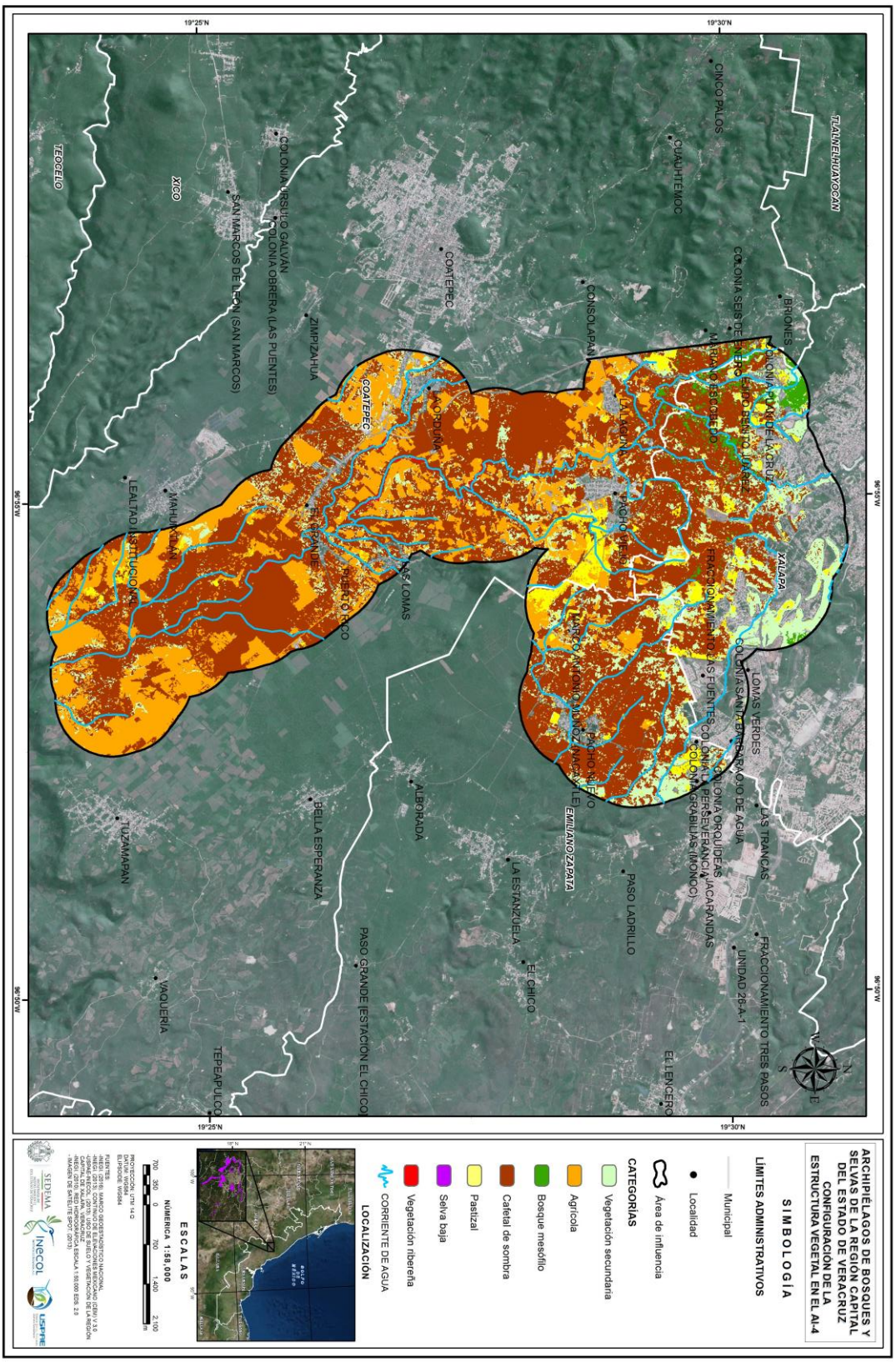


Figura 18. Configuración estructural de las coberturas vegetales en el área de influencia IV.

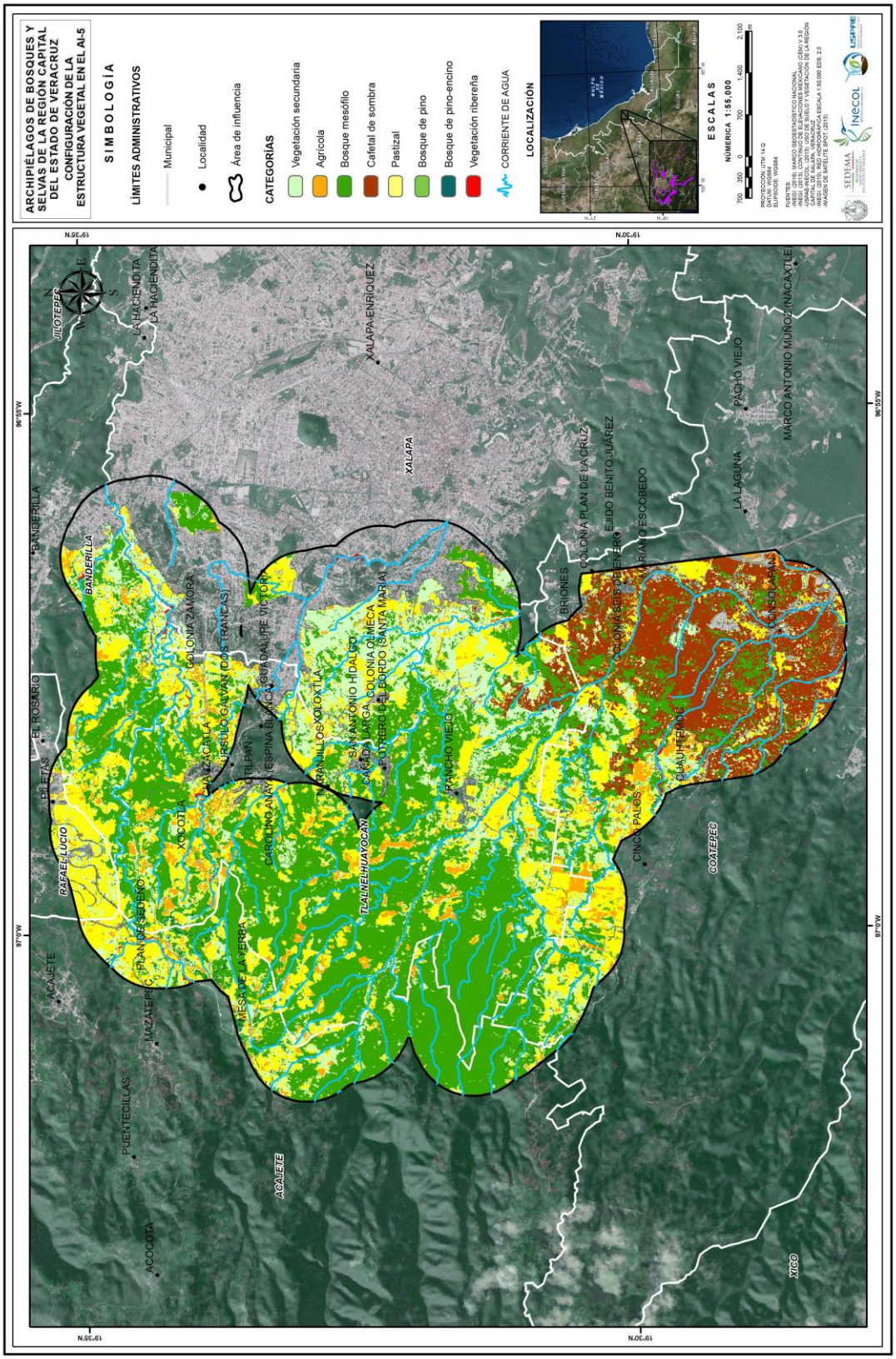


Figura 19. Configuración estructural de las coberturas vegetales en el área de influencia V.

Las haciendas se beneficiaban de la explotación de café, maderas preciosas, caña de azúcar, tabaco, hule, cítricos, maíz, frijol y ganado. Los pequeños propietarios no tenían en este contexto capacidad para competir comercialmente con los medios de producción de este modelo, por lo que en muchas ocasiones vendían sus producciones a la hacienda o bien, ingresaban a mercados locales en escala muy baja.

Los campesinos sin tierra, en cambio, ingresaban a las listas de peones de las haciendas, lo cual trajo consigo una configuración poblacional satelital en torno a estos latifundios. Los registros indican que, aun en este punto de desequilibrio social, la intervención en el ecosistema boscoso se realizaba solamente sustituyendo el sotobosque por plantas de café.

La implantación histórica, específicamente del café, puede conocerse mediante estudios en la región que explican la introducción del grano asiático y el primer fomento a la explotación de este producto (Hernández-Martínez, 2011).

La producción del aromático en el periodo pre revolucionario ascendía a 50,000 toneladas, de las cuales cerca del 60% era producida en Veracruz. La producción de primera calidad era entonces canalizada a la exportación, mientras que el producto de baja calidad se distribuía mediante mercados internos y el autoconsumo.

La Revolución Mexicana trajo consigo el empoderamiento de ex trabajadores de las haciendas, que mediante el Reparto Agrario en la década de 1920 se transformaron en productores-propietarios independientes. Este nuevo sector fue guiado por el incipiente Estado Mexicano mediante el establecimiento de políticas agrarias y financiamiento a través del Banco Nacional de Crédito Ejidal. Esto significó un cambio profundo en las unidades de producción, asociados a la configuración de la tenencia de la tierra. Desde entonces, la producción agropecuaria se organiza en torno al ejidatario y al pequeño propietario. Esta dinámica fue nuevamente impulsada y extendida durante el cardenismo.

En la década de los 1930 la superficie cosechada de caña de azúcar fue de 66,165 ha y una producción de más de 645,000 toneladas de azúcar; para la década de los 50`s la superficie cosechada alcanzo alrededor de las 245,000 hectáreas, con una producción de 1.26 millones de toneladas de azúcar (Rivera, 2008).

A mitad del siglo XX se impulsa un modelo que favorece la producción agrícola orientada a la exportación, la cual favorecía nuevamente a los propietarios privados, quienes se organizaron en cámaras industriales. Vinculado a la Revolución Verde exigida por el comercio internacional,

en las plantaciones se promovía el uso de paquetes productivos y a la innovación tecnológica, sustituyendo en cierta medida las producciones agrícolas tradicionales orientadas al autoconsumo e impactando en mayor medida en el paisaje natural y social. En esta época se estimula el monocultivo comercial en amplias extensiones de terreno.

En 1949 surge la Comisión Nacional del Café, con la misión de aumentar la productividad nacional. En 1958 esta instancia es sustituida por el Instituto Mexicano del Café (INMECAFÉ), el cual impulsó nuevos paquetes tecnológicos, entre los que se incluían introducir nuevos granos que buscaban sustituir al Café criollo, la sustitución del dosel en los bosques plantados por especies del género Inga para fijar nitrógeno en las plantaciones bajo sombra, así como intentar organizar la comercialización mediante precios de garantía y la organización de las aportaciones públicas y privadas. Este agente logró controlar la producción por cerca de 30 años mediante una estrecha vinculación con la Organización Internacional del Café, responsable de fijar el sistema de cuotas para la introducción del grano en los mercados internacionales (Hernández-Martínez, 2011).

En toda esta etapa, y como desde la introducción del grano en el continente, el precio es regulado por los mercados internacionales, por lo cual, productores y toda la cadena productiva ha aprendido a justarse a continuos altibajos, así como a desarrollar actividades productivas paralelas cuando no existen garantías de retorno para la inversión. Ello ha forjado a un sector productivo diversificado pero que alienta el mantenimiento de las fincas de café como estrategia de subsistencia y ocasionalmente, de ingreso en los mercados.

Una de las huellas profundas que dejó todo el periodo de reordenamiento de la producción en el Siglo XX, es que en las fincas subsisten hasta la fecha diversos sistemas de cultivo dentro de los mismos cafetales. Este es un elemento que ha facilitado a los productores mantener cierto equilibrio ecológico, al desarrollar estrategias de subsistencia diversificadas que no requieren la sustitución de los bosques.

En cambio, la población dependiente exclusivamente de la caña de azúcar ha tenido que adoptar medidas más drásticas, como la emigración nacional e internacional para afrontar los embates en los precios por fluctuaciones en los mercados internacionales. La ganadería se ha consolidado desde finales del siglo XX en una estrategia de mera subsistencia, en la cual mantiene la tradición de mantener los pastizales que, hasta antes de la Reforma a la Ley agraria de 1992, el trabajo directo del ejidatario sobre sus tierras era una condición para mantener la propiedad.

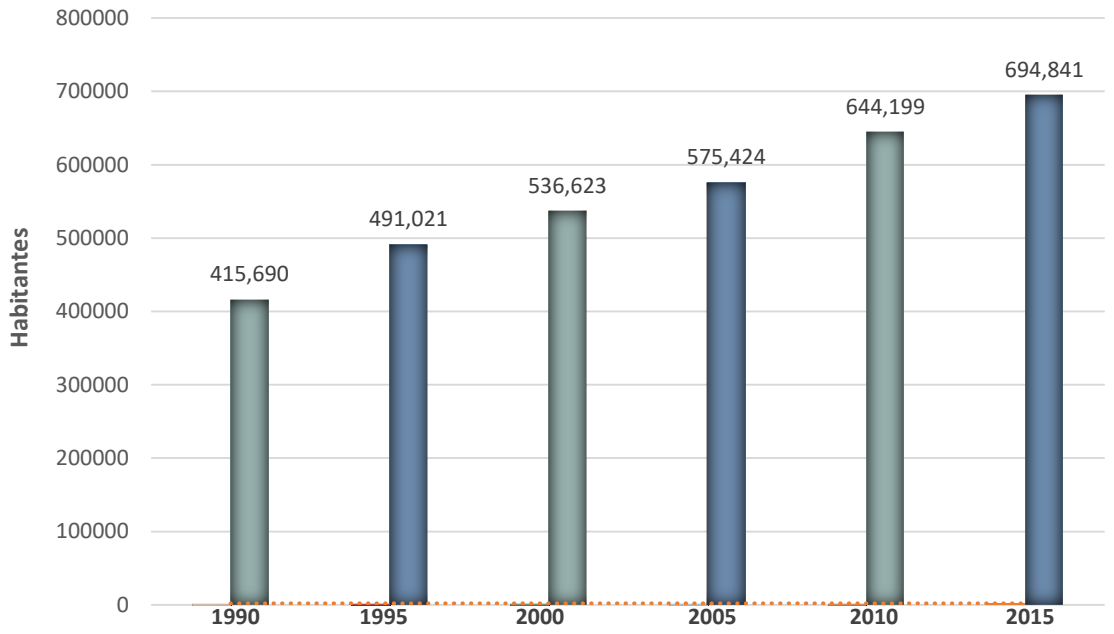
La imposición del libre mercado en las líneas del comercio internacional liberó al café de sus cuotas reguladas, por lo que una sobreproducción de 1989 marcó el derrumbe de las estructuras de organización de la producción previamente existente. Coincide esta introducción a la filosofía del libre mercado con la aparición de los primeros pronunciamientos por parte de la ONU acerca de la necesidad de frenar la sobre explotación del medio ambiente y la necesidad de hacer sustentables los modelos de desarrollo.

3.5 DEMOGRAFÍA

La dinámica demográfica es uno de los factores más importantes a ser considerados dentro y alrededor del ABSRC, debido a su estrecha relación entre la distribución y composición de los asentamientos humanos y los aspectos dinámicos asociados a ella. El área de estudio cuenta con una población de 694,841 habitantes (INEGI, 2015a), lo que representa casi el 9% de la población total del Estado de Veracruz, siendo Xalapa el municipio con mayor número de habitantes 480,841 representando 69.2% del total de personas que habitan en el área de estudio del ABSRC.

Después de Xalapa; Coatepec y Emiliano Zapata son las dos demarcaciones municipales que le siguen en tamaño según número de habitantes; sin embargo, su participación es mínima con respecto a la población que aporta la capital, ya que estos dos municipios en conjunto agrupan a 25% de la población total, sumando la población que vive en Coatepec, Emiliano Zapata y Xalapa, encontramos como primer dato que más de 90% de la población total de la región se localiza en tres de los cinco municipios que conforman el área de estudio del ABSRC.

En la *(Figura 20)* se puede observar que el crecimiento poblacional del área de estudio, se ha mantenido a un ritmo constante y al alza durante los últimos 30 años, destacando que, en el periodo de análisis, el área pasó de 415 mil a 694 mil habitantes.



Fuente: Elaboración propia, datos con base INEGI 1990-2010 y Encuesta Intercensal 2015. Tabulados Básicos. INEGI.

Figura 20. Registro histórico del crecimiento poblacional en el área de estudio del ABSRC, periodo 1990-2015.

Sin embargo, al analizar la información por municipio *(Cuadro 11)* encontramos algunas diferencias en el crecimiento demográfico, destacando al municipio de Banderilla donde se aprecia un decremento en el periodo 1995 – 2000, donde la población disminuyo 12,252 habitantes, lo que equivale a 816 habitante por año; por el contrario, se observa que Xalapa ha tenido el aumento de población más grande durante cada periodo de 5 años, su incremento de habitantes por cada año está en el rango de 8,500 a 5,000.

Cuadro 11. Crecimiento demográfico durante el período 1990-2015.

Municipios	1990	1995	2000	2005	2010	2015
Banderilla	22,110	33,798	16,433	19,170	21,546	24,822
Coatepec	61,793	70,430	73,536	79787	86,696	92,127
Emiliano Zapata	36,370	40,411	44,580	49,476	61,718	78,336
Tlalnelhuayocan	6,963	9,750	11,484	13,855	16311	18,715
Xalapa	288,454	336,632	390,590	413,136	457,928	480,841
Total	415,690	491,021	536,623	575,424	644,199	694,841

Fuente: Elaboración propia con base en los Censos de Población y Vivienda; INEGI, 1990-2010 y Encuesta Intercensal 2015. Tabulados Básicos. INEGI

En el *(Cuadro 12)* se muestra las características generales de los municipios en los que se perciben las diferencias: de población, tasa de crecimiento y densidad de población. Estas diferencias se harán más claras en párrafos posteriores, en donde se abordan aspectos específicos de los municipios y del ABSRC.

Cuadro 12. Población y tasa de crecimiento del área de estudio del ABSRC.

Municipios	Superficie (Km^2)	Tasa de Crecimiento (Media Anual) 1900 – 2015	Densidad Poblacional Hab/Km^2
Banderilla	19.8	1.16	1253.33
Coatepec	202.4	4.07	455.19
Emiliano Zapata	415.7	7.97	188.29
Tlalnelhuayocan	36.6	10.39	509.74
Xalapa	124.4	5.24	3856.40
Total del área del ABSRC	799	5.27	868.95

Fuente: Elaboración propia con base en los Censo de Población y Vivienda; INEGI, 2010 y Encuesta Intercensal 2015. Tabulados Básicos. INEGI

De acuerdo con los datos presentados en el *(Cuadro 13)* la tasa de crecimiento media anual (TCMA) ha presentado un aumento de su población en la mayoría de los municipios del área de estudio del ABSRC. El municipio de Banderilla presentó el segundo nivel más elevado en su densidad poblacional con 1253 hab/km2, superados por Xalapa con una población relativa superior a los 3856 hab/km2. El municipio de Emiliano Zapata exhibe el menor valor de densidad con 188.29 hab/km2.

La mayoría de la población del área de estudio del ABSRC se encuentra repartida de manera uniforme en zonas urbanas y semiurbanas, solo una pequeña cantidad se distribuye en localidades pequeñas, con poblaciones menores a los 500 habitantes. La ciudad de Banderilla y Xalapa concentran aproximadamente el 69% de la población total, mientras que las zonas semiurbanas como Coatepec, Emiliano Zapata y Tlalnelhuayocan albergan cerca del 20% de los habitantes.

Cuadro 13. Distribución de la población en el área de estudio del ABSRC.

Municipio	Pob. Total	Distribución de la población por municipio según el tamaño de la localidad (Hab).							
		1-499	%	500 - 2,499	%	2,500 - 1499	%	> 15,000	%
Banderilla	24,822	335	1.3%	1562	6.3%	0	0.0%	19649	79.2%
Coatepec	92,127	6022	6.5%	10772	11.7%	69902	75.9%	0	0.0%
Emiliano Zapata	78,336	9154	11.7%	24406	31.2%	28158	35.9%	0	0.0%
Tlalnelhuayocan	18,715	3067	16.4%	7130	38.1%	6114	32.7%	0	0.0%
Xalapa	48,0841	4084	0.8%	5696	1.2%	23393	4.9%	424755	88.3%
Total	694,841	22662	3.3%	49566	7.1%	127567	18.4%	444404	64.0%

Fuente: INEGI 2010b y 2015a.

Con los resultados obtenidos se observa a una población con una gran predisposición hacia las zonas urbanas. Más de dos tercios de los habitantes del área de estudio, se encuentran en localidades mayores a los 2,500 habitantes correspondientes a las cabeceras municipales o a congregaciones cercanas a estas.

Es importante mencionar que además de las cabeceras municipales, existen localidades ubicadas en el exterior inmediato de los polígonos con un número de habitantes mayor a los 500 habitantes como: Chiltoyac, El Castillo, Colonia 6 de enero, El Tronconal, San Antonio Paso del Toro, Miradores del Mar, Mahuixtlán, Pacho Viejo, Rancho Viejo, San Antonio Hidalgo, entre otras *(Cuadro 14)*.

Cuadro 14. Localidades con un número de habitantes mayor a los 500 habitantes y sus características.

Municipio	Localidad	Población Total	Pob. Masculina	Pob. Femenina	Pob. 3 años y más hablante lengua indígena	Pob. Económicamente Activa	Pob. 15 años y más Analfabeta
Xalapa	El Castillo	5154	2533	2621	5	1925	370
	Chiltoyac	2458	1194	1264	4	819	242
	Colonia Seis de Enero	770	393	377	1	283	96
	Tronconal	1014	506	508	2	341	33
	San Antonio Paso del Toro	535	270	265	0	173	69
Emiliano Zapata	Miradores (Miradores del Mar)	1936	948	988	10	816	107
Coatepec	Mahuixtlán	3794	1791	2003	7	1356	340
	Pacho Viejo	4965	2832	2133	20	2361	304
Tlalnelhuayocan	Rancho Viejo	885	439	446	2	337	115
	San Antonio Hidalgo	936	442	494	0	457	82

Fuente: Elaboración propia con base en los Censo de Población y Vivienda; INEGI, 2010b y Encuesta Intercensal 2015a. Tabulados Básicos. INEGI

Dentro de los polígonos del ABSRC se encuentran localidades menores a los 500 habitantes. Entre los polígonos con una cantidad mayor de localidades están el: VI con 15, IA con 7, IVA con 5, V con 4, IVB con 3, II y IIIA con 2 y el IB con una localidad; mientras que los polígonos IIIB y VII son los únicos sin alguna localidad dentro ellos.

Los resultados obtenidos, nos permiten concluir que el área de estudio del ABSRC se encuentra densamente poblada, distribuida en el territorio de manera heterogénea. Influenciados por la capital del estado (Xalapa), la mayor parte de la población se encuentran en zonas urbanas o semi urbanizadas cercanas a esta ciudad. Debido a la concentración de pequeñas localidades cercanas a la capital, el paisaje dentro y fuera del ANP denominada Reserva Archipiélago de Bosques y Selvas se encuentra sometida a una gran presión de antropización.

La TCMA indica los cambios que experimenta la población a causa de tres fenómenos demográficos: migración, mortalidad y fecundidad (INEGI, 2010b). Este indicador es muy importante ya que nos ayuda a conocer cuáles son las necesidades y demandas futuras de la población en aspectos económicos, sociales y políticos como pueden ser empleo, alimentación, servicios de vivienda, necesidades de infraestructura, servicios de salud, entre otros. Para el área de estudio, la tasa de mortalidad se ha mantenido relativamente constante en los últimos 20 años *(Cuadro 15)*, mientras la tasa de natalidad ha presentado un descenso.

Cuadro 15. Registro histórico de la tasa de mortalidad y natalidad para el área de estudio del ABSRC.

Tasa de mortalidad (%)					
Municipios	**1990**	**1995**	**2000**	**2005**	**2010**
Banderilla	3.62	1.86	3.71	3.96	4.83
Coatepec	6.78	5.61	5.66	5.77	6.07
Emiliano Zapata	5.47	4.5	4.69	5.03	4.96
Tlalnelhuayocan	6.03	4.1	4.01	3.39	4.17
Xalapa	5.8	4.84	4.46	4.57	5.22
Tasa de natalidad (%)					
Municipios	**1990**	**1995**	**2000**	**2005**	**2010**
Banderilla	20.44	16.24	24.34	22.22	23.86
Coatepec	29.02	25.9	20.82	23.34	18.31
Emiliano Zapata	29.39	32.74	27.01	25.37	17.69
Tlalnelhuayocan	44.66	43.79	29.26	25.77	19.25
Xalapa	27.43	27.15	21.39	21.07	19.75

Fuente: INEGI 2010.

Al revisar el *Cuadro 15* por municipios nos encontramos que Coatepec presenta la mayor tasa de mortalidad con casi 6 defunciones por cada 1,000 habitantes y el de menor tasa es Tlalnelhuayocan con cuatro defunciones por cada 1,000 habitantes. Por otro lado, se muestra al municipio de Banderilla con la mayor tasa de nacimientos con aproximadamente 24 nacimientos por cada 1,000 habitantes, mientras que el de menor tasa es Emiliano Zapata con 17 nacimientos por cada 1,000 habitantes.

3.5.1 COMPOSICIÓN ÉTNICA

La población que habla y se considera indígena en México representa 14.9% de la población total del país (INEGI, 2010), los datos muestran que 17% de los hablantes de lengua indígena viven en municipios que tienen un bajo Índice de Desarrollo Humano (IDH) en tanto que solamente 1% de los que se adscriben como tales se ubican en estos espacios.

Los cinco municipios que integran el área de estudio del ABSRC presentan una minoría de población indígena, para este caso se tomó en cuenta la población de 5 años y más *(Cuadro 16).*

Cuadro 16. Porcentajes a nivel Estatal con respecto a la educación.

Municipios	Población total	Pob. 5 HLI*	
		Cantidad	%
Banderilla	24,822	77	0.36%
Coatepec	92,127	202	0.23%
Emiliano Zapata	78,336	205	0.33%
Tlalnelhuayocan	18,715	43	0.26%
Xalapa	480,841	2457	0.54%
Total	694,841	2984	0.46%

Fuente: INEGI 2010.

3.5.2 EDUCACIÓN

En México, se han alcanzado importantes logros en las últimas décadas. La cobertura en educación primaria en México ha llegado a ser casi universal, lo que representa un indudable logro de la política pública nacional en los últimos años. La Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) 2007 señala que todavía hay un número importante de niños, niñas y adolescentes entre 5 y 17 años que no asisten a la escuela (cerca de 1.7 millones de niños y 1.4 millones de niñas). Se estima que, de la población de seis a once años, a nivel nacional, aún no asiste a la escuela entre 1 y 2% por motivos de trabajo agrícola o debido a impedimentos físicos.

La realidad de fuertes disparidades y exclusión social del país se refleja todavía en niveles desiguales de cobertura en educación primaria, con brechas importantes en el nivel preescolar y fundamentalmente en la secundaria y en la media superior, donde una proporción significativa de los sectores pobres o más vulnerables no accede y muchos de los que ingresan

no pueden concluir. Asimismo, existe desigualdad en la oferta del servicio que se brinda en las diferentes entidades federativas, en zonas rurales y urbanas, así como en escuelas privadas, públicas y al interior de estas últimas: escuelas generales, indígenas, educación comunitaria y educación para migrantes. (UNICEF México, s/f).

En el estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, el grado promedio de escolaridad de la población de 15 años y más es de 8.2, lo que equivale a poco más de segundo año de secundaria. A nivel nacional, la población de 15 años y más tiene 9.1 grados de escolaridad en promedio, lo que significa un poco más de la secundaria concluida (INEGI, 2015a).

Cuadro 17. Porcentajes a nivel Estatal con respecto a la educación.

De cada 100 personas de 15 años y más…	
9.2	No tienen ningún grado de escolaridad.
55.2	Tienen la educación básica terminada.
19.7	Finalizaron la educación media superior.
15.6	Concluyeron la educación superior.
0.3	No especificado.

FUENTE: INEGI. Encuesta Intercensal 2015.

Con respecto a el área de estudio se puede observar el porcentaje con respecto a la educación básica y media superior (INEGI, 2015a) notando que la población que tiene primaria terminada se mantiene con valores por arriba del 50% de la población en los municipios del área de estudio, a excepción de Xalapa que se mantiene en 47.96% del total de su población. Respecto a la educación media superior y superior los porcentajes no son tan favorables, como es el caso de Tlalnelhuayocan donde el 19 % cuenta con el bachillerato terminado razón que se asocia con su bajo porcentaje con relación al 9% de la población con licenciatura, especialidad, maestría o doctorado *(Cuadro 18).*

Cuadro 18. Datos porcentuales de nivel escolaridad del área de estudio para el ABSRC.

NIVEL DE ESCOLARIDAD %							
Municipios	**Pob. Total**	**Educación Básica**				**Educación Media Superior[2]**	**Educación Superior[3]**
		Preescolar	**Primaria[1]**	**Secundaria Incompleta**	**Secundaria Completa**		
Banderilla	24,822	0.63	50.31	19.51	80.49	22.74	23.00
Coatepec	92,127	0.23	53.28	20.10	79.77	20.59	21.79
Emiliano Zapata	78,336	0.30	54.94	16.78	83.18	22.069	20.574
Tlalnelhuayocan	18,715	0.45	56.62	21.98	77.80	19.41	9.68
Xalapa	480,841	0.37	47.96	19.79	80.18	22.37	33.31

[1] Incluye a la población que tiene al menos un grado aprobado en estudios técnicos o comerciales con primaria terminada.
[2] Incluye a la población que tiene al menos un grado aprobado en estudios técnicos o comerciales con secundaria terminada, preparatoria o bachillerato (general o tecnológico) o normal básica.
[3] Incluye a la población que tiene al menos un grado aprobado en estudios técnicos o comerciales con preparatoria terminada, profesional (licenciatura, normal superior o equivalente), especialidad, maestría o doctorado.

Fuente: Encuesta Intercensal 2015. Tabulados Básicos. INEGI.

3.5.3 ACTIVIDAD ECONÓMICA

Se identifica a la población que participa en la generación de algún bien económico o en la prestación de un servicio (población ocupada). La población ocupada puede incorporarse al mercado laboral como un trabajador remunerado o trabajar por su cuenta como trabajador independiente. En el *Cuadro 19* se puede observar que la población ocupada en los 5 municipios que comprende el programa, sus valores porcentuales están por arriba del 95% lo que quiere decir que la mayor parte de la población de 12 años y más se encuentra prestando algún servicio *(Cuadro 19)*.

Cuadro 19. Datos porcentuales por municipio en relación a la población económicamente activa.

Municipio	Población económicamente activa[2]			
	Población de 12 años y más	Ocupada	Desocupada	Población no económicamente activa
Banderilla	19780	96.83	3.17	46.80
Coatepec	73915	95.37	4.63	47.75
Emiliano Zapata	61637	96.20	3.80	46.63
Tlalnelhuayocan	14321	95.90	4.10	45.82
Xalapa	393263	96.41	3.59	45.40

[1] La distribución porcentual de la condición de actividad económica se calcula respecto de la población de 12 años y más.
[2] La distribución porcentual se calcula respecto al total de la población económicamente activa.

Fuente: Encuesta Intercensal 2015. Tabulados Básicos. INEGI.

Los sectores económicos están divididos en tres:

Sector primario: comprende las actividades de extracción directa de bienes de la naturaleza, sin transformaciones. Ejemplo: minería, agricultura, ganadería, pesca.

Sector secundario: se refiere a las actividades que implican transformación de alimentos y materias primas, a través de los más variados procesos productivos. Ejemplo: siderurgia, industrias mecánicas, la química, la textil.

Sector Terciario: actividades que utilizan distintas clases de equipos y de trabajo humano para atender las demandas de transporte, comunicaciones y actividad financiera.

En el *Cuadro 20* se observa que las principales actividades económicas de los cinco municipios que integran el programa se concentra sobre el sector terciario, de acuerdo a los datos del Intercensal 2015, este sector comprende transporte, gobierno y otros servicios, Tlalnelhuayocan con respecto a las actividades del sector secundario es el que mayor porcentaje registra con un 30% y Emiliano Zapata concentra sus actividades productivas con relación al sector primario con un 14%, que en comparación con el resto es de los municipios registra un valor más alto.

Cuadro 20. Datos porcentuales por municipio con respecto a las distintas actividades económicas por sector.

Municipio	Sector de actividad económica			
	Primario[1]	Secundario[2]	Comercio	Servicios[3]
Banderilla	3.19	20.28	19.70	55.63
Coatepec	11.35	22.43	16.02	49.22
Emiliano Zapata	14.04	19.15	17.53	48.67
Tlalnelhuayocan	10.37	30.82	17.89	39.96
Xalapa	1.58	15.71	17.89	63.05

[1] Comprende: agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y caza.
[2] Comprende: minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción.
[3] Comprende: transporte, gobierno y otros servicios.

Fuente: Encuesta Intercensal 2015. Tabulados Básicos. INEGI

3.6 USO DEL SUELO Y AGUAS NACIONALES

Las actividades antropogénicas realizadas en el área de estudio del ABSRC son de uso variado, desde usos destinados a las actividades primarias (dominada por pastizales y cafetales bajo sombra), hasta la extracción de materiales y construcción de infraestructura bajo sombra), hasta la extracción de materiales y construcción de infraestructura. A partir del mapa de uso de suelo para el año 2013, clasificado por la Unidad de Servicios Profesionales Altamente Especializados (USPAE) del Instituto de Ecología, A.C., se determinaron la clasificación de los usos del suelo; aun cuando esta categorización no permite visualizar algunos detalles importantes del uso del suelo, como algunos de los cultivos sembrados de maíz, frijol, caña, sí nos presenta las disposiciones generales en los municipios del ABSRC.

Los municipios pertenecientes al ABSRC presentan el 58.5 % de la superficie total intervenidos por usos antrópicos del suelo. El uso con mayor dominancia son los pastizales con el 20.5 %, seguida por el uso destinado a la infraestructura urbana (donde además se integra el uso destinado a la explotación de minerales) con el 13.4 %, un 12.1 % es para labores agrícolas y el 12.3 % de la superficie restante está destinada para los agroecosistemas cafetaleros. Por otra parte, las coberturas forestales ocupan el 15.6 % y el 25.8% restantes esta representados por otros usos.

3.6.1 USO AGRÍCOLA Y PECUARIO

En los municipios del área de estudio del ABSRC, Coatepec dedica un mayor porcentaje de su superficie al uso agrícola con el 51 %, mientras que Tlalnelhuayocan es el que menor territorio ocupa en este uso con el 6.8 %. En cuanto al uso pecuario, Emiliano Zapata es el que destina mayor superficie territorial a esta actividad con el 29.9 %, mientras que Xalapa es quien aporta el porcentaje más bajo de su territorio con el 7.6% destinada a esta actividad (INECOL, USPAE, 2013).

El uso urbano con mayor porcentaje de superficie ocupada en el área de estudio del ABSRC, se encuentra representada dentro del municipio de Xalapa y Banderilla con el 46.1 % y 22.6 % respectivamente. Mientras que dedican entre el 14.5 % al 33.4 % de su superficie a otros usos *(Cuadro 21).*

Cuadro 21. Superficie territorial por uso actual del suelo por municipio para el área de estudio del ABSRC.

Municipios	Sup. Total	Agrícola		Pecuario		Urbano		Forestal		Otros usos	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Banderilla	1980.5	148.8	7.5	376.4	19.0	447.5	22.6	474.3	24.0	533.3	26.9
Coatepec	20239.2	10331.6	51.0	2001.7	9.9	1479.6	7.3	3486.0	17.2	2939.2	14.5
Emiliano Zapata	41603.8	6519.6	15.7	12451.0	29.9	2825.6	6.8	5911.9	14.2	13892.0	33.4
Tlalnelhuayocan	3671.5	251.0	6.8	634.4	17.3	200.53	5.5	1958.0	53.3	627.3	17.1
Xalapa	12468.6	2455.4	19.7	946.3	7.6	5745.4	46.1	682.6	5.5	2638.7	21.2
Total	79964	19706.4	24.6	16409.8	20.5	10698.6	13.4	12512.8	15.6	20630.5	25.8

Fuente: INECOL, USPAE, 2013

El Censo Agrícola, Ganadero y Forestal (INEGI, 2007d) presentó para los municipios del área de estudio 14, 756 Unidades de Producción con una superficie aproximada a los 58, 986 hectáreas, de las cuales, de acuerdo con su condición de actividad, el 57.3 % están dedicados al uso agropecuario o forestal y el 42.7 % representan otros usos.

Dentro de las actividades agropecuarias se tiene registrado para los municipios del área de estudio, una superficie aproximada a las 27, 115 ha sembradas, y cerca de 934 unidades de producción con ganado bovino (INEGI, 2007d).

Particularmente el uso de suelo adentro del ANP ABSRC se encuentra proporcionalmente relacionado con las actividades realizadas en la región de estudio *(Figura 21)*. Estos se encuentran integrados por 11 coberturas del suelo *(Cuadro 22)* donde el 77 % son de origen antrópico, destacando los cafetales de sombra como la cobertura dominante. Mientras que, el 23 % restante esta representados por las coberturas dominantes.

De esta manera, se destaca la cobertura forestal de Bosque Mesófilo de Montaña por estar representado aproximadamente el 20 % de la superficie total, distribuidos al este del ABSRC. Mientras que, las cubiertas restantes constituidas por la selva baja, la vegetación ribereña, el bosque de encino y el bosque de pino – encino, alcanzan a cubrir alrededor del 3 % restante de la superficie territorial.

Cuadro 22. Uso del suelo y vegetación para la ABSRC en el 2013.

Tipo de cobertura	Superficie (ha)	%
Acahuales	1136.8	20,36
Agricultura	507.28	9,09
Agua	21.25	0.38
Bosque de encino	10.84	0.19
Bosque de pino-encino	1.72	0.03
Bosque Mesófilo de Montaña	1148.59	20.57
Cafetales de Sombra	1745.7	31.27
Pastizales	693.27	12.42
Selva baja	1.4	0.03
Vegetación ribereña	81.92	1.47
Zona urbana	234.21	4.20
Total	**5582.98**	**100**

Fuente: Elaboración propia con datos del INECOL-USPAE. 2013.

Los usos del suelo dentro de cada polígono se representan de la siguiente manera:

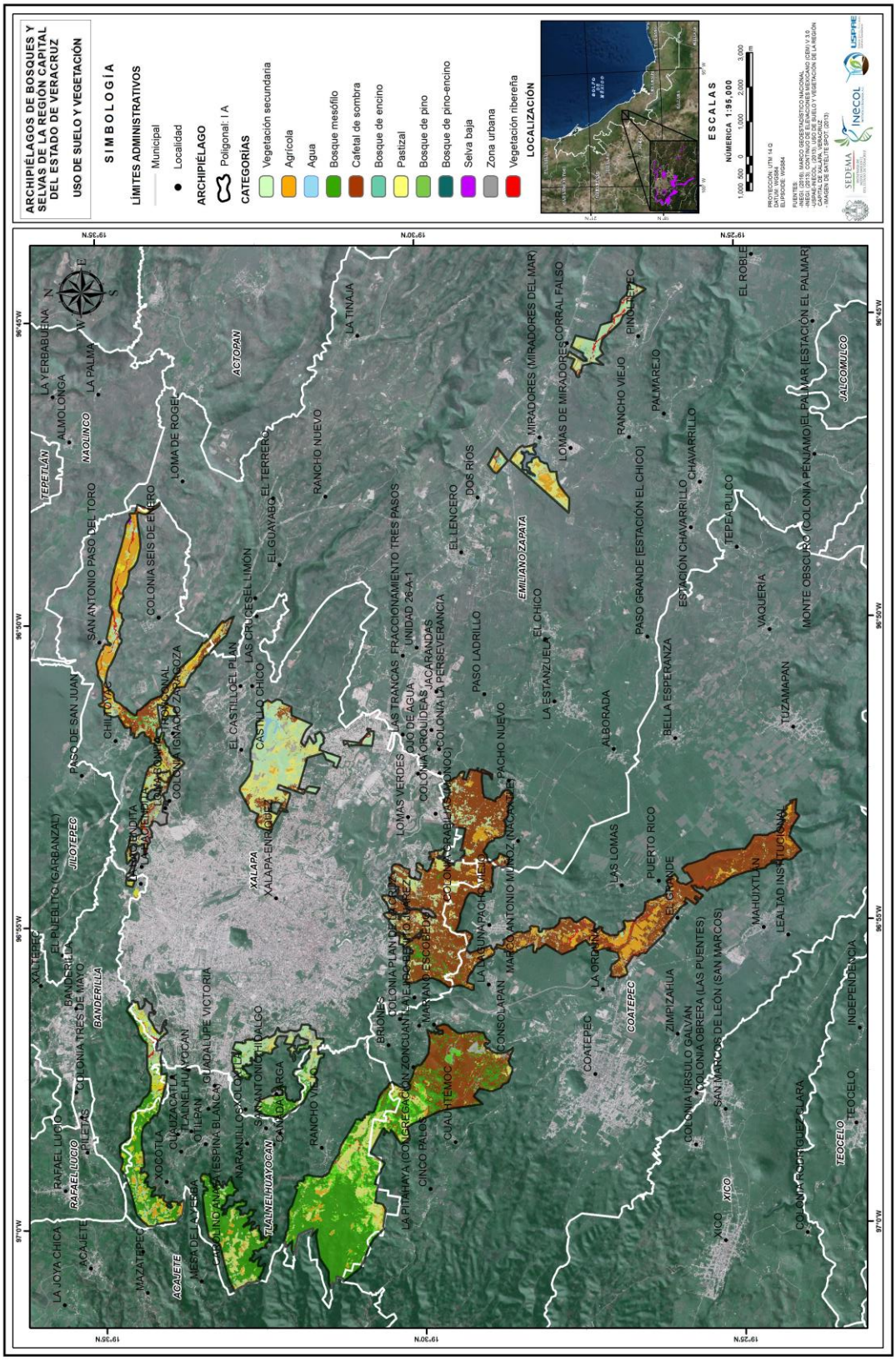


Figura 21. Mapa de uso de suelo y vegetación del ABSRC.

Polígono I

- ***Isla IA:***

La isla IA está constituida en un 41.5 % por la cobertura forestal de Bosque Mesófilo de montaña, sus parches se encuentran distribuidos desde la parte central hacia el oeste. La segunda cobertura con mayor superficie está representada por la vegetación secundaria con el 23 %, esta cobertura se encuentra dispersa hacia el lindero este, seguida por los pastizales que representan el 19.2 %, de la isla disperso de manera heterogénea. Posteriormente, las áreas dedicadas a la agricultura representan el 6.8 %. La vegetación ribereña representa el 2.8% de la superficie y se encuentra distribuida de oeste a este siguiendo el cauce del Rio Sedeño, conectando los acahuales y pastizales con el Boque Mesófilo. Por último, el bosque de pino-encino representa apenas el 0.5% de esta isla. El 6.3% de su superficie está dominada por usos urbanos, con mayor concentración en el extremo este, en la colindancia con la zona conurbada de Xalapa y Banderilla *(Figura 22).*

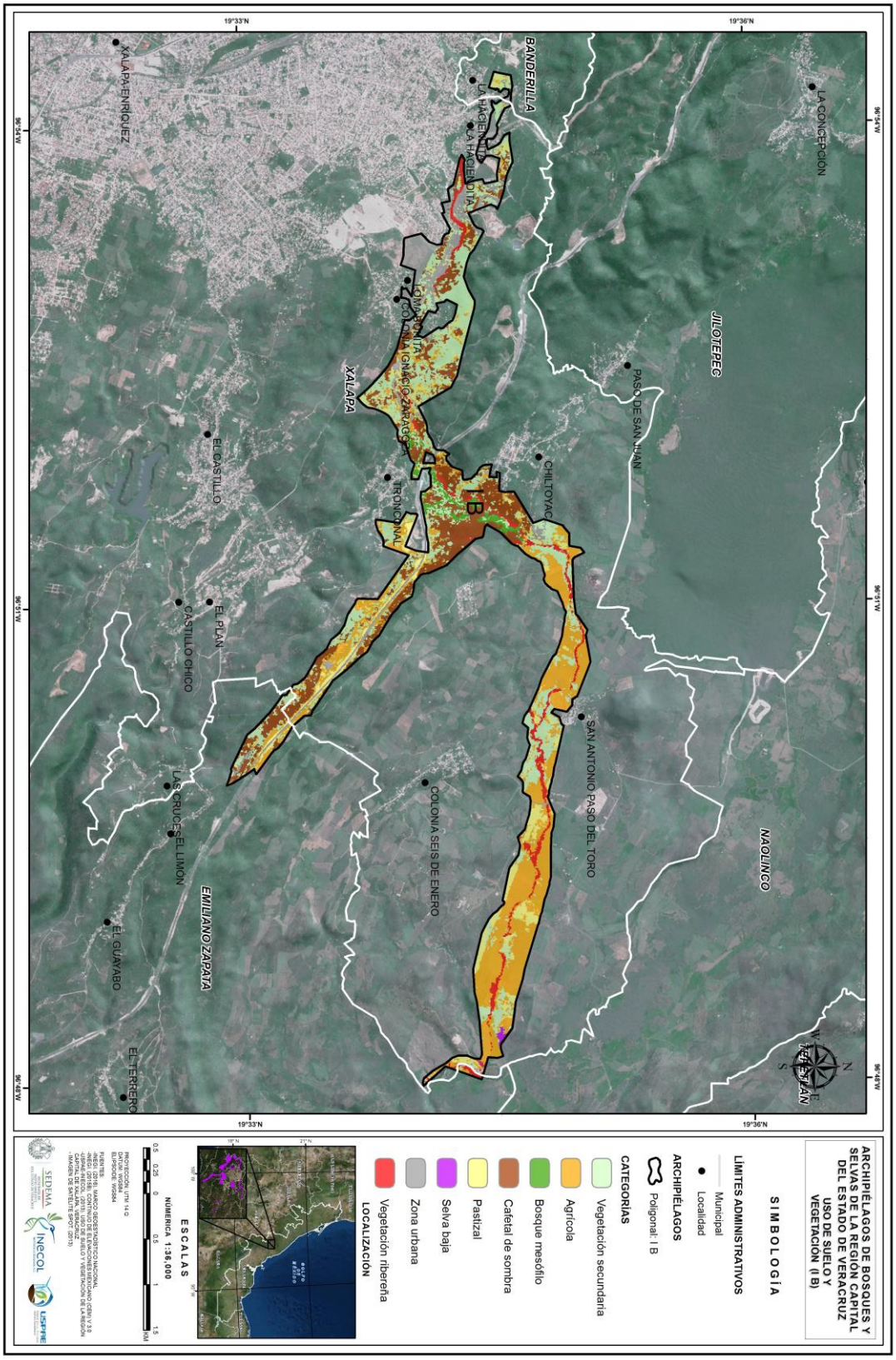


Figura 22. Mapa de cobertura vegetal en la isla IA del polígono I del ABSRC.

- ***Isla IB:***

La cobertura con mayor representación dentro de ésta isla es la de uso agrícola con un 29 % de la superficie total. Esta cobertura se encuentra con mayor concentración en su brazo noroeste, en las proximidades con Jilotepec y Naolinco. La vegetación secundaria representa el 25.9 % de la isla en distribución dispersa. Los cafetales de sombra representan el 18 % del área con una especial concentración en la parte central y se extiende en corredores que se desplazan por el brazo sureste de forma medianamente continua, y hacia el oeste de forma fragmentada. Puede observarse que la colindancia con esta concentración de cafetales presenta remanentes de Bosque Mesófilo de montaña, los que representan el 1.9 % de la superficie de la Isla. Asimismo, converge en este espacio la vegetación ribereña que acompaña al cauce del Río Sedeño, representando una superficie del 4.8 % de esta isla. Los pastizales representan el 9.6 %, de la superficie en pequeños parches, y en la zona de menor altitud, al este de la isla, existe un pequeño parche de selva baja que constituye un 0.2 % de la superficie *(Figura 23).*

En total, la superficie dominada por usos urbanos en esta isla suma el 10.5% de la misma, con mayor concentración en su extremo oeste, por la colindancia con la zona conurbada Xalapa-Banderilla, y en las cercanías de las localidades de El Tronconal y Chiltoyac. Asimismo, en esta isla destaca la infraestructura del libramiento de Xalapa, la cual atraviesa el brazo sureste de la poligonal.

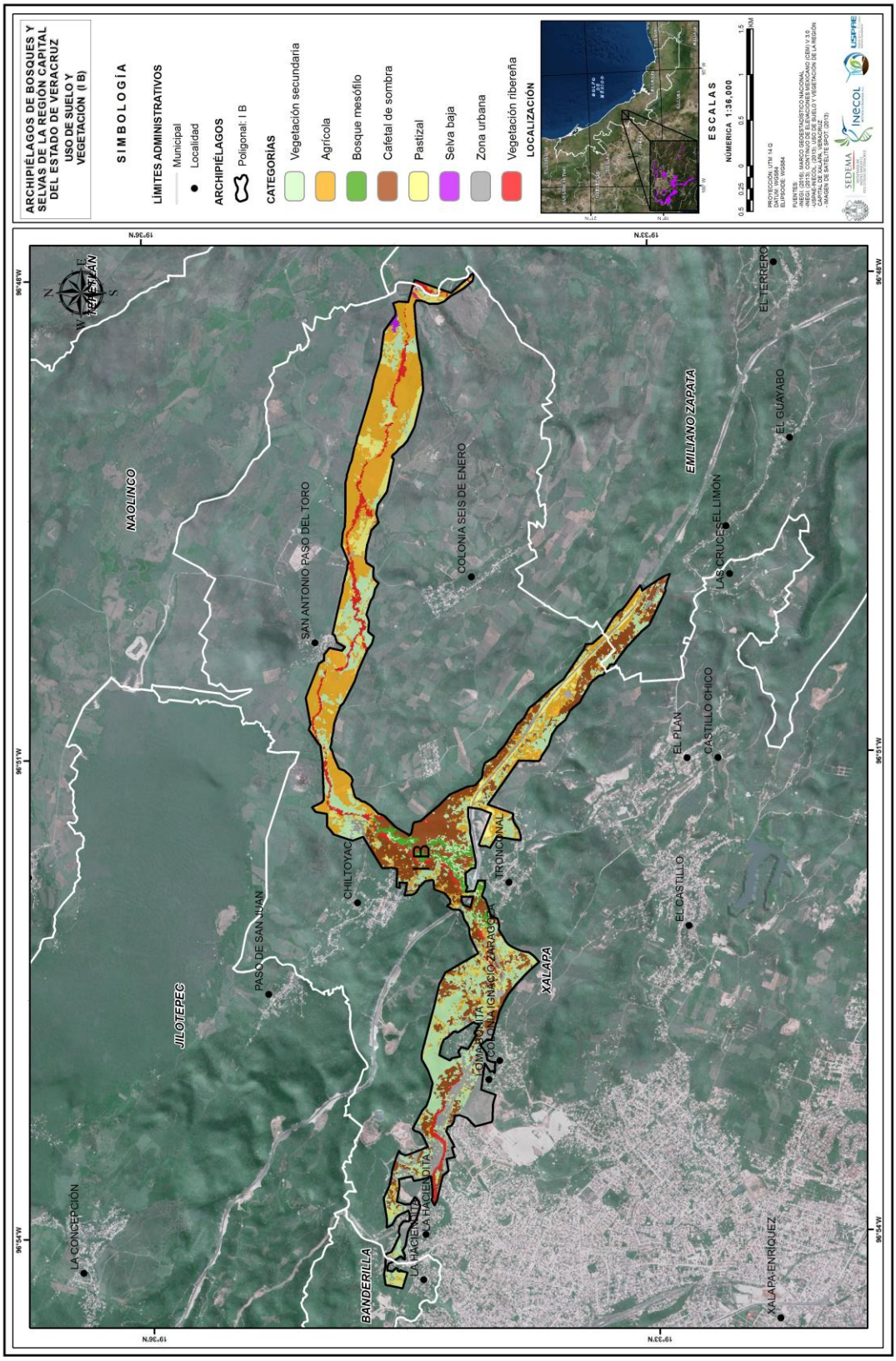


Figura 23. Mapa de cobertura vegetal en la isla IB del polígono I del ABSRC.

Polígono II:

La isla II presenta solo una cobertura natural, esta se encuentra representada por la vegetación ribereña que ocupa solo el 0.4 % de la superficie total, sobre la pequeña poligonal al sur de la isla, en el área del fraccionamiento Las Ánimas y colindantes.

La cubierta vegetal de mayor superficie está identificada por la vegetación secundaria o acahual con 48.4 % de la superficie del polígono, concentrado en parte del centro y al este. Sin embargo, se reconoce que en esta categoría se incluyen áreas fuertemente perturbadas por la extracción de materiales minerales para la construcción de block y ladrillo, por lo que no debe considerarse como un área en potencial sucesión, sino como áreas fuertemente perturbadas.

Los pastizales representan el 29.5 % de este polígono, con mayor concentración al oeste, y de forma fragmentada en la zona oeste. Los cafetales de sombra ocupan un 9.1 % de la superficie, con pequeñas concentraciones en los extremos este y oeste. La actividad agrícola se presenta en forma fragmentada y representa el 2.9% de este polígono.

En este polígono se localiza el cuerpo de agua Laguna del Castillo, misma que representa el 2.6% de la superficie del polígono.

Este polígono se encuentra rodea entre la zona metropolitana de Xalapa y la localidad del Castillo, por lo que la infraestructura urbana se encuentra representada al interior del ANP ocupando el 7.2% de su superficie *(Figura 24).*

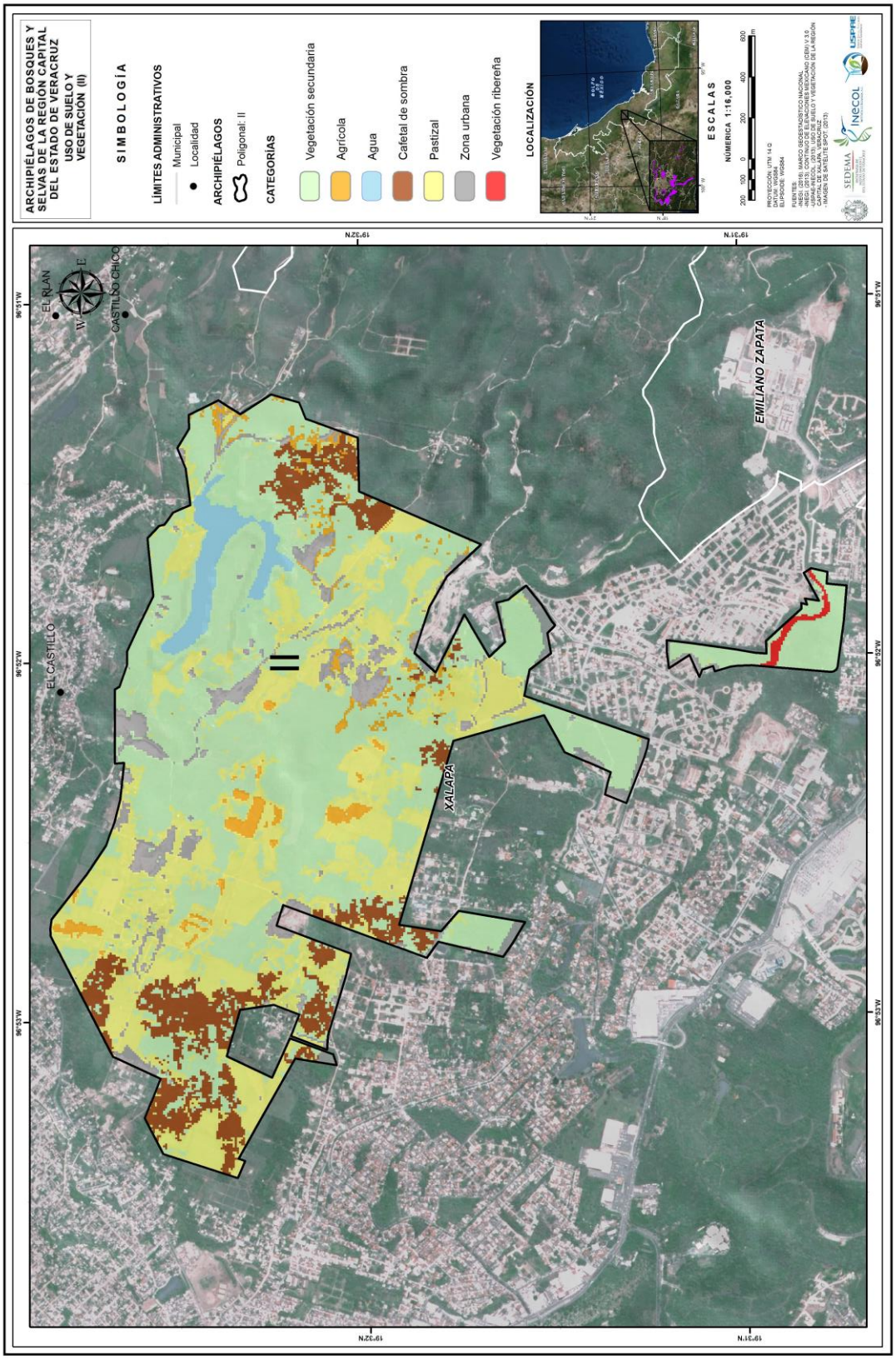


Figura 24. Mapa de cobertura vegetal en el polígono II del ABSRC.

Polígono III:

- ***Isla IIIA:***

Esta isla se encuentra compuesta por dos formas geométricas cerradas, separadas por la carretera federal Veracruz-Xalapa.

La cobertura que domina dentro de la isla son los pastizales ocupando el 46 % de la misma en casi toda el área. La actividad destinada a la agricultura abarca el 21.5 %, en fragmentos significativos, aunque dispersos. Los acahuales representan un 12.5 % de la isla en pequeños parches. Destaca la presencia de fragmentos de bosque de encino concentrados en el centro de la poligonal más pequeña y al noroeste de la laguna Miradores, los que cubren el 5.1 % de la isla. Un arroyo estacional escurre por la poligonal al norte de la carretera, y otros escurrimientos derivados de la laguna propician vegetación ribereña que representa el 1.6 % de la isla.

Se considera parte del ANP los márgenes acuáticos de la Laguna de Miradores, superficie que, sumada a la infraestructura urbana, ocupan el 6.7% de esta isla. Además del fundo legal o asentamiento de la localidad de miradores, y de algunos ranchos cercanos a la laguna, destaca al norte de la carretera una estación de gasolina dentro del ANP, y al oeste colinda con el aeropuerto “El Lencero” de la ciudad de Xalapa *(Figura 25).*

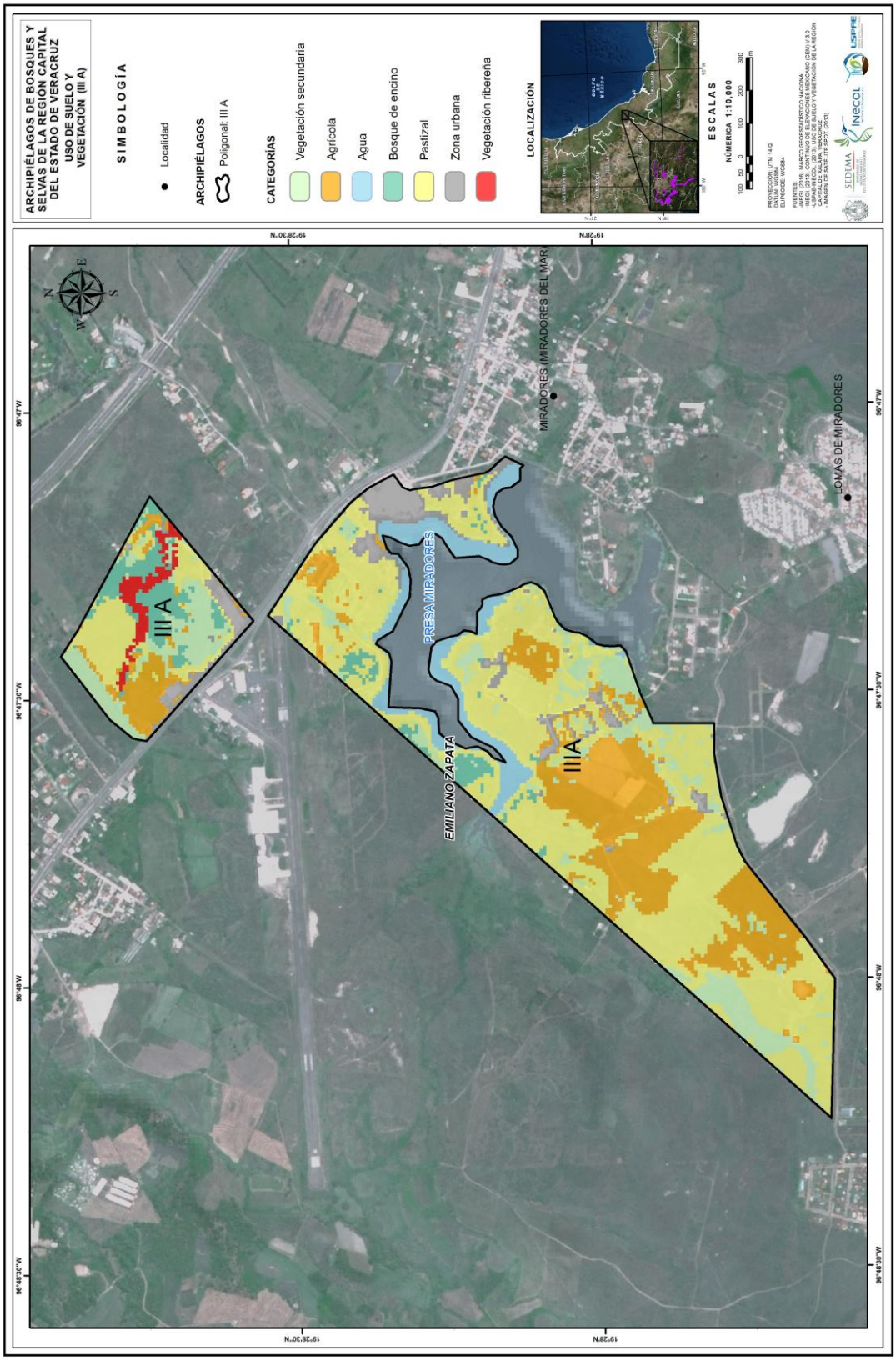


Figura 25. Mapa de cobertura vegetal en la isla IIIA del polígono III del ABSRC.

- ***Isla IIIB:***

En esta isla la cobertura con mayor presencia son los acahuales con vegetación secundaria, los que ocupan el 68 % de la superficie distribuido de noroeste a suroeste. Los pastizales ocupan un 13.4%, cuyos fragmentos más significativos se ubican al noreste de la poligonal. La vegetación ribereña cubre el 8.9 % de la superficie, misma que conecta la parte sureste con la noroeste en franca competencia con los acahuales, los cuales ya han fragmentado este corredor en la fracción sureste. Se localizan pequeños parches de encinos que representan el 3.9 % de la superficie, en colindancia con pastizales y de forma salteada hacia el sur de la poligonal. La agricultura representa el 2.8 % del territorio y se encuentra distribuida de manera heterogénea.

Al noroeste de esta pequeña isla se localiza la comunidad de Corral Falso, mientras que, al centro de la isla se localiza parcialmente el área destinada a desarrollar el Tecno Parque Industrial “Carlos J. Piñero”. En total, la infraestructura urbana y de servicios en esta isla suma el 3,1 % de su superficie *(Figura 26).*

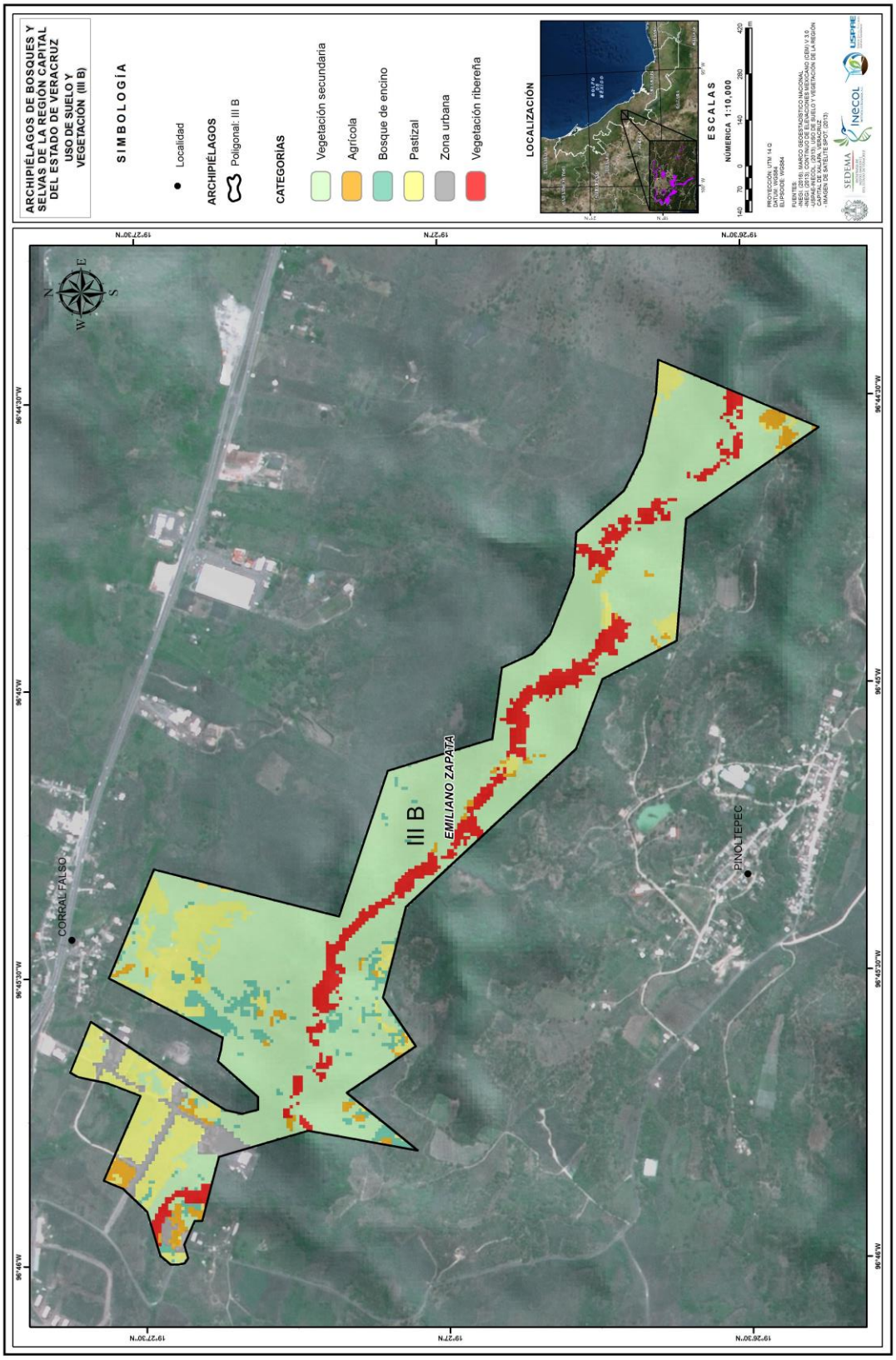


Figura 26. Mapa de cobertura vegetal en la isla IIIB del polígono III del ABSRC.

Polígono IV:

- ***Isla IVA:***

En la isla IVA la cobertura vegetal que predomina en la mayor parte del área son los cafetales de sombra, los que ocupan el 68.8 % de su superficie. La vegetación secundaria o acahual ocupa el 15.6 % del área, dispersa por toda la isla. Derivado de la actividad agrícola, la vegetación asociada ocupa un 4.9 % y su mayor concentración se halla al sureste, en la colindancia de los municipios de Coatepec, Xalapa y Emiliano Zapata. Por su parte, los pastizales ocupan el 4.1 % de área, estos se distribuyen en pequeños parches en la isla. En esta isla se encuentran relictos fragmentados de Bosque Mesófilo de montaña intercalados en el cafetal que ocupan el 3.1 % de la isla, con una distribución de potencial corredor de noreste a suroeste al interior de la isla.

La infraestructura urbana ocupa el 3.5 % de esta isla, particularmente al noroeste, en la colindancia con la ciudad de Xalapa y al sur en la colindancia con la localidad de Pacho Viejo. Es importante señalar que el trazo de esta isla ha encapsulado zonas habitacionales e infraestructura de servicios a su interior, y que zonas habitacionales y localidades menores ejercen presión en sus linderos al norte y al sur *(Figura 27).*

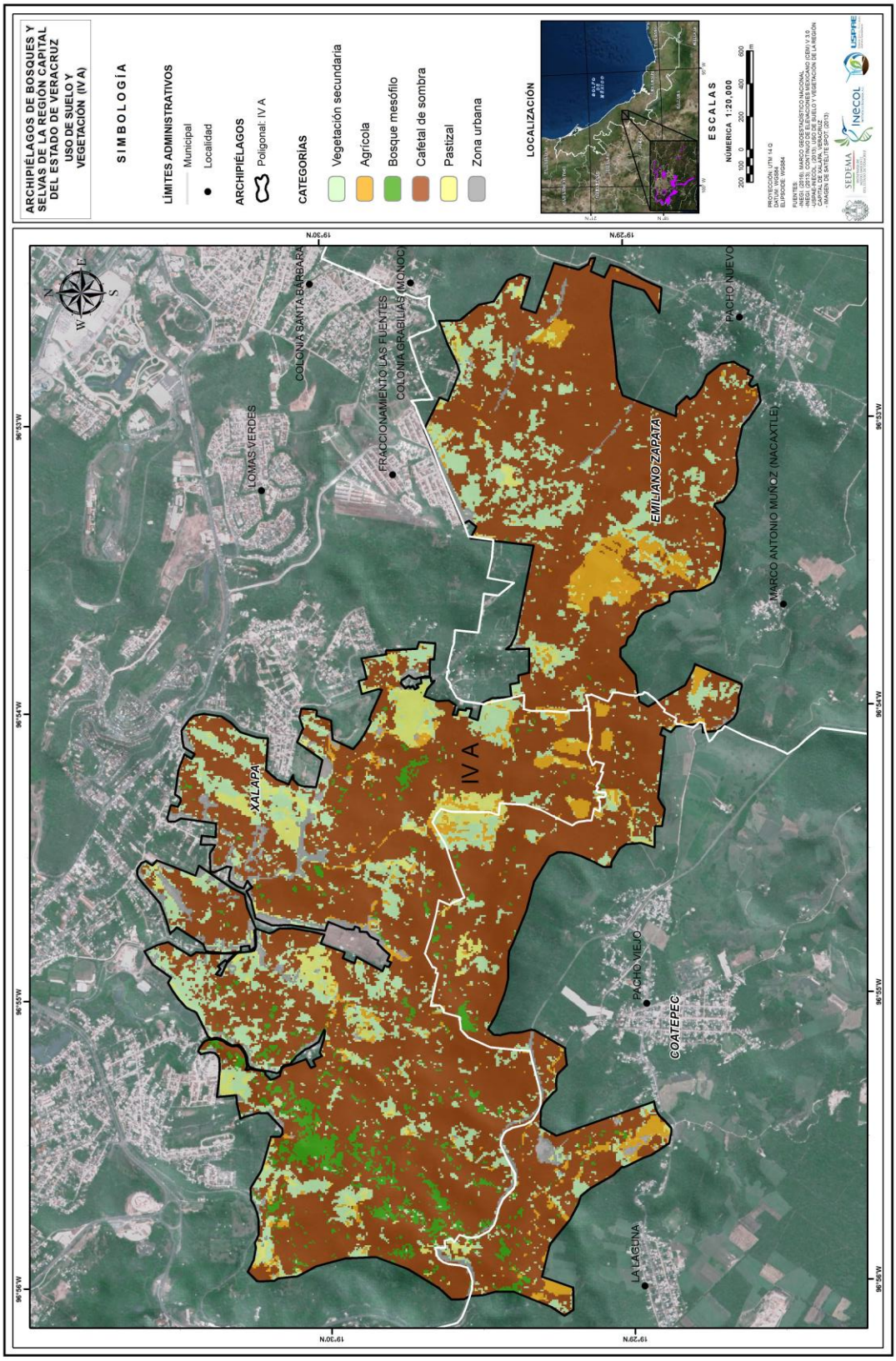


Figura 27. Mapa de cobertura vegetal en la isla IVA del polígono IV del ABSRC.

- ***Isla IVB:***

Los cafetales de sombra dentro de la isla IVB cubren el 68.3%, de su superficie de esta isla. La agricultura por su parte, representada en gran medida por monocultivos de caña de azúcar, ocupa el 19.3%, estos parches se encuentran principalmente en la zona centro-norte, en las cercanías del ingenio Mahuixtlán. Los acahuales ocupan el 6.9 %, dispersos en reducidos parches por toda el área. La vegetación ribereña que acompaña a los ríos Sordo y Pixquíac, cubre el 2.7 % en trayectoria de noroeste a sureste. Los pastizales se localizan en pequeños parches que ocupan apenas el 0.5 % del área.

La infraestructura urbana ocupa el 2.2 % de la isla, concentrada sobre la carretera Las Trancas-Coatepec, en el noroeste por la ex hacienda La Orduña, y al oeste por la fina El Grande *(Figura 28).*

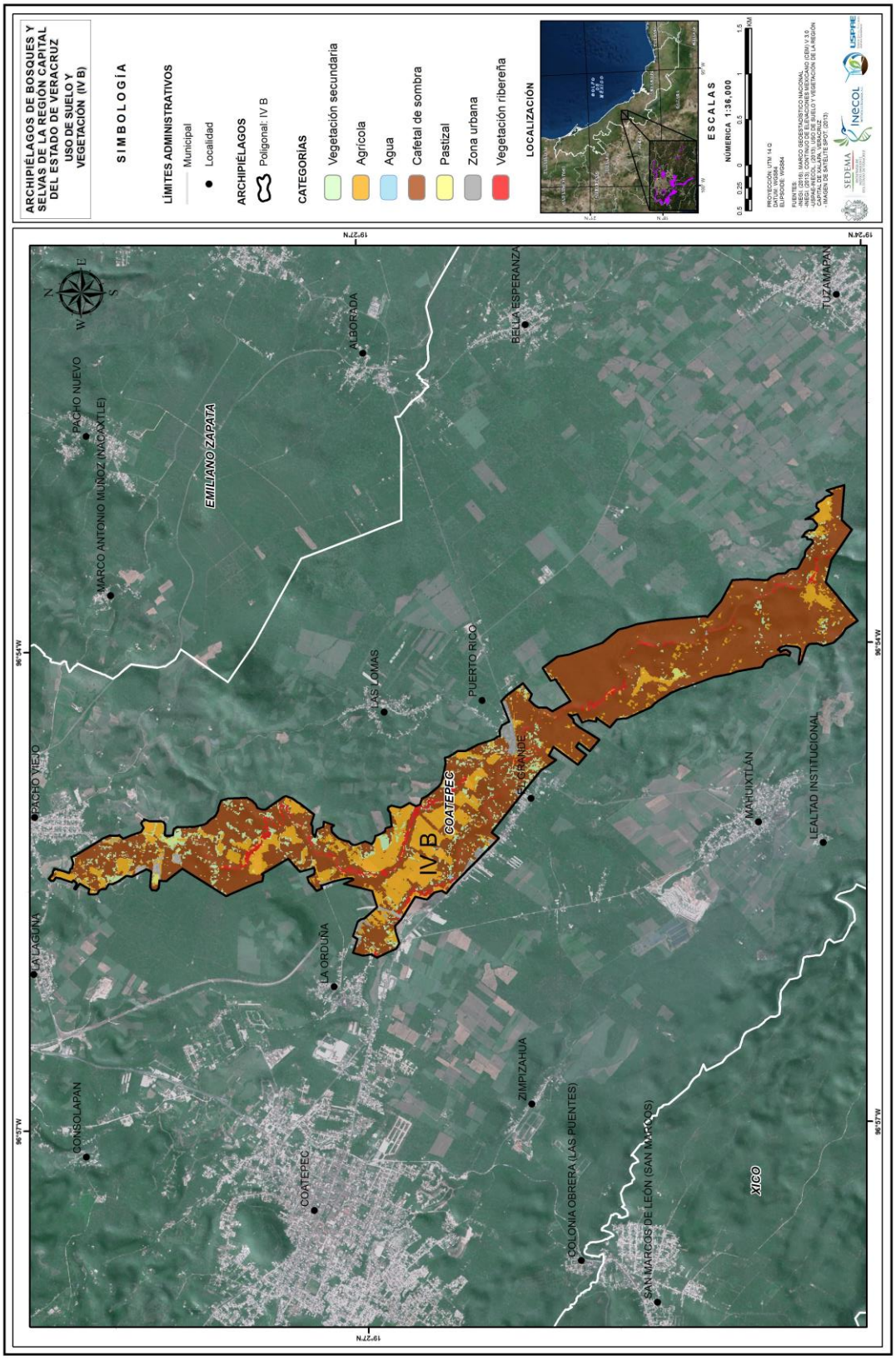


Figura 28. Mapa de cobertura vegetal en la isla IVB del polígono IV del ABSRC.

Polígono V:

Porcentualmente en este polígono predomina la vegetación secundaria ocupando el 47.5 % de la superficie. Un porcentaje importante de esta cobertura puede considerarse en proceso de efectiva sucesión tras haber sido aprovechado como terrenos ganaderos o agrícolas. El Bosque Mesófilo de montaña ocupa el 28.5 % del polígono, especialmente concentrado en la fracción oeste en los límites de Xalapa y Tlalnelhuayocan.

Los pastizales ocupan el 12 % de la superficie; mientras que los predios dedicados a agricultura ocupan un 4.2 % en parches aislados y pequeños. Se observan algunos relictos de cafetal de sombra que solo ocupan el 0.1 % del polígono. Este polígono en forma de herradura tiene la característica de encerrar mediante sus límites un territorio escarpado que conserva parches significativos de vegetación primaria y secundaria. Sin embargo, dicho espacio se encuentra fuera de la protección del ANP y se ve simplemente rodeado por este polígono.

El Polígono V se vincula por el este con la mancha urbana de Xalapa, e incluye en su interior infraestructura y zonas habitacionales que representan el 7.8 % de su superficie. Destacan la infraestructura del Club Hípico de Coapexpan, así como el fraccionamiento Barranca Honda y expansiones de la Colonia 3 de mayo. Asimismo, la comunidad de San Antonio Hidalgo, en Tlalnelhuayocan limita el extremo noroeste del polígono, y al extremo noreste las colonias identificadas como Luz del Barrio limitan y presionan al ANP *(Figura 29).*

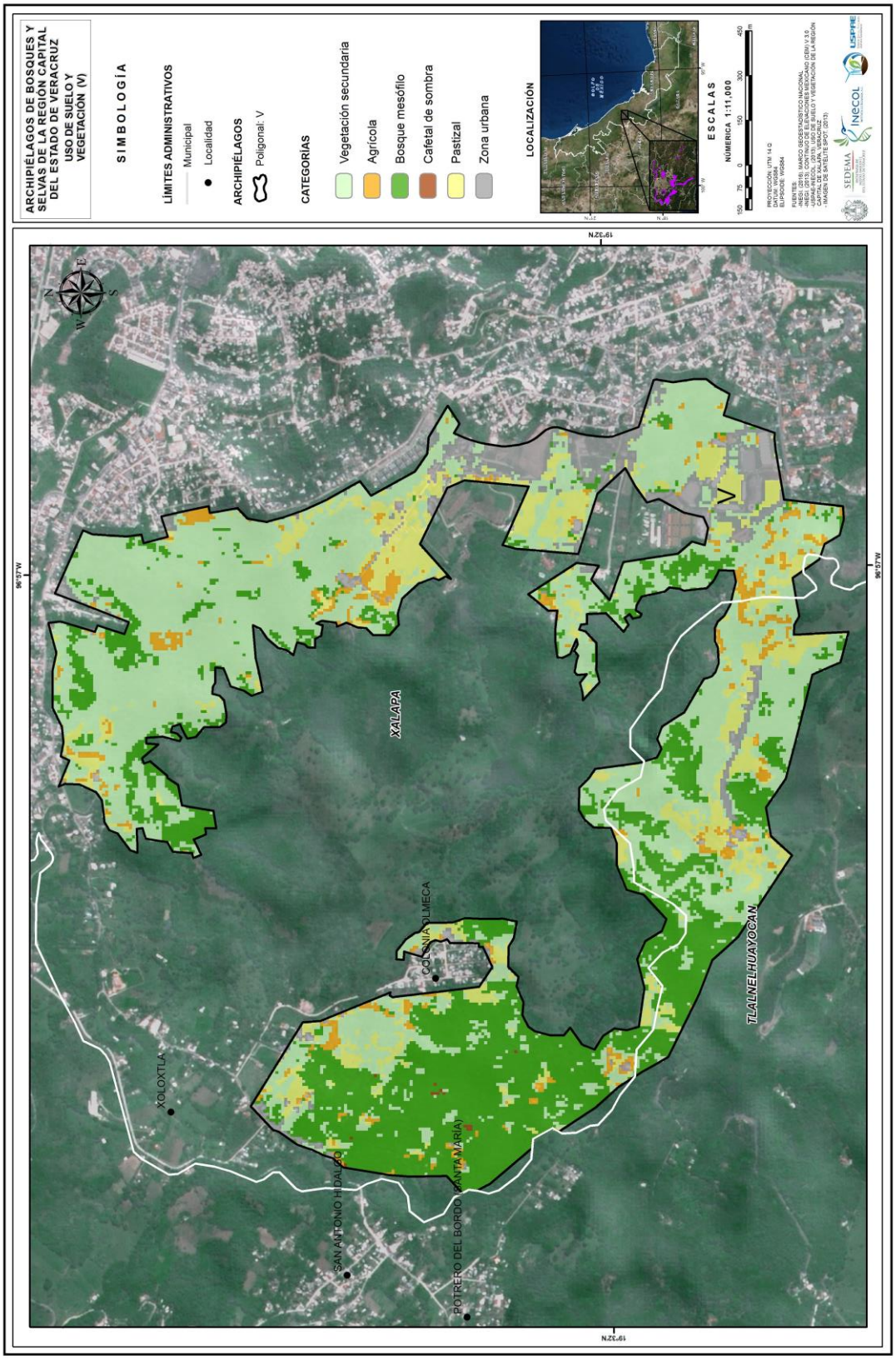


Figura 29. Mapa de cobertura vegetal en el polígono V del ABSRC.

Polígono VI:

Esta porción del ANP presenta una predominancia relativa de Bosque Mesófilo de montaña, el que ocupa el 44.4 % de su superficie; esta cobertura se concentra al norte en el territorio de Tlalnelhuayocan, aunque mantiene manchones por toda su área. Los cafetales de sombra representan el 22.7 % del polígono, con mayor concentración en el municipio de Coatepec en donde se intercala con relictos de Bosque de niebla. Los pastizales ocupan un 14.7 % de la superficie, concentrada en el centro del polígono Los acahuales de vegetación secundaria representan el 12.7 % en forma dispersa. Las porciones dedicadas a producción agrícola representan un 2.6 % del polígono. Se detecta vegetación ribereña en los cauces de los ríos La Granada, Palo Blanco, Pixquíac, Ciénega del Venado y Tolapa que en total representan en total el 0.5 % de la superficie.

Este polígono contiene en su interior un 2.4 % de su superficie ocupada por infraestructura habitacional o urbana. A pesar del porcentaje, este polígono representa un patrón de poblamiento de baja densidad que se inserta en el paisaje en fraccionamientos como La Pitaya, o en localidades como Consolapa al sur y Rancho Viejo al norte *(Figura 30).*

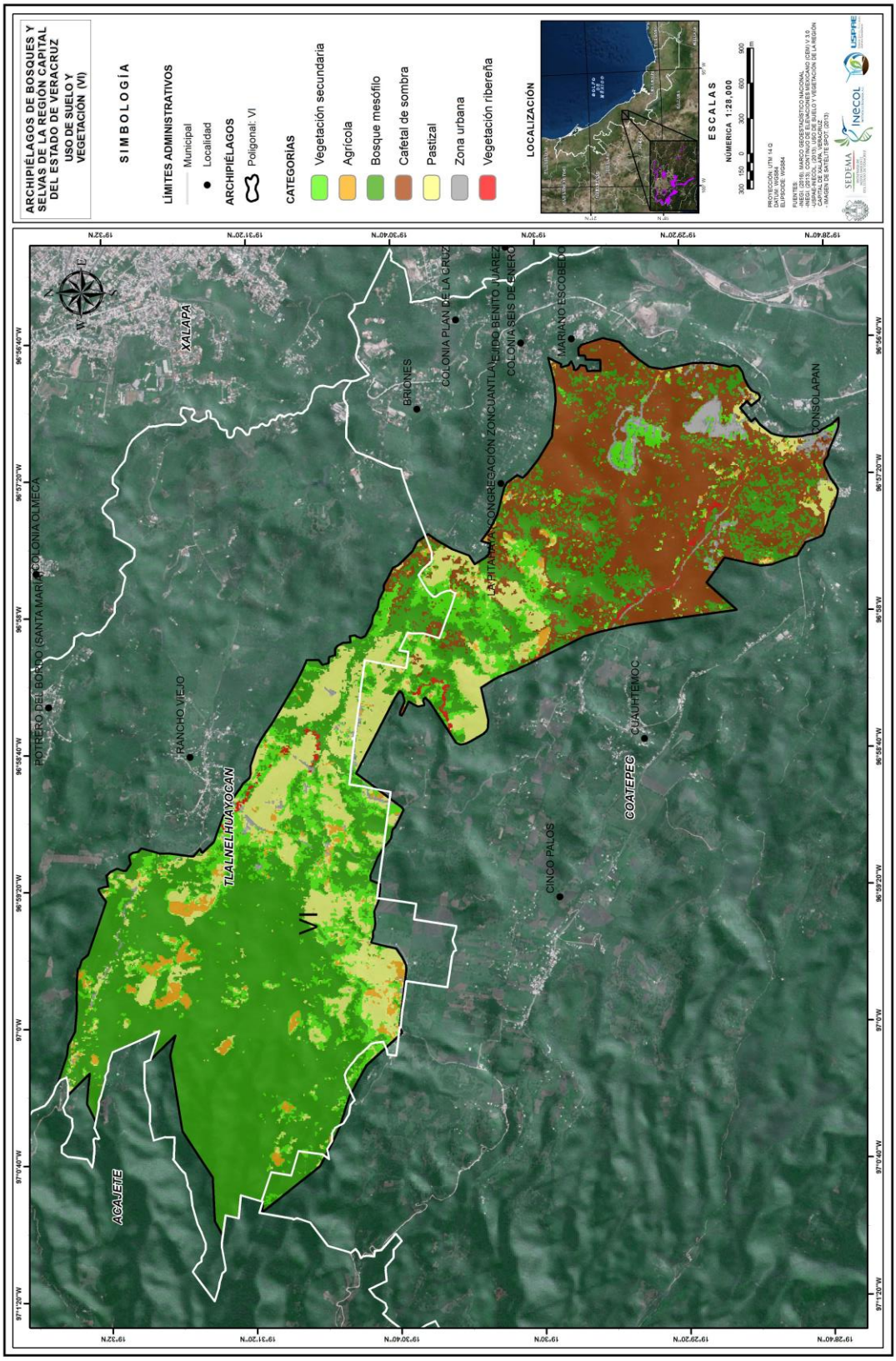


Figura 30. Mapa de cobertura vegetal en el polígono VI del ABSRC.

Polígono VII:

El Bosque Mesófilo es la cobertura predominante dentro de este polígono, misma que representa el 71.7 % del área intercalada por pastizales que ocupan el 15.9 % del polígono. Los acahuales de vegetación secundaria ocupan el 8.3 % de la superficie y como patrón se observa que rodean los parches de pastizales, separándolos de la vegetación primaria. La superficie dedicada a producción agrícola ocupa el 4 % restante de la superficie.

Destaca este polígono por ser el único que no cuenta con infraestructura urbana ni zonas habitacionales a su interior, a comparación con el resto del ANP *(Figura 31).*

Lo antes descrito refiere al uso de suelo y vegetación presentes dentro de los polígonos del ANP. Sin embargo, en la zona de estudio que incluye la superficie total de los municipios de Banderilla, Coatepec y Tlalnelhuayocan, en donde pueden además encontrarse espacios con bosque de coníferas en las partes altas. Asimismo, se reconoce que algunos programas de reforestación han impulsado históricamente el establecimiento del género Pinus, por lo que no es extraño encontrar dentro de los polígonos ejemplares o pequeñas superficies con individuos de este género.

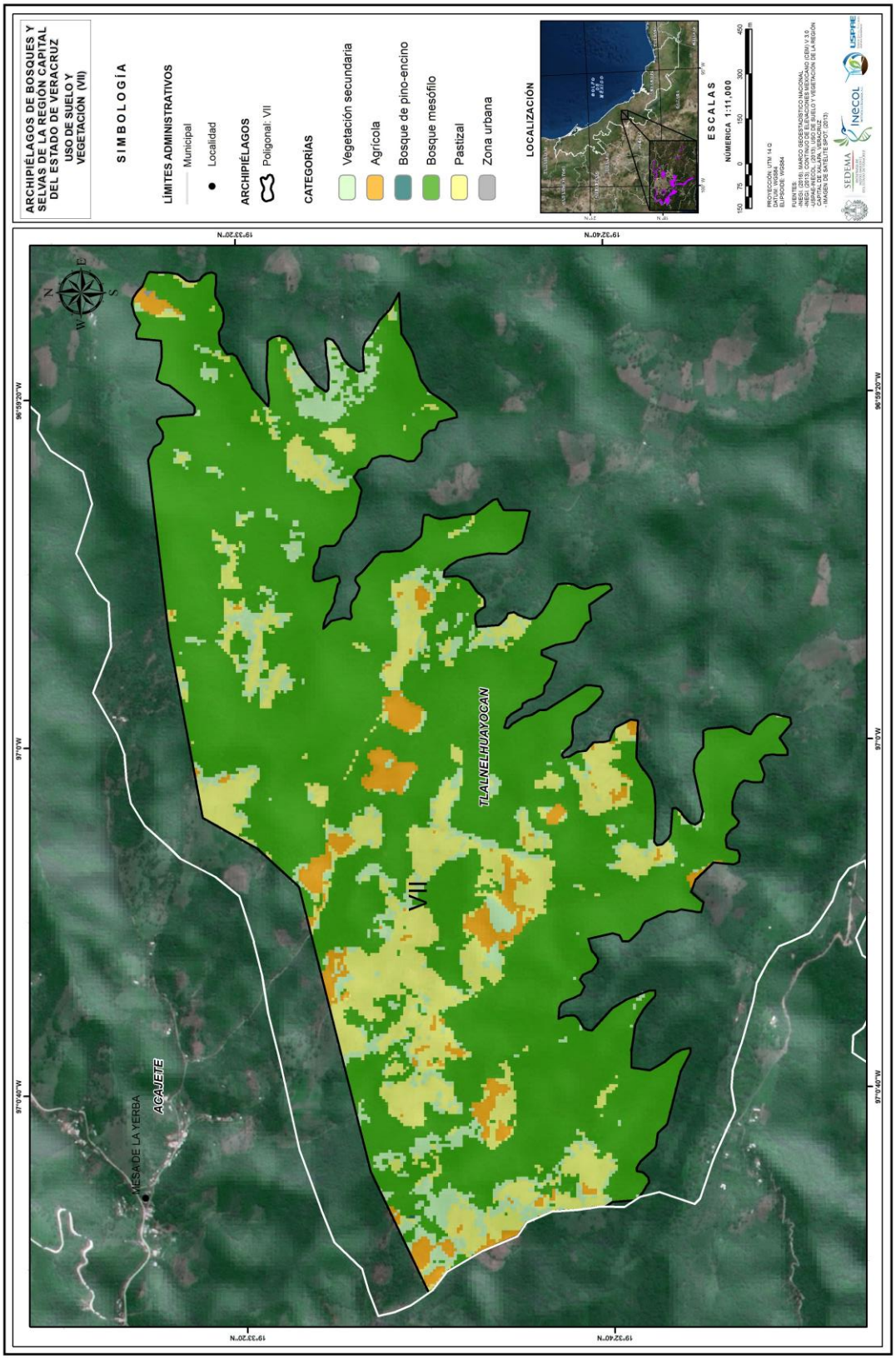


Figura 31. Mapa de cobertura vegetal en el polígono VII del ABSRC.

3.7 AGUAS NACIONALES

De acuerdo con la información del Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la CONAGUA, en el año 2011 en la RHA X Golfo Centro, para usos consuntivos se tiene un volumen total concesionado de 5 122 hectómetros cúbicos; del volumen utilizado, 80% se extrae de fuentes superficiales y 20% de aguas subterráneas. Asimismo, 57.8% se utiliza en el sector agrícola, 20.4% en el sector industrial, 14.6% para abastecimiento de público urbano y 7.2% para generación de energía termoeléctrica (Conagua, 2012).

El área de estudio del ABSRC se encuentra localizada sobre la región hidrográfica del Papaloapan, una región caracterizada por presentar una gran disponibilidad del agua; pero que también, se encuentra muy degradada por la deforestación y contaminación (CONABIO, 2014B). Esta cuenca presenta un grado extremo de alteración de la dinámica funcional, por lo cual se ha considerado como una de las cuencas prioritarias de México; dentro de la cuenca Papaloapan, se hallan las subregiones de Actopan y La Antigua catalogadas con un alto y extremo grado de alteración respectivamente (Cotler *et al*., 2010).

En el área de estudio del ABSRC las subregiones de Actopan y La Antigua se encuentran nutridas por una variedad de escurrimientos de ríos, arroyos y manantiales entre los que destacan: el Sedeño, Sordo, Pixquíac, la Granada, Palo Blanco, Azul, La Palma, Arroyo Limpio, Arroyo Chorreado, Ojo Zarco, así como por diversos lagos y lagunas como las del Castillo y Miradores del Mar.

A pesar de la gran disponibilidad de este recurso, en la región existen serios problemas con el acceso y abastecimiento de este vital líquido debido al crecimiento demográfico de la zona conurbada. El abastecimiento de agua para el consumo de los diferentes sectores de dos cuencas: Huizilapan con más del 60% del agua consumida, mediante la persa los Colibríes en el municipio de Quimixtla, Estado de Puebla, y cerca del 38% es proporcionada por la cuenca del río Pixquíac y sus tributarios en el municipio de Tlalnelhuayocan (Manson *et al*., 2016).

Tan solo en la ciudad de Xalapa y su zona conurbada se tiene registrado que, del volumen de extracción de aguas nacionales con Títulos y Permisos de Agua se destina al sector agrícola cerca del 10.48 %, doméstico con 0.01%, múltiple 1.20%, servicios 0.22% y público urbano con aproximadamente el 88.10 % de agua extraída (PMPMSX, 2013).

3.7.1 VEDAS O REGLAMENTACIÓN EN MATERIA DE AGUAS NACIONALES (SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA)

En materia de aguas superficiales el área de estudio del ABSRC se ubica dentro de las cuencas del río Actopan y el río La Antigua, en las cuales se establecieron vedas por tiempo indefinido para el otorgamiento de nuevas concesiones de uso o aprovechamiento de aguas en ambas cuencas, de conformidad a los siguientes Acuerdos.

El 4 de diciembre de 1935, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO que declara en veda la cuenca tributaria del río La Antigua, en el Estado de Veracruz", expedido por el entonces Secretario de Agricultura y Fomento, y en el que se declaró veda por tiempo indefinido y con carácter relativo, la cuenca tributaria del Río La Antigua, dentro de toda la jurisdicción del estado de Veracruz. Asimismo, el 22 de octubre de 1955, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO que declara veda por tiempo indefinido para el otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento de las aguas de los ríos Pixquíac, Xuchiapan y Huehueyapan, en Coatepec, Ver.", expedido por el entonces Secretario de Recursos Hidráulicos, y en el que se declara por tiempo indefinido la veda para el otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento de aguas de los ríos Pixquíac, Xuchiapan y Huehueyapan, que existen en el Municipio de Coatepec del estado de Veracruz.

Por otro lado, el 30 de agosto de 1948, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO que declara vedado, por tiempo indefinido, el otorgamiento de concesiones para aprovechar aguas del Río Actopan y las de todos sus afluentes y subafluentes que constituyen su cuenca tributaria", desde su origen hasta su desembocadura en el Golfo de México, por la Barra de Chachalacas en el Estado de Veracruz.

En virtud de lo anterior, se reitera que todas las corrientes de aguas superficiales que se localizan en los territorios del ABSRC, se ubican en las cuencas de los ríos La Antigua y Actopan, y están reguladas por la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento bajo las condiciones establecidas en las vedas citadas para las concesiones o asignaciones de aguas nacionales superficiales para todos los tipos de usos.

Con relación a las aguas subterráneas, en el área de estudio del ABSRC se localiza el acuífero de Jalapa-Coatepec de Veracruz, el cual no cuenta con reglamentación o veda, de conformidad a lo señalado por la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento se ubica en zona de libre alumbramiento, pero el 5 de abril de 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el "ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre

alumbramiento de las aguas nacionales del subsuelo en los 96 acuíferos que se indican", a través del cual en el acuífero Jalapa-Coatepec, en el Estado de Veracruz, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, así como el incremento de los volúmenes autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización emitidos por la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo (CONAGUA, 2016).

Cabe señalar que las poligonales de los territorios que corresponden al ABSRC, se ubican dentro del acuífero Jalapa-Coatepec, con excepción de una fracción del ABSRC Sedeño Este, que se localiza tanto en el acuífero Jalapa-Coatepec como una pequeña fracción sobre el acuífero Valle de Actopan, el cual también está incluido en los 96 acuíferos del acuerdo del 5 de abril de 2013, por lo tanto para ambos acuíferos es aplicable el acuerdo de suspensión provisional del libre alumbramiento señalado, en lo relacionado a la realización de obras de alumbramiento de aguas subterráneas y el otorgamiento de nuevas concesiones *(Figura 32).*

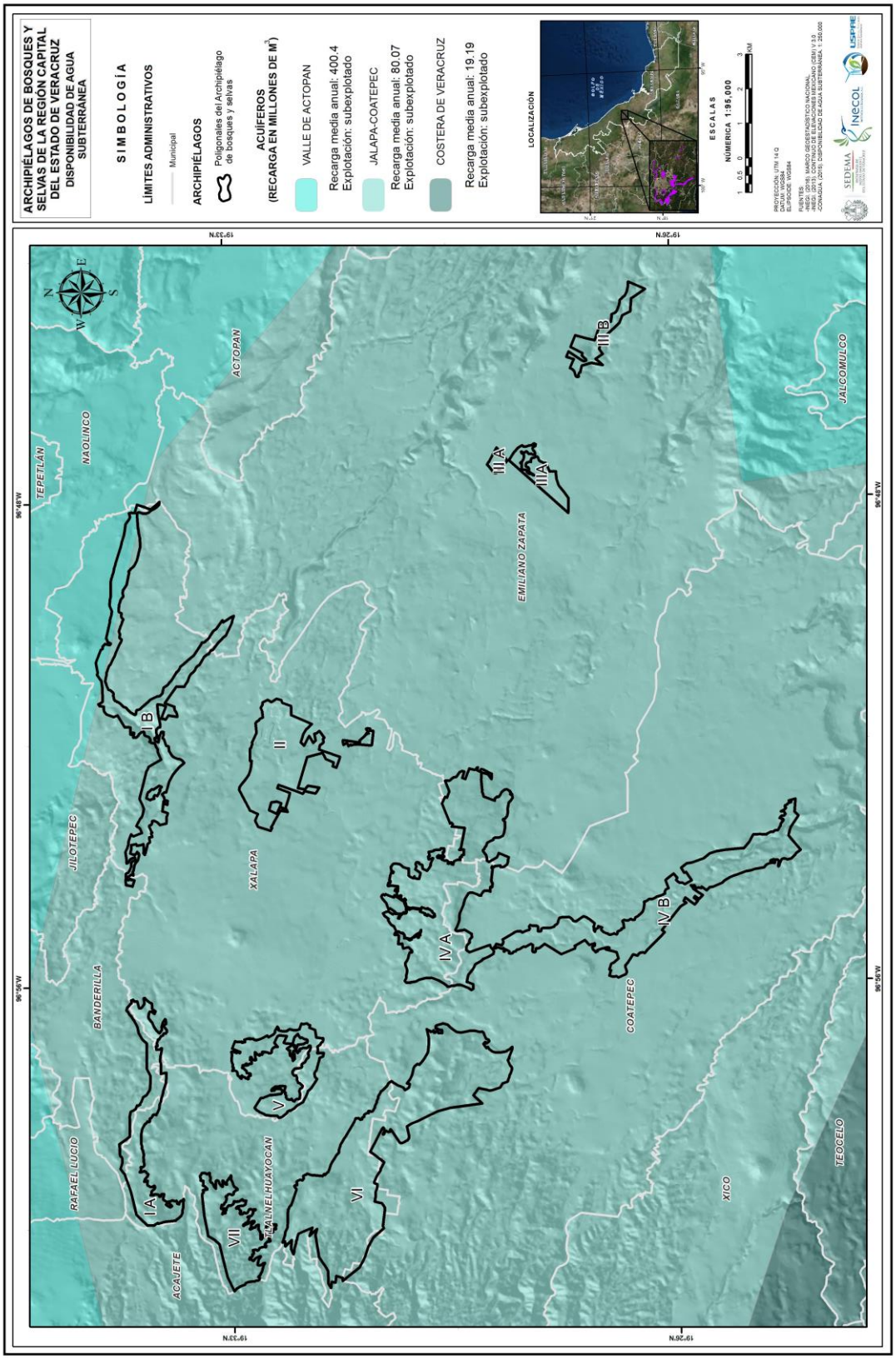


Figura 32. Mapa de mantos acuíferos para el ABSRC.

3.7.2 PLANTAS DE TRATAMIENTO Y DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES

Xalapa, Ver. es la localidad con mayor número de habitantes en el área de estudio del ABSRC misma que desde al año 2003 puso en marcha un programa de saneamiento de las aguas residuales que genera dicha ciudad, no obstante que se construyeron dos grandes plantas de tratamiento, aún existe problemática de contaminación de las corrientes que atraviesan Xalapa, por las descargas de aguas residuales sin tratamiento que son vertidas por los drenajes de muchas calles que llegan a los ríos Sedeño y Carneros, por citar algunos cuerpos de agua, tal y como lo evidencia la red de monitoreo de calidad del agua de la Comisión Nacional del Agua. Problemática originada por el crecimiento poblacional de Xalapa y en consecuencia el aumento de las demandas de servicios, como es alcantarillado y saneamiento de las aguas residuales de los nuevos asentamientos, sin aplicar políticas municipales adecuadas que permitan eliminar al 100 % la contaminación de los cuerpos de agua por las descargas de aguas residuales de origen público urbano.

El segundo municipio que cuenta con la localidad con mayor número de habitantes es Coatepec que en su localidad del mismo nombre se ha trabajado en la construcción de colectores marginales para realizar en saneamiento de algunos cuerpos de agua que atraviesan la ciudad, para canalizar esas aguas residuales hacia plantas de tratamiento, no obstante existen zonas del municipio como la florida, en donde las aguas residuales son canalizadas sin tratamiento a los arroyos que se localizan en dicha zona.

Otro de los municipios que generan importantes volúmenes de aguas residuales es Emiliano Zapata, que en la localidad de las Trancas se encuentra prácticamente conurbado con la ciudad de Xalapa y sus aguas residuales en su mayoría son vertidas a cuerpos de agua sin el tratamiento correspondiente, debido a que dicho municipio no ha atendido las demandas de servicios en esta zona por motivos diversos, desde administrativos, organizacionales y limitaciones técnicas.

Es importante señalar que en el área de estudio del ABSRC se localizan pocas industrias que generan aguas residuales, es importante destacar industria papelera en Tlalnelhuayocan, refresquera, de alimentos y farmacéutica en Coatepec.

Lo anterior, sumando las condiciones de diseño de los sistemas de alcantarillado de las localidades del área de estudio, que conducen conjuntamente las aguas residuales y las pluviales, aun cuando se tengan plantas de tratamiento, los organismos operadores se ven obligados a realizar descargas de aguas residuales a los cuerpos de agua sin el tratamiento

correspondiente a través de las estructuras de *by pass* con las que cuentan, al incrementarse los caudales durante la presencia de lluvias ya que son conducidos en las mismas infraestructuras de los sistemas de alcantarillado.

3.7.3 ZONAS FEDERALES CORRESPONDIENTES A LOS CUERPOS DE AGUA DE PROPIEDAD NACIONAL

Los cuerpos de aguas de propiedad nacional cuentan con bienes públicos inherentes a los mismos, que para el área de estudio del ABSRC, son las franjas contiguas de los río y arroyos que corresponden a las cuencas de los ríos de La Antigua y Actopan, de conformidad a lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales en su artículo 3° fracción XLVII, estas franjas corresponden a las características de la anchura de las corrientes de agua, dicho artículo define la zona federal como:

> *"Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros…"*

Dichos bienes públicos solo pueden ser utilizados a través de concesión, de conformidad a lo dispuesto en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, de la cual emana la citada Ley y su Reglamento, y no está permitido la edificación de viviendas en las zonas federales, por el riesgo que representa para sus habitantes. Bajo este sustento legal estas zonas federales podrían ser un medio para la gestión de la conservación de ecosistemas que se localizan en los mismos y fomentar su recuperación y para mejorar los que se encuentran degradados, todo bajo la regulación legal existente. Y de esta forma establecer o mantener la continuidad de los ecosistemas localizados en el área de estudio del ABSRC.

Por otro lado, el artículo 100 de la Ley de Aguas Nacionales dispone la restricción para la construcción de obras que no sea infraestructura hidráulica, por lo que la construcción de viviendas en las zonas federales debe evitarse, toda vez que se pone en peligro la vida de las personas. Dicha disposición se trascribe a continuación, para pronta referencia:

> *"La Comisión" establecerá las normas o realizará las acciones necesarias para evitar que la construcción u operación de una obra altere desfavorablemente las condiciones hidráulicas de una corriente o ponga en peligro la vida de las personas y la seguridad de sus bienes o de los ecosistemas vitales".*

En virtud de lo anterior, las autoridades municipales del área de estudio del ABSRC, no debe autorizar la construcción de ninguna obra para construcciones de inmuebles (casa habitación, bodegas, etc.) en las zonas federales de los cuerpos de agua, para evitar situaciones de riesgo para las personas, toda vez que son bienes de propiedad nacional de competencia federal.

De igual forma si existe la necesidad de realizar la construcción de obras en los cauces o zonas federales (como puentes, cárcamos, protecciones marginales, encausamiento, etc.) deberán solicitar los permisos correspondientes ante la Comisión Nacional del Agua, la cual indicará los estudios y proyectos que sean requeridos.

3.7.4 SISTEMAS O DISTRITOS DE RIEGO

Dentro de la zona que corresponde al área de estudio del ABSRC, no existen distritos de riego que utilicen aguas superficiales de las corrientes de aguas que se ubican en la zona. Sin embargo, en la zona baja de las cuencas de los ríos Actopan y La Antigua fue establecido el Distrito de Riego 035 La Antigua el cual cuenta con concesión de aguas superficiales para uso agrícola.

3.7.5 LOS CONSEJOS DE CUENCA

Los Consejos de Cuenca son, como lo señala la Ley de Aguas Nacionales, órganos de coordinación entre los tres órdenes de gobierno, formados por diversos usuarios del agua, entre los que se encuentran autoridades gubernamentales y las instancias prestadoras de servicios de agua potable y alcantarillado, así como usuarios industriales, agrícolas, pecuarios, acuícolas y de servicios, incluyendo la participación de la sociedad organizada y la academia. Están constituidos para contribuir a mejorar la administración de las aguas nacionales, desarrollar la infraestructura hidráulica y preservar las cuencas hidrográficas mediante programas de saneamiento que detengan o corrijan su contaminación. Son también foros permanentes para el diagnóstico, análisis y jerarquización de los problemas, así como para la propuesta, seguimiento y evaluación de objetivos, metas y programas relativos al agua.

Los integrantes de los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares promueven en sus ámbitos de acción actividades como: impulsar la ampliación y el mejoramiento de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento; fomento de una cultura del agua; regularización de los usuarios y explotación racional del recurso. También participan en la formulación del Programa de Gestión Integral del Agua en las regiones a las cuales pertenecen.

En la Región Hidrológica Administrativa X, que corresponde al Organismo de Cuenca Golfo Centro, de la Comisión Nacional del Agua, se coordinan 3 consejos de cuenca (Tuxpan al Jamapa, Papaloapan y Coatzacoalcos) cada uno con diferencias notables en su conformación y en los liderazgos, lo cual es entendible debido a las condiciones geográficas y que los usos predominantes en cada cuenca son distintos per se. (Cabrera-Rojas, G. 2016).

El área de estudio del ABSRC se localiza en las cuencas de los ríos La Antigua y Actopan, que les corresponde su integración al Consejo de Cuenca Tuxpan al Jamapa.

» Tenencia de la Tierra

La tenencia de la tierra es comúnmente una variable que define los modelos de conservación a impulsar dentro de las Áreas Naturales Protegidas. El caso presentado por el ANP Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital del Estado de Veracruz es un ejemplo de ello, debido a que la categoría de ANP y la configuración de la tenencia de la tierra en la región confluyen obligando a un modelo de protección que tenga como base a la propiedad privada y como objetivo el bien común.

» La propiedad social

La nueva ley agraria aprobada en 1992 modificó el marco legal para una transformación radical del sistema ejidal y de la tenencia de la tierra, teóricamente ha propiciado la privatización de los derechos de propiedad sobre la tierra.

A partir de dicha reforma al Artículo 27 se implementó el Programa de Certificación de Derechos Ejidales y de Solares Urbanos (Procede), a través del cual los ejidatarios obtienen certificados individuales de titulación de sus parcelas. La participación en el Procede y la entrega de certificados individuales de titulación no necesariamente conduce a la disolución del ejido y a la privatización de la tenencia de la tierra; esto último es una decisión de los miembros del ejido que puede o no darse con posterioridad al proceso de titulación. Sin embargo, a diferencia del derecho de usufructo sobre la tierra establecido en la anterior legislación, que prohibía a los ejidatarios realizar cualquier tipo de transacción mercantil, las reformas introducidas permiten a los ejidatarios el derecho a vender, rentar o arrendar legalmente sus tierras, además de no estar obligados a trabajar personalmente sus parcelas.

En el contexto de la nueva ley agraria, el ejido y las comunidades rurales se han transformado de maneras diferenciadas, atendiendo a las condiciones histórico-sociales particulares a niveles locales y regionales.

Por otra parte, el acceso a la información a la tenencia de la tierra es un trámite de difícil acceso, debido a que cláusulas de confidencialidad de datos personales hace inaccesible cierta información, como a que los intentos por ordenar la tenencia de la tierra se han distribuido entre varias instituciones históricamente, por lo que no se cuenta con una base de datos definitiva que actualice este mosaico de información.

Ya en la actualización del Programa de Ordenamiento Urbano para la Zona Conurbada publicado en 2004, se expone la problemática de acceder a información relativa a la tenencia de la tierra incluso para planificar el crecimiento de la urbe. En aquel documento se manifestó qué:

> *"Según informes proporcionados por el Jefe del Departamento de Catastro y Asistencia Técnica del Registro Agrario Nacional -RAN-, Ing. Silvestre Velasco Santiago, el padrón Catastral de 1989 es obsoleto y la actualización por parte de RAN-PROCEDE se encuentra en proceso y no estará disponible al público; sin embargo, por los resultados preliminares de ese Programa de Certificación, se indicó que el fraccionamiento territorial es sustancialmente diferente en razón de la intensa dinámica económica y los efectos de la primacía de la ciudad central en materia de impacto urbano en el mercado de suelo.*
>
> *En resumen, no hay acceso a la información acerca de las características de las modalidades de destino de la tierra para la zona conurbada. La necesidad de construir el polígono de actuación del Programa obliga a recurrir al estado histórico disponible en materia de tenencia de la tierra".*

Cuadro 23. Superficies ejidales para el área de estudio del ABSRC.

Poligonal	Ejido	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
1	Chiltoyac	293.35	5.25
	Sumidero	8.87	0.16
	Colonia 6 de enero	17.56	0.31
	Tronconal	51.50	0.92
	San juan y san Antonio	135.94	2.44
	Almolonga	2.00	0.04
	San Andrés Tlalnelhuayocan	7.42	0.13
	El castillo	25.37	0.45
2	El castillo	428.84	7.68
	Lic. Fernando Gutiérrez barrios	4.53	0.08
3	Miradores del mar- Corral falso	54.73	0.98
	Pinoltepec	35.03	0.63

Poligonal	Ejido	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
	Plan chico	51.81	0.93
4	El grande	92.20	1.65
	La orduña	97.05	1.74
	Emiliano zapata	115.75	2.07
	Mahuixtlan	5.39	0.10
	Mártires de chicago	132.58	2.38
	Pacho Nuevo	67.70	1.21
	Pacho Viejo	344.27	6.17
	Plan de Nacaxtle y anexos	41.71	0.75
	Zimpizahua	47.20	0.85
5	Progreso Macuiltepetl	1.35	0.02
6	Cuauhtémoc	62.81	1.13
	San Andrés Tlalnelhuayocan	357.30	6.40
	San Antonio Hidalgo	229.49	4.11
	Total ejidos	**2778.57**	**49.79**
	Propiedad privada	**2802.00**	**50.21**
	Total ABSRC	**5580.57**	**100.00**

La distribución de la propiedad, de acuerdo con estos cálculos, indica que la mayor parte de la tierra incluida dentro del ANP se concentra en pequeñas propiedades, mientras que el resto se encuentra en manos de propietarios privados.

Destacando los ejidos de Pacho Viejo ubicado en el polígono número 4, con una superficie de 344.27 ha., ejido Emiliano Zapata ubicado en el polígono 4 con una superficie de 115.75 ha., ejido Mártires de Chicago con una superficie de 132.58 ha., Plan de Nacaxtle con una superficie de 41.71 ha., ejido Pacho Nuevo con una superficie de 67.70 ha., ejido Zimpizahua con una superficie de 47.20 ha. Ejido las Lomas con 66.82 ha. Ejido El Grande con una superficie de 92.20 ha. La orduña, con 97.05 ha *(Figura 33).*

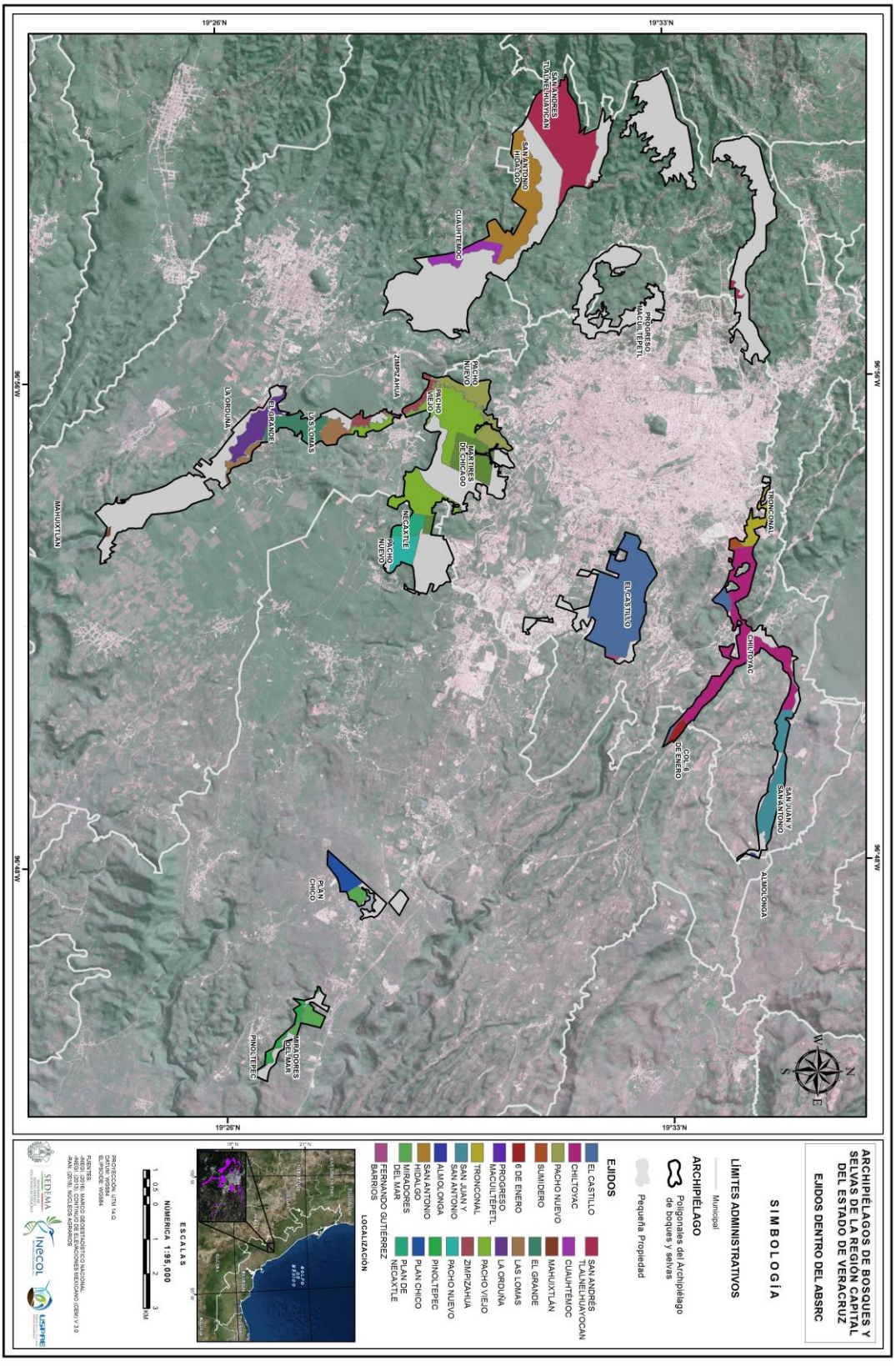


Figura 33. Mapa de composición ejidal para el área de estudio del ABSRC.

» Diagnóstico y problemática

A lo largo del tiempo, el territorio donde se ubica el ABSRC ha presentado cambios en los paisajes naturales, producto de las diversas actividades desarrolladas desde épocas prehispánicas. De acuerdo con López (2014), se tienen registros del establecimiento de Xalapa desde 1313 por Xicalangas, Olmecas y Totonacas. Estos asentamientos en la región fueron intensificándose a medida que pasaron los años, resultado de su ubicación estratégica entre el puerto de Veracruz y la Ciudad de México (Contreras, 2004). Las actividades realizadas que se han desarrollado en la zona, tales como la devastación de tierras para la agricultura, la ganadería intensiva y la urbanización descontrolada, son vistas como las principales amenazas en la conservación de los recursos naturales.

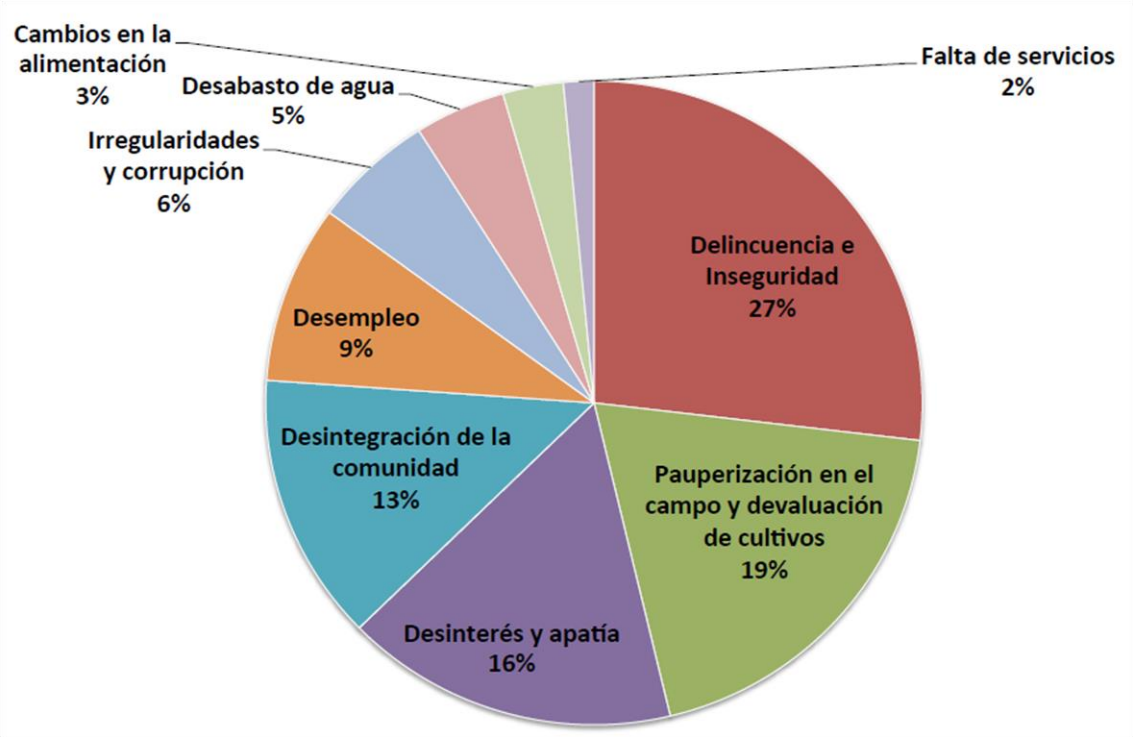
Actualmente, en el ABSRC las coberturas del suelo dominante son de origen antropogénico, donde se desarrollan tres tipos de aprovechamiento sobresalientes: ganadería, agricultura y usos urbanos.

En un taller realizado en el mes de marzo de 2016 por la red de custodios, cuyo nombre se denomina “Primer Encuentro Ciudadano sobre el Área Natural Protegida de la Región Xalapa” encontraron que los principales problemas giran en torno a la contaminación, el crecimiento urbano, el cambio de uso de suelo, la crisis del campo, y la pérdida de conciencia por parte de la población, entre otros. En la siguiente grafica se muestran las problemáticas que los habitantes identificaron de acuerdo a su percepción (*Figura 34).*



Figura 34. Percepción de los habitantes y sus problemáticas. *Fuente: Tomada del taller de la red de custodios Archipiélago.*

Entre los problemas sociales están la falta de servicios, la delincuencia e inseguridad, la devaluación de productos agrícolas, el desinterés y apatía de la población y por ende la desintegración de las comunidades, el desempleo, la corrupción y la alimentación *(Figura 35).*



Fuente: tomada del taller de la red de Custodios.

Figura 35. Cambios representativos en los últimos 30 años.

En este taller, también elaboraron un análisis en donde presentan los cambios más representativos para cada isla del ANP en los últimos treinta años, estos cambios de forma general son el crecimiento urbano y poblacional, aumento de telecomunicaciones y vías de transporte, perturbación de la flora y fauna, disminución en las actividades agrícolas, cambios en tipo de cultivo, desabasto de agua por la contaminación de los ríos, etc.

3.8 ECOSISTÉMICO

3.8.1 RECURSOS NATURALES

La deforestación de la cobertura forestal, originada por el cambio de uso de suelo para desarrollar las actividades agrícolas, ganaderas y el crecimiento de las zonas urbanas ocasiona una pérdida de grandes extensiones de árboles e incluso su eliminación total. Otro factor a considerar en la devastación de los bosques, es la extracción ilegal de especies arbóreas para la construcción rustica, la postería para el cercado o como leña combustible.

De acuerdo con datos presentados por la FAO (2010) la pérdida de las coberturas naturales se ha reducido a nivel mundial, aunque existen países como Brasil e Indonesia que continúan con la deforestación de sus bosques a un ritmo acelerado. México ha ocupado uno de los primeros lugares del mundo en deforestación, lo que ha ocasionado enormes pérdidas de especies. Tan solo en el año 2013 se perdieron cerca de 200 mil hectáreas de cobertura forestal (CCMSS, 2015). Esta tendencia de pérdida se proyecta a nivel estatal. Según De la Rosa y Olivo (2015), estimaron que en el estado de Veracruz se perdió para el periodo de 2000 al 2012 cerca de 272, 416 ha de cobertura forestal, con una pérdida anual de aproximadamente 22, 701 ha, la región donde se encuentra presente la ABSRC presentó los valores más bajos de pérdida de cobertura forestal con el 9% (De la Rosa y Olivo, 2015). No obstante, la reducción de la cobertura forestal debe ser considerada como uno de los principales problemas ambientales por atender.

Perdida de hábitats, como resultado de la deforestación y fragmentación de los ecosistemas naturales. Por lo tanto, se fragmentan y reducen los territorios de las especies de flora y fauna con requerimientos específicos para realizar un intercambio de energía y materia en sus ciclos de vida (apareamiento, caza, alimentación, enriquecimiento gético, dispersión, entre otros).

Perdida de la biodiversidad como producto de la reducción de sus hábitats, caza y el tráfico ilegal de especies para su venta.

La introducción de especies arbóreas por parte de programas de reforestación, sin una adecuada planificación ni un control de sus procedencias. Estas especies invasoras representan un riego de introducción de plagas y enfermedades para las especies nativas de la región, así como una competencia por nutrientes y en muchos casos, la sustitución gradual o absoluta.

3.8.2 CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Contaminación de ríos y arroyos por la descarga de aguas residuales de los centros de población, industrias y granjas; la descarga de desechos agroquímicos arrastrados por los escurrimientos de las tierras agrícolas. Dentro del ABSRC el problema afecta principalmente al río Sedeño, sobre la isla IB, que recibe las aguas residuales de la ciudad de Banderilla y Xalapa; del mismo modo, colonias establecidas irregularmente en la ciudad de Xalapa, y pobladores de la localidad del Castillo, descargas sus aguas residuales en arroyos que desembocan en la Laguna del Castillo, localizada sobre el polígono II; pero el problema es generalizado a la región.

De acuerdo con el Altas de Peligros Geológicos e Hidrometeorológicos del estado de Veracruz (APGHV, s.f.) publicado por la Secretaria de Protección Civil, de los ríos y arroyos pertenecientes al área de estudio del ABSRC, la parte alta de la subcuenca del rio Sedeño, donde se localiza la isla IA se presenta niveles altos de contaminación.

La deforestación ha traído consigo la reducción de áreas de captación de aguas con una notable disminución de los cauces de ríos y arroyos. Provocando escases en los sistemas de captación y distribución de aguas; además de una disminución o perdida en los niveles del agua de los manantiales que comúnmente no se agotaban ni en temporadas de sequias.

La degradación de los sistemas fluviales, están doblemente amenazados por la sobreexplotación del agua para su utilización en riegos agrícolas y centros de población e industrias. Tal es el caso, de la isla IVA, donde se implementa el riego del cultivo de caña. Esta disminución en los causes favorece a la acumulación de contaminantes.

La pérdida de suelos y sus nutrientes por la erosión fluvial en terrenos agrícolas y forestales, esta erosión se más marcada en laderas con pendientes pronunciadas. Así como la sedimentación de los causes en las planicies y la disminución de la calidad del agua por la cantidad de contaminantes que arrastra en su trayectoria hacia la desembocadura en el Golfo de México.

3.9 PRESENCIA Y COORDINACIÓN INSTITUCIONAL

Como se vio anteriormente, la capital del estado ha ido acumulando a través del tiempo funciones en varios campos de la organización social, mismas que se han acumulado y que constituyen hoy un complejo y completo enramado de interacciones que abarca la mayoría de los campos de la acción humana.

De esta forma, podemos enlistar de manera enunciativa algunos de las principales instancias que tienen injerencia en el territorio o en campos relacionados con el mantenimiento del ANP:

3.9.1 INSTITUCIONES DE GOBIERNO

Gobierno Federal

En la ciudad se encuentran representadas casi la totalidad de Delegaciones Federales en el estado, incluidas las pertenecientes al sector medio ambiente (excepto CONABIO e INECC).

Gobierno Estatal

La sede del gobierno estatal concentra a los tres poderes (Legislativo, Ejecutivo y Judicial), así como representación de todas las instituciones del Estado.

Gobiernos Municipales

Prácticamente todas las cabeceras municipales de los municipios en el área de estudio para el ABSRC colindan con la zona metropolitana de Xalapa, con excepción de la Cabecera de Emiliano Zapata, que, aunque no se encuentra en dentro de la zona conurbada, se ubica a muy corta distancia.

3.9.2 INSTITUCIONES ACADÉMICAS Y DE INVESTIGACIÓN

Universidad Veracruzana

Esta institución concentra en la zona metropolitana, además de su Rectoría, a diversas carreras relacionadas con el estudio de la ecología, biología, ciencias de la Tierra, así como las ramas sociales que estudian las interacciones humanas. Los trabajos de los institutos de investigación y postgrados se ven fuertemente relacionados con el conocimiento y la intervención de los recursos naturales.

Instituto de Ecología, A.C.

Institución de prestigio nacional e internacional que concentra sus estudios en las interacciones biológicas, produciendo conocimientos y formando científicos de alto nivel. Además de los estudios y proyectos que históricamente ha producido, cuenta con equipamiento de vanguardia para la experimentación de elementos con incidencia en el medio biológico de la región.

Centro Agroecológico del Café A.C. (CAFECOL)

A pesar de ser una Asociación Civil, realiza investigaciones con alcance académico. Impulsa cadenas productivas comerciales para el café de la región, para lo cual, además de organizar y sensibilizar a los productores, impulsa estudios de calidad y productividad, estableciendo estándares, promoviendo la certificación del producto para aumentar su valoración en los mercados en apoyo a los productores, y ligándolos con mercados internacionales.

Centro de investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social-Golfo

Institución de educación superior y de investigación en Antropología Social que, además de formar profesionistas y desarrollar investigaciones, impulsa proyectos de investigación o intervención que inciden en la calidad de vida de los pobladores.

Colegio de Veracruz, A.C.

Ésta ha desarrollado proyectos de investigación e intervenciones para el Desarrollo Regional con incidencia en áreas como el turismo, la conservación ambiental, instrumentos económicos, instancias de gobernanza, entre otras.

Existen otras instituciones de similar prestigio (Universidad de Xalapa, Universidad Anáhuac, Escuela superior de Turismo, por mencionar algunas) que, a pesar de no contar con áreas de investigación directa sobre el medio ambiente, si aportan profesionistas e investigaciones en materia de administración, derecho, psicología, medicina, entre otras, y tienen capacidad para aportar sus especialidades para mejorar la calidad de vida, o mejorar el funcionamiento de las organizaciones y empresas en la región.

3.9.3 ORGANIZACIONES DE LA SOCIEDAD CIVIL

PRONATURA A.C.

Es una organización ambiental con larga y reconocida trayectoria en México, cuya misión es conservar la flora, la fauna y los ecosistemas prioritarios, promoviendo un desarrollo de la sociedad en armonía con la naturaleza.

Ofrece consultorías especializadas en manejo de áreas protegidas, programas de restauración, monitoreo de especies, gestión, entre otros servicios.

SENDAS A.C.

Surge en 1999, desde esa fecha el trabajo se ubicó en la región de los Tuxtlas y Sierra de Santa Marta donde una parte del equipo sigue trabajando hasta la fecha en la consolidación de la Estrategia de Sensibilización y Educación Ambiental para la eco-región Los Tuxtlas.

Desde 2005, SENDAS AC, trabaja también en la Cuenca del río Pixquíac (que comprende los municipios de Perote, Acajete, Las Vigas, Tlalnelhuayocan y Coatepec), y a su vez ha participado en el diseño del Programa de Compensación por Servicios Ambientales para la Cuenca, en la que participan el Comité de Cuenca de la cuenca del río Pixquíac, ayuntamiento de Xalapa, Dirección de Desarrollo Forestal, entre otros actores.

SENDAS, AC tiene presencia también en una cuenca Citlalapa, cercana a la ciudad de Huatusco en el centro de Veracruz. El trabajo de Sendas se relaciona principalmente con el manejo sustentable de los recursos naturales y con la educación ambiental.

Destaca por su capacidad de gestión con pobladores en zonas conservadas para impulsar el manejo sustentable y sostenible de los recursos naturales; sostienen un enfoque de manejo de cuenca adecuado a las condiciones geográficas de la zona.

Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A.C.

Esta asociación financia y fortalece acciones y proyectos estratégicos para conservar el patrimonio natural de México. Su misión es construir un mejor futuro para México a través de la movilización de recursos financieros, la creación de alianzas, el aprendizaje y la toma de oportunidades enfocadas en la conservación y aprovechamiento de nuestro capital natural. FMCN es uno de los fondos ambientales más grandes y efectivos de América Latina.

Institución de amplio prestigio dedicada a la gestión y administración de fondos para apoyar acciones de conservación institucional y comunitaria.

Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sustentable A.C.

Transfiere tecnologías a comunidades en regiones prioritarias para el manejo sustentable de los recursos forestales.

Estas se mencionan como algunas de las más representativas o especializadas en el manejo sustentable, la restauración y la conservación ambiental, más existe en el contexto regional una variedad de organizaciones, formales o que se mantienen como esfuerzos colectivos, que tienen capacidad para incidir en el medio ambiente o en las poblaciones. Estas pueden ser convocadas a participar en actividades dentro o para el ANP.

3.9.4 INSTANCIAS DE COORDINACIÓN

La diversidad de instancias y actores manifiestos en la región han impulsado en distintas etapas y con diversos objetivos, espacios de encuentro, negociación, participación y fórmulas de gobernanza para alcanzar objetivos comunes. Aunque ninguno de estos espacios ha logrado consolidarse y permanecer como foro único para la gobernanza, los actores e instituciones se encuentran cada vez más familiarizados a la participación plural y a la negociación de acuerdos. Como ejemplo podemos citar algunas de estas iniciativas:

Consejos, subconsejos y comités de Cuenca

Estas instancias representativas han demostrado manejar una escala paisajística que obliga a sumar a la colectividad. De acuerdos alcanzados en estos espacios se han impulsado importantes iniciativas para la conservación de áreas naturales, esquemas de pago por servicios ambientales y compromisos para el saneamiento y manejo del recurso hídrico.

Consejo de Desarrollo Forestal Sustentable

En esta instancia se toman decisiones, entre otros temas, acerca de las vocaciones del territorio y se autorizan los cambios de uso del suelo. Por sus alcances, se ha tornado en una instancia del mayor interés de organizaciones e instituciones en la región.

Comité Estatal de Espacios Naturales Protegidos

De acuerdo con la Ley Estatal de Protección al Ambiente, en este órgano representativo se toman decisiones que conducen al sistema estatal de áreas naturales protegidos hacia las mejores prácticas y gestiona las coincidencias de recursos que incentiven la conservación en estos espacios.

Asimismo, en el periodo reciente se han impulsado dos proyectos de financiamiento internacional que coinciden con el espacio territorial del ABSRC y que han desarrollado espacios de gestión multinivel para incidir en el ordenamiento ecológico regional:

Conservación de Cuencas Costeras en el Contexto del Cambio Climático (C6)

Mediante el financiamiento del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF, por sus siglas en inglés) se creó el Fondo del Golfo de México, organismo administrador que impulsa proyectos para la restauración, conservación y manejo sustentable de las principales cuencas del Golfo de México y Golfo de California, entre las que se encuentra la región Capital del Estado de Veracruz. Entre los objetivos de este proyecto se encuentra la creación de espacios para la gobernanza y la participación en dichos esfuerzos de conservación.

Corredor Ecológico de la Sierra Madre Oriental (CESMO)

Mediante convenio entre México y Alemania, a través de la Agencia para la Cooperación Técnica Alemana (GIZ, por sus siglas en alemán), se pretende coordinar acciones entre la diversidad de actores e instituciones de cinco estados de la República que forman parte de la Sierra Madre Oriental, a fin de coordinar esfuerzos para ordenar el manejo del territorio y conservar sus recursos. Entre sus objetivos y métodos, este proyecto impulsa la creación de comités estatales multinivel y multisectoriales que fomenten la gobernanza para la toma de decisiones sobe el territorio.

Estos son solo algunos ejemplos de actores relevantes y espacios de gestión que se concentran en la Región Capital del Estado, en la cual se encuentra ubicado el ANP Archipiélago de Bosques y Selvas. Se deben tener en cuenta estas iniciativas o similares que se pongan en marcha, y participar de los espacios de consenso, a fin de que los Objetivos del ANP se articulen con otros esfuerzos y se logren generar los beneficios requeridos para asegurar su mantenimiento como espacio natural.

De acuerdo con el esquema administrativo propuesto, la Administración del ANP participará de estos espacios mediante la Dirección del ANP, para lo cual se cuenta con el respaldo del nivel de representación de los Polígonos, a fin de que las problemáticas y potenciales específicos suban a estos espacios de gestión. Asimismo, esta línea de participación garantiza que se cuente con el respaldo de los propietarios y actores locales para el impulso de iniciativas, y por el contrario, que las inquietudes de los actores locales se desahoguen en los foros y ante las instancias apropiadas con el respaldo de la Dirección del ANP.

3.10 CONSIDERACIONES DE GÉNERO Y GRUPOS VULNERABLES

Es de suma importancia entender que mencionar los grupos vulnerables, crear programas de apoyo, y programas especiales, no representa una práctica discriminatoria, sino al contrario, es el esfuerzo mediante políticas gubernamentales por reducir la brecha de acceso a las oportunidades, económica y de integración de estos grupos o personas con la media de la sociedad.

Se entienden por personas o grupos vulnerables: Personas o grupos que, por sus características de desventaja por edad, sexo, estado civil; nivel educativo, origen étnico, situación o condición física y/o mental; requieren de un esfuerzo adicional para incorporarse al desarrollo y a la convivencia.

Los grupos vulnerables son aquellos grupos que por sus condiciones sociales, económicas, culturales o psicológicas pueden sufrir maltratos contra sus derechos humanos. Dentro de éste grupo se encuentran insertas las personas de la tercera edad, personas con discapacidades, mujeres, niños, pueblos indígenas, personas con enfermedades mentales, personas con VIH/SIDA, trabajadores migrantes, minorías sexuales y personas detenidas.

Según la Comisión Nacional de Población (CONAPO) aun cuando la mayoría de la población a nivel nacional cuenta con un bajo o muy bajo grado de marginación, existen un valor importante de población con un grado medio, alto y muy alto de marginación que representan el 54.6 % de la población total del país (CONAPO, 2010). De esta manera, entre las entidades federativas que cuentan con más localidades que presentan un muy alto grado de marginación se encuentra: Chiapas con el 17.9 %, Guerrero con 11.4%, Chihuahua con 10.6%, Oaxaca con 10.5% y Veracruz con el 9.7 % del total de localidades con este grado de marginación (CONAPO, 2010).

Para el estado de Veracruz la Región Capital mostró valores bajos y medio de marginación (CONAPO, 2010). De esta manera, los municipios donde se encuentra el área de estudio del ABSRC presentaron un grado bajo y muy bajo de marginación con menos de dos localidades, donde Banderilla y Xalapa exhibieron un grado muy bajo de -1.6464 y -1.3127 respectivamente; mientras que Coatepec, Emiliano Zapata y Tlalnelhuayocan mostraron un bajo de marginación con - 1.6626, -1.0201 y -0.2670 consecutivamente (CONAPO, 2010).

La relación que pudiera existir entre el Área Natural Protegida, y las políticas públicas y programas especiales desarrolladas para estos grupos es baja, sin embargo, aunque no es materia de las líneas de administración del Área Natural Protegida, si se debe tomar interés como parte de un esfuerzo nacional por contribuir a la atención, apoyo y reducción de estos grupos desde el ámbito que sea, se debe tener esencial énfasis en acatar las normas en materia de no discriminación y tener una postura incluyente ante la presencia de estos grupos o personas.

Por otro lado, se encuentra que ante la presencia de grupos indígenas se deben tomar medidas especiales conforme a lo indicado por la Comisión para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, las cuales se han generado a través de múltiples instrumentos internacionales de los que el Estado Mexicano es parte.

Para poder determinar la presencia de grupos indígenas dentro y alrededor de la zona del Archipiélago de Bosque y Selvas, se colocó la capa de comunidades indígenas en el Sistema de información Geográfica, y se consultó la lista oficial de comunidades indígenas de la CDI, la cual arrojó presencia de grupos indígenas en la categoría de dispersos y comunidades con presencia indígena de menos de 40 % y con un alto grado de marginación.

En Banderilla: Banderilla, La Haciendita, Xaltepec, El Jardín, Los Alcatraces.

En Coatepec: Coatepec, Bella Esperanza, El Grande, La Laguna, Las Lomas, Mahuixtlán, La Orduña, Pacho Viejo, Tepeapulco, Tuzamapan, Zimpizahua, La Pitahaya (Congregación Zoncuantla), El Encinal, Mariano Escobedo, Colonia Seis De Enero, Puente Zaragoza, San Jacinto, Lealtad Institucional.

Emiliano Zapata: Dos Ríos, Alborada, Buena Vista, Campo Nuevo, Cerro Gordo, Corral Falso, Chavarrillo, Estación Chavarrillo, El Chico, Villa Emiliano Zapata (El Carrizal), La Estanzuela, El Lencero, Miradores (Miradores Del Mar), Ojo De Agua, Pacho Nuevo, Palmar De Pérez, Paso Ladrillo, Plan Del Río, Rinconada, El Roble, Roma, Las Trancas, Xaltepec, Campo De Aviación (Aeropuerto Lencero), Unidad 26-A-1, Monte Obscuro (Colonia Pénjamo), Colonia Nueva (Prolongación Rinconada), El Aguacate (La Novena) (Granja), Lomas De Miradores, Fraccionamiento Gravilias.

Xalapa: Xalapa-Enríquez, El Castillo, Colonia Seis De Enero, Chiltoyac, Tronconal, Xolostla, Castillo Chico, El Plan, Colonia Olmeca, El Tabachín, Ejido Benito Juárez, Colonia Santa Bárbara, Lomas Verdes, La Haciendita, Colonia Ignacio Zaragoza, Fraccionamiento Las Fuentes.

Xalapa, a pesar de que es una zona urbana, y capital del estado, tiene presencia de grupos indígenas, que han migrado a la zona en busca de trabajo, la mayoría informal, y se han asentado en las colonias a la periferia de la ciudad.

3.11 GESTIÓN Y CONSENSO DEL PROGRAMA

La gestión original para dar formalidad al Área Natural Protegida Corredor Multifuncional de Bosques y Selvas de la Región Capital surgió principalmente del sector académico, quienes expusieron al gobierno del estado la necesidad de resguardar los relictos de ecosistemas de importancia localizados en la región, y de mantener los servicios ambientales que dichos ecosistemas brindan.

Posterior al decreto de creación del ANP del 5 de enero del 2015, diversos sectores de la sociedad se organizaron para procurar su conservación, mediante la creación de redes ciudadanas, así como reforzando y recuperando propuestas ya existentes en coordinación con las Autoridades estatales. Estas iniciativas, han sido de la mayor utilidad para acceder a los propietarios y habitantes en la zona, distribuyendo información acerca de los alcances del decreto, para sistematizar la ocupación y necesidades sobre el territorio y para impulsar iniciativas sustentables.

Por otra parte, para la realización de este Programa de Manejo, se realizaron dos vertientes de acción: La primera es la sistematización del conocimiento científico de la zona de estudio, misma que se encuentra ya expuesta en los apartados de caracterización de este documento; la segunda fue una etapa de interacción mediante dos talleres participativos, en los cuales propietarios, habitantes, autoridades, sociedad civil organizada, especialistas, academia y público en general pudieron aportar su conocimiento y expectativas para el mejor manejo del ANP.

Como parte de los trabajos de creación de este programa de manejo, mediante la participación social, se realizaron talleres organizados por el Instituto de Ecología, a través de la Unidad de Servicios Profesionales Altamente Especializados, (USPAE), los días 27 de septiembre y 14 de octubre del 2016, en donde participaron aproximadamente 200 personas de diferentes sectores de la población, entre gobierno federal, estatal, municipal, así como agrupaciones civiles, ejidatarios, y propietarios particulares, en donde se obtuvo información de primera mano en materia de conocimiento del territorio, problemáticas, identificación de superficies al interior del área natural protegida, actores principales, y actividades socioeconómicas de relevancia para el área natural productiva.

Además de estos dos grandes talleres, se tomó en cuenta la información generada por el grupo civil organizado, denominado "Custodios del Archipiélago", los cuales hicieron una serie de talleres en marzo del 2016, por polígonos, en donde recopilaron información histórica, de eventos meteorológicos, situaciones de migración, problemáticas ambientales, y generaron algunas acciones para resolver la problemática detectada.

Dichas propuestas se complementaron con las generadas por el grupo de expertos del USPAE, con base al análisis del territorio desde varios ángulos, y basadas en la experiencia de administración de Áreas Naturales Protegidas.

Por resultado, se puede afirmar que las líneas medulares de este Programa de Manejo (Subprogramas de manejo, reglas administrativas y zonificación) recogen las aportaciones de la sociedad, especialmente de aquellos actores directamente relacionados con las superficies dentro del ABSRC.

Finalmente, en diversos subprogramas para el manejo del ANP se establecen como primeras acciones las de socializar y gestionar la participación de los actores directamente involucrados en la operación y administración del mismo. Esto se formaliza mediante el esquema de administración propuesto, el cual impulsa modelos de corresponsabilidad y espacios para la gobernanza, con el objetivo de que el manejo regulado del ANP cuente con el respaldo coordinado de autoridades y los actores involucrados, al mismo tiempo que ofrezca alternativas para la sostenibilidad de las propuestas a impulsar.

Toda esta información se puede apreciar en el anexo V, sobre información resultante de los talleres de concertación para la creación del Programa de Manejo del Área Natural Protegida.

4. SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN

El punto medular en este programa de manejo lo constituyen los diferentes subprogramas que indican las metas mínimas a las cuales debe aspirar y sujetar la operación del ANP. Estos subprogramas constituyen en su conjunto líneas estratégicas y actividades que se deben implementar en el territorio, con el objetivo de mitigar las amenazas a la biodiversidad, preservar los valores ecológicos primordiales y potenciar la sustentabilidad de las actividades de aprovechamiento a que se sujeta el territorio y el ecosistema.

Por las complejas características del ANP, y su constitución de Archipiélago, en este apartado se recurrirá al abordaje de dos escalas. De cada Subprograma se menciona un objetivo general, objetivos específicos, un cuadro con actividades, indicadores y plazos para su aplicación general en toda el ANP; asimismo, se enlista un cuadro con acciones, indicadores y plazos de aplicación particular en cada polígono en los casos en los que aplique, mismos que se encuentran alineados y son complementarios a los de alcance general.

El registro de las actividades y sus resultados se realiza mediante un Sistema Integral de Monitoreo que permitirá contar con información suficiente para reorientar las actividades en el mediano plazo (mediante Planes Correctivos de Atención) y actualizar en el largo plazo este Programa de Manejo. Se espera que la operación de las acciones coordinadas por la autoridad, involucre a pobladores locales, habitantes cercanos a cada polígono, especialistas, autoridades de los tres niveles de gobierno, organizaciones sociales y empresas; por otra parte, el registro de las actividades realizadas en el Sistema Integral de Monitoreo es una responsabilidad de las autoridades Administrativas del área natural protegida, y que en su mayoría serán resultado de la coordinación de las autoridades con la sociedad civil. Este registro en el SIM permitirá articular de forma coordinada los niveles de operación y de gestión.

4.1 SUBPROGRAMA PROTECCIÓN

El ANP ABSRC fundamentó su nacimiento ante la amenaza de desaparición de los relictos de ecosistemas de importancia generada por la proximidad con el área metropolitana de la ciudad de Xalapa, cuya expansión y huella ecológica amenaza la subsistencia de la diversidad biológica existente. En este sentido, la protección que requiere el ANP consiste en una adecuada regulación de las actividades que se realizan, en la limitación del impacto ambiental, en la prohibición del cambio de uso de suelo, así como en la aplicación estricta y cabal de las normas y regulaciones ambientales vigentes.

Escala ANP

- ***Objetivo General:***
  - Reducir y eliminar las amenazas de origen natural y antropogénico a la diversidad biológica y al equilibrio del ecosistema.

- ***Objetivo específico:***
  - Poner en funcionamiento programas y acciones que permitan detectar posibles amenazas, naturales y antropogénicas, para detonar acciones de prevención, atención, mitigación; y compensación y aplicar sanciones para preservar el equilibrio ecológico y salvaguardar la diversidad biológica.

Cuadro 24. Acciones e indicadores generales para el subprograma de protección.

Acción	Plazo	Indicadores
Realizar talleres con las comunidades con la finalidad de constituir grupos interesados en la protección del ANP.	Mediano	Talleres realizados, grupos constituidos.
Gestionar y Diseñar un catálogo de señalética para el Archipiélago.	Corto	Contar con un catálogo de señales para colocar en las diferentes islas del Archipiélago.
Gestionar la fabricación y colocación de señales en las diferentes islas del Archipiélago.	Mediano	Existencia y colocación de señaléticas en las islas del Archipiélago.
Elaborar un programa de acciones de inspección y vigilancia (para cada polígono).	Mediano	Programa de inspección y vigilancia anual.
Proponer, establecer y divulgar procedimientos para registro, autorización o permisos para actividades de aprovechamiento, investigación, recreativas-educativas-culturales en el ANP.	Mediano	Registro de actividades en el ANP asimilado al Sistema Integral de Monitoreo.
Análisis de incidencias de ilícitos ambientales e incidentes por polígono y elaboración de programas de atención.	Mediano	Diagnóstico por polígono de incidencias y contingencias antropogénicas Planes correctivos de atención.
Organización de comités vecinales para la protección del medio ambiente.	Mediano	Comités vecinales activos.

Cuadro 25. Acciones e indicadores escala Polígono 4.

Acción	Plazo	Indicadores
Monitoreo de posible cambio de vocación de cafetales de sombra	Mediano	Cambios en la superficie con cafetal.
Delimitación física del ANP en colindancias con zonas urbanas	Mediano	Km de lindero delimitados físicamente.

Cuadro 26. Acciones e indicadores escala Polígono 5.

Acción	Plazo	Indicadores
Organización de comités vecinales para la protección del medio ambiente.	Mediano	Comités vecinales activos.
Delimitación física del ANP	Mediano	Linderos delimitados físicamente / Construcción de mojoneras.

4.1.1 COMPONENTE INSPECCIÓN Y VIGILANCIA

La inspección y vigilancia es una actividad fundamental para la conservación de cualquier Área Natural Protegida, en especial aquellas que colindan con grupos humanos, o que tienen habitantes dentro de su territorio. El decretar un espacio geográfico público o privado por su riqueza ecológica o por el número de servicios ambientales que presta, obedece a un interés superior en beneficio de toda una colectividad o de un país, este interés público está por encima de los intereses particulares aun de los dueños de la tierra.

La autoridad competente de administrar y conservar el área natural protegida, es la responsable de implementar un programa de inspección y vigilancia por sus propios medios o con la ayuda de la ciudadanía o grupos organizados.

Es de esta manera que, para el caso del Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital, se cuenta con un grupo aliado que coadyuva en las tareas de inspección, vigilancia y educación, se trata de los “Custodios del Archipiélago”, un grupo organizado de ciudadanos que se interesan por la conservación y divulgación de información para crear conciencia en la ciudadanía en general.

De manera general la dinámica propone tener “ojos “ en todos los polígonos del área natural protegida, para que al detectar una actividad ilícita o potencialmente peligrosa puedan informar inmediatamente a la autoridad competente, para que active los medios de control a través de la Procuraduría del Medio Ambiente del Estado de Veracruz (PMA), la Procuraduría Federal del Protección al Ambiente, (PROFEPA) o las fiscalías estatales las cuales trataran los delitos en materia de medio ambiente que la ley prevé.

Es de suma importancia que los coadyuvantes en materia de vigilancia, sepan identificar perfectamente cuando una actividad es ilícita y cuando no, ya que de esta manera se eficiente el trabajo, no generando molestias a los vecinos que hacen actividades legales en sus terrenos.

Cuadro 27. Actividades e indicadores para el componente de inspección y vigilancia.

Acción	Plazo	Indicador
Gestionar recursos económicos para el programa de inspección y vigilancia.	Corto	Recursos obtenidos.
Desarrollar un programa de inspección y vigilancia, acorde con el programa de manejo.	Corto	Existencia de un programa de inspección y vigilancia.
Convocatoria, registro y capacitación a brigadistas y guarda parques comunitarios (para cada polígono).	Mediano	Convocatorias, personas registradas y acciones de capacitación por polígono.
Mapeo de acciones ilegales de sustracción de recursos maderables y no maderables, sustracción ilegal de flora y fauna y cacería furtiva. Esto será como insumo del SIM.	Permanente	Base de datos de ilícitos construida y funcionando.
Implementación del programa de inspección y vigilancia que comprenda la revisión de tala ilegal, uso de agroquímicos no permitidos, cacería furtiva, tiraderos clandestinos, etc.	Corto	Programa de inspección y vigilancia elaborado.
Elaboración de un Manual de procedimientos para el curso de denuncias ambientales en el ANP, impartido a municipios, grupos sociales y sociedad civil.	Corto	Existencia de un Manual de procedimientos para la atención de ilícitos ambientales en el ANP.
Estandarización e implementación de Registro de incidentes	Mediano	Sistematización de incidentes de origen antropogénico en el SIM.

4.1.2 COMPONENTE PREVENCIÓN DE ÁREAS FRÁGILES Y SENSIBLES

Una vez instalada la dirección del Área Natural Protegida, una de las tareas iniciales es determinar qué zonas del ANP, se considerarán como frágiles y sensibles. Este estudio, de preferencia se deberá realizar de manera coordinada con instituciones de investigación y de educación superior como el INECOL, y las facultades de biología, agronomía y ciencias afines de la Universidad Veracruzana, para poder determinar qué zonas entrarían en esta categoría, y que acciones se pueden realizar para contrarrestar el efecto degradante, y que acciones se puede realizar para restaurar o recuperar aquellas zonas degradadas.

Es importante especificar, que dentro de esta categoría se encuentran los ecosistemas que, por su misma naturaleza, son de distribución restringida, que son importantes por su función generadora de servicios ecosistémicos, y que se encuentran en un estado de equilibrio que puede ser roto fácilmente por actividades antropogénicas.

Uno de los principales objetivos es ampliar el conocimiento sobre la biodiversidad en el área e iniciar una estrategia de monitoreo de biodiversidad asociando variables climáticas y actividades antropogénicas que pongan en riesgo estas áreas, esta actividad está contenida en el Sistema Integral de Monitoreo.

Cuadro 28. Acciones e indicadores para el componente de prevención de áreas frágiles y sensibles.

Acción	Plazo	Indicador
Concertar un plan de trabajo con los institutos de investigación INECOL, UV y sociedad civil para determinar qué zonas del ANP están en la categoría frágiles y sensibles.	Corto	Documento de plan de trabajo con instituciones.
Determinar qué acciones puntuales se deben realizar en cada una de estas zonas frágiles o sensibles para mejorar su estatus.	Mediano	Documento que indique las acciones a realizar.
Implementar las acciones indicadas en el documento de plan de trabajo, para atención a zonas frágiles y sensibles.	Mediano	Acciones concretas y realizadas en el POA.

4.1.3 COMPONENTE PROTECCIÓN CONTRA ESPECIES INVASORAS Y CONTROL DE ESPECIES NOCIVAS

En el Área Natural Protegida, Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital del Estado de Veracruz, se ha dado la introducción de especies exóticas dado a su interacción con las zonas urbanas, junto con esta introducción de especies ajenas a los ecosistemas se ha dado el fenómeno de animales ferales, principalmente de las especies, *Canis lupus familiaris*, Perros domésticos, y *Felis catus*, gato doméstico. Sumado a esto la introducción de especies ornamentales por parte de viveros ha ocasionado que los ecosistemas originales presenten características de otros, ajenos a estas latitudes.

Debido a esto, no existe un conocimiento preciso sobre las especies exóticas que se puedan volver invasivas en zonas frágiles como el Bosque Mesófilo de montaña y qué relación tienen con la dinámica ambiental del área, lo cual es un requisito indispensable para poder hacer una toma de decisiones puntual sobre su control y erradicación.

Asimismo, la compleja problemática que presentan en área protegida en relación a las zonas urbanas, y los productos de actividades antropogénicas, basureros, aguas negras, contaminación atmosférica, han propiciado que haya un incremento sustancial en plagas de insectos y enfermedades forestales que amenazan la integridad de la población.

El decretar esta Área Natural Protegida, exige que se tenga un conocimiento profundo de la dinámica de poblaciones de los agentes perjudiciales, de sus daños y de las múltiples interacciones de los diversos factores que intervienen en los ecosistemas forestales y urbanos.

Cuadro 29. Acciones e indicadores para el componente de protección contra especies invasoras y control de especies nocivas.

Acción	Plazo	Indicador
Elaborar un estudio sobre plagas urbanas, forestales, especies exóticas, y su relación con las poblaciones humanas.	Mediano	Estudio elaborado.
Gestionar con instituciones especializadas o patrocinadoras la realización de campañas de esterilización de fauna doméstica y control de fauna feral.	Mediano	Convenios o acuerdos de patrocinio y colaboración en campañas de esterilización y control de fauna doméstica o feral compilados.
Impulsar la realización del programa de rescate, esterilización y adopción de fauna doméstica que pueda volverse feral, específicamente en las zonas pobladas dentro o colindantes al ANP.	Mediano	Existencia del programa.
Análisis de indicadores biológicos en el Sistema Integral de Monitoreo, detección de amenazas al equilibrio ecológico y elaboración de programas de atención.	Largo	Programas de atención a desequilibrios y amenazas ecosistémicas.

4.1.4 COMPONENTE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS Y CONTINGENCIAS AMBIENTALES

Los incendios forestales son una contingencia ambiental exacerbada por la variabilidad climática en la región del Golfo de México. La ciudad de Xalapa, típicamente ubicada como una zona templada en la bibliografía, se ha enfrentado a cambios sustanciales en la temperatura y humedad desde hace un par de décadas, en el caso del Archipiélago, área natural protegida, ubicada entre zonas urbanas, la mayoría de los incendios ocurren por actividades humanas, como quema de basura, fallos eléctricos, accidentes automotrices, etc. Y en las zonas de las islas rurales, por quemas agrícolas, ilícitos y fenómenos naturales.

Los incendios por quemas agrícolas y por fenómenos naturales se presentan principalmente en la zona de las islas ubicadas al oeste del archipiélago, en San Bruno, Coapexpan, Rancho Viejo, y al sur, en Emiliano Zapata, donde las condiciones propias de la vegetación son idóneas para los incendios en los pastizales.

A pesar de que la zona conurbada de Xalapa, Banderilla y Emiliano Zapata cuenta con un sistema efectivo de bomberos, estos están entrenados para contrarrestar incendios urbanos, es decir focalizados en casas habitación y áreas comerciales o industriales, muy diferente a las dinámicas de un incendio forestal o en campo agrícola.

De los principales objetivos de este componente son: prevenir y mejorar la capacidad de respuesta ante incendios forestales y formar capacidades institucionales y locales para el manejo integral del fuego.

Cuadro 30. Acciones e indicadores para el componente prevención y control de incendios y contingencias ambientales.

Acción	Plazo	Indicadores
Gestionar el recurso económico para elaboración del diagnóstico y elaboración del programa de Manejo Integrado del Fuego.	Corto	Acciones de gestión de recursos/ recursos obtenidos.
Elaborar un Diagnóstico que nos muestre las zonas frágiles y propensas a incendios forestales, como insumo del Programa de Manejo Integrado del Fuego.	Corto	Estudio diagnóstico elaborado.
Elaboración de Programa(s) de Manejo Integrado del Fuego y atención a contingencias.	Corto a Mediano	Planteamiento y puesta en funcionamiento del programa / Número de incidentes atendidos.
Incentivar la creación de brigadas comunitarias y fortalecer las existentes en los ejidos que forman parte del ANP	Mediano	Brigadas ciudadanas comunitarias.
Gestionar recursos para capacitar y equipar a brigadas comunitarias contra incendios.	Mediano	Recursos obtenidos.

4.2 SUBPROGRAMA DE MANEJO

El manejo supone que se desarrollen actividades productivas de bajo impacto que permitan generar beneficios económicos y materiales sin afectar el equilibrio ecológico. Esto es un fundamento implícito en la característica de corredor biológico multifuncional.

Se mencionan a continuación los rubros de actividad sugerida a estimular y a reorientar, así como otras consideraciones que permitan la realización de actividades productivas. Es deseable que se impulsen cotas de género, así como la inclusión de grupos vulnerables y minoritarios (adultos mayores, discapacitados, hablantes de lenguas indígenas, etc.).

Escala ANP

- ***Objetivo General:***
  - Se realicen actividades productivas de bajo impacto en el ANP y otros instrumentos económicos que generen bienestar económico sin afectar al ecosistema.

- ***Objetivos específicos:***
  - Regular las actividades productivas en los polígonos del ANP a fin de estimular actividades sustentables, reorientar actividades con un alto impacto ambiental e inhibir actividades incompatibles con la conservación.
  - Mantener actualizada y en estado funcional la *Cartera de Proyectos Productivos Sustentables.*
  - Impulsar el valor agregado a los productos y servicios generados en el ANP.

Cuadro 31. Acciones e indicadores para el subprograma de manejo.

Acción	Plazo	Indicadores
Proponer e implementar ficha de registro de actividades productivas que alimente al Sistema Integral de Monitoreo y la Cartera de Proyectos Productivos.	Corto	Existencia e implementación de fichas de registro de actividades productivas.
Promover la instalación de Unidades de Manejo de Vida Silvestre.	Mediano	UMA´s en el ANP.
Promover los Programas de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos con criterios de recuperación económica.	Mediano	Programas de manejo de RSU.
Promover y capacitar a colonos en producción de huertos urbanos en las zonas pobladas colindantes.	Mediano	Huertos familiares de traspatio.
Capacitar y promover la prestación de servicios al turismo de baja intensidad.	Mediano	Capacitación y registro de servicios de turismo sustentable.
Gestión de eventos de capacitación a productores/servicios.	Mediano	Eventos de capacitación a productores.
Eventos de recuperación de actividades tradicionales y registro de valores históricos de atractivo turístico.	Mediano	Registro de actividades tradicionales / Registro de sitios de atractivo histórico o cultural.
Organizar y fomentar la creación de grupos artesanales, productivos y comerciantes basados en prácticas sustentables.	Mediano	Grupos o cooperativas.
Organización de exposiciones y venta de productos/servicios.	Mediano	Eventos de exposición y venta de productos.

Acción	Plazo	Indicadores
Análisis de la participación por género, edad, adscripción étnica, perfil de capacidades y origen de participantes o beneficiarios de las actividades productivas en el ANP.	Mediano	Diagnóstico de participación social en actividades productivas en el ANP / análisis del Sistema Integral de Monitoreo.
Organización de eventos de intercambio de experiencias entre productores/servicios.	Mediano	Eventos de intercambio de experiencia.
Promover la reconversión de ganadería a sistemas mixtos o intensificación de la misma.	Mediano	Porcentaje de superficie de ganadería extensiva, intensiva y modelos silvopastoriles.
Promover la utilización de mecanismos sustentables en la agricultura mediante cursos, como la utilización de fertilizantes orgánicos.	Mediano	Cursos de capacitación a los campesinos aplicados.
Realizar estudios de Límite de Cambio Aceptable y Capacidad de Carga, para zonas en donde se realizan actividades productivas y turísticas a fin de prever posible impacto ambiental.	Mediano	Estudios realizados.

Cuadro 32. Acciones e indicadores escala Polígono 1[2].

Acción	Plazo	Indicadores
Promover la operación experimental de sistemas agroproductivos sustentables.	Mediano	Sistematización de técnicas y resultados de experimentos agroproductivos.

Cuadro 33. Acciones e indicadores escala Polígono 2.

Acción	Plazo	Indicadores
Fomentar actividades acuáticas de bajo impacto en los cuerpos de agua	Mediano	Prestadores de servicios acuáticos de bajo impacto.
Promover la operación experimental de sistemas agroproductivos sustentables	Mediano	Sistematización de técnicas y resultados de experimentos agroproductivos.

Cuadro 34. Acciones e indicadores escala Polígono 3.

Acción	Plazo	Indicadores
Fomentar actividades acuáticas de bajo impacto en los cuerpos de agua.	Mediano	Prestadores de servicios acuáticos de bajo impacto.
Capacitación e implementación de procesos de aprovechamiento de lirio acuático.	Mediano	Sistemas de aprovechamiento de lirio acuático.

2 La ubicación geográfica de cada polígono se puede visualizar en la Figura 1 del presente Programa de Manejo.

Acción	Plazo	Indicadores
Estimular la organización de torneos deportivos regionales.	Corto	Ligas / torneos deportivos.
Promover la operación experimental de sistemas agroproductivos sustentables.	Mediano	Sistematización de técnicas y resultados de experimentos agroproductivos.
Capacitación e implementación de métodos de reconversión de ganadería a sistemas silvopastoriles.	Mediano	Reconversión de ganadería.

Cuadro 35. Acciones e indicadores escala Polígono 4.

Acción	Plazo	Indicadores
Gestionar la organización y apoyos a la producción de café de sombra, y monitorear el mantenimiento de la superficie con este sistema productivo.	Mediano	Apoyos a café de sombra / superficie con este sistema.
Promover la operación experimental de sistemas agroproductivos sustentables.	Mediano	Sistematización de técnicas y resultados de experimentos agroproductivos.
Capacitación e implementación de métodos de reconversión de ganadería a sistemas silvopastoriles.	Mediano	Reconversión de ganadería.

Cuadro 36. Acciones e indicadores escala Polígono 5.

Acción	Plazo	Indicadores
Gestionar la integración de colonos y propietarios a las redes de ecoturismo de la cuenca del Pixquíac.	Corto	Redes de servicios al ecoturismo.
Gestionar organización y apoyos a la producción de café de sombra, y monitorear el mantenimiento de la superficie con este sistema productivo	Mediano	Apoyos a café de sombra / superficie con este sistema.
Promover la operación experimental de sistemas agroproductivos sustentables.	Mediano	Sistematización de técnicas y resultados de experimentos agroproductivos.
Capacitación e implementación de métodos de reconversión de ganadería a sistemas silvopastoriles.	Mediano	Reconversión de ganadería.

Cuadro 37. Acciones e indicadores escala Polígono 6.

Acción	Plazo	Indicadores
Gestionar organización y apoyos a la producción de café de sombra, y monitorear el mantenimiento de la superficie con este sistema productivo.	Corto	Apoyos a café de sombra / superficie con este sistema.
Promover la operación experimental de sistemas agroproductivos sustentables.	Mediano	Sistematización de técnicas y resultados de experimentos agroproductivos.
Capacitación e implementación de métodos de reconversión de ganadería a sistemas silvopastoriles.	Mediano	Reconversión de ganadería.
Fortalecimiento de empresas productivas (truchas, senderismo, hospedaje, salones campestres, centros educativos, bodegas) e incorporación a esquemas sustentables.	Mediano	Talleres de capacitación.

Cuadro 38. Acciones e indicadores escala Polígono 7.

Acción	Plazo	Indicadores
Gestionar organización y apoyos a la producción de café de sombra, y monitorear el mantenimiento de la superficie con este sistema productivo.	Mediano	Apoyos a café de sombra / superficie con este sistema.
Promover la operación experimental de sistemas agroproductivos sustentables.	Mediano	Sistematización de técnicas y resultados de experimentos agroproductivos.
Capacitación e implementación de métodos de reconversión de ganadería a sistemas silvopastoriles.	Mediano	Reconversión de ganadería.
Fortalecimiento de empresas productivas (truchas, senderismo, hospedaje, salones campestres) e incorporación a esquemas sustentables.	Mediano	Talleres de capacitación.

4.2.1 COMPONENTE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS, ALTERNATIVAS Y TRADICIONALES

Debido a que la gran mayoría de Áreas Naturales Protegidas en México, tienen en su interior población humana, las actividades productivas son un factor importante para la conservación y protección de estas, el caso del Archipiélago alberga una gran ciudad compuesta por zonas urbanas de cuatro municipios, en donde se realizan un sinnúmero de actividades productivas, afortunadamente una gran parte de la población son estudiantes, catedráticos, gente con un nivel alto de estudios que permite aceptar nuevas y mejores

prácticas como una manera de reducir la presión sobre los ecosistemas, pero otra parte de la población está considerada como rural, y de alta y muy alta marginación, a escasos minutos de la capital.

Es ahí donde se debe hacer hincapié en retomar prácticas que sean menos agresivas con el medio, y a través de las instituciones insistir para que esos productos, generados con técnicas e insumos no ofensivos se prefieran para el consumo local, antes de decidirse por productos procesados y de otras regiones del mundo.

Compilar un catálogo de actividades existentes en el interior del área protegida es el inicio para poder fomentar el crecimiento de estas, impulsar mejores prácticas de producción y consumo, la respuesta al proceso degradante, justificado por la existencia del hombre, enseñar nuevas actividades la solución a mucha pobreza.

El último paso, concientizar a las empresas instaladas en la zona, sobre implementar el concepto de responsabilidad social en sus tres pilares, social, ambiental y económico, debe ser instaurada en cada una de las fábricas, talleres, negocios, tiendas, empresas de servicio, con la finalidad de mejorar la calidad de vida de toda la población y de ser parte responsable de esta comunidad donde viven.

Cuadro 39. Acciones e indicadores para el componente actividades productivas, alternativas y tradicionales.

Acción	Plazo	Indicador
Elaborar un catálogo de actividades económicas realizadas dentro de las islas del Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital, con ayuda de los Custodios del Archipiélago.	Corto	Contar con un catálogo de actividades económicas del ANP.
Determinar qué actividades son consideradas buenas o poco agresivas con el ambiente.	Corto	Estudio de actividades compatibles con el área.
Realizar una estrategia para fomentar las actividades compatibles con el ANP.	Mediano	Contar con la estrategia.
Realizar talleres de capacitación de actividades en el área, dirigido a las localidades rurales y urbanas.	Mediano	Talleres de capacitación.

4.2.2 COMPONENTE DESARROLLO Y FORTALECIMIENTO COMUNITARIO

Debido a la presencia continua de comunidades dentro de las Áreas Naturales Protegidas, el objetivo de conservar y restaurar se debe hacer de la mano de estas comunidades, la tarea fundamental radica en convertir esta presencia humana que ejerce presión en los recursos naturales, en aliados para conservar un patrimonio importante para todos los mexicanos.

Tampoco se trata de coartar las libertades y derechos de los pobladores, que además son los dueños y poseedores de la tierra. La estrategia radica principalmente en poder desarrollar e incrementar las capacidades de esta población para que paulatinamente vayan adoptando nuevas prácticas de producción, que sean más amigables con el medio ambiente, acercarles las técnicas y mostrarles el resultado de estas en otras áreas naturales protegidas donde se han realizado.

Por otro lado, pero en el mismo sentido, concientizarlos sobre la importancia de los servicios ambientales que prestan los ecosistemas a su alrededor, hacerles ver que no solo ellos son beneficiarios de una tierra o propiedad por lo que puedan desarrollar físicamente ahí de manera sustentable, sino que toda la población alrededor de las ANP´s disfruta de provisiones de agua, aire, elementos recreativos, captura de carbono y regulación del clima y de los fenómenos meteorológicos.

Por esto, la Dirección del área protegida, deberá implementar un plan de trabajo, basándose en las experiencias del grupo de “Custodios del Archipiélago”, para fortalecer el desarrollo comunitario, ya que un primer paso para poder transitar a un desarrollo sustentable es la organización local de los habitantes, los “Custodios del Archipiélago” han realizado una serie de trabajos que han permitido ir difundiendo la importancia del área protegida, y empezar los trabajos de formación de grupos en las comunidades al interior de las diversas islas del Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital del Estado de Veracruz.

Cuadro 40. Acciones e indicadores para el componente desarrollo y fortalecimiento comunitario.

Acción	Plazo	Indicadores
Diseñar e implementar la estrategia social del ANP	Corto	Estrategia diseñada
Diseñar e implementar iniciativas de desarrollo sustentable (IDS)	Mediano	Iniciativas desarrolladas
Diseñar una estrategia para procuración de fondos para la implementación de las IDS	Mediano	Estrategia desarrollada

Acción	Plazo	Indicadores
Desarrollar foros de intercambio de experiencias exitosas entre todas las islas que comprenden el ANP	Mediano	Programa de intercambio diseñado
Realizar un plan de acercamiento a las comunidades, para fortalecer el Desarrollo y fortalecimiento comunitario.	Mediano	Plan finalizado.
En conjunto con grupos organizados de la sociedad civil, implementar el plan antes mencionado con la finalidad de constituir más grupos organizados en cada una de las islas, que permita el desarrollo, el fortalecimiento y la conservación del área protegida	Mediano	Grupos organizados, talleres y pláticas de difusión, actividades colectivas.

4.2.3 COMPONENTE MANEJO Y USO SUSTENTABLE DE ECOSISTEMAS TERRESTRES Y FORESTALES

El bosque mesófilo de montaña o bosque de niebla es único a escala mundial debido a la mezcla de especies de afinidad Holártica y Neotropical, al elevado número de endemismos. Gran parte de la zona de la Región Capital del Estado de Veracruz, es considerada de este tipo, por su clima propicio, muchas de las zonas de bosque se han convertido en cultivos de café, plantaciones que hasta cierto punto no son tan perjudiciales, ya que conforman un ecosistema muy especial entre las plantas productoras, las especies que proveen sombra, y las especies en el sotobosque, crecen entre los cafetales. Estos ecosistemas albergan una notable riqueza de especies animales y vegetales, y provén de servicios ambientales.

La Dra. Guadalupe Williams-Linera, ha estudiado por más de 20 años contrastando grupos funcionales de especies arbóreas, respecto a los patrones fenológicos, dinámica foliar, Producción de Hojarasca, e interacciones bióticas, (INECOL, 2016). Por otro lado, el Dr. Robert Manson, y otros colaboradores del INECOL, han estudiado la diversidad de los agrosistemas de café en la zona de la región capital, estos científicos han puesto sus ojos en los sistemas agroforestales que por su conformación asemejan a los bosques y selvas, sin embargo, al ser uno de los productos con mayor demanda a nivel mundial cada día se van convirtiendo más espacios de bosque en agrocultivos. (Manson, 2008). De hecho, ha surgido una organización de la sociedad civil que promueve el cultivo sustentable del café con base en el conocimiento científico denominada CAFECOL, A. C. El modelo de producción impulsado por esta asociación se deberá promover entre los propietarios de los polígonos donde el café de sombra es predominante.

La experiencia de estos investigadores, y la cercanía del INECOL, para con el Archipiélago, permite que las experiencias del Instituto de Ecología, A. C., se vean plasmadas en este programa de manejo, con la finalidad de tener un instrumento jurídico que permita vincular las investigaciones y experiencias del instituto con los espacios protegidos del archipiélago, haciendo un uso sustentable de los ecosistemas terrestres y forestales.

El mayor porcentaje de la superficie del Archipiélago se encuentra bajo manejo agrícola, principalmente en café de sombra, caña y papa en las laderas que colindan con el Parque Nacional Cofre de Perote, en todos estos cultivos, la población usa productos químicos indiscriminadamente, para nutrir sus plantaciones, el uso desmedido de estos productos representa un riesgo para los cuerpos de agua y los ecosistemas. Se requiere un programa de acompañamiento que informe a los agricultores de los riesgos que corren los ecosistemas y ellos mismo, por el uso de estos productos.

En primer lugar, que se ciñan al uso de los productos autorizados por la oficina del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad (SENASICA), y la lista de plaguicidas y nutrientes vegetales de la Comisión Federal Para la Protección de Riesgos Sanitarios. (COFEPRIS), las cuales se pueden consultar en las páginas oficiales, y que representan las mejores opciones para uso de estos químicos, no obstante, la Dirección del Archipiélago, deberá emprender una campaña de sustitución de estos químicos por sustancias orgánicas que permitan enriquecer los cultivos, controlar plagas si afectar al medio ambiente.

Es importante observar las actividades previstas en el subprograma de manejo, que prevé la capacitación a las comunidades agrícolas, en composteo y uso de productos orgánicos.

La toxicidad de los plaguicidas provoca efectos negativos en los ecosistemas y su biodiversidad, ya que la composición de sus moléculas químicas está diseñada para exterminar plagas en los sistemas agropecuarios. En la mayoría de los casos, estos plaguicidas no solo matan a los organismos considerados como una plaga sino también a insectos considerados benéficos, por controlar de manera natural a otras poblaciones o insectos encargados de la polinización, además de otros organismos que integran los ecosistemas. (Aportación ciudadana de Luisa León, SENDAS A.C. Recuperado de RAPAM 2016).

Cuadro 41. Acciones e indicadores para el componente manejo y uso sustentable de ecosistemas terrestres y forestales.

Acción	Plazo	Indicador
Programa de capacitación en materia de conocimiento de la peligrosidad del uso de agroquímicos, cambio hacia opciones orgánicas, composteo y buenas prácticas.	Mediano	Programa de Desarrollado.
Implementación de los talleres en materia de conocimiento de la peligrosidad del uso de agroquímicos, cambio hacia opciones orgánicas, composteo y buenas prácticas.	Permanente	Talleres realizados, productores usando mejores productos químicos.
Implementación de talleres demostrativos y de capacitación sobre las mejores prácticas de los cultivos.	Permanente	Talleres a propietarios y campesinos realizados.

4.2.4 COMPONENTE MANEJO Y USO SUSTENTABLE DE VIDA SILVESTRE

Las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre, previstas en la Ley General de la Vida Silvestre y su Reglamento, buscan promover modelos de aprovechamiento compatibles con el cuidado del medio ambiente, mediante el uso racional, ordenado y planificado.

Por las características del Archipiélago en algunos de sus polígonos en donde predomina el bosque mesófilo de montaña, se encuentran un sinnúmero de especies de flora de la familia de las orquídeas y las bromelias que representan un potencial económico, y que bien manejadas a través de modelos de unidades de manejo, incrementan su número de ejemplares en la zona, ya que los productores retornan un número considerable de ejemplares a la vida silvestre.

Los modelos de UMA´S están regulados por la SEMARNAT, en específico por la Dirección General de la Vida Silvestre, la cual es la encargada de otorgar los permisos para la instalación de estos proyectos determinando en base a un plan de manejo el número de ejemplares que se pueden colectar para su reproducción, el número de ejemplares que se pueden comercializar, y la cantidad que se debe retornar al bosque. Una UMA bien llevada, representa una manera de obtener recursos económicos para las familias, incrementar el conocimiento de las especies silvestres que se encuentran en el área protegida, y una forma de conservación.

Cuadro 42. Acciones e indicadores para el componente manejo y uso sustentable de vida silvestre.

Acción	Plazo	Indicador
Promover la realización de un estudio que determine que especies de flora y fauna del Bosque Mesófilo de montaña están en condiciones de ser aprovechadas mediante los esquemas de unidades manejo de la vida silvestre.	Mediano	Contar con un estudio
Promocionar, capacitar y dar seguimiento a Unidades de Manejo de Vida Silvestre (UMA) para la reintroducción de especies, la conservación y la producción comercial.	Mediano	UMA en el ANP
Capacitar a las comunidades rurales, para la atención de unidades de manejo de la vida silvestre, modalidad flora (principalmente orquídeas y brómelas).	Mediano	Talleres de capacitación

4.2.5 COMPONENTE MANEJO Y USO SUSTENTABLE DE RECURSOS ACUÁTICOS

La ciudad de Xalapa, es conocida por sus múltiples manantiales, al ser una zona ubicada en el bosque mesófilo de montaña, la producción de recurso hídrico es constante, a pesar de los fragmentado del bosque y de que la mancha urbana va desplazando la frontera con la zona agrícola y boscosa. Tan solo en el interior de la ciudad se encuentran cuatro manantiales de importancia a la vista del público, el que se encuentra ubicado en el Parque los Tecajetes en el centro de la ciudad, el que alimenta a la zona conocida como los Lagos, el que se encuentra ubicado en las oficinas de la Delegación Estatal de la CDI y el del parque debajo del puente Xallitic.

Este régimen constante de agua que brota de estos manantiales son un indicador de que el Bosque Mesófilo sigue cumpliendo con generar servicios ambientales, la mayoría del agua que se utiliza para la población de la ciudad de Xalapa y la zona conurbada, viene de la subcuenca del rio Pixquíac, algunas zonas con buen estado de salud gracias a los trabajos de los grupos organizados que se preocupan por la conservación del rio y de su entorno, uno de los principales grupos que han realizado trabajo en esa zona, son Sendas, A.C. y Amigos del Río Pixquíac.

La importancia de tomar conciencia y continuar con los trabajos de conservación de esta zona, no solo por su riqueza biológica, es por la disponibilidad hídrica que los ciudadanos necesitan para sus necesidades básicas.

Para la parte más baja, se encuentran tres cuerpos de agua de suma importancia para la comunidad, la laguna de casa blanca, la del lencero y la laguna del castillo, esta última con protección municipal.

Cuadro 43. Acciones e indicadores para el componente manejo y uso sustentable de recursos acuáticos.

Acción	Plazo	Indicador
Elaborar un diagnóstico de calidad de agua y puntos de descarga de aguas residuales.	Corto	Diagnóstico elaborado.
En conjunto con los grupos existentes en la zona, realizar un mapa para priorizar las zonas de importancia hídrica.	Corto	Mapa indicador de zonas.
Gestionar, con diversas instituciones, la elaboración de una estrategia de difusión sobre la importancia de los humedales en el Área Protegida.	Mediano	Estrategia creada.
Implementar la estrategia de difusión sobre la importancia de los humedales en el área protegida.	Mediano	Estrategia de difusión finalizada.

4.2.6 COMPONENTE MANTENIMIENTO DE SERVICIOS AMBIENTALES

Los servicios ambientales son los beneficios que los seres humanos reciben de los diferentes ecosistemas ya sea de manera natural o por medio de un manejo sustentable, a nivel local, regional o global (CEPAL, 2005). De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económica (OCDE) "*La industria de bienes y servicios ambientales consiste en actividades que producen bienes y servicios para medir, prevenir, limitar, minimizar o corregir daños ambientales al agua, aire y suelo, así como problemas relacionados con residuos, ruido y ecosistemas. Esto incluye tecnologías, productos y servicios más limpios que reducen el riesgo ambiental y minimizan la contaminación y el uso de recursos" (OCDE, 1999).* En la zona hay escasas compensaciones por servicios ambientales, a pesar de una gran parte de la zona aledaña a la zona conurbada de Banderilla, Tlalnelhuayocan, Coatepec y Xalapa disfruta del agua que se genera en la subcuenca del rio Pixquíac, y de las faldas del Cofre de Perote, no hay una equitativa compensación por concepto de pago de servicios ambientales.

La creación del Corredor Biológico Multifuncional, abre una puerta de oportunidades para concertar el pago de servicios por parte de las autoridades federales y municipales, ya que, en los reglamentos de las autoridades federales, el orden de prelación y las zonas elegibles, las áreas naturales protegidas están consideradas como de importancia y prioridad para ser consideradas en los programas de subsidios, pagos de servicios ambientales y capacitaciones.

Por otro lado, teniendo en cuenta que la variabilidad climática afecta directamente los servicios ambientales, resulta oportuno plantear medidas de adaptación basadas en ecosistemas, para ello, es fundamental profundizar en el conocimiento, monitoreo, divulgación y conservación de los servicios ecosistémicos del Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital del Estado de Veracruz.

El principal objetivo es fomentar esquemas de compensación de servicios ambientales en la zona que tenga un impacto positivo en la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, que además sea justo con los propietarios de la tierra que son los que realizan las actividades físicas que proveen estos servicios.

Cuadro 44. Acciones e indicadores para el componente mantenimiento de servicios ambientales.

Acción	Plazo	Indicadores
Promover entre los propietarios, ejidatarios y el público en general, los programas de pago por servicios ambientales existentes.	Mediano	Promoción de pago por programas de servicios ambientales
Elaborar un estudio participativo sobre los servicios ambientales que proporciona el Área Natural Protegida para que éstos sirvan como objeto de conservación, poniendo especial atención en el servicio de captura de carbono.	Mediano	Estudio elaborado.
Fomentar la creación de instrumentos financieros cuyo objetivo sea la conservación del Archipiélago de Bosques y Selvas de la región Capital del estado de Veracruz.	Mediano	Instrumentos funcionando.
Gestionar un esquema de pagos por servicios ambientales con las autoridades federales, estatales, locales y organizaciones civiles que tienen su sede en la ciudad de Xalapa, Ver.	Mediano	Esquema de pago por servicios ambientales elaborado.
Implementar el esquema de compensación por servicios ambientales para los propietarios que cumplan con los requisitos.	Permanente	Pagos realizados a las comunidades.

4.2.7 COMPONENTE PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO Y CULTURAL

Aunque la superficie del Área Natural Protegida del Archipiélago se encuentra rodeando una zona arqueológica importante, como lo es el cerro del Macuiltepetl en donde se encuentran vestigios de civilizaciones totonacas, la cueva de la Orquídea, y de barrios originarios que dieron forma a la actual ciudad de Xalapa, poco es lo que se encuentra al interior de las islas que sea de valor arqueológico, con excepción de los vestigios hallados en el sitio “Los

Nísperos" ubicado en el polígono número 2, "El Castillo", en las coordenadas: 19° 32´34.60" N y 96° 52´ 11.30" W; y el sitio "Zoncuantla" en el polígono 6, (Pixquíac) en las coordenadas 19° 29´43.61" N y 96° 57 ´ 31.01" W.

Ambos sitios, a pesar de encontrarse dentro del área protegida, son sitios de competencia federal por parte del Instituto de Nacional de Antropología e Historia, (INAH), el cual a través de la Ley Federal Sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticos e Históricos, le da competencia para ser la autoridad que determine quienes son las personas autorizadas para el acceso, y que actividades de investigación se deberán hacer, hasta determinar si el sitio es de importancia, si sus hallazgos son dignos de estudiar, o si lo deja abierto al público.

La dirección del Área Natural Protegida, deberá tener acercamientos con las autoridades locales del INAH, con la finalidad de poder concertar un programa de trabajo que les permita a ambas autoridades tener un entendimiento sobre la materia arqueológica.

Cuadro 45. Acciones e indicadores para el componente patrimonio arqueológico, histórico y cultural.

Acción	Plazo	Indicador
Gestionar con el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) un convenio de concertación, con la finalidad de poder detallar los trabajos del instituto dentro del ANP.	Mediano	Convenio firmado.

4.2.8 COMPONENTE TURISMO, USO PÚBLICO Y RECREACIÓN AL AIRE LIBRE

El turismo de naturaleza se ha convertido en una actividad idónea para la conservación y disfrute de las áreas naturales protegidas, además de que es una importante fuente de recursos económicos para los pobladores del Área y la zona de influencia. Un buen programa de desarrollo de turismo, les permite a los usuarios cambiar las principales actividades económicas por actividades turísticas que, como consecuencia, obtenemos menor presión antropogénica al ecosistema.

Las actividades que principalmente han destacado como turísticas organizadas, son los recorridos al Bosque Mesófilo de montaña por parte de los "Amigos del Pixquíac", una asociación que está trabajando por la conservación de los recursos naturales y los servicios ecosistémicos que este brinda, mediante actividades recreativas y de conocimiento, además el auge de las bicicletas de montaña en la ciudad de Xalapa y sus alrededores, ha propiciado que

muchos deportistas, realicen actividades entre las plantaciones de café, en donde sus múltiples veredas, caminos de terracería y desniveles brindan el escenario propicio para practicar esta actividad. El polígono 4 “bosques de Pacho”, es por donde comúnmente se toma de recorrido, con un destino hacia Jalcomulco, y en el polígono 6 “Pixquíac” Rancho Viejo, también brinda un paisaje buscado por los deportistas

El poder brindar, servicios, alimentos y bebidas a toda esta población de deportista, constituye una alternativa para las comunidades que habitan en el área natural protegida

Por parte de la autoridad se tiene que incentivar el crecimiento ordenado de estos prestadores de servicios turísticos, con la finalidad de crear un padrón de prestadores, ofrecerles capacitación en materia turística, homogenizar una imagen del turismo en el ANP, y fortalecer las capacidades de los guías.

Uno de los principales objetivos es lograr la creación de un Programa de Turismo en el Archipiélago de Bosques y Selvas a corto plazo, en primer término, para que las actividades recreativas sean congruentes con los objetivos de conservación de los recursos naturales a través de su regularización, así como promover el turismo de bajo impacto como una alternativa de manejo para el Desarrollo Regional.

Cuadro 46. Acciones e indicadores para el componente turismo, uso público y recreación al aire libre.

Acción	Plazo	Indicador
Diseñar e implementar el programa de turismo y uso público del ANP.	Corto	Programa Realizado.
Contar con un estudio de factibilidad para el desarrollo de actividades eco-turísticas dentro del ANP.	Mediano	Tener un documento que indique la factibilidad.
Promover la creación de más grupos organizados que presten servicios de ecoturismo en el ANP y la región de manera profesional y ordenada.	Mediano	Al menos dos grupos nuevos de turismo en la región, impulsados por el ANP.
Promover la creación de un *Clúster* turístico rural sustentable.	Mediano	Eventos, reuniones, ferias, etc.

4.3 SUBPROGRAMA RESTAURACIÓN

Algunos polígonos del ANP se han visto severamente afectados por actividades productivas o por la instalación de infraestructura urbana y de servicios, mientras que otros polígonos tienen un fuerte potencial para proveer germoplasma que permita reproducir especies inductoras del ecosistema, o bien, para funcionar como ecosistemas de referencia. En ambos casos, la Restauración Ecológica es una constante que acompaña y refuerza a los objetivos del ANP en su conjunto, y en los casos particulares de cada polígono se puede localizar como una prioridad.

La Administración del ANP deberá gestionar el abrir oportunidades para que la restauración derive en actividades que refuercen los subprogramas de conocimiento, cultura y manejo, y se apoyen en el subprograma de protección, incluyendo la participación de autoridades y de la sociedad para alcanzar sus metas.

Escala ANP

- ***Objetivo General:***
  - Implementar acciones estratégicamente planificadas a fin de devolver a los ecosistemas las capacidades de interacción que requieren para alcanzar la funcionalidad y equilibrio ecológico.

- ***Objetivos Específicos:***
  - Hacer un diagnóstico sobres las áreas degradas presentes en el ANP
  - Restaurar áreas degradadas dentro del ANP
  - Involucrar a las comunidades presentes dentro y fuera del ANP en actividades de restauración
  - Estimular el equilibrio ecológico de las áreas más perturbadas por la actividad humana, mediante la reintroducción de especies y condiciones que así lo faciliten, así como por el control de especies exóticas, ferales o nocivas.

Cuadro 47. Acciones e indicadores para el subprograma restauración.

Acción	Plazo	Indicadores
Proponer e implementar un Programa de Restauración con un enfoque Funcional para cada polígono atendiendo a sus necesidades o potencialidades.	Mediano	Programas de Restauración Ecológica por Polígono.
Promoción con avecindados, concesionarios de servicios y propietarios con infraestructura la adopción de acciones de reforestación con especies nativas (que disminuyan el efecto de borde con el entorno).	Mediano	Minutas, acuerdos o convenios compilados.

Acción	Plazo	Indicadores
Promover y capacitar en la colocación de cercos vivos en propiedades privadas, ejidales y zonas urbanas dentro y adjuntas al ANP. de preferencia con especies para el autoconsumo y valor comercial.	Mediano	Km de cercas vivas establecidas.
Promover la participación ciudadana en acciones de restauración como una actividad lúdica y de fomento al turismo rural.	Mediano	Eventos de restauración con participación ciudadana.
Promover acciones de restauración con la ciudadanía con un criterio de valor agregado (cercas vivas con árboles frutales, cercas vivas de plantas medicinales, Unidades de Manejo de Vida Silvestre, etc.).	Permanente	Km de cercas vivas con valor agregado.
Gestionar con propietarios, comunidades y concesionarios del uso del territorio, así como con instituciones patrocinadoras del pago de servicios ambientales, esquemas de “Adopción de áreas verdes” y concientizar acerca de los beneficios de la restauración.	Mediano	Hectáreas de áreas verdes adoptadas por grupos o individuos.
Promoción de establecimiento de viveros para reproducción de especies nativas con fines de restauración y fines comerciales incluir producción de especies de valor comercial.	Mediano	Viveros en el ANP.
Promover el establecimiento de composteros domésticos, comunitarios o comerciales, particularmente en zonas urbanizadas, para la restauración de suelos, y como abonos orgánicos para los cultivos.	Mediano	Composteros en el ANP.
Eliminación de pastos inducidos y control de especies exóticas.	Mediano	Hectáreas de pasto removido y especies exóticas controladas.
Establecimiento de especies forestales primarias y secundarias para la restauración ecológica.	Mediano	Número de individuos y especies por hectárea reforestada.
Monitoreo de supervivencia de especímenes, incluir estas visitas en cronogramas de visitas de inspección y vigilancia.	Mediano	Índice de supervivencia de especímenes.
Técnicas complementarias para la restauración (madrigueras y perchas artificiales).	Mediano	Instalaciones de soporte a la restauración y registros de efectividad de las mismas.
Diseñar un plan de restauración de zonas importantes (ribereñas, nacimientos, manantiales).	Corto	Programa diseñado.
Gestionar recursos con empresas privadas para llevar a cabo acciones de restauración.	Corto a mediano	Convenio firmado, recursos recibidos, donaciones recibidas.
Implementar acciones de restauración de zonas y saneamiento de ríos contaminados.	Mediano	Acciones realizadas.

Cuadro 48. Acciones e indicadores para escala Polígono 1.

Acción	Plazo	Indicadores
Coordinación con la Administración del ANP Corredor Ripario Parque Lineal Quetzalapan-Sedeño para acordar colaboración en acciones de restauración.	Corto	Minutas, convenios o acuerdos alineados a ambos Programas de Manejo.

Cuadro 49. Acciones e indicadores para escala Polígono 2.

Acción	Plazo	Indicadores
Gestionar acuerdos de recuperación de suelos erosionados con empresas extractivas.	Corto	Minutas, acuerdos o convenios compilados.

Cuadro 50. Acciones e indicadores para escala Polígono 3.

Acción	Plazo	Indicadores
Promoción y capacitación de sistemas silvopastoriles como complemento económico viable.	Mediano	Hectáreas con manejo silvopastoril.
Gestión de áreas forestales de amortiguamiento con el Aeropuerto de Xalapa y con la el Parque Industrial.	Mediano	Minutas, acuerdos o convenios compilados.

Cuadro 51. Acciones e indicadores para escala Polígono 4.

Acción	Plazo	Indicadores
Gestionar organización y apoyos a la producción de café de sombra, y monitorear el mantenimiento de la superficie con este sistema productivo	Corto	Apoyos a café de sombra / superficie con este sistema.

Cuadro 52. Acciones e indicadores para escala Polígono 5.

Acción	Plazo	Indicadores
Promoción y capacitación de sistemas silvopastoriles como complemento económico viable	Mediano	Hectáreas con manejo silvopastoril.
Gestión de áreas forestales de amortiguamiento con el Club Hípico Coapexpan, y Hoteles	Mediano	Minutas, acuerdos o convenios compilados.

Cuadro 53. Acciones e indicadores para escala Polígono 6.

Acción	Plazo	Indicadores
Promoción y capacitación de sistemas silvopastoriles como complemento económico viable.	Mediano	Hectáreas con manejo silvopastoril.
Gestionar organización y apoyos a la producción de café de sombra, y monitorear el mantenimiento de la superficie con este sistema productivo.	Mediano	Apoyos a café de sombra / superficie con este sistema.

Acción	Plazo	Indicadores
Gestión de áreas forestales de amortiguamiento con establecimientos y servicios ubicados en el polígono.	Mediano	Minutas, acuerdos o convenios compilados.

Cuadro 54. Acciones e indicadores para escala Polígono 7.

Acción	Plazo	Indicadores
Promoción y capacitación de sistemas silvopastoriles como complemento económico viable	Mediano	Hectáreas con manejo silvopastoril.
Gestionar organización y apoyos a la producción de café de sombra, y monitorear el mantenimiento de la superficie con este sistema productivo	Mediano	Apoyos a café de sombra / superficie con este sistema.

4.3.1 COMPONENTE CONECTIVIDAD E INTEGRIDAD DEL PAISAJE

Uno de los principales problemas en el manejo del Área Protegida es mantener la función de los ecosistemas como un todo. Precisamente la categoría de corredor biológico multifuncional del Archipiélago, busca mantener presente esta característica de conectividad entre los diferentes espacios que existen alrededor de la ciudad de Xalapa y la zona conurbada.

Para lograr esto, resulta necesario identificar los puntos de conectividad más plausibles entre las diferentes islas y los diferentes ecosistemas que la integran, poniendo especial atención en donde hay presencia de actividades antropogénicas dentro de los polígonos que podrían interrumpir el flujo biológico. En el Área Protegida, estos impactos están representados principalmente por el cambio de uso de suelo para el desarrollo de proyectos de lotificación para fraccionamientos y agricultura, teniendo como resultado la fragmentación y pérdida de conectividad, funcionalidad e integridad de los ecosistemas y del hábitat de especies de flora y fauna silvestre. Este problema se ha detectado especialmente en la parte este del Área Protegida donde se presenta Bosques Mesófilos de montaña, y en la zona de desarrollo inmobiliario en el Castillo y Las Ánimas. (Casagñon, 2016).

Dentro de sus principales objetivos, se encuentran: promover corredores biológicos para especies de flora y fauna silvestres, y evaluar el estado actual de la conectividad del paisaje y definir los elementos naturales importantes del que depende su mantenimiento.

Cuadro 55. Acciones e indicadores para componente conectividad e integridad del paisaje.

Acción	Plazo	Indicador
Contar con un diagnóstico del estado actual de conectividad del paisaje y de los elementos naturales (flujos de agua, tipo de suelo, tipo de vegetación, desplazamiento de especies), así como de las medidas que facilitan dicha conectividad, debe incluir medidas de mitigación ante la pérdida de conectividad.	Mediano	Estudio realizado.
Gestionar la implementación de al menos dos medidas para el establecimiento de corredores biológicos.	Mediano	2 medidas de mitigación para la conservación de la conectividad de los ecosistemas.

4.3.2 COMPONENTE RECUPERACIÓN DE ESPECIES EN RIESGO Y EMBLEMÁTICAS

La desmedida expansión de la mancha urbana, ha traído como consecuencia que muchas especies animales y vegetales se encuentren amenazadas, o por la destrucción de su hábitat, o por la explotación inmoderada de ellos como es el caso de las plantas epífitas del Bosque Mesófilo de montaña.

Varios estudios realizados en la zona, incluyendo el realizado para este programa de manejo, indica que hay especies amenazadas como el Arrendajo encapuchado azul, *Cyanolyca cucullata mitrata,* el Perico mexicano, *Aratinga holochlora,* Lora corona blanca, *Pionus senilis,* Perico mexicano, *Psittacara holochlorus,* Tucán pico canoa, *Ramphastos sulfuratus, el Camaleón de Montaña, Phrynosoma orbiculare,* entre otras y en estatus de protección especial, el Halcón cola blanca, Geranoaetus albicaudatus, el Carpintero Pico de Plata, *Campephilus guatemalensis,* La Tucaneta Verde, *Aulacorhynchus prasinus* y el Zorzal Corona Negra, *Catharus mexicanus, entre otros.*

Dentro de las especies vegetales que más han sido afectadas, están las plantas epífitas, las cuales constituyen un objeto de mercado por su belleza, y que son relativamente fáciles de obtener para los pobladores ya que se desarrollan con facilidad en el Bosque Mesófilo y en las fincas de café.

Dado que el comercio de estas especies constituye una entrada económica para las familias que habitan dentro y alrededor del área natural protegida, y que además muchas de ellas se ven obligadas a hacerlo por no contar con otra fuente de entrada económica, y que además la postura de los administradores de cualquier área natural protegida es la de fomentar el dialogó,

la cooperación, y el desarrollo de habilidades para la mejoría de la comunidad, la estrategia por la que se ha optado en diversas casos es la de regularizar está actividad económica mediante programas de Unidades de Manejo de la Vida Silvestre, (UMAS), en donde la autoridad funge como mediador y facilitador para que los habitantes entiendan la importancia ecológica de estas especies, y puedan a través de cursos y capacitaciones hacer un aprovechamiento racional, reintegrando una parte de lo reproducido a la naturaleza y de esta manera recuperar grupos de especies que se encuentran en peligro.

En este mismo sentido, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, (CONANP), cuenta con un programa muy especializado en materia de recuperación de especies en riesgo, el PROCER Programa de Conservación de Especies en Riesgo, este programa como su nombre lo indica está destinado a financiar acciones concretas y efectivas en materia de protección y conservación de especies en riesgo, aunque se trata de un programa federal, es de su interés fomentar las acciones en cualquier zona de la república mexicana. En ese sentido por la importancia del Archipiélago, que es el ANP, alrededor de la capital que alberga las oficinas delegacionales federales, y dada la riqueza biótica que se presenta en las subcuencas y en el Bosque Mesófilo de Montaña, es totalmente factible acceder al programa, con la finalidad de aplicarlo en las especies con categoría de amenazadas y de protección especial en el Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital.

Cuadro 56. Acciones e indicadores para el componente recuperación de especies en riesgo y emblemáticas.

Acción	Plazo	Indicador
Gestionar con las autoridades locales una serie de pláticas y talleres para regularizar la actividad de explotación de especies en categoría de protección.	Corto	Talleres y pláticas realizadas.
Asesorías a través de las oficinas municipales de medio ambiente de los ayuntamientos para ayudar a constituir UMA´s ante la Dirección General de la Vida silvestre.	Mediano	Asesorías, talleres realizados con los habitantes o localidades.
Realizar estudio de especies en riesgo, para solicitar apoyo del Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER) de la Comisión Nacional del Áreas Naturales Protegidas.	Mediano	Estudio elaborado.

4.3.3 COMPONENTE REFORESTACIÓN Y/O RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS

Principalmente la zona del Bosque Mesófilo del Archipiélago de Bosques y Selvas, ha sufrido un impacto severo por las actividades humanas, de acuerdo con Williams-Linera (2002), se ha acelerado el impacto sobre el bosque al oeste de la ciudad de Xalapa; mediante técnicas de fotointerpretación, y digitalización de contornos se logró determinar el grado de fragmentación del bosque en la región. Acorde con los objetivos de los estudios de la Dra. Williams-Linera, se retoma la información obtenida con la finalidad de incorporarla a este documento rector con la finalidad de conservar, restaurar, y hacer un manejo integrado de los ecosistemas.

Este avance progresivo en la pérdida del ecosistema de Bosque Mesófilo de montaña, requiere de acciones de restauración ecológica antes de que dicha alteración sea irreversible. Estas tareas son procesos largos y costosos para mantener la funcionalidad de los ecosistemas, así como su resiliencia; esto con la finalidad de reducir la vulnerabilidad ante la variabilidad climática. De igual manera para las acciones de restauración ecológica se debe retomar el uso tradicional de los cultivos y las especies, al igual que las experiencias de los pobladores locales.

En el Archipiélago, la deforestación y el cambio de uso de suelo son las actividades que más han afectado a los ecosistemas. Estas actividades son evidentes en los ecosistemas de Bosque Mesófilo y selva baja, en la parte Este, en las islas del castillo y Emiliano Zapata.

Como resultado de los talleres de concertación, los participantes, de los cuales destaca la presencia de la Dra. Guadalupe Williams-Linera, INECOL, Paulo Alvarado de la Universidad Veracruzana, y la ciudadana Tarin Tellez, del H. Ayuntamiento del Municipio de Emiliano Zapata, mencionaron que la mayoría de los fraccionamientos que se encuentran en esa zona, no cumplen con los requisitos y permisos de construcción, de vertimientos de aguas residuales, y que la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio no cumple la función adecuada. También mencionaron que existen actividades de aprovechamiento forestal ilegales, y que requerirían ser restauradas. Se solicitó la ampliación del polígono en esa zona.

Cuadro 57. Acciones e indicadores para el componente reforestación y/o restauración de ecosistemas.

Acción	Plazo	Indicador
Gestionar la elaboración de un diagnóstico actualizado para la identificación de sitios susceptibles altamente impactados y con las condiciones sociales idóneas para instaurar programas de restauración y reforestación.	Corto	Estudio realizado.
Identificar, elaborar e implementar programas de reforestación y el mantenimiento de sitios bajo un esquema de restauración con especies nativas.	Mediano	Sitios restaurados.
Identificar, elaborar e implementar programas de regeneración natural.	Mediano	Sitios regenerados naturalmente.
Restaurar los ecosistemas y poblaciones impactadas por fenómenos naturales y antropogénicos mediante la promoción de actividades y acciones que reduzcan los procesos de degradación de los ecosistemas presentes en el área.	Largo	Sitios con programas de restauración en las zonas vulnerables.

Particularmente en el polígono número 3, Miradores, comprendido por dos islas, se destina a la restauración, ya que son zona de amortiguamiento del aeropuerto de Xalapa, y por otro lado está considerado como zona de desarrollo industrial en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial (Villegas-Patraca, *com. per*.). Dado el alto grado de impacto en la superficie, requiere un programa especial que incluye las técnicas de recuperación de suelos, dado el alto índice de compactación de la superficie.

Cuadro 58. Acciones e indicadores para el componente reforestación y/o restauración de ecosistemas para el polígono 3 Miradores- Corral Falso, actividades de restauración de ecosistemas.

Acción	Plazo	Indicadores
Elaborar un programa de restauración específico para este polígono, dado a sus condiciones particulares.	Corto	Programa desarrollado para polígono especifico.
Implementar el programa de restauración en el polígono 3.	Mediano	Actividades de restauración realizadas.

4.3.4 COMPONENTE REHABILITACIÓN DE CORREDORES RIBEREÑO Y SISTEMAS FLUVIALES

El Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región capital del Estado de Veracruz, se encuentra como ya lo hemos visto en este documento, entre las cuencas del río Antigua y el río Actopan, generándose varias subcuencas en su interior, como la del río Pixquíac, la del río Ídolos, y la de Sedeño, por esta razón, esta enervada en su totalidad de ríos, arroyos y manantiales, que corren por el Bosque Mesófilo de montaña y las selvas altas del área protegida, y que además proveen de líquido a la ciudad de Xalapa y sus alrededores.

A final de cuentas, el Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital, es en esencia un corredor biológico Multifuncional, es decir que está diseñado para facilitar el desplazamiento de la flora y fauna a través de sus islas, frenar la tendencia de la extinción a través de la movilidad, y permitir la dispersión de la vida vegetal, y la diseminación de semillas por animales. Aunado a esto existe un elemento que en esencia refleja la de los corredores, se trata de los ríos que atraviesan el archipiélago, y que son afectados por actividades antropogénicas principalmente, dado este caso se necesita un diagnóstico y un programa de protección y restauración de las zonas riparios al interior del área natural protegida.

Cuadro 59. Acciones e indicadores para el componente rehabilitación de corredores riparios y sistemas fluviales.

Acción	Plazo	Indicador
Elaborar un estudio para determinar el estado de conservación y funcionalidad de las zonas ribereñas como corredores biológicos	Mediano	Estudio realizado
Elaborar un plan de acciones de conservación de zonas ribereñas	Mediano	Existencia del plan de acciones
Capacitación de grupos de organizaciones civiles	Mediano	Talleres de capacitación
Recuperación y saneamiento de ambientes ribereños, lacustres y humedales, promoviendo la protección de especies acuáticas y semiacuáticas nativas	Mediano	Sitios recuperados

4.4 SUBPROGRAMA DE CONOCIMIENTO

El objetivo de la protección de los polígonos mediante su certificación como Corredor Biológico Multifuncional, es la de mantener y facilitar la conectividad entre espacios conservados. Para ello, el adecuado monitoreo y comprensión del equilibrio y funcionalidad de los ecosistemas, tanto de los representados dentro de los polígonos, como de los que estos contribuyen mediante el intercambio genético, permite valorar periódicamente la pertinencia de las acciones impulsadas y su efectividad.

Reconociendo la concentración de instituciones académicas y de investigación en la Capital del Estado, así como la cantidad y calidad de estudios existentes, se pretende que la generación de conocimiento sea una vertiente de especial importancia para el manejo del área al involucrar a poseedores, habitantes, usuarios, interesados, especialistas e instituciones en un diálogo que reconozca y reflexione acerca de las características, amenazas y potencialidades del ANP. Es importante que la información históricamente generada, así como lo que en adelante se registre ayude a interpretar las condiciones de cada polígono, así como del general del ANP.

Es indispensable integrar de forma activa a los propietarios, habitantes y usuarios del territorio a los esfuerzos por generar los conocimientos sobre el medio físico, natural y humano que convergen en los polígonos del ANP (Véase una propuesta similar en la “Guía metodológica del Sistema de Monitoreo y Evaluación Participativa -SIMEP- de los Programas de Desarrollo Regional Sustentable”, SEMARNAT-CONANP, 2004). La participación de las poblaciones locales en la producción de conocimiento no solo permite cotejar la validez de las hipótesis y la objetividad de los resultados, sino que además permiten involucrar a los habitantes y usuarios en el manejo racional de los recursos presentes en el espacio.

De igual forma, los conocimientos tradicionales, costumbres y prácticas, deben ser reconocidos, registrados y estudiados, pues forman parte de la cultura de manejo que ha dado forma al entorno en los territorios de la región. Esa tarea se verá reforzada mediante el Subprograma de Cultura.

Por su parte, el Subprograma de Conocimiento se concreta en una iniciativa denominada “Sistema Integral de Monitoreo”, la cual consiste en la generación de una línea base que integre el conocimiento sobre el ANP, tanto en materia biológica y de paisaje, como por sus aspectos sociales y económicos.

Esta herramienta se pretende como un mecanismo que permita registrar, dar seguimiento y evaluar las variables que influyen sobre el ANP, en cuyo análisis pueda sostenerse la toma de decisiones para el manejo sustentable de los recursos y el desarrollo sostenible de las poblaciones involucradas.

En este sentido, el ANP adopta durante su manejo una concepción de *monitoreo* que integra dos acepciones:

- Monitoreo entendido como las metodologías y técnicas de registro de información biológica y del medio físico, basada en taxones y otras variables científicas objetivas, que describe a los elementos, comunidades, individuos y sus relaciones ecológicas funcionales en un espacio y tiempo determinado, y

- Monitoreo entendido como seguimiento o supervisión de actividades o acciones que se encuentran en ejecución en un territorio, con el fin de corregir su curso y evaluar su impacto.

Es altamente deseable que la Administración del ANP cuente con un Sistema de Información Geográfico (SIG) mediante el cual puedan proyectarse datos georreferenciados. Debido a la complejidad de actividades y espacios geográficos, esta herramienta y algunas que pudieran surgir en un futuro cercano, serán de gran utilidad para realizar un manejo adecuado del territorio.

Finalmente, la producción de materiales informativos y formativos, producción que corresponde al Subprograma de Cultura, deberá estar en concordancia con lo expresado en este subprograma de Conocimiento.

Sistema Integral de Monitoreo (SIM)

El sistema se plantea como una base de datos (ANEXO V) que permita dar seguimiento a los siguientes aspectos:

Biológicos:

- Monitoreos e inventarios biológicos
- Cambios en la estructura del paisaje
- Contingencias ambientales
- Delitos ambientales

Económico-sociales:

- Identificación de propietarios/responsables de territorios/ prestadores de servicios
- Actividades productivas y superficie en conservación
- Productividad de actividades

Conocimiento:

- Investigaciones realizadas

La generación de indicadores que alimenten esta base de datos solo será posible mediante la colaboración de propietarios, pobladores y usuarios del territorio con instituciones académicas, de investigación, especialistas e instituciones normativas, para lo cual es indispensable establecer acuerdos de consenso y colaboración. Desde el registro o autorización de actividades de investigación se establecerá un acuerdo a fin que se done de los indicadores levantados al ANP para su incorporación al SIM, siempre que los datos generados cumplan con un rigor mínimo metodológico.

Es también conveniente que durante la realización de las actividades de los diferentes subprogramas se realicen aportes al SIM mediante registros estandarizados de monitoreo (en bitácoras o formatos estándar), ya que este subprograma aprovecha la presencia continua o periódica en los sitios.

De la misma manera, los administradores del ANP deberán diseñar la base de datos en donde se capturará la información anteriormente mencionada, tal y como se ha venido estableciendo a lo largo de este Programa de Manejo, y de íntima relación con el Subprograma de Gestión y Reglas Administrativas.

El sistema deberá encontrarse abierto a la consulta pública, salvo reservas de confidencialidad de datos personales y salvaguardas a especímenes con algún grado de protección, facilitando así la colaboración para el análisis de sus indicadores. Por cuestiones de seguridad y confidencialidad, no podrán exponerse públicamente datos personales, ni la ubicación de especies con algún grado de protección.

El SIM deberá ser un sistema dinámico, con capacidad de adaptación e integración de nuevas variables, integrando soportes históricos de su operación que expliquen futuros cambios o adaptaciones mediante metadatos (bitácoras de campo, observaciones, responsables, variables incidentales, instrumentos metodológicos, etc.) que brinden contexto acerca de los alcances de los registros. Para ello deberá ser sometido periódicamente a revisiones que

pueden ser por parte de especialistas que aporten mejores al sistema, o bien, mediante su exposición en foros especializados que permitan incorporar actualizaciones y vanguardias. De igual forma, habrán de incorporarse variables pertinentes y de valor objetivo cuando así lo soliciten los poseedores, pobladores y usuarios del ANP.

Escala ANP

- ***Objetivo General:***
  - Contar con información del entorno ecológico y social que permita la toma de decisiones más adecuadas para el manejo del ANP, así como para producir materiales formativos e informativos que induzcan a la valoración, respeto e involucramiento con el ANP y sus objetivos.

- ***Objetivo Particular:***
  - Establecer los mecanismos apropiados para capturar y sistematizar los indicadores de la situación ecológica y social que permitan la toma de decisiones acerca de las prioridades de atención en el ANP.

  - Implementar el Sistema Integral de Monitoreo (SIM) como mecanismo unificador de la información relevante para la toma de decisiones, estableciendo las sinergias que para ello resulten necesarias.

Cuadro 60. Acciones e indicadores para el subprograma de conocimiento.

Acción	Plazo	Indicadores
Acciones de capacitación sobre operación y registros en el SIM a Administradores, propietarios y usuarios del ANP.	Permanente	Personal designado a funciones en el ANP o a la alimentación y operación del SIM
Fomentar Acciones de capacitación a autoridades municipales para la identificación de las localidades y las superficies dentro del área Natural protegidas y las reservas ecológicas restrictivas.	Mediano	Reuniones, Talleres, Acciones de capacitación a autoridades municipales
Capacitación a personal y brigadistas comunitarios para monitoreo biológico por polígono.	Mediano	Actividades de capacitación para monitoreo biológico
Creación y expedición de manuales de procedimientos (Implementación y operación del SIM, Programas de Restauración, Programas de Educación Ambiental, Manual de Atención a Ilícitos Ambientales, procedimiento para registros de Actividades en el ANP, y los que resulten necesarios).	Corto a mediano	Procedimientos, programas, manuales, bitácoras o bases de datos Publicados o puestos en funcionamiento

Acción	Plazo	Indicadores
Establecer convenios con instituciones para impulsar el monitoreo del comportamiento y calidad de los cuerpos de agua, precipitaciones y escurrimientos.	Mediano	Convenios/acuerdos para monitoreo de agua compilados.
Impulsar el registro de un censo o padrón de propietarios que coinciden con el ANP.	Corto	Padrón de propietarios en el ANP.
Proponer, establecer y divulgar procedimientos para registro, autorización o permisos para actividades de aprovechamiento, investigación, recreativas-educativas-culturales en el ANP.	Mediano	Registro de actividades en el ANP asimilado al Sistema Integral de Monitoreo.
Estandarización e implementación de Registro de incidentes.	Mediano	Sistematización de incidentes de origen antropogénico.
Programación de acciones de inspección y vigilancia (para cada polígono).	Mediano	Sistematización de calendarios y bitácoras de visitas de inspección y vigilancia.
Registro de brigadistas en activo para cada polígono.	Corto	Personas y grupos activos en cada polígono.
Involucrar a las poblaciones asentadas dentro del ANP en acciones de capacitación, generación de conocimiento y en la prestación de servicios.	Mediano	Acciones de capacitación / servicios prestados por poblaciones dentro del ANP.
Promoción, capacitación y sistematización de colecciones e inventarios con fines de exposición e investigación en cada polígono (herbarios, disecciones, maquetas, presentaciones, publicaciones, exhibiciones, etc.).	Mediano	Colecciones, exhibiciones y materiales informativos sobre especies y ecosistemas por polígono.
Análisis de incidencias de ilícitos ambientales e incidentes por polígono y elaboración de programas de atención.	Mediano	Diagnóstico por polígono de incidencias y contingencias antropogénicas. Programas correctivos de atención.
Establecimiento de infraestructura para monitoreo o exhibiciones en cada Isla (senderos, torres de observación, perchas, madrigueras artificiales, huertos demostrativos, encierros para fauna, entre otras).	Largo	Infraestructura de apoyo a monitoreos y exhibiciones.
Análisis de indicadores biológicos en el sistema integral de monitoreo, detección de amenazas al equilibrio ecológico y elaboración de programas de atención.	Largo	Programas de atención a desequilibrios y amenazas ecosistémicas.
Elaborar una página oficial del Archipiélago.	Mediano	Página web.
Promover mediante convocatorias la investigación de amenazas a la biodiversidad por parte de instituciones académicas.	Mediano	Convocatorias a Instituciones académicas para realizar investigaciones / investigaciones producidas.

Cuadro 61. Acciones e indicadores escala Polígono I.

Acción	Plazo	Indicadores
Establecer acuerdos con el ANP Parque Lineal Quetzalapan-Sedeño para homologar acciones de monitoreo.	Corto	Acuerdos para homologar acciones de monitoreo compilados.
Impulsar estudios para enriquecimiento biológico del monocultivo de la caña.	Mediano	Estudios sobre enriquecimiento biológico de la caña de azúcar.

Cuadro 62. Acciones e indicadores escala Polígono II.

Acción	Plazo	Indicadores
Impulsar estudios sobre empobrecimiento y enriquecimiento de suelos	Mediano	Acuerdos y estudios sobre suelos compilados.
Impulso al estudio y manejo de la avifauna (gestión de investigaciones y de capacitación, registro de lista de especies, establecimiento de puntos de observación, entre otras).	Corto	Acciones de ornitología.

Cuadro 63. Acciones e indicadores escala Polígono VI.

Acción	Plazo	Indicadores
Impulsar estudios de conservación y conectividad entre ecosistemas de Bosque Mesófilo de Montaña y Cafetal Bajo Sombra.	Mediano	Estudios realizados.

4.4.1 COMPONENTE FOMENTO A LA INVESTIGACIÓN Y GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

Una de las funciones principales de un Área Natural Protegida, es generar conocimiento para asegurar el éxito de conservación de esa área y de muchas más en el país, en el caso particular del Archipiélago, esta alberga en el territorio a varias instituciones de investigación y educación. La Universidad Veracruzana, en sus diversos campus de Xalapa, ofrece carreras que pueden estar relacionadas con la conservación de los recursos y patrimonio natural a través de las modalidades de Áreas Naturales Protegidas, como Antropología, sociología, biología, agronomía etc. Todas estas carreras tienen un campo de estudio virgen con relación al Archipiélago de Xalapa, y aunque desde hace mucho se hacen estudios en los alrededores de la capital, el hecho de que administrativamente ahora sea un espacio de protección, cambia el enfoque con el que pueden plantear sus trabajos.

La dirección del área natural protegida, deberá desarrollar un programa de trabajo, con la finalidad de recibir y orientar a todos los estudiantes de licenciatura y posgrado que deseen desarrollar un trabajo en torno al Archipiélago y sus riquezas.

Por otro lado, el INECOL ha sido por excelencia el centro investigador por 40 años, de ahí han salido personalidades que son reconocidas a nivel mundial y que han dedicado sus vidas a realizar investigaciones que han propiciado adelantos y beneficios para el país, muchos de esos estudios están centrados en la zona de la capital del estado de Veracruz, lo cual significa una ventaja para la administración del Archipiélago, ya que no requerirá generar mucha información, sino usarla para crear sus planes de conservación, restauración y manejo.

Cuadro 64. Acciones e indicadores fomento a la investigación y generación de conocimiento.

Acción	Plazo	Indicadores
Establecer convenios y acuerdos entre pobladores locales y administración del ANP con instituciones académicas, grupos de especialistas e instituciones relacionadas para estimular la producción de conocimiento y el monitoreo biológico, social y económico, cubriendo mínimo las siguientes variables para cada isla: Vegetación, Hongos, Fauna Insectos, Meteorología, Hidrografía, Actividades productivas y Ecotécnias, Estudios demográficos, Estudios socioeconómicos, Estudios histórico culturales.	Corto y Mediano	Convenios, acuerdos / Reportes de monitoreo generados y sistematizados compilados.

4.4.2 COMPONENTE INVENTARIOS, LÍNEAS BASE Y MONITOREO AMBIENTAL Y SOCIOECONÓMICO

El monitoreo constituye una actividad esencial en el manejo y administración de Áreas Naturales Protegidas, no solo el monitoreo biológico, sino en su conjunto, tomando en cuenta factores socioeconómicos, y culturales.

La dirección del Área Natural Protegida es la encargada de diseñar una línea de instrumentos de monitoreo que permita saber cómo influyen las acciones realizadas en el área protegida en las especies, y en las comunidades, si ha sido positivo la implementación de este modelo administrativo, y si ha sido benéfico para las localidades que están involucradas. No se requiere el diseño de estos instrumentos desde cero, sino que se debe realizar una tarea de gestión para unir esfuerzos de las diversas instituciones gubernamentales y de investigación para que en su conjunto se tengan las herramientas necesarias que nos permitan tener la información de manera efectiva.

El subprograma de gestión, prevé las acciones necesarias para acercarse a las instituciones y lograr el objetivo de conformar un sistema de monitoreo, y por otro lado el Sistema Integral de Monitoreo que propone este documento, provee de las personas necesarias para que se alimenten los múltiples sistemas que se logren adquirir para esta tarea.

Íntimamente relacionado con el componente de participación, se requiere que la ciudadanía interesada en la conservación y recuperación del Archipiélago se sume a las tareas que serán coordinadas pos la dirección del área natural protegida o por la Secretaria de Medio Ambiente del Estado de Veracruz.

Como se mencionaba en el componente anterior, existen un gran número de investigaciones relacionadas con esta área, la tarea es hacer una gran base de datos que permita identificar a los administradores los estudios, y partir de ahí para el diseño de las herramientas, actividades o planes que se requiere para el Área Protegida.

Cuadro 65. Acciones e indicadores de inventarios, líneas base y monitoreo ambiental y socioeconómico.

Acción	Plazo	Indicadores
Establecer indicadores ambientales, sociales y económicos y determinar su línea base	Mediano	Sistema de indicadores
Implementar protocolos de monitoreo ambiental, social y económico.	Mediano y Largo	Protocolos implementados
Seleccionar y monitorear grupo de especies indicadoras	Mediano y Largo	Especies monitoreadas
Realizar un compilado de los estudios disponibles en relación con los ecosistemas, municipios, especies, problemáticas, etc. Relacionados con el Archipiélago de Bosques y Selvas	Permanente	Inventario de estudios relacionados con el ANP.

4.4.3 COMPONENTE RESCATE Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN Y CONOCIMIENTOS

Sobre la misma línea de los dos componentes anteriores, la dirección del área requiere elaborar el sistema de información y conocimientos, la propuesta es que dentro del Sistema Integral de Monitoreo, se tenga un apartado que se dedique exclusivamente a compilar la información en materia de investigaciones formales que exista, y las que se vayan generando, para que sean los insumos básicos del desarrollo de planes, o acciones para la conservación.

Aunque el Sistema Integral de Monitoreo, esta alimentado principalmente por la participación de la ciudadanía, se requiere un encargado de operar y capturar toda la información que se reciba, genere, o rescate, con la finalidad de mantenerla ordenada, y lista para cualquier consulta.

La información que se reciba de la ciudadanía se tiene que ir vertiendo en el sistema, para poder tener una capacidad de reacción inmediata cuando se traten de actividades que pongan en riesgo la integridad del área natural protegida y su zona de influencia.

Este programa de manejo plantea las bases generales del Sistema Integral de Manejo, pero es responsabilidad de los administradores del área protegida, ir adecuando la base de datos y los pasos organizativos y procesales para que el sistema se consolide como una verdadera herramienta de ayuda para la dirección del área natural protegida y los ciudadanos.

Cuadro 66. Acciones e indicadores de rescate y sistematización de información y conocimientos.

Acción	Plazo	Indicadores
Integración del SIM a un Sistema de Información Geográfico.	Permanente	Base de datos cargada y actualizada en el Sistema de información Geográfica.
Organización y/o participación en encuentros y congresos especializados en los que se revisen los métodos, técnicas, datos acopiados y resultados de los monitoreo, así como al propio SIM.	Mediano	Encuentros especializados en que se revisen los monitoreos del ANP y al SIM.
Diseñar e implementar una plataforma en la WEB para la consulta y descarga de los datos del SIM	Mediano	Plataforma funcionando/núm. De visitas

4.5 SUBPROGRAMA DE CULTURA

Además de proteger y conservar la biodiversidad regional, el ANP Archipiélago de Xalapa debe servir para facilitar el reconocimiento de los servicios ambientales por parte de la población, para la difusión de ecotécnias y de sistemas productivos sustentables. Asimismo, otros servicios como la recreación, actividades religiosas, experiencias formativas y expresiones culturales pueden ubicarse en este medio natural, por lo cual a continuación se definen las directrices mínimas que pueden impulsarse para aprovechar este potencial.

- ***Objetivo general:***
  - Aumentar el reconocimiento de los habitantes de la zona metropolitana acerca de la importancia del entorno ecológico en que se encuentran inmersos, así como producir herramientas para la Educación Ambiental.

- ***Objetivo particular:***
  - Impulsar actividades, materiales y condiciones para facilitar el acercamiento de usuarios y población en general al ANP, así como para difundir los éxitos en su manejo sustentable y las características ecológicas más importantes.

Cuadro 67. Acciones e indicadores para el subprograma de Cultura.

Acción	Plazo	Indicadores
Generar un programa de educación ambiental para cada isla.	Mediano	Programas de educación ambiental vigentes.
Promover y coordinar la formación de una red de educadores ambientales que cubra a toda el ANP.	Mediano	Directorio de Educadores Ambientales y actividades en conjunto.
Proponer, organizar, impulsar y apoyar la realización de eventos (artísticos, culturales, académicos, deportivos, religiosos, turísticos, capacitaciones, exhibiciones, competencias, concursos, ferias) en cada isla.	Mediano	Eventos colectivos y/o masivos en cada isla.
Gestionar, proponer, producir y distribuir materiales de divulgación significativa sobre el ANP, el ecosistema, las especies y los procesos sustentables del ANP, así como la producción de materiales didácticos e informativos.	De corto a mediano	Producción de materiales en ediciones y tiraje y distribución.
Organizar campañas de difusión de los servicios y actividades que pueden ofrecerse en cada isla.	Mediano	Campañas de difusión para cada isla.
Promover y agendar la visita de instituciones educativas a realizar recorridos y actividades en los polígonos del ANP.	Mediano	Estadísticas de visitas por polígono.
Integrar y publicitar una agenda o cartelera de actividades sustentables, artísticas, culturales, deportivas para cada isla: Considerar eventos del calendario ambiental.	Permanente	Cartelera artística, cultural, deportiva de cada isla.
Gestionar y utilizar espacios en medios de comunicación u otros medios informativos para informar, divulgar y convocar aspectos relevantes del ANP y de su manejo (procurar espacios en Radio y en Internet).	Mediano	Seguimiento de medios de comunicación.
Generar un programa de educación ambiental, conforme a la estrategia nacional de educación ambiental, de forma participativa.	Mediano	Contar con un programa de educación ambiental.

Acción	Plazo	Indicadores
Construir alianzas con instituciones de nivel superior, Universidad Veracruzana, Tecnológico de Xalapa, INECOL, Gestalt de Xalapa y otros.	Mediano	Convenios, o acuerdos firmados en materia de educación ambiental.
Promover la creación y elaboración de material didáctico de interpretación ambiental.	Mediano	Contar con materiales de educación ambiental.
Gestionar convenios de participación con empresas de comunicación Socialmente responsables.	Mediano	Convenios de participación.
Crear un programa radiofónico para promover la conservación del Archipiélago de Xalapa.	Mediano	Programa radiofónico.
Diseñar y aplicar un programa de evaluación en materia de educación ambiental.	Mediano	Contar con un programa de avaluación.
Fomentar la vinculación con escuelas de nivel básico, para el desarrollo de estrategias que vinculen a la escuela con el Programa de Manejo del Área Natural Protegida.	Mediano	Programa de vinculación con escuelas de nivel básico.
Promover y coordinar la formación de una red de educadores ambientales, con la finalidad de fortalecer las relaciones con las escuelas de nivel básico y medio en las comunidades aledañas a los polígonos.	Mediano	Grupos de educadores por isla.
Implementación el programa de educación ambiental del archipiélago.	Permanente	Programa implementado.
Realizar talleres de capacitación a los educadores ambientales, con la finalidad de desarrollar habilidades y acercarles herramientas pedagógicas.	Permanente	Talleres de capacitación.

4.5.1 COMPONENTE EDUCACIÓN, CAPACITACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN Y EL DESARROLLO SUSTENTABLE

Este componente se encuentra en dos vías, por un lado, la capacitación permanente para personal encargado de la administración del área natural protegida, y por el otro lado, la dirigida hacia los aliados en la conservación, es decir, la sociedad y las comunidades que trabajan en conjunto por el bien del área natural protegida.

En el primer caso, las múltiples alianzas con las instituciones de educación superior e investigación, permitirán que los trabajadores tengan oportunidad de seguirse preparando a través de las especialidades y los posgrados, además el trabajo realizado junto con el Corredor Biológico de la Sierra Madre Oriental, permite una serie de talleres de incremento de capacidades con la finalidad de crear servidores públicos de calidad que puedan elaborar mejores planes de trabajo y puedan tomar mejores decisiones.

El compromiso por parte de la dirección del Área o de la Secretaría, será permitir que sus trabajadores puedan asistir a estas oportunidades de capacitación que se brindan, sin coaccionarlos en su trabajo.

Por el otro lado, en el proceso de formación de una cultura en torno a la conservación de un área natural protegida, debe contemplarse el diseño y aplicación de técnicas pedagógicas contextualizadas, para lograr la generación de actitudes y valores de los pobladores hacia su entorno.

Los habitantes de la zona conurbada de Xalapa, desconocen la importancia de la preservación de los espacios verdes y de la importancia de un cinturón al derredor de la zona conurbada, es por esto que es necesario implementar una estrategia que permita a través de la herramienta de la educación ambiental, dar a conocer la importancia de esta Área Natural Protegida, y de los servicios ecosistémicos que presta a la población, la importancia de la conservación y restauración, para prolongar la calidad de estos servicios.

Es de suma importancia que los programas de difusión en los talleres de capacitación, sean de calidad, es decir que tengan el grado necesario de profundidad que permita, no saturar a la audiencia, pero que si le deje claro conceptos que han escuchado y no saben que significa, como servicios ambientales, pago por servicio ambientales, cambio de uso de suelo, unidad de manejo de la vida silvestre, etc.

En muchas ocasiones no se ha podido sumar a la población a la tarea de conservación no por falta de interés sino por falta de conocimiento.

Cuadro 68. Acciones e indicadores para componente educación, capacitación para la conservación y el desarrollo sustentable.

Acción	Plazo	Indicador
Elaborar e implementar un programa de capacitación permanente para los trabajadores del Área Natural Protegida.	Mediano	Existencia del programa y cursos tomados por los colaboradores.
Elaborar un programa de capacitación, para los habitantes de las comunidades o localidades que colaboren con la operación del área natural protegida.	Mediano	Programa desarrollado, cursos impartidos.

4.5.2 COMPONENTE COMUNICACIÓN, DIFUSIÓN E INTERPRETACIÓN AMBIENTAL

Definitivamente, la información es una herramienta valiosa de la conservación, contar con un buen programa de Difusión y Comunicación, contribuye a dispersar la información, que las personas habitantes de las áreas naturales protegidas y sus usuarios deben saber sobre la importancia de las áreas protegidas, cuáles fueron las causas que motivaron el decreto, cuales son los servicios ambientales que brindan a las comunidades, y de qué manera se puede cooperar con la conservación del espacio.

En muchos casos, la participación activa de la comunidad ha sido un factor determinante para detener la degradación de las áreas protegidas[3], y este fenómeno se logra a partir del diseño de excelente programa de comunicación y difusión. Esta tarea corre a cargo de la dirección del área natural protegida, y se debe construir con ayuda de expertos en técnicas de difusión y diseño, con la finalidad de que sea atractivo para las comunidades y que logre sumarlos a los trabajos de conservación, unos de los temas importantes en su diseño, es ensalzar la identidad de las personas en relación con el área protegida o una especie vegetal o animal propia de la región, recurrir a las culturas prehispánicas se es que existen en la zona, e informarles de la importancia de los servicios ambientales que les proporciona. En la medida que la población vaya entendiendo la importancia del área natural protegida, se irán sumando esfuerzos por conservarla, otro factor importante son las nuevas oportunidades de actividades que brinda, como poder de capitalizar, los atractivos, los recursos naturales de manera sustentable, o los aportes financieros que podrán recibir gracias a su nuevo estatus.

Cuadro 69. Acciones e Indicadores para el Componente comunicación, difusión e interpretación ambiental.

Acción	Plazo	Indicadores
Elaborar un programa de difusión y comunicación que permita ir integrando a las comunidades al trabajo de conservación del Archipiélago de Bosques y selvas de la Región Capital del estado de Veracruz.	Mediano	Programa de comunicación elaborado.
Implementar el Programa de difusión y comunicación para la conservación del Archipiélago.	Permanente	Difusión del programa.
Campañas y acciones de divulgación del Programa de Manejo	Corto	Campañas y acciones de divulgación del PM
Realizar talleres de educación ambiental y sensibilización para los propietarios de terrenos dentro del ANP.	Corto	Talleres, reuniones realizadas.

3 Ver casos de los grupos organizados de pescadores del Área de Protección de flora y Fauna de Islas del Golfo de California, y los Meros Meros de Sian kan.

4.5.3 COMPONENTE USO PÚBLICO, TURISMO Y RECREACIÓN AL AIRE LIBRE

Este apartado busca relacionar la actividad de turismo y recreación con el uso público de las áreas naturales protegidas, aunque prácticamente las actividades de turismo de bajo impacto están permitidas en toda el área, específicamente en el polígono número 2 el castillo, se encuentra un espacio destinado especialmente al uso público, se trata de la "laguna del Castillo", un cuerpo de agua que ha sido de interés para el Ayuntamiento de Xalapa, y en donde se han realizado actividades, culturales, reforestaciones, deportivas y educativas, y últimamente se han presentado actividades acuáticas

La pendiente alrededor del cuerpo de agua se incluye dentro de la categoría de uso público, lo cual permite que aparte de estar sujeto a los programas que se creen por parte de las autoridades municipales y de la secretaria del medio ambiente, esta zona se pueda sujetarse a programas de mantenimiento y conservación con la finalidad de que pueda seguir prestando servicios de calidad a los turistas, además de que ofrece una oportunidad de convivencia con los habitantes y ejidatarios vecinos, los cuales tienen actividades artesanales colindando con la superficie de uso público, en una subzona con categoría de uso tradicional.

Es importante el desarrollo de un programa de acompañamiento que permita a los fabricantes de ladrillos artesanales, eficientar el proceso, construir un plan de manejo de sus recursos naturales, (materiales pétreos y endoenergéticos), que les permita seguir realizando sus actividades sin agotar los recursos que requieren para la elaboración de manera acelerada.

En cuanto a las demás zonas del área natural protegida, con excepción de la de aprovechamiento especial, en todas está permitidas las actividades de turismo de bajo impacto.

Es importante el desarrollo de un estudio de capacidad de carga para esta zona, con la finalidad de determinar el número máximo de visitantes que puede albergar, sin romper el equilibrio, y sin comprometer los servicios que presta a la ciudadanía de la zona.

Cuadro 70. Acciones e indicadores para el componente uso público, turismo y recreación al aire libre.

Acción	Plazo	Indicador
Desarrollar un programa de acompañamiento por parte de las autoridades que permita eficientizar la actividad de elaboración de ladrillos artesanales, y sensibilice a los ejidatarios de la importancia de la conservación de la laguna de El Castillo.	Corto	Programa desarrollado.
Realizar un estudio de capacidad de carga para cada polígono donde las condiciones lo permitan principalmente en la isla 2 perteneciente a la localidad de El Castillo.	Mediano	Estudio realizado.
Organizar y capacitar a los grupos de prestadores de servicios turísticos.	Mediano	Grupos y personas capacitadas

4.6 SUBPROGRAMA DE GESTIÓN

La gestión es una actividad esencial para la conservación del Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital, este subprograma establece los procesos de conducción, administración, política, fortalecimiento de capacidades, obtención de recursos financieros y humanos para hacer eficiente y efectiva la operación del Área Natural Protegida.

Esta gesta de acuerdos, sinergias, y proyectos se deben hacer con instituciones que por su naturaleza tengan la obligación legal, moral o social de conservar los recursos naturales y los ecosistemas que los albergan, en el caso muy particular del Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital, la ciudad de Xalapa, es sede de múltiples oficinas de importancia regional que dentro de sus lineamientos tienen la indicación de promover y apoyar los proyectos de desarrollo sustentable, dándoles prioridad a los que se encuentran en estatus especial de Área Natural Protegidas.

Es tarea de la Dirección del área protegida, encausar todas estas dependencias y las actividades necesarias para la conservación y recuperación de los espacios del Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital.

En cuanto a la adquisición de recursos financieros, la dirección del área deberá gestionar con organismos y entes privados el recurso mínimo necesario para realizar las tareas comprendidas en este documento, maximizando sus rendimientos mediante los diversos mecanismos de financieros, como fondos patrimoniales, extinguibles, entre otros.

Asimismo, una tarea fundamental de la Dirección del ANP es la de gestionar los recursos suficientes para sustituir el costo de oportunidad, entendido como el valor económico de otras actividades o acciones productivas que se abandonan al optar por acciones de conservación. Dichos costos de oportunidad, especialmente los que corresponden al valor inmobiliario del territorio deben ser fijados como meta a alcanzar por medio de la gestión de recursos y la apertura de mercados alternativos capaces de competir y sustituir la especulación inmobiliaria en el ANP.

Otra de las funciones de gestión de los encargados de la administración del ANP, consiste en buscar mecanismos representativos en materia fiscal como, incentivos fiscales. Uno de los más recurrentes es la condonación del impuesto predial para terrenos comprendidos dentro de las poligonales del área natural protegida. Esta acción se deberá promover con las autoridades municipales correspondientes.

Otra tarea de suma importancia para la conservación del ABSRC, es la promoción de la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación, por parte de los poseedores de la tierra en predios colindantes con las islas de archipiélago. Ya que la actual poligonal del Archipiélago responde a las UGA´s de Conservación del Programa de ordenamiento territorial de la zona centro del estado, muchas zonas en aceptable estado de conservación quedaron fuera, entre ellas muchas fincas de cafetal bajo sombra. En la medida de que se vayan sumando más áreas destinadas voluntariamente a la conservación, se irá extendiendo el territorio bajo conservación, además de que se estará generando una zona de amortiguamiento más grande para los polígonos actuales del ANP.

- ***Objetivo General:***
  - Establecer canales de comunicación con dependencias federales, estatales y municipales, así como con, instituciones de investigación, educativas, artísticas, y sociedad civil organizad para implementar toda y cada una de las acciones contenidas en este programa de manejo; además, buscar a través de distintas instancias nacionales e internacionales recursos económicos para la operación del Área Natural Protegida.

- ***Objetivo Particular:***
  - Construir alianzas que permitan mediante diversos programas cumplir con los objetivos generales de conservación y restauración del Área Natural Protegida.
  - Conseguir los recursos económicos para la operación del Área Natural Protegida.

Cuadro 71. Acciones e indicadores para el componente subprograma de gestión.

Acción	Plazo	Indicadores
Constituir la dirección del Área Natural Protegida.	Corto	Nombramientos del personal de la Dirección del ANP.
Elaboración del primer censo y directorio de propietarios y habitantes dentro del ANP.	Corto	Convenios, acuerdos o contratos compilados para la elaboración del primer Censo del ANP / Directorio exhaustivo de Actores Directamente Involucrados integrado al SIM.
Gestionar recursos económicos para integrar la plantilla básica de funcionarios de la dirección del ANP.	Corto	Acciones de gestión de recursos / recursos obtenidos.
Elaborar un manual de organización y procedimientos que regulen las acciones y actividades del Esquema Administrativo del ANP.	Corto	Manual de procedimientos del Esquema Administrativo del ANP.
Diseñar el programa operativo anual con base a las posibilidades técnicas y económicas con que cuenta la administración del área protegida.	Permanente	Programa Operativo Anual para cada ciclo fiscal.
Gestionar acuerdos de trabajo para la atención de contingencias e ilícitos ambientales con autoridades Federales, estatales y municipales, con la colaboración de Organizaciones de la Sociedad Civil, sector académico y propietarios del territorio.	Corto	Acuerdos y convenios para la protección y vigilancia compilados.
Analizar la capacidad técnica y de alcance del personal del Área Natural Protegida.	Corto	Documento de análisis de las capacidades instaladas.
Gestionar apoyos para incrementar las capacidades técnicas en la estructura administrativa propuesta.	Mediano	Convenios y acuerdos de colaboración para capacitación / Cursos de capacitación / personas capacitadas.
Gestionar acuerdos con instituciones de nivel medio y superior para generar programas de intervención e investigación.	Corto	Acuerdos, convenios con instituciones académicas compilados.
Gestionar con las autoridades locales la condonación del pago del impuesto predial en terrenos que se encuentren dentro del ANP.	Corto	Reuniones, acuerdos, y convenios de concertación compilados.
Promover los modelos alternativos de conservación como las áreas destinadas voluntariamente a la conservación (ADVC).	Permanente	Número de áreas destinadas voluntariamente a la conservación, fuera de la poligonal de (ADVC).
Gestionar un convenio de colaboración entre la dirección del Área Natural Protegida con las direcciones de medio ambiente de los ayuntamientos, autoridades locales y los Institutos de Educación e Investigación, con la finalidad de realizar las acciones necesarias	Corto	Convenio Firmado.

Acción	Plazo	Indicadores
para hacer un manejo sustentable de los ecosistemas terrestres y acuáticos.		
Gestionar asesoría técnica de instituciones académicas o especializadas para grupos interesados en labores de restauración ecológica y manejo de vida silvestre.	Corto	Convenios o acuerdos de asesoría técnica compilados.
Gestionar y administrar un Inventario Forestal exhaustivo que permita la planificación de recursos y necesidades por polígono. Asimilado dentro del Sistema Integral de Monitoreo.	Mediano	Línea base: Inventario Forestal / Sistema Integral de monitoreo.
Gestión con propietarios y ejidatarios para destinar áreas a la restauración.	Corto	Hectáreas privadas y ejidales destinadas a acciones de restauración.
Gestionar los recursos necesarios para implementación del plan de acciones para la conservación de las zonas ribereño	Corto a mediano	Al menos 2 zona importantes se están desarrollando acciones de conservación de zonas ribereñas y manantiales
Gestionar y establecer acuerdos con autoridades, Instituciones académicas, educativas y organizaciones de la sociedad civil para que impulsen acciones de capacitación y actividades educativas en el ANP.	Corto	Convenios, acuerdos o minutas compilados.

Cuadro 72. Acciones e indicadores para escala Polígono 1.

Acción	Plazo	Indicadores
Acercamiento a la Administración del ANP Corredor Ripario: Parque Lineal Quetzalapan-Sedeño.	Corto	Minutas o acuerdos de colaboración compilados.
Acercamiento a concesionaria de autopista “libramiento de Xalapa” y gestión de colaboración para protección del medio ambiente.	Mediano	Minutas o acuerdos de colaboración compilados.
Delimitación física del ANP en colindancias con zonas urbanas.	Mediano	Km de lindero delimitados físicamente.

Cuadro 73. Acciones e indicadores escala Polígono 3.

Acción	Plazo	Indicadores
Acercamiento a Administración de la terminal aérea de Xalapa a fin de sumarlos a acciones de conservación.	Mediano	Minutas o acuerdos de colaboración compilados.
Delimitación física del ANP en colindancias con zonas urbanas.	Mediano	Km de lindero delimitados físicamente.

Cuadro 74. Acciones e indicadores escala Polígono 5.

Acción	Plazo	Indicadores
Acercamiento a Administración del Club Hípico Coapexpan a fin de sumarlos a acciones de conservación.	Mediano	Minutas o acuerdos de colaboración compilados.

4.6.1 COMPONENTE ADMINISTRACIÓN Y OPERACIÓN

La administración del Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital del Estado de Veracruz es competencia de la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz, lo ideal para la administración de esta ANP, es que la Secretaria destine los recursos necesarios para integrar una oficina que sea la sede de las operaciones administrativas, y que esté conformada por una plantilla básica de trabajadores que sean capaces de realizar las actividades administrativas que indica este programa de manejo, es decir: un Director, un Subdirector, un Jefe de Departamento, dos técnicos especializados y un administrador.

El establecimiento de un espacio físico que albergue la dirección del Archipiélago es de suma importancia, ya que impacta positivamente en los usuarios tener un lugar fijo a donde ellos puedan recurrir a orientarse, obtener información, entablar acuerdos, etc. Además de que iniciarían una relación con los técnicos y personal operativo que administrará el Archipiélago de Bosques y Selvas.

Por otro lado, dada la complejidad del Área Natural Protegida por la convivencia con la zona conurbada de la región capital, se requiere que la operación sea compartida con grupos ciudadanos que han mostrado interés en realizar actividades en pro de la conservación, esto permitirá que los grupos organizados que son los primeros interesados en la conservación del Archipiélago, entablen una relación positiva y directa con los administradores del área, y que como consecuencia se vayan cumpliendo las metas previstas en este programa de manejo.

El programa operativo anual es el instrumento administrativo que permitirá anualmente ir cumpliendo con los objetivos definidos en el decreto y este programa de manejo, conforme a los plazos indicados, y este programa operativo es responsabilidad de los administradores del área, con el cual también se podrá ir evaluando la efectividad de cada una de las acciones que emprenda la dirección.

Cuadro 75. Acciones e indicadores para el componente administración y operación.

Acción	Plazo	Indicadores
Designar conforme a los lineamientos de la Secretaria, la plantilla básica que integrará el área.	Corto	Plantilla de trabajadores designada.
Establecer una Dirección de Área Protegida que administre los recursos financieros, materiales y humanos que le sean asignados de una forma eficiente, eficaz y optima, en función de las necesidades relativas al manejo y operación del Área en el mediano plazo.	Mediano	Contar con un espacio físico que albergue la dirección del Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital.
Administrar los recursos financieros, materiales y humanos, asignados a la Dirección del área.	Permanente	Comprobación de POA Técnico y Financiero.
Vincular las acciones de operación con grupos organizados de la sociedad civil y autoridades municipales.	Mediano	Número de acciones realizadas en coordinación con la sociedad civil y autoridades.

4.6.2 COMPONENTE TRANSVERSALIDAD Y CONCERTACIÓN E INTEGRACIÓN REGIONAL Y SECTORIAL

La ciudad de Xalapa, es sede de un sin número de autoridades Federales y Estatales, que gracias a las evolución de las políticas públicas, ahora cuentan con elementos administrativos que buscan aminorar los efectos del cambio climático e implementar directrices que disminuyan el consumo de energéticos en las actividades diarias de administración pública, a eso le sumamos las dependencias que tienen que ver directamente con cuestiones de protección al medio ambiente, como la SEMARNAT, y sus dependientes del sector ambiental, CONAGUA, CONANP, CONAFOR, PROFEPA, entonces tenemos un gran número de organismos con los que la dirección del área natural protegida Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital del Estado de Veracruz, puede hacer alianzas para conservar y restaurar los valores ecosistémicos.

Este trabajo de gestión, debe ser una actividad permanente que permita allegarse de recursos, tanto financieros como materiales a través de los múltiples programas que las secretarias cuentan, y de esta manera cumplir con los objetivos propuestos para la administración del ANP.

A partir del decreto del Área Protegida el 5 de enero del 2015, se ha realizado una serie de actividades informativas mediante oficios por parte de la Secretaria de Medio Ambiente, hacia otras oficinas gubernamentales, sin embargo a partir del 1 diciembre de 2016, habrá

un cambio en la administración estatal, por lo cual es necesario volver a realizar las actividades de información entre oficinas gubernamentales, con la finalidad de que los nuevos administradores estén al tanto de la existencia del Archipiélago de Bosques y Selvas, y realicen las actividades pertinentes desde cada una de sus competencias.

Cuadro 76. Acciones e indicadores para el componente transversalidad y concertación e integración regional y sectorial.

Acción	Plazo	Indicadores
Gestión de convenio con la Delegación Federal de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales para recibir recursos e implementar el programa de educación ambiental.	Corto	Convenio firmado.
Gestión de convenios con las autoridades ambientales y de seguridad pública, para la protección del ANP, y atención de ilícitos ambientales.	Corto	Convenios signados y vigentes con autoridades, organizaciones civiles y/o propietarios colindantes.
Realizar una campaña de difusión con las nuevas autoridades estatales de la administración 2016-2018, con la finalidad de hacerles saber de la existencia del Archipiélago.	Corto	Acuses de recibo de los oficios.

4.6.3 COMPONENTE PROTECCIÓN CIVIL Y MITIGACIÓN DE RIESGOS

La protección civil es una disciplina de suma importancia en estos momentos, frente a los efectos exacerbados del cambio climático, muchas poblaciones se ven afectadas, por lluvias intensas, granizadas, deslaves, inundaciones, tormentas tropicales, huracanes. Estos fenómenos meteorológicos pueden ser peligrosos si no se cuenta con un atlas de riesgo, y un plan de emergencia. Las autoridades administradoras de un área natural protegida, tienen la obligación de tomar en cuenta estos elementos para coadyuvar a incrementar el nivel de seguridad de los pobladores.

En el caso de la ciudad de Xalapa, capital del estado de Veracruz, el grado de prevención en materia de protección civil es alto, pues es el municipio más importante del estado, y sede de la secretaria estatal de Protección civil, cuenta con infraestructura para atender emergencias y varios cuerpos de atención a emergencia capacitados.

Sin embargo, la periferia está llena de colonias populares que se han asentado irregularmente a pesar de las acciones del gobierno municipal por evitarlas, estos asentamientos coinciden con los polígonos del Archipiélago, en donde se encuentran los recursos naturales y las riquezas biológicas que el ANP protege.

Por la anterior es de suma importancia que, a través de la dirección del área natural protegida, se esté en constante comunicación con estos habitantes, para hacerles saber de los peligros que implica vivir en esas zonas, no por hacer acciones coercitivas o prohibitivas, sino para que incrementen sus capacidades para responder ante una emergencia.

Cuadro 77. Acciones e indicadores para el componente protección civil y mitigación de riesgos.

Acción	Plazo	Indicadores
Gestión de convenio de trabajo con la Secretaría de Protección Civil del Estado de Veracruz, y las oficinas de protección civil de los municipios involucrados, para dar atención a contingencias.	Corto	Convenios signados con las dependencias de Protección civil Estatal y municipales.
Elaborar un atlas de riesgo del ANP, y las zonas donde se encuentran los asentamientos irregulares.	Mediano	Atlas de riesgo.
Elaborar un programa de educación en materia de protección civil, que incluya, planes de emergencia y rutas de salida.	Mediano	Plan de emergencias.

4.6.4 COMPONENTE COOPERACIÓN Y DESIGNACIONES INTERNACIONALES

Las áreas naturales protegidas se han convertido en espacios de importancia mundial, aunque se disfruta y genera servicios localmente, la unión de muchas de ellas a lo largo de los continentes brinda un beneficio mundial, tanto es la importancia de las áreas naturales protegidas, que los organismos internacionales han creado categorías de protección que trascienden los países, y que son el resultado de múltiples acuerdos internacionales.

Los ejemplos más contundentes de estas categorías son: MaB, Programa Man and Biosphere, que designa áreas naturales protegidas de gran importancia como reservas de la Biosfera, otro ejemplo son los Sitios Ramsar, el cual busca proteger a los humedales dado su importancia como generadores de servicios ambientales y como albergue de importantes especies de flora, y fauna, destacando las aves migratorias.

En el mismo sentido los organismos internacionales cuentan con muchos programas de apoyo a las áreas naturales protegidas, desde investigaciones, apoyos económicos, asesorías, capacitaciones etc. Todo esto con la finalidad de hacer un buen manejo de estos espacios que representan un beneficio mundial.

Parte de la responsabilidad de los administradores del Archipiélago, es buscar estos apoyos con la finalidad de ir cumpliendo con las metas previstas en este programa de manejo, parte de la gestión es agotar todo el catálogo de oportunidades para obtener financiamiento y apoyos de instituciones internacionales, de los departamentos de cooperación internacional de países como Estados Unidos, Japón, Alemania, Inglaterra, Francia, España, etc. Con los cuales ya existe una relación previa en materia de cooperación en áreas naturales protegidas.

Actualmente la Ciudad de Xalapa, participa en el programa de Ciudades Sustentables del Banco Interamericano de Desarrollo, (BID) los cual abre una gran oportunidad para obtener recursos de este importante organismo internacional.

Cuadro 78. Acciones e indicadores para el componente cooperación y designaciones internacionales.

Acción	Plazo	Indicador
Gestionar con las diversas instituciones internacionales un convenio de apoyo, que beneficie al área natural protegida en materia de refinanciamiento, recursos materiales y capacitación.	Corto	Convenios o acuerdos que beneficien al área natural protegida compilados.
Buscar con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) apoyo para el Archipiélago, con base en el programa de ciudades sustentables en el que participa Xalapa.	Corto	Convenios o acuerdos con el BID compilados.
Buscar apoyo financiero con organizaciones nacionales e internacionales.	Permanente	Convenios o acuerdos compilados.
Promover la integración de la dirección del ANP a redes Internacionales de gestión en ANP´s.	Mediano	La integración con redes Internacionales.

4.6.4 COMPONENTE FOMENTO, PROMOCIÓN, COMERCIALIZACIÓN Y MERCADOS

La ciudad de Xalapa, Coatepec, Xico, Teocelo, Banderilla, y las localidades alrededor, son grandes productoras de alimentos procesados, artesanías, hortalizas, y servicios.

Productos de gran calidad pero que solo se mueven en un mercado local, con excepción de mole Castizo, café Bola de Oro, y otras pequeñas marcas. Se requiere un trabajo de asesoría y coordinación para que los pequeños productores puedan alcanzar un mercado más amplio para sus productos.

Últimamente, se han organizado grupos para fomentar los mercados orgánicos, a través del movimiento *Slow Food*, se han construido relaciones con la cámara de comercio de Xalapa, la cual de continuar con las negociaciones podría lograr que los restaurantes de la capital y de las zonas aledañas se comprometan a adquirir parte de la producción artesanal de la gente que vive a los alrededores.

A través de las atribuciones de gestión que tiene la dirección del área natural protegida, se deberá realizar las acciones necesarias para vincular las oficinas de fomento de productos locales, comercio, incubadoras, desarrollo de marca, y marketing, con la finalidad de concertar acciones que permita el desarrollo de estos productos en segundas y terceras etapas, es decir, en desarrollo de planes de negocio, diseño de marca y apertura de mercado.

Se han hecho esfuerzos aislados para fomentar la comercialización de estos productos locales, sin embargo, no todos han podido tener éxito en el desarrollo de su empresa, la dirección del área natural protegida, es un catalizador para unir estas dos partes, por un lado, los productores, y por el otro lado las instituciones de investigación y educación y las dependencias gubernamentales.

Cuadro 79. Acciones e indicadores para el componente fomento, promoción, comercialización y mercados.

Acción	Plazo	Indicador
Construir un directorio de productores y artesanos locales, que permita saber sus necesidades en materia de impulso del comercio, con la finalidad de vincularlos con las oficinas incubadoras y de investigación para desarrollarse las etapas posteriores a la producción.	Corto	Padrón de productores y artesanos.
Gestionar convenio de concertación con las oficinas incubadoras de las instituciones educativas con la finalidad de que los productores y artesanos, reciban asesorías para fortalecer sus empresas.	Mediano	Convenios Firmados.
Obtener con SAGARPA y SEDARPA recursos para la implementación de programas cafetaleros con prioridad en el ANP.	Mediano	Número de beneficiarios y superficie que recibió el recurso.
Promover la creación de un sello de autenticidad para la comercialización de productos elaborados dentro del Archipiélago.	Mediano	Sello creado.

4.6.5 COMPONENTE INFRAESTRUCTURA, SEÑALIZACIÓN Y OBRA PÚBLICA

Con relación a las obras de carácter civil, es decir construcción de infraestructura, obra pública, y colocación de señalizaciones, la conformación del área protegida modifica los procedimientos para emitir autorizaciones por parte de las oficinas administrativas encargadas de hacerlo.

Para obtener una autorización se requiere una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá forzosamente hacer mención de que dicha actividad se encuentra dentro de un área natural protegida de competencia estatal, y que deberá estar sujeta a lo estipulado en el decreto y este programa de manejo. Por lo tanto, la infraestructura y obra pública que se pretenda realizar al interior del área protegida deberá sujetarse a los lineamientos establecidos para el manejo del Archipiélago, es decir, que sean de bajo impacto ambiental y de alto valor público, que sean benéficos para la comunidad y no solo para un particular, y que además no rompan con la continuidad de los ecosistemas. Preferentemente se dará prioridad a las obras públicas que sean de alta necesidad para las comunidades que habitan dentro del área protegida, como acueductos, mantenimiento de carreteras, brechas, modernización de puentes y carreteras, obras que tienen que ver son seguridad y protección civil, como muros de contención, de mampostería y de gavión, restauraciones ecológicas en los derechos de vía, etc.

La obligación de la dirección del área natural protegida, es: informar a todas las autoridades del Gobierno del estado de Veracruz, y de los municipios con los cuales está relacionado el área protegida, que el área natural protegida existe, que se deben sujetar a lo que indican los procedimientos de impacto ambiental y que se requiere excepcional cuidado para la construcción de obra pública al interior del área natural protegida.

Por otro lado, la colocación de señalamientos informativos requiere menos rigurosidad, tratándose de letreros generales como calles, carreteras, localidades, se deberán ajustar a la normativa de las oficinas de desarrollo urbano, y de comunicaciones y transporte.

Tratándose de señalamientos para la difusión del área natural protegida, se deberán construir conforme a la norma de señalamientos turísticos, con materiales de la región, en madera principalmente, y con un diseño que sea armónico con el ecosistema alrededor y con el paisaje.

Cuadro 80. Acciones e indicadores para el componente infraestructura, señalización y obra pública.

Acción	Plazo	Indicador
Informar a las oficinas Estatales y Federales relacionadas con la tramitación de permisos para construcción, de la existencia del área natural protegida, para que prevean en sus procedimientos, los lineamientos marcados por el decreto y este programa de manejo.	Corto	Acuses de recibo de oficios turnados a las dependencias Estatales y Federales.
Diseñar un manual de construcción de señalética para el Archipiélago de Bosque y Selvas.	Mediano	Manual de construcción de señalética.

4.6.6 COMPONENTE LEGAL Y JURÍDICO

La dirección del Área Natural y la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz, SEDEMA, son instituciones de orden Público, creadas para administrar un patrimonio común para la gente que habita alrededor del área natural protegida, y para todos los ciudadanos, habitantes, o turistas no importa se procedencia, la competencia administrativa para regular este espacio protegido tiene su respaldo en la Ley Estatal de Protección al Ambiente, Art. 61.

> *Los espacios naturales a que se refiere el presente Título serán objeto de protección, conservación y restauración ambiental, y son aquellos en los que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieran ser preservados y restaurados.*
>
> *Los propietarios, poseedores o titulares de otros derechos sobre tierras, aguas y bosques comprendidos dentro de áreas naturales protegidas deberán sujetarse a las modalidades que de conformidad con las declaratorias y demás instrumentos legales por los que se constituyan dichas áreas, así como a las demás previsiones contenidas en el programa de manejo y en los programas de ordenamiento ecológico que correspondan.*

El Artículo 62, de la misma ley indica expresamente quienes son los órganos responsables de la conservación de los espacios naturales de competencia estatal, como una obligación primaria de las autoridades, pero también indica que es un derecho de las personas organizarse para poder realizar acciones efectivas por la conservación según sus intereses.

> *Artículo 62. Es obligación de las autoridades estatales y municipales y derecho de las personas, organizaciones de los sectores social o privado y comunidades, actuar para la conservación, preservación, restauración y protección de los espacios naturales y sus ecosistemas dentro del territorio del Estado.*

Por otra parte, el artículo 29 de la ley Estatal de desarrollo Urbano, menciona que se consideran reservas ecológicas de un centro de población o zona conurbada, las áreas no urbanizables y que puedes ser de dos categorías, Restrictivas y de aprovechamiento productivo. Estas reservas ecológicas restrictivas y las áreas de monumentos arqueológicos, artísticos e históricos, así como los sitios típicos y de belleza natural, que impliquen un valor ambiental o cultural.

Esta ley de desarrollo urbano, respalda la creación del Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital, salvaguardando los remanentes de ecosistemas que rodean a la mancha urbana de Xalapa, y la zona conurbada de Banderilla y Emiliano Zapata, concordando con las necesidades de contar con un mayor número de espacios dedicados a la conservación, al esparcimiento, y a la cultura.

Por su parte, las leyes federales siguen cumpliendo su cometido en materia de aguas nacionales, de emisión de autorizaciones para el manejo de la vida silvestre, autorizaciones de proyectos de desarrollo e innovación, como vías de comunicación, hidrocarburos y telecomunicaciones, aunque el archipiélago sea un Área Natural de Competencia estatal, las leyes federales siguen teniendo injerencia en el territorio, lo cual refuerza los mecanismos de protección.

A su vez la procuraduría del Medio Ambiente del Gobierno de Veracruz, y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, son las encargadas de verificar que las leyes y sus reglamentos se cumplan, en beneficio de todos, y ante cualquier denuncia ciudadana o de autoridad, activar sus mecanismos que le permitan sancionar a las personas físicas y morales que contravengan lo estipulado y comentan delitos ambientales.

Las acciones que este componente requiere se encuentran mencionadas en el Subprograma de Gestión ya que se requiere un trabajo coordinado con las otras autoridades del Sector Medio Ambiente, y ambas procuradurías para poder hacer un trabajo efectivo.

Cuadro 81. Acciones e indicadores para el componente legal y jurídico.

Acción	Plazo	Indicador
Realizar actividades necesarias para el establecimiento de un Consejo Consultivo.	Corto	Consejo Consultivo Constituido.
Elaborar reglamento interno del área.	Corto	Reglamento elaborado y validado administrativamente.
Capacitar en materia jurídica al personal del ANP, y sus colaboradores ciudadanos.	Corto	Talleres realizados

4.6.7 COMPONENTE MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN Y GOBERNANZA.

Está demostrado que la conservación de un territorio es más eficiente cuando se realiza junto con los pobladores y usuarios que habitan dentro del área natural protegida.

Como elemento positivo, la ciudad de Xalapa y sus alrededores, tiene un alto índice de población de estudiantes, investigadores, artistas, los cuales se han mostrado preocupados por la conservación de los recursos naturales en todo el país. Ahora con el decreto del Archipiélago de Bosques y Selvas, se han conformado grupos ciudadanos que están dispuestos a participar activamente en acciones que propicien la conservación.

La dirección del área natural protegida, debe fomentar estos lazos de participación con los grupos civiles organizados para incluirlos en las tareas de dirección del área natural, por un lado, socializar el decreto y dar a conocer que a partir del 5 de enero del 2015, se vive en comunión con el Archipiélago de Bosques y Selvas, también se requieren tareas de educación ambiental con las localidades, escuelas de nivel básico y medio, tareas de vigilancia para poder ser más agiles a la hora de denunciar ante la autoridad competente, y participación social en los trabajos de restauración, limpiezas e investigación.

Positivamente, el que el archipiélago albergue a instituciones de investigación como el INECOL. La Universidad Veracruzana, el CIESAS Golfo, permitirá que se realicen actividades de manera práctica, aportando la teoría a través de los estudios que se generan, y realizada por la gestión y acción de los grupos organizados en las diversas comunidades rurales que existen en el ANP.

La oportunidad está en incluir de manera efectiva a los grupos que desean participar en la conservación y dirección del área natural protegida, ya que esto es una ventaja operativa.

Cuadro 82. Acciones e indicadores para el componente mecanismos de participación y gobernanza.

Acción	Plazo	Indicador
Elaborar un plan de trabajo con los grupos organizados que deseen participar en las actividades de conservación y vigilancia del Archipiélago, este deberá delimitar las atribuciones y alcances de los grupos organizados.	Corto a Mediano	Plan de trabajo finalizado.

4.6.8 COMPONENTE DE PLANEACIÓN ESTRATÉGICA Y ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA DE CONSERVACIÓN

Este programa de manejo se está construyendo de una manera participativa con la sociedad e interesados en la conservación y protección de los recursos naturales, aunque cuenta con información de calidad y de primera mano aportada por la ciudadanía y las organizaciones de la sociedad civil, es necesario planear a la distancia una revisión periódica de este instrumento con la finalidad de actualizarlo y revisarlo.

La normativa en materia de elaboración de programas de manejo menciona que estos se deben de revisar por lo menos cada cinco años, o menos cuando se suscite un cambio importante en la configuración del territorio, en la población o en los ecosistemas.

En el caso particular del Archipiélago, el alto número de interesados, entre investigadores, oficinas gubernamentales, instituciones educativas, exige que se esté más atento a los cambios y a la funcionalidad de este programa de manejo, ya que se destacará como un instrumento vivo, que será de utilidad para la gestión de los acuerdos y recursos necesarios para que se lleve a cabo cada una de las acciones mencionadas en el presente documento.

Cuadro 83. Acciones e Indicadores para el Componente planeación estratégica y actualización del programa de conservación.

Acción	Plazo	Indicador
Revisar el Programa de Manejo, en conjunto con el Consejo Consultivo, y la ciudadanía interesada, cada cinco años, o antes si es que es necesario por una causa que lo amerite.	Permanente	Programa de manejo actualizado.

4.6.9 COMPONENTE RECURSOS HUMANOS Y PROFESIONALIZACIÓN

Definitivamente la profesionalización y capacitación continua de los trabajadores de cualquier área natural protegida, es un factor de éxito para la conservación y protección.

Principalmente por que se requiere consolidar y adquirir habilidades para los trabajadores, que son los encargados de orientar las necesidades y peticiones de las localidades y habitantes del área natural protegida, así mismo se requieren conocimientos técnicos en materia de protección, vigilancia, y mitigación de daños, para poder brindar un servicio eficiente que realmente proteja y conserve el Archipiélago de Bosques y selvas de la Región Capital del Estado de Veracruz.

El objetivo principal es contar con una plantilla básica de personal altamente capacitado, que pueda resolver, lo relativo al área natural protegida, pero que además haga efectivo su derecho de seguir aprendiendo y profesionalizándose en su trabajo.

Una parte importante es la apertura del director del área protegida para valorar las oportunidades capacitación y aprendizaje, que tengan sus trabajadores, facilitando administrativamente la asistencia a los talleres, coloquios, cursos, etc.

Cuadro 84. Acciones e indicadores para el componente recursos humanos y profesionalización.

Acción	Plazo	Indicador
Desarrollar un plan de capacitación permanente para los trabajadores del área natural protegida, que incluya las medidas administrativas que le permita asistir a cursos de capacitación sin poner en riesgo su trabajo.	Mediano	Lineamientos de programa de capacitación desarrollados y validados administrativamente.

4.6.10 COMPONENTE REGULACIÓN, PERMISOS, CONCESIONES Y AUTORIZACIONES

La dirección del Área Natural Protegida, es la encargada de vigilar que se cumpla la normativa en materia administrativa en el caso de reglamentaciones del ámbito estatal, sobre acciones que incidan en la superficie del Archipiélago, y en la verificación del cumplimiento en áreas de competencia federal, en materia como agua, bosque, vida silvestre, ilícitos de competencia federal etc.

En cuanto a los permisos sobre aprovechamiento de recursos naturales de competencia estatal que son los no previstos en materia federal, se requiere implementar lineamientos y afinar los existentes, en conjunto con la secretaría de Medio ambiente del Estado de Veracruz, con la finalidad de homologar y crear un solo sistema de autorizaciones y permisos para las áreas naturales protegidas de competencia estatal en Veracruz.

Cuadro 85. Acciones e indicadores para el componente regulación, permisos, concesiones y autorizaciones.

Acción	Plazo	Indicador
Estipular lineamientos y condiciones a que se sujetarán los permisos, concesiones y autorizaciones dentro del Área Natural Protegida	Corto	Lineamientos establecidos
Establecer mecanismos de gestión y operación de dichos trámites	Corto y Permanente	Sistema funcionando

5. ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y ZONIFICACIÓN

Debido a la complejidad y diversidad de variables y valores en la zona en que se encuentra ubicado el ANP, se han realizado distintos esfuerzos de ordenamiento de los recursos y actividades sobre el territorio, derivados del cúmulo de conocimiento y experiencias históricas.

Asimismo, el ejercicio de zonificación que impulsa este Programa de Manejo sobre los bosques y Selvas de la Región Capital, con una perspectiva de conectividad biológica, tiene virtudes y limitaciones en las dos escalas en que se propone, haciendo indispensable que exista una adecuada articulación con los otros ordenamientos existentes y por existir en la región. Es decir, que la conservación dentro del ANP requiere parcialmente del manejo y aprovechamiento que se realice en una escala más amplia.

5.1 ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente define al Ordenamiento Ecológico como: “El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos”, mismo que se define como un objetivo de utilidad pública y observancia general, por lo que se atribuye a la Federación su diseño, aplicación y evaluación, con la colaboración de los distintos niveles de gobierno de acuerdo a su alcance: Ordenamiento general del territorio, regional, local o marinos.

En la región que comprende el ABSRC se encuentra en proceso de publicación el Programa de Ordenamiento Ecológico para la Región Capital de Xalapa (POERCX). Dicha región se encuentra constituida por las demarcaciones municipales de Acajete, Banderilla, Coatepec, Emiliano Zapata, Jilotepec, Naolinco, Rafael Lucio, Teocelo, Tlalnelhuayocan, Xalapa y Xico. El POERCX tiene como finalidad originar instrumentos que sirvan para la promoción de políticas públicas de carácter ambiental, que induzcan a la regulación del uso del suelo, así como las actividades de conservación y productivas.

La región de Xalapa presenta problemas debido a un fuerte crecimiento urbano desordenado, presionando el desarrollo de infraestructura para asentamientos humanos, con una predominancia sobre zonas agrícolas y forestales; estos procesos urbanos se alimentan de la sobreexplotación de los recursos naturales, destruyendo el entorno ecológico, agotando los mantos freáticos, saturando el aire y acumulando basura. Ante ello, el POERCX genera instrumentos de políticas ambientales incitados a la ordenanza del territorio con criterios ecológicos que regulan el uso de suelo y las actividades de conservación, integrando lo urbano y rural de manera conjunta. Este ordenamiento tiene carácter obligatorio para todas instancias de gobierno y particulares, convirtiéndolo en una herramienta de planeación muy importante.

Para el programa de ordenamiento ecológico las ANP son consideradas de atención prioritarias y las políticas que aplican son de protección y conservación. El POERCX cuenta con una superficie total de 1,313.34 km^2 y alberga a varias áreas naturales protegidas federales y estatales, destacando el Parque Nacional Cofre de Perote, La Martinica, el Parque Ecológico Macuiltépetl y el Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital, así como el sitio RAMSAR Cascada de Texolo y su entorno.

Es importante que las autoridades, propietarios e inversionistas conozcan este tipo de instrumentos regulatorios, ya que el éxito en el manejo del ANP ABSRC depende en gran medida del adecuado seguimiento y aplicación de los criterios ecológicos marcados en los ordenamientos regionales.

Una directriz a seguir durante cualquier acto sobre el territorio del ANP será la de considerar las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) definidas por el Programa de Ordenamiento Ecológico, para las colindancias con el Archipiélago de Xalapa, ya que estás matizan los usos sobre el territorio, limitando los impactos ambientales y las perturbaciones ecológicas derivadas del desarrollo urbano. Así, gran parte de la real funcionalidad del ANP dependerá que en el territorio regional se adopten medidas que propicien el ordenamiento efectivo de los usos del territorio y mantengan una disponibilidad de recursos balanceada.

Asimismo, puede esperarse que, en el mediano plazo, mediante los indicadores registrados en el Sistema Integral de Monitoreo y las experiencias acumuladas, el manejo del ABSRC brinde un campo de experimentación para los fines perseguidos por el Ordenamiento Ecológico Regional, tanto en materia de indicadores físico-biológicos, como en áreas como desarrollo sustentable, actividades de bajo impacto, y estructuras de gobernanza para su implementación.

5.2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO URBANO DE LA ZONA CONURBADA XALAPA-BANDERILLA-EMILIANO ZAPATA-TLALNELHUAYOCAN

Los asentamientos urbanos en el territorio nacional se encuentran regulados por el Artículo 27 Constitucional, cuyo aspecto ecológico se encuentra complementado por la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, mediante inclusión de consideración de criterios ecológicos para los mismos.

De igual manera, la Ley Estatal de Protección al Ambiente vigente en Veracruz refuerza estos criterios al complementar lo instruido por la Ley de Desarrollo Urbano, Ordenamiento Territorial y Vivienda para el Estado de Veracruz mediante la inclusión de criterios ecológicos para garantizar el equilibrio ecológico y la calidad de vida.

Así, un Programa de Ordenamiento Urbano sirve como guía para la selección de políticas y normas que instruyan sobre los modos de afrontar las cuestiones prioritarias; viendo la manera de coordinar los esfuerzos públicos, promoviendo la instrumentación legal y técnica necesaria para dar respuesta a las demandas sociales. Estos programas exponen las normas y leyes de posible aplicación en la zona urbana agrupada en tres niveles: Normas para el Ordenamiento Territorial y Ecológico, Normas para el Ordenamiento Urbano y Normas de Dosificación.

La actualización del Programa de Ordenamiento Urbano para la Zona Metropolitana Xalapa-Banderilla-Coatepec- Emiliano Zapata-Tlalnelhuayocan, publicada en 2004, planteaba una visión de crecimiento urbano regulado, estimulando el crecimiento vertical, el aprovechamiento de lotes ociosos o subutilizados, la dotación de infraestructura y de servicios en áreas adecuadas, así como fomento a la movilidad urbana mediante servicio públicos eficientes y una dotación de Reservas Ecológicas y áreas verdes suficiente para mantener la calidad de vida.

Sin embargo, a más de una década de su publicación, puede afirmarse que dicho programa de Ordenamiento se ha visto rebasado, tanto por la demanda de vivienda e infraestructura, como por la falta de mecanismos de vigilancia para impulsar su cumplimiento. Sin embargo, es importante que la sociedad muestre capacidad para impulsar un crecimiento ordenado y mantener el bienestar común de la zona metropolitana.

El Programa de Desarrollo Urbano sigue vigente, y su aplicación, reforzada por el Decreto de Creación del ANP, debe ser guía para aumentar la calidad de vida de la población en la región, aumentar la plusvalía de los terrenos, así como para implementar estrategias acordes a una ciudad vanguardista.

5.3 ZONIFICACIÓN

La zonificación es el instrumento de la planificación que permite el manejo de las áreas protegidas, ordenando el territorio en zonas o subzonas para sus diferentes usos dentro del área en función del grado de conservación y representatividad de los ecosistemas, la aptitud del terreno, de su uso actual y potencian, esto de conformidad con lo dispuesto en la fracción XXXIX de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). Por lo cual, se requiere de un manejo diferencial ya sea para la protección o recuperación de los ecosistemas, organizando de manera adecuada las diferentes actividades antrópicas.

5.3.1 CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN

El decreto publicado el 5 de enero del 2015, establece como Corredor Biológico Multifuncional a la Reserva Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital del Estado de Veracruz con una superficie total de 5580.57 hectáreas, estas se encuentran divididas en siete polígonos distribuidos entre los municipios de Banderilla, Coatepec, Emiliano Zapata, Tlalnelhuayocan y Xalapa.

De conformidad con lo estipulado en la Ley No. 62 Estatal de Protección Ambiental en Materia de Áreas Naturales Protegidas, se establecieron los criterios para la descripción y el diagnóstico del área, utilizando la cartografía disponible con los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos.

Considerando las reformas a la LGEEPA publicadas en el Diario Oficial de la Federación, en su artículo 47 Bis referente a la zonificación, estipula que mediante el establecimiento de las áreas naturales protegidas se podrán establecer una o más zonas núcleo o de amortiguamiento, las cuales a su vez podrán estar conformadas por una o más subzonas, establecidas en el artículo 47 Bis y determinadas mediante el programa de manejo.

Zonas Núcleo

Donde el objetivo principal es la preservación de los ecosistemas a mediano y largo plazo. Estas zonas podrán estar conformadas por las siguientes subzonas:

a) De protección.

b) De uso restringido.

Zona de Amortiguamiento

La función principal de estas zonas es orientar las actividades de aprovechamiento hacia el desarrollo sustentable, al mismo tiempo que se crean las condiciones necesarias para lograr la conservación de los ecosistemas a largo plazo. Estas zonas pueden estar conformadas por las siguientes subzonas:

a) De preservación.
b) De uso tradicional.
c) De aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
d) De aprovechamiento sustentable de los ecosistemas.
e) De aprovechamiento especial.
f) De uso público.
g) De asentamientos humanos.
h) De recuperación.

5.3.2 ZONIFICACIÓN Y POLÍTICAS DE MANEJO

En el archipiélago de bosques y selvas de la región capital de Xalapa se logró identificar 2 tipos de zonas y 9 subzonas *(Cuadro 86).* Lo que nos arrojó un total de 12.88% correspondiente a la zona núcleo y un 87.12% a la zona de amortiguamiento, encontrándose un mayor porcentaje (44.44%) de superficie para el manejo de uso tradicional y un menor porcentaje (0.83%) para el manejo de aprovechamiento especial (*Figura 36).*

5.3.2.1 METODOLOGÍA

La delimitación de la zonificación del ABSRC se realizó con base en los siguientes insumos cartográficos: relieve (pendientes), Uso de suelo y vegetación, hidrología (corrientes de agua, cuerpos de agua y manantiales), valles fluviales, zonas arqueológicas, vías de comunicación, imagen de satélite Spot con resolución de 1.5 m y el software Google Earth. Cabe mencionar que en el caso del polígono 1 existe en su interior una porción de un área privada de conservación llamada “Los Manantiales”. Todas estas capas se cargaron en

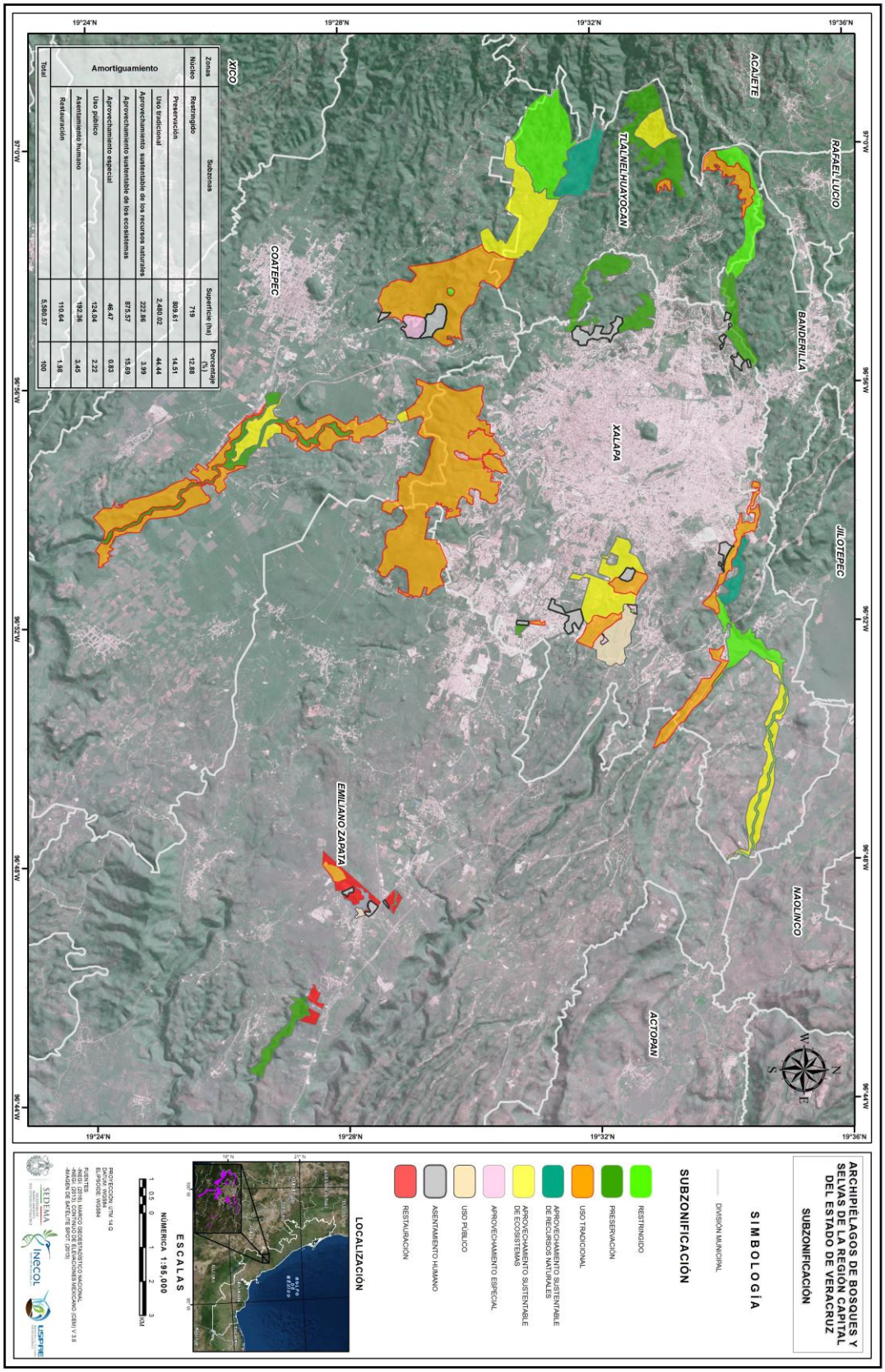
el sistema de información geográfica (SIG), utilizando el software ArcGis 10.2.2 para sobreponerlas entre si y poder visualizar la relación de cada una de estas características, todas las capas fueron manejadas con el sistema de proyección WGS 1984 UTM Zona 14N.

El proceso trató de ir identificando áreas que estuvieran acorde a los criterios antes mencionados que establece la LGEEPA en su artículo 47 Bis que hace referencia a la zonificación de las ANP, visualizando en la imagen de satélite Spot, Google Earth y la capa de uso de suelo y vegetación se fue identificando las áreas mejor conservadas con vegetación de Bosque Mesófilo de montaña, acahual y vegetación ribereña dándoles prioridad en dicha delimitación, aunado a esto se observó también las actividades económicas que existen en dichas zonas como la agricultura y otros aprovechamientos de los recursos tales como la extracción de materiales pétreos, también se tomaron en cuenta los asentamientos humanos y la accesibilidad hacia y dentro de las poligonales del ABSRC.

Posteriormente concluida la zonificación se expuso a discusión y análisis de expertos y conocedores del tema con la finalidad de validar o en su caso modificar la delimitación propuesta de dichas zonas. Además, con base en la información obtenida en los talleres se hizo una relación para revisar la concordancia de las propuestas por los participantes, estas propuestas también sirvieron para la elaboración de las matrices de las zonas de políticas de manejo.

Cuadro 86. Categorías de la zonificación y superficies.

Zonas	Subzona	superficie (ha)	Porcentaje (%)
Núcleo	Restringido	719	12.88
Amortiguamiento	Preservación	809.61	14.51
	Uso tradicional	2,480.02	44.44
	Aprovechamiento sustentable de los RRNN	222.86	3.99
	Aprovechamiento sustentable de los ecosistemas	875.57	15.69
	Aprovechamiento especial	46.47	0.83
	Uso público	124.04	2.22
	Asentamiento humano	192.36	3.45
	Restauración	110.64	1.98
	Total	**5,580.57**	**100.00**



Amortiguamiento	Zonas	Subzonas	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Núcleo	Restringido		719	12.88
	Preservación		809.51	14.51
	Uso tradicional		2,480.02	44.44
	Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales		222.86	3.99
	Aprovechamiento sustentable de los ecosistemas		875.57	15.69
	Aprovechamiento especial		46.47	0.83
	Uso público		124.04	2.22
	Asentamiento humano		192.36	3.45
	Restauración		110.64	1.98
Total			5,580.57	100

Figura 36. Mapa de subzonificación para la región que comprende el ABSRC.

Zonas núcleo

Esta zona está enfocada principalmente a la conservación de ecosistemas que tienen una importancia representativa para mantener un equilibrio ecológico.

» Subzona de uso restringido

Como lo menciona la LGEEPA (2012) la zona núcleo pueden ser de protección y de uso restringido, para el caso del archipiélago solo se identificó la de uso restringido, la cual establece que son aquellas superficies con buen estado de conservación con el fin de mantener las condiciones actuales de los ecosistemas e incluso mejorarlas, aquí se podrán realizar excepcionalmente actividades de aprovechamiento siempre y cuando no modifiquen los ecosistemas y se encuentren sujetas a estrictas medidas de control (*Cuadro 86).*

- ***Descripción***

Está constituido por seis áreas localizados en la poligonal 1, 2 y 6, con una superficie de 719 ha (12.88% del ABSRC). Son espacios donde la actividad antropogénica es somera y no modifica la estructura y contienen usos de suelo con un buen grado de conservación de Bosque Mesófilo de montaña, acahuales, algunos cultivos de café de sombra y vegetación ribereña, también está la presencia de corrientes agua como el Río Sedeño, Sordo, Palo blanco, Xocoyolapan y otros, los ángulos de inclinación de las pendientes son mayores a 20° de inclinación, lo que dificultan un poco la accesibilidad a la zona. Cabe mencionar que aquí existen dos zonas arqueológicas ubicadas en la poligonal 2 y 6 del ABSRC, estas zonas arqueológicas llevan por nombre los Nísperos (poligonal 2) y Zoncuantla (poligonal 6).

Cuadro 87. Actividades permitidas para esta subzona.

Subzona de Uso Restringido	
Actividades permitidas	**Actividades no permitidas**
• Actividades de conservación de los ecosistemas y sus elementos • Senderismo • Ecoturismo. • Educación ambiental • Inspección y vigilancia • Investigación científica y monitoreo • Prevención y combate de incendios y contingencias ambientales • Restauración • Señalización con fines de manejo y operación de áreas • Videos y fotografía • Extracción de semillas de vegetación nativa para reproducción en vivero1	• Cambio de uso de suelo • Agricultura • Aprovechamiento de bancos de materiales pétreos • Aprovechamiento de flora y fauna silvestre. • Aprovechamiento forestal • Caza deportiva o comercial • Envenenamiento de escurrimientos y cuerpos de agua para actividades de pesca • Exploración y explotación de minerales • Ganadería. • Instalación de infraestructura y nuevos centros poblacionales • Pesca • Silvicultura • Uso de explosivos

Subzona de Uso Restringido	
• Colecta de especies con fines científicos[1] • Conservación de patrimonio arqueológico y cultural	• Uso de fuego en áreas forestales • Vertimiento de cualquier tipo de contaminantes o materiales nocivos, derivado de las actividades industriales • Extracción clandestina de recursos forestales • Saqueo de recursos culturales

[1]siempre y cuando cuentes con la autorización de la Dirección General de Vida Silvestre y la Licencia de Colecta Científica, tramite de SEMARNAT -08-049-A o B.

Zonas de Amortiguamiento

En estas zonas se desarrollan todas las actividades productivas del ABSRC, en estas se encuentran las superficies con mayor grado de alteración, sujetas a moderaciones de uso, con menor representatividad de la vegetación natural, respeto a su superficie total en comparación con otros polígonos.

Manifiestan diferentes grados de perturbación y problemática, de acuerdo con la subregión de que se trate. Estas representan zonas de alto valor ecológico que contienen una mayor diversidad.

» Subzona de preservación

De acuerdo a la LGEEPA la zona de preservación son las superficies con buen estado de conservación cuyos ecosistemas son relevantes o frágiles y donde el desarrollo de actividades requiere de un manejo específico para mantener su adecuada preservación *(Cuadro 88).*

- ***Descripción***

Esta subzona se constituye por 8 polígonos que se localizan en las poligonales 1, 2, 3, 4, 5 y 7 del ABSRC cuya superficie es de 809.61 ha (14.51%) en esta zona se encuentran algunas corrientes de agua, usos de suelo de Bosque Mesófilo de montaña con un alto grado de fragmentación, acahual, selva baja, remanentes de bosque de encino, vegetación ribereña y pastizales, cabe mencionar que dentro de esta poligonal existe una porción de un área privada de conservación llamada los manantiales por lo cual se incluyó en esta categoría. Además, en las poligonales 4 y 7 existen manantiales dentro del polígono.

Cuadro 88. Actividades que se permiten en esta subzona.

Subzona de Preservación	
Actividades permitidas	**Actividades no permitidas**
• Actividades de conservación de los ecosistemas y sus elementos • Senderismo • Ecoturismo • Educación ambiental • Inspección y vigilancia • Investigación científica y monitoreo • Prevención y combate de incendios y contingencias ambientales • Restauración • Señalización con fines de manejo y operación de áreas • Videos y fotografía • Extracción de semillas de vegetación nativa para reproducción en vivero1 • Colecta de especies con fines científicos[1]	• Agricultura • Aprovechamiento de bancos de materiales pétreos • Aprovechamiento de flora y fauna silvestre • Aprovechamiento forestal • Caza deportiva o comercial • Envenenamiento de escurrimientos y cuerpos de agua para actividades de pesca • Exploración y explotación de minerales • Ganadería • Instalación de infraestructura y nuevos centros poblacionales • Pesca • Silvicultura • Uso de explosivos • Uso de fuego en áreas forestales • Vertimiento de cualquier tipo de contaminantes o materiales nocivos, derivado de las actividades industriales. • Extracción clandestina de recursos forestales • Introducción de especies exóticas

[1] siempre y cuando cuentes con la autorización de la Dirección General de Vida Silvestre y la Licencia de Colecta Científica, tramite de SEMARNAT -08-049-A o B.

» Subzona de uso tradicional

Son aquellas superficies donde los recursos naturales están siendo aprovechados de manera tradicional y continua, pero que no causan alteraciones significativas en el ecosistema y se relacionan con la satisfacción de las necesidades socioeconómicas y culturales de la población dentro del área (LGEEPA, 2012).

- ***Descripción***

Está subzona cuenta con una superficie de 2,480.02 ha (44.44%) está formado por 13 polígonos que se localizan en la poligonal 1, 2, 3, 4, 6 y 7 del ABSRC, en esta zona se encuentran actividades como la agricultura, la ganadería, cultivos de café y donde el Bosque Mesófilo esta perturbado y fragmentado por algunas vías de comunicación, las pendientes van del orden de 3° a 15° de inclinación y en algunos casos de 20° (*Cuadro 89).*

Cuadro 89. Actividades que se permiten en esta subzona.

Subzona de Uso Tradicional	
Actividades permitidas	**Actividades no permitidas**
• Actividades de vigilancia y protección • Agricultura sin extender lo actual [1, 4 y 5] • Agroforestería • Auto consumo de los pobladores • Campismo y senderismo. • Ecoturismo. • Educación ambiental. • Ganadería [1, 4 y 5] • Inspección y vigilancia. • Instalación de infraestructura pública o privada[2] • Investigación científica y monitoreo. • Pesca artesanal • Prevención y combate de incendios y contingencias ambientales. • Restauración ecológica. • Señalización con fines de manejo y operación del área. • Videos y fotografía • Apicultura • Acuacultura • Elaboración de materiales de construcción de manera artesanal (ladrillos) • Implementar nuevos sistemas de producción agrícola[1]	• Cambios de uso del suelo para el desarrollo inmobiliario • Aprovechamiento de productos para construcción y bancos de material • Caza deportiva o comercial • Verter o descargar contaminantes o cualquier material nocivo, derivados de las actividades mineras e industrial • Nuevos centros poblacionales • Perturbación de la flora y fauna • Uso de agroquímicos • Envenenamiento de escurrimientos y cuerpos de agua • Quema de residuos • Aprovechamiento de RRNN

[1] Sólo cuando se desarrolle bajo un esquema de sustentabilidad, de bajo impacto ambiental y propicie un involucramiento activo y socioeconómicamente benéfico las poblaciones locales.
[2] Únicamente aquella infraestructura de apoyo que se requiera, que sea de bajo impacto utilizando métodos tradicionales y materiales propios de la región.
[3] Únicamente las que s e aprovechan de forma tradicional para autoconsumo: palma chit, guano y madera para leña.
[4] Sólo las que se desarrollan bajo el marco de sustentabilidad.
[5] Únicamente en las superficies ya establecidas sin permitir su expansión, siempre y cuando estén fuera de terrenos nacionales.

» Subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales

Son las superficies en donde los recursos naturales pueden ser aprovechados y que por motivos de uso y conservación de sus ecosistemas a largo plazo es necesario que todas las actividades se realicen bajo un esquema de aprovechamiento sustentable. Solo se permitirá el aprovechamiento y manejo de los recursos naturales renovables, siempre y cuando la acción genere beneficios para los pobladores locales. Asimismo, el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre podrá llevarse a cabo si se garantiza la producción controlada de las especies.

- ***Descripción***

Esta subzona tiene una superficie aproximada de 222.86 ha (3.99%) está conformado por dos polígonos que se encuentran en las poligonales 1 y 6 de ABSRC, cuyos usos de suelo son la agricultura, pastizales y los cultivos de café, también se presentan remanentes de Bosque Mesófilo de montaña y vegetación ribereña, la actividad antropogénica es baja y existe la presencia de ríos como es el Pixquíac, el Sedeño y dos manantiales que están muy cerca de la poligonal 6. El ángulo de inclinación de las pendientes va de 10° a 45° *(Cuadro 90).*

Cuadro 90 . Actividades permitidas en está subzona.

Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales	
Actividades permitidas	**Actividades no permitidas**
• Actividades[2] de conservación de los ecosistemas y sus elementos. • Ecoturismo. • Educación ambiental. • Inspección y vigilancia. • Investigación científica y monitoreo. • Prevención y combate de incendios y contingencias ambientales. • Restauración. • Reforestación • Pesca • Aprovechamiento forestal • Señalización con fines de manejo y operación de áreas. • Videos y fotografía • Extracción de semillas de vegetación nativa para reproducción en vivero[1]. • Agricultura[2] • Ganadería[2] • Silvicultura • Apicultura • Cacería de autocunsumo[3] • Aprovechamiento de agua • Truchicultura • Campismo y senderismo.	• Aprovechamiento de bancos de materiales pétreos. • Caza deportiva o comercial. • Envenenamiento de escurrimientos y cuerpos de agua para actividades de pesca. • Exploración y explotación de minerales. • Instalación de infraestructura y nuevos centros poblacionales. • uso de explosivos. • Uso de fuego en áreas forestales. • Vertimiento de cualquier tipo de contaminantes o materiales nocivos, derivado de las actividades industriales. • Instalación de infraestructura industrial. • Introducción de especies exóticas.

[1] Siempre y cuando el usuario cuente con el aviso, permiso, autorización o concesión correspondiente.
[2] Únicamente en superficies ya establecidas para el desarrollo de esta actividad y sin permitir el crecimiento de nuevas superficies.
[3] Solo se permite la cacería de subsistencia, realizada por los habitantes de las comunidades ubicadas en la subzona.

» Subzona de aprovechamiento sustentable de los ecosistemas

Son las áreas cuyas superficies tengan la presencia de usos agrícolas y pecuarios actuales. En esta subzona se podrá realizar actividades agrícolas y pecuarias que sean de baja intensidad y que se lleven a cabo en predios que tengan la aptitud natural para esa actividad y en aquellas donde se realicen de manera cotidiana. Cabe mencionar que en la poligonal 2 existe un manantial que está muy cerca, pero no está dentro del ABSRC, sin embargo, es muy importante para los ecosistemas cercanos.

- ***Descripción***

Esta subzona tiene una superficie de 875.57 ha (15.69%), y están constituido por 11 polígonos los cuales se encuentran en las poligonales 1, 2, 4 y 6 del ABSRC, esta zona está delimitada principalmente por los usos de suelo de agricultura y pastizales y por pendientes menores a 30° de inclinación, las vialidades son mínimas y la actividad antropogénica es baja *(Cuadro 91).*

Cuadro 91. Actividades permitidas para está subzona.

Subzona de Aprovechamiento sustentable de los ecosistemas	
Actividades permitidas	**Actividades no permitidas**
• Actividades[2] de conservación de los ecosistemas y sus elementos. • Agricultura[2] • Ganadería[2] • Agroforestería • Silvicultura • Ecoturismo. • Educación ambiental. • Inspección y vigilancia. • Investigación científica y monitoreo. • Prevención y combate de incendios y contingencias ambientales. • Reforestación • Pesca • Aprovechamiento forestal • Señalización con fines de manejo y operación de áreas. • Fotografía y video • Restauración • Truchicultura. • Campismo y senderismo.	• Aprovechamiento de bancos de materiales pétreos. • Envenenamiento de escurrimientos y cuerpos de agua para actividades de pesca. • Exploración y explotación de minerales. • Instalación de infraestructura y nuevos centros poblacionales. • uso de explosivos. • Uso de fuego en áreas forestales. • Vertimiento de cualquier tipo de contaminantes o materiales nocivos, derivado de las actividades industriales. • Cacería deportiva o comercial. • Instalación de infraestructura y nuevos centros poblacionales. • Desviación de corrientes de agua.

[1] Siempre y cuando el usuario cuente con el aviso, permiso, autorización o concesión correspondiente.
[2] Únicamente en superficies ya establecidas para el desarrollo de esta actividad y sin permitir el crecimiento de nuevas superficies.
[3] Solo se permite la cacería de subsistencia, realizada por los habitantes de las comunidades ubicadas en la subzona.

» Subzona de aprovechamiento especial

Son aquellas superficies que generalmente cuentan con un área reducida, con presencia de recursos naturales que son esenciales para el desarrollo social y que se deben de explotar sin deteriorar el ecosistema, modificar el paisaje, ni provocar impactos ambientales que puedan ser irreversibles en los elementos naturales que lo conformen.

- ***Descripción***

Esta subzona contempla una superficie de 46.47 ha (0.83%), se constituye por tres polígonos y está delimitada por bancos de extracción de materiales pétreos (se desconoce el uso del material), pequeñas superficies insignificantes de Bosque Mesófilo de montaña y superficies de cultivos de café y pastizales, se presentan ángulos de inclinación de pendientes de 10° a 30° y la actividad antropogénica es muy baja *(Cuadro 92).*

Cuadro 92. Actividades permitidas en esta subzona.

Subzona de Aprovechamiento Especial	
Actividades permitidas	**Actividades no permitidas**
• Reforestación ecológica • Exploración minera • Explotación minera • Aprovechamiento de materiales pétreos • Instalación de infraestructura • Señalización • Actividades de conservación de los ecosistemas y sus elementos • Inspección y vigilancia • Video y fotografía • Prevención y combate de incendios y contingencias ambientales	• Uso de explosivos • Turismo • Vertimiento de cualquier tipo de contaminantes o materiales nocivos derivados de las actividades industriales a los cuerpos de agua • Cacería • Aprovechamiento de flora y fauna silvestre • Ganadería

» Subzona de uso público

Son aquellas superficies que presentan atractivos naturales para las actividades de recreación y esparcimiento, en donde es posible mantener concentraciones de visitantes en límites basados a la capacidad de carga del ecosistema.

- ***Descripción***

Está subzona tiene una superficie de 124.04 ha (2.22%) localizada en la poligonal 4 y 3 del ABSRC esta zona está delimitada principalmente por la laguna del castillo que podría ser una importante zona turística, vegetación de acahual y cultivo de café, su pendiente es de entre 1° y 10° de inclinación *(Cuadro 93).*

Cuadro 93. Actividades que se permiten en esta subzona.

Subzona de Uso Público	
Actividades permitidas	**Actividades no permitidas**
• Actividades de conservación de los ecosistemas y sus elementos. • Senderismo • Ecoturismo • Educación ambiental • Investigación científica y monitoreo. • Restauración • Señalización con fines de manejo y operación de áreas • Videos y fotografía • Bicicleta de montaña • Turismo de bajo impacto ambiental • Campismo • Reforestación • Inspección y vigilancia • Prevención y combate de incendios y contingencias ambientales • Pesca	• Agricultura • Aprovechamiento de bancos de materiales pétreos • Aprovechamiento de flora y fauna silvestre. • Aprovechamiento forestal • Caza deportiva o comercial • Envenenamiento de escurrimientos y cuerpos de agua para actividades de pesca. • Exploración y explotación de minerales • Ganadería • Instalación de infraestructura y nuevos centros poblacionales. • Silvicultura • Uso de explosivos • Uso de fuego en áreas forestales • Vertimiento de cualquier tipo de contaminantes o materiales nocivos, derivado de las actividades industriales

» Subzona de asentamiento humano

Son las superficies en donde el establecimiento de asentamientos humanos previos a la declaratoria de ANP, han modificado sustancialmente o ha llevado a la desaparición de los ecosistemas originales.

- ***Descripción***

Esta subzonificación tiene una superficie aproximada de 192.36 ha (3.45%) se constituye de 14 polígonos que se distribuyen en las poligonales 1,2, 3, 5, y 6 del ABSRC, está delimitada por los asentamientos y la traza de fraccionamiento en construcción que estaban antes de la declaratoria del decreto, además las vialidades y las pendientes poco inclinadas (< 20°) proporcionan una alta accesibilidad al área *(Cuadro 94).*

Cuadro 94. Actividades que se permiten en esta subzona.

Subzona de Asentamiento Humano	
Actividades permitidas	**Actividades no permitidas**
• Actividades de conservación de los ecosistemas y sus elementos. • Senderismo. • Ecoturismo. • Educación ambiental. • Instalación de infraestructura y nuevos centros poblacionales. • Se deberá regular el crecimiento de las áreas urbanas. • Señalización con fines de manejo y operación de áreas. • El desarrollo de zonas habitacionales deberá estar enmarcado en los planes de desarrollo municipal correspondientes. • La planeación de las áreas urbanas deberá llevarse a cabo bajo criterios de conservación ambiental[2]. • Turismo • Inspección y vigilancia • Prevención y combate de incendios y contingencias ambientales • Restauración • Desarrollo de viveros • Establecimiento de UMAS • Protección y conservación de sistemas y recursos naturales • Instalación de infraestructura industrial, turismo o de servicios	• Agricultura • Aprovechamiento de bancos de materiales pétreos • Aprovechamiento forestal • Aprovechamiento de flora y fauna silvestre. • Establecimiento de nuevos asentamientos humanos y de reservas territoriales • Aprovechamiento forestal. • Caza deportiva o comercial. • Envenenamiento de escurrimientos y cuerpos de agua para actividades de pesca. • Exploración y explotación de minerales. • Ganadería. • Instalación de nuevos centros poblacionales • Pesca • Uso de explosivos • Uso de fuego en áreas forestales • Vertimiento de cualquier tipo de contaminantes o materiales nocivos, derivado de las actividades industriales • Instalación de basureros sin previo estudio justificativo • Generación de incendios • Introducción de especies exóticas

[1] Se deberán realizar los estudios necesarios para identificar sitios que reúnan las características adecuadas para la disposición de basura.
[2] Se promoverá el establecimiento de un sistema de planeación del crecimiento urbano de los núcleos ejidales y demás comunidades rurales existentes

» Subzona de Restauración

Son las superficies en las que los recursos naturales han resultado severamente alterados o modificados, estas subzonas deberán utilizarse preferentemente en la rehabilitación de los ecosistemas originales. La restauración son las actividades tendientes a la recuperación y establecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

- ***Descripción***

Esta subzona cuenta con una superficie de 110.64 ha (1.98%) del ABSRC, los usos de suelo que se presentan en esta subzona son, actividades agrícolas, ganaderas y vegetación secundaria, así como remanentes de bosque de encino con un severo deterioro, también dentro se encuentra una porción de un mini parqué industrial que se encuentra casi llegando a la localidad de Corral Falso *(Cuadro 95).*

Cuadro 95. Actividades que se permiten en esta subzona.

Subzona de Restauración	
Actividades permitidas	**Actividades no permitidas**
• Restauración ecológica • Reintroducción de especies nativas • Construcción de torres de observación • Mitigación de impacto ambientales • Monitoreo ambiental • Supervisión y vigilancia • Obras de conservación de suelo y agua • Señalización. • Control y prevención de incendios • Investigación científica y colecta científica • Video y fotografía • Implementar actividades amigables con el ambiente	• Agricultura • Aprovechamiento de bancos de materiales pétreos • Aprovechamiento de flora y fauna silvestre. • Establecimiento de nuevos asentamientos humanos y de reservas territoriales • Aprovechamiento forestal • Caza deportiva o comercial • Envenenamiento de escurrimientos y cuerpos de agua para actividades de pesca • Exploración y explotación de minerales • Ganadería • Instalación de infraestructura y nuevos centros poblacionales • Pesca • Silvicultura. • uso de explosivos • Uso de fuego en áreas forestales • Vertimiento de cualquier tipo de contaminantes o materiales nocivos, derivado de las actividades industriales • Desmonte • Tiraderos de basura • Restricción de nuevas vías de acceso • Instalación de infraestructura industrial • Introducción de especies exóticas • Extracción de flora y fauna

Zona de influencia

Uno de los objetivos del ANP corresponde con facilitar la conectividad biológica entre ecosistemas. Ello requiere que los esfuerzos de conservación se extiendan más allá de los límites de las áreas naturales protegidas, y que incluya el mantenimiento de remanentes que formen corredores intra urbanos. La zona de influencia tiene su fundamento teórico en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y a su vez su reglamento define la zona de influencia como las “superficies aledañas a la poligonal de un Área Natural Protegida y que mantiene una estrecha relación social, económica y ecológica” (Domínguez, 2009).

En las áreas que circundan los polígonos del ABSRC existen ecosistemas forestales en buen estado de conservación, mismos que son utilizados por la fauna silvestre como zonas de refugio para su alimentación y reproducción. En ellos se deberán de proponer estrategias y acciones de conservación que hagan extensivos los objetivos del ANP, para lo cual deberá colaborar la Estructura Administrativa del ANP junto con las autoridades pertinentes, a fin de extender actividades de educación ambiental y manejo sustentable de forma coordinada. En este esfuerzo de conectividad deben incluirse camellones, parques y jardines, así como las otras ANP y Áreas Voluntariamente Destinadas a la Conservación dispuestas en la zona urbana y alrededores.

Asimismo, en la colindancia del ANP se localizan instalaciones urbanas con un Coeficiente de Uso de Suelo intensivo, de las cuales se espera un cambio hacia una actitud más responsable en el manejo de linderos con el ANP y la vegetación y fauna remanente. Ello ha de trabajarse mediante acciones de educación ambiental que reorienten a los pobladores de estos asentamientos hacia una perspectiva de interacción positiva con los recursos naturales, así como impulsando la participación de las poblaciones en las diversas actividades de conservación y manejo sustentable que se implementen.

» Método

Para determinar la zona de influencia del ABSRC, se tomó en cuenta la influencia directa con los ecosistemas que están alrededor del mismo, y que contribuyen directa o indirectamente con servicios ambientales, además se integró la información obtenida en los talleres impartidos, esta propuesta contempla los servicios que puede brindar una ANP como la disponibilidad de agua, captación del CO2, regulación climática, disminución de erosión, polinización, la extracción de madera y leña de los bosques y las actividades cercanas al ABSRC que tienen un posible efecto dentro de las poligonales del archipiélago, como por ejemplo las instalaciones urbanas en las colindantes del ABSRC, la contaminación de las corrientes de agua por diversos factores como las descargas de aguas residuales domésticas y tiraderos de basura ilícitos, o como la tala clandestina o desmonte de la vegetación para otras actividades como la extracción de madera, la agricultura, la continuidad de la vegetación y lotificaciones de terreno.

También mantiene una estrecha integración social, económica y ecológica con las áreas adyacentes a las poligonales, por lo que para su mejor comprensión y manejo se ha definido para la reserva ABSRC una zona de influencia que está delimitada en principio por el criterio

de municipios como una escala macro, debido a que los límites municipales dan soporte territorial a determinadas regiones por su capacidad de administración pública como por determinantes históricos, políticos y sociales (Domínguez, 2009). En este sentido el área de influencia quedo conformada por los límites municipales del archipiélago, los cuales son: Tlalnelhuayocan, Xalapa, Banderilla, Coatepec y Emiliano zapata, en el caso de Emiliano Zapata, que es demasiado extenso como para integrar toda su superficie en la zona de influencia, se optó por hacer una reducción, por lo que se agregó un nuevo criterio, el de cuencas, mediante estas se elaboró un corte del municipio de Emiliano zapata y además con este mismo criterio más el de vialidades se expandió en dirección noroeste, debido a que los límites municipales de Tlalnelhuayocan y Banderilla quedaban al nivel de la ANP.

- ***Descripción***

La zona de influencia delimitada se localiza entre las coordenadas extremas señaladas en el cuadro 90. Comprendiendo una superficie de aproximadamente 65,919.65 ha, que rodea al contorno de la reserva Archipiélago de Bosques y Selvas de la región Capital abarcando los cinco municipios considerados en la declaratoria.

Cuadro 96. Coordenadas extremas de la zona de influencia.

Zona	Latitud	Longitud
Norte	19°36´45” N	96°56´30” W
Sur	19°21´27” N	96°48´4” W
Este	19°26´56” N	96°40´36” W
oeste	19°31´24” N	96°6´21” W

Las actividades económicas realizadas en los municipios que ocupan el área de influencia del ABSRC son de carácter primario y secundario donde los centros poblacionales más grandes como Xalapa, Coatepec y Emiliano Zapata son los sitios donde los pobladores acuden para comercializar sus productos y se abastecen de productos básicos para sus hogares. Debido al cambio de uso del suelo ocasionado por las actividades agropecuarias o la expansión urbana, en la zona de influencia existen áreas degradadas.

Por lo cual, las actividades y programas a desarrollar en esta zona, deberán de tener como finalidad la conservación de la biodiversidad en los alrededores de la reserva, realizando un manejo adecuado de los recursos naturales, con el objetivo de controlar y contrarrestar los efectos ocasionados a los ecosistemas por las actividades humanas *(Figura 37).*

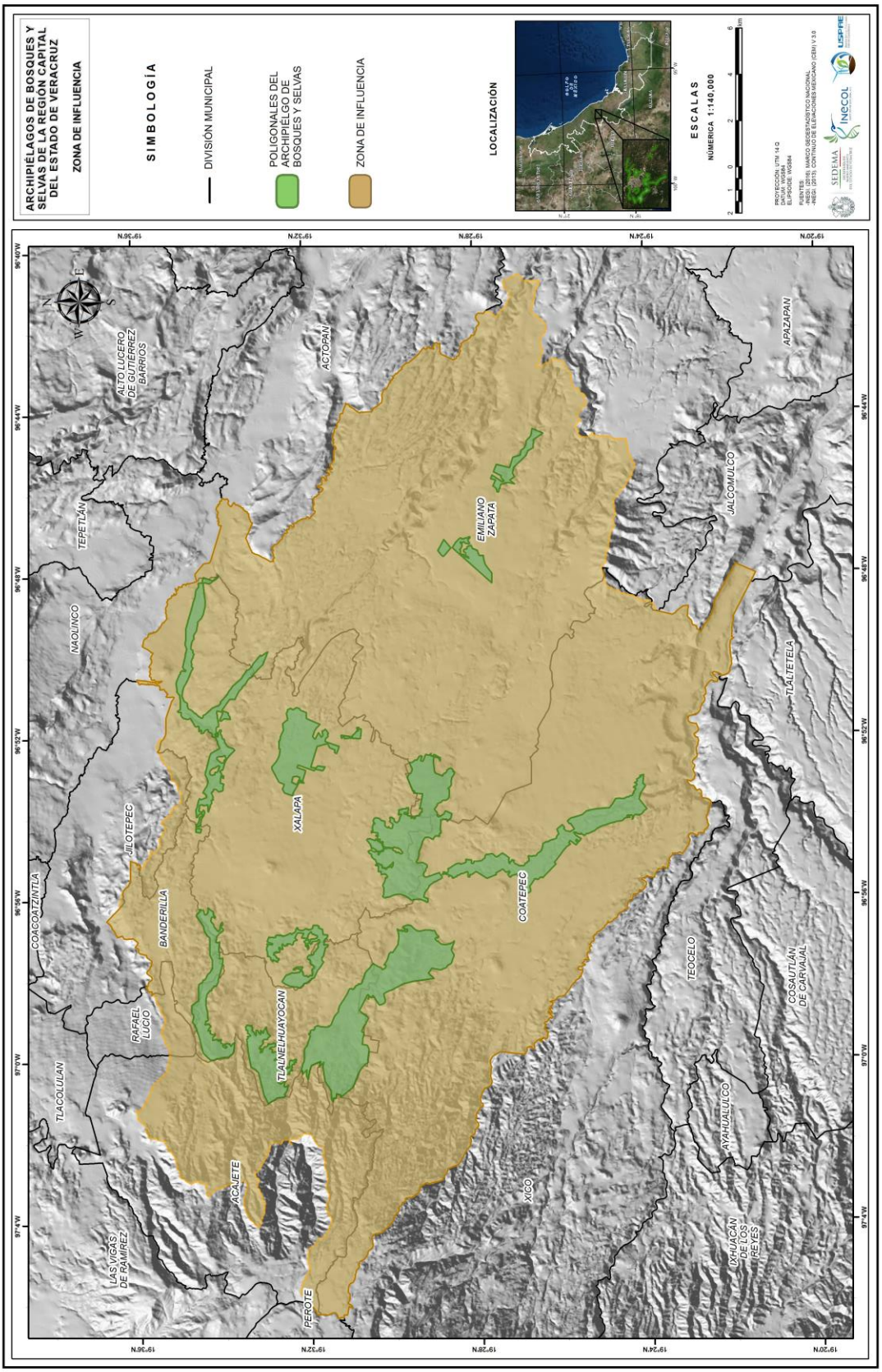


Figura 37. Mapa de zona de influencia del ABSRC.

6. REGLAS ADMINISTRATIVAS

La complejidad característica de esta Área Natural Protegida, inmersa en la dinámica urbana y dispersa geográficamente, debe superar el reto administrativo que representa. Para ello, se propone adoptar un esquema que fomente y organice la participación como un elemento clave para la operación, gestión, seguimiento y evaluación de actividades.

Si bien, la atribución legal de administración del ANP corresponde al Gobierno del Estado de Veracruz, encargado de dotar al ANP de una Dirección, se observa la necesidad de incluir a los propietarios del territorio y a especialistas técnicos en la toma de decisiones y en la implementación de acciones prioritarias mediante un esquema administrativo que organice dicha participación.

El esquema propuesto consiste en apoyar las tareas y funciones de la Dirección del ANP mediante un Organismo Administrativo, integrado por representantes por Polígono y en caso necesario, por Isla, y que incluye a los propietarios, avecindados, colonos y especialistas en el campo de la operación y en la generación de información clave.

El objetivo de esta forma de organización es la de descentralizar y coordinar la gestión, la toma de decisiones y la operación. Asimismo, una condición para el buen funcionamiento de esta organización depende del flujo de información y del seguimiento a los acuerdos que se consoliden para el apoyo del ANP *(Cuadro 97).*

Cuadro 97. Distribución de funciones en el Esquema Administrativo del ANP ABSRC.

Organismo	Funciones
Dirección del ANP: Integrada a la Administración Pública del Gobierno del Estado de Veracruz	• Gestión administrativa y de recursos • Administración de acuerdos y convenios • Representación ejecutiva y jurídica del ANP • Administración del SIM • Coordinación y apoyo a Organismos Representativos • Integración de evaluación del desempeño y de informes requeridos • Autorización y permisos • Contratación de asesorías y estudios
Organismo Representativo: Integrantes indispensables: Propietarios, habitantes, productores y servicios y Dirección del ANP. Integrantes opcionales: Comités locales, academia, ONG, particulares	• Centralizar, sistematizar y circular información • Promover la participación • Actividades de coordinación y promoción • Impulsar acciones colectivas • Compilar, sistematizar u canalizar informes al SIM

Organismo	Funciones
Nivel Operativo: Actores directamente involucrados	• Generar información sobre el ecosistema y actividades en el territorio • Impulsar actividades sustentables y de restauración • Apoya vigilancia y protección

6.1 ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA

6.1.1 DIRECCIÓN DEL ANP

El Archipiélago de Bosques y Selva de la Región Capital deberá ser dotado por el Gobierno del Estado de Veracruz de una Dirección de ANP conforme a la Ley Estatal de Protección al Ambiente, conforme al Decreto de Creación del ANP y demás regulaciones aplicables.

El Gobierno el Estado de Veracruz, a través de la Dirección del ANP o de las instituciones y medios a su alcance, elaborará un primer censo que permita registrar a los propietarios, habitantes y directamente involucrados de cada Polígono o Isla, insumo mediante el cual se realizarán las convocatorias para conformar a los Organismos Representativos y socializar con el Nivel Operativo. Este censo formará parte del Sistema Integral de Monitoreo (SIM) conformando un directorio exhaustivo de actores directamente involucrados cuya información personal se mantendrá clasificada en los términos de la Ley de Acceso a la Información Pública y será responsabilidad de la Dirección del ANP.

Dentro del esquema administrativo, la Dirección del ANP tendrá las siguientes funciones, sin detrimento de otras funciones y atribuciones que la normatividad le confiera:

- Gestión y administración de recursos económicos, materiales y humanos, y dotar de los mismos a cada Organismo Representativo.
- Gestión, validación, establecimiento y seguimiento a acuerdos y convenios.
- Elaboración y seguimiento de denuncias y litigios ambientales, así como obtener y brindar asesoría jurídica al resto de niveles en la administración del ANP.
- Representación del ANP ante instituciones y en foros especializados.
- Resguardo, captura, análisis y publicación del Sistema Integral de Monitoreo, así como de toda la información que se genere durante la operación del ANP.

- Vigilar y conducir la aplicación del Programa de Manejo del ANP, así como establecer o validar los procedimientos que se requieran.
- Validar la constitución de los organismos administrativos de cada Polígono o Isla, y estimular su continuidad o relevo.
- Adoptar las medidas para evaluación del desempeño, así como elaborar y expedir los informes que sean necesarios.
- Validar la expedición de autorizaciones y permisos sobe actividades que así lo requieran, previa consulta con el Organismo Representativo del Polígono o Isla correspondiente y con fundamento en este Programa de Manejo, en la Ley Estatal de Protección al Ambiente, en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, y demás normatividades que resulten procedentes.
- Gestionar mecanismos y recursos para la instalación de señalética y delimitación de linderos del ANP, previo consenso con los organismos de representación por Polígono o Isla.
- Impulsar estudios de Coeficiente de Uso de Suelo, Límite de Cambio Aceptable y/o Capacidad de Carga para los Polígonos e Islas, y alinear dichos estudios con la Zonificación del ANP para imponer restricciones estratégicas sobre actividades en el territorio.

6.1.2 ORGANISMO REPRESENTATIVO

El Organismo Representativo deberá integrarse por Polígono del ANP, y cuando así se determine podrá integrarse por Isla. La reunión de los organismos representativo de todos los Polígonos o Islas, junto con la Dirección del ANP, se considera una Asamblea.

La participación en estos organismos de consulta se considera voluntaria y honoraria, sin que cuente con una retribución obligatoria en salario o especie para sus integrantes. Los gastos administrativos de cada organismo deberán ser solventados directamente por la Dirección del ANP, dotando de los materiales que cada organismo requiera y resguardando el inventario de dichos insumos. Asimismo, la Dirección del ANP podrá gestionar alguna remuneración que estimule la participación en dichos organismos.

La organización interna de cada organismo representativo será determinada por la misma, debiéndose nombrar como mínimo, para la participación en Asamblea y otros eventos en que se interactúe con otros actores, a un portavoz, y a un encargado del archivo y la documentación.

Deberá existir representación de género en cada organismo representativo, sea mediante la participación de un porcentaje equilibrado de mujeres representantes, o bien, mediante la representación de grupos organizados de mujeres con presencia y actividad en el territorio. De no integrarse esto de forma natural, la Dirección del ANP intervendrá gestionando la capacitación a grupos de mujeres por Polígono o Isla, aumentando sus capacidades y propiciando su participación.

La conformación de los organismos representativos deberá renovarse periódicamente cada cuatro años mediante mecanismos transparentes y participativos en los que conste el respaldo del sector al que representa cada integrante.

Sin que pueda establecerse un límite de participantes, se sugiere que el organismo de cada Polígono o Isla no supere en número a 10 integrantes, sin incluir a representantes de la Dirección del ANP, ni a instituciones de cualquier nivel de gobierno.

Se considera cuórum para la toma de decisiones cuando estén presentes el 50% + 1 de los integrantes de cada organismo por Polígono o Isla, no pudiendo estar ausente la representación de los propietarios privados y sociales para la toma de decisiones. En caso que un representante se ausente por dos sesiones continuas, la Dirección del ANP expedirá un oficio de extrañamiento solicitando su participación. De reincidir con una tercera ausencia continua o de acumular nuevamente dos ausencias continuas, la Dirección del ANP convocará al sector representado para nombrar un nuevo representante. El cuórum de la Asamblea deberá contar con la participación del 70% de los organismos participativos, sin que puedan ausentarse los representantes de los propietarios privados y sociales.

El organismo deberá sesionar como mínimo una vez cada dos meses, integrando listas de asistencia firmadas y minutas o relatorías de cada sesión. Se canalizará copia de dichos documentos a la Dirección del ANP y se dispondrá de un expediente por cada organismo representativo en cada polígono o isla. La Asamblea deberá realizar una sesión ordinaria al menos cada seis meses, pudiendo citarse a reuniones extraordinarias cuando se considere necesario.

La convocatoria a reuniones de organismos representativos, así como a asambleas deberá dirigirse de forma personalizada cuando menos con 15 días naturales de anticipación. Podrá incluirse la participación de invitados especiales a las sesiones cuando se considere necesario. Los invitados tendrán voz sin voto en la sesión a que se le invite.

De manera obligatoria, cada Organismo y la Asamblea deberán estar integrados por los siguientes sectores:

- Dirección del ANP
- Representantes de los propietarios por Polígono, incluidos propietarios privados y propiedades sociales en un porcentaje proporcional a la distribución de la tenencia de la tierra de cada Polígono o Isla.
- Representantes de asentamientos humanos cuando estos se encuentren dentro del ANP (colonias, fraccionamientos, localidades, exceptuando fundos legales que serán representados como parte de la propiedad social). Se invitará a representantes de asentamientos irregulares con derecho a voz sin voto.
- Representantes de sectores productivos o prestadores de servicios con presencia y actividad en el territorio de cada isla o polígono.

Asimismo, podrá integrarse cuando estén presentes en el territorio:

- Comités locales relacionados con programas sociales, servicios públicos, organizaciones vecinales, clubes deportivos, organizaciones culturales y religiosas con presencia significativa en cada polígono o isla.
- Representantes del Sector Académico interesados o relacionados con el territorio de cada Polígono o Isla.
- Representantes de Organizaciones No Gubernamentales o de la Sociedad Civil Organizada con interés o actividad en cada Polígono o Isla.
- Particulares (empresas, compañías, comercios o servicios) cuando su actividad haga uso extensivo del territorio de un Polígono o Isla, o haga uso intensivo de algún recurso natural.

Dentro del esquema administrativo, cada Organismo Representativo tendrá las siguientes funciones:

- Representar los intereses de los actores directamente involucrados (Propietarios, avecindados, colonos, productores, prestadores de servicios, usuarios constantes, entre otros) de cada Polígono o Isla ante la Asamblea del ANP, la Dirección del ANP, así como en otros actos públicos en que se requiera la presencia organizada de los Polígonos o Islas.
- Sesionar cuando menos una vez cada dos meses para atender asuntos generados durante la operación del ANP o a directrices de las autoridades correspondientes.

- Promover el sentido de pertenencia y de identidad de los directamente involucrados respecto a su entorno ecológico, mediante el establecimiento de una identidad pública (nombre, logotipo, emblema, eslogan, actividades públicas de integración, entre otros).
- Informar a la Dirección del ANP, así como a los sectores a los cuales representa en cada Polígono o Isla, los asuntos y decisiones que se atienden.
- Gestionar ante la Dirección del ANP y autoridades correspondientes la intervención en asuntos que atañen a cada Polígono o Isla.
- Promover, dar seguimiento e informar sobre la aplicación o no de este Programa de Manejo y del Decreto de Creación del ANP.
- Deberán servir de espacio para la resolución de conflictos entre particulares en temas ambientales, para la gestión de asesorías especializadas, así como para la comunicación y divulgación de directrices y orientaciones.
- Compilar la información generada durante la operación de actividades y el estado de los recursos naturales en el territorio a fin de canalizarla periódicamente al SIM por medio de la Dirección del ANP, así como atender solicitudes de información recibidas de la Dirección del ANP acerca de actividades en el territorio y el estado de recursos naturales en sitios específicos.
- Convocar a los directamente involucrados en cada Polígono o Isla a participar en las actividades de conservación en el territorio y a ser parte activa de la administración del ANP.
- Colaborar con el nivel operativo del ANP en el desarrollo de actividades cuando así se requiera.
- Recibir, analizar, organizar y validar la información proveniente del Nivel Operativo del ANP sobre actividades en cada Polígono o Isla, y participar en la gestión de permisos y autorizaciones para actividades reguladas ante la Dirección del ANP. Se realizarán inspecciones en campo cuando algún asunto así lo requiera y se levantarán registros de dichas inspecciones.
- Administrar una agenda de actividades públicas por Polígono o Isla, colaborar en su difusión y evaluar sus impactos.
- Implementar junto con el Nivel Operativo, los programas específicos de Inspección y vigilancia, restauración, monitoreo biológico, educación ambiental, así como los convenios y acuerdos asentados cuando apliquen.

- Participar con la Dirección del ANP y con el Nivel Operativo en la elaboración de estrategias de comunicación, señalética y delimitación del ANP.
- Gestionar facilidades ante el Nivel Operativo para la realización de investigaciones y monitoreo que permitan el reconocimiento de los valores y desequilibrios ecológicos en el ANP.
- Mantener actualizados los registros acerca de: Propietarios, actividades, modificaciones en el territorio, incidentes y perturbaciones antrópica o naturales, avistamientos de especímenes, y otra información relevante. Dicha información, preferentemente obtenida del Nivel Operativo, deberá notificarse a la Dirección del ANP mediante procedimientos establecidos para la alimentación del SIM, o por cualquier otro procedimiento o mecanismo. Esta información deberá fluir de forma inmediata y por el mecanismo que resulte más conveniente, entre los tres niveles del esquema administrativo.

6.1.3 NIVEL OPERATIVO

Al tratarse de un Área Natural Protegida en categoría de Corredor Biológico Multifuncional, y reconociendo los derechos, usos y costumbres preexistentes, forman parte del Área Natural Protegido todos los actores directamente involucrados en el territorio, específicamente: propietarios privados y ejidatarios, avecindados, colonos, productores, prestadores de servicios, autoridades locales, investigadores académicos y grupos constituidos con injerencia en el territorio (mención indicativa, pero no limitativa). Esto significa que cada persona o agrupación que realiza alguna actividad en el territorio del ANP forma parte de este nivel operativo, excepto quienes ingresan en calidad de clientes, visitantes, turistas o transeúntes. Asimismo, las actividades que se realizan sobre el territorio, cualquiera que sea su naturaleza incluidas las de autoconsumo y subsistencia, debe considerarse una actividad que debe ser registrada ante la Dirección del ANP, incluyendo datos que permitan evaluar su impacto en el entorno ecológico y social.

Al tratarse un Área Natural Protegida de un objeto de interés público, deberá incorporarse a los directamente involucrados en las dinámicas de la conservación, registrando en un primer momento toda actividad sobre el entorno, para posteriormente conducir estratégicamente un aprovechamiento ordenado, hasta alcanzar la vocación óptima del aprovechamiento sustentable de los recursos disponibles para el bien común.

El nivel operativo participará de la administración del ANP al conocer y acatar las directrices y restricciones sobre los recursos naturales, así como impulsando actividades de bajo

impacto y de restauración del entorno, la protección de los valores ecológicos con que dispone el territorio, y colaborando para todo ello con el organismo representativo de su polígono o isla.

El nivel operativo tiene la responsabilidad de generar la información que permita el reconocimiento del estado que guarda el ecosistema, así como de vigilar que no se transgreda el equilibrio ecológico, adoptar medidas de prevención de contingencias y de acción durante las mismas. A cambio, se verá beneficiado mediante la acumulación de recursos naturales que puedan ser explotados de manera racional, sostenible y sustentable, así como accediendo a beneficios como el pago por servicios ambientales y demás instrumentos económicos que confluyan para retribuir su colaboración.

Dentro del esquema administrativo, en el nivel operativo recaen las siguientes funciones:

- Proporcionar por medio del organismo representativo o directamente a la dirección del ANP, información personal y relativa a su relación con el territorio (datos de contacto, extensiones y características de su posesión, territorio en usufructo o vivienda) y notificar de cualquier cambio en dicho estatus (compra, venta, traspaso, arrendamiento, fraccionamiento, lotificación, construcción, desmonte, entre otros).

- Proporcionar por medio del organismo representativo o directamente a la dirección del ANP, información relativa a actividades que realice en el territorio o de aprovechamiento de los recursos naturales disponibles.

- Participar en la elección y renovación de representantes en el organismo representativo, así como manifestar a dicha instancia cualquier requerimiento de intervención o actualización de información.

- Brindar facilidades a autoridades y a la Dirección del ANP para realizar inspecciones, monitoreo e inventarios del ecosistema y de las actividades que se realizan, así como a otras instituciones que cuenten con aval por escrito de la dirección del ANP o autoridades correspondientes para realizar estas actividades.

- Implementar acciones de conservación sobre los relictos de vegetación en propiedades del territorio, así como acciones de restauración o saneamiento. Esto incluye evitar la tala de árboles, desmonte y cacería, así como notificar al órgano representativo o a la dirección del ANP cuando se considere inevitable alguna de estas acciones.

- Implementar acciones de prevención de contingencia antrópicas y naturales, obteniendo de la Dirección del ANP capacitación para ello, e integrando brigadas locales de respuesta a contingencias.

- Registrar y notificar al organismo representativo de avistamientos de especímenes nativos, migrantes o exóticos, así como de cambios en el paisaje o en los recursos naturales.

- Notificar al organismo representativo de cualquier acuerdo que haya realizado con particulares, personas morales o cualquier sociedad para realización de actividades dentro del ANP.

- Colaborar en el establecimiento de señalética y de linderos cuando y donde se hubieran estos programados.

- Recibir información del organismo representativo y de la dirección del ANP acerca de las gestiones que se realicen, así como del estado de los asuntos tratados con influencia en el territorio.

- Recibir apoyo del organismo representativo y de la dirección del ANP para acceder a beneficios como programas de subsidios, capacitación, pago por servicios ambientales, instrumentos económicos, ecotécnias, negocios sustentables o cualquier otro estímulo aplicable.

7. REGLAMENTO DEL ANP

Regla 1. Las presentes reglas administrativas son de observancia general y obligatorias para todas las personas físicas o morales que realicen obras o actividades dentro del Corredor Biológico Multifuncional: Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital del Estado de Veracruz, localizado en los municipios de: Banderilla, Xalapa, Emiliano Zapata, Tlalnelhuayocan y Coatepec, en la zona centro del estado de Veracruz de Ignacio de la Llave con una superficie de 5,580 hectáreas.

Regla 2. La aplicación de las presentes reglas corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del poder Ejecutivo Estatal y Ejecutivo Federal.

Regla 3. Todo usuario de los recursos naturales del ANP deberá contar con los permisos de las autoridades correspondientes y estar en concordancia con los usos permitidos en la zonificación establecida en el área.

Regla 4. Todos los usuarios, prestadores de servicios turísticos y visitantes del Corredor Biológico Multifuncional: Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital del Estado de Veracruz, deberán recoger y llevar consigo la basura generada durante el desarrollo de sus actividades y depositarla en los sitios destinados para ello.

Regla 5. Cualquier persona que para el desarrollo de sus actividades dentro del Corredor Biológico Multifuncional: Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital del Estado de Veracruz requiera de una concesión, autorización, o permiso, estará obligada a presentarla cuantas veces le sea requerida por la Dirección del área natural protegida, y la Procuraduría del Medio Ambiente del Estado de Veracruz.

Regla 6. Los visitantes, prestadores de servicios turísticos y en general todo usuario del Área Natural Protegida, deberán cumplir con las siguientes obligaciones:

I. Hacer uso exclusivamente de las rutas y senderos establecidos;

II. Respetar la señalización y la subzonificación;

III. Atender las observaciones y recomendaciones formuladas por la Dirección, relativas a asegurar la protección y conservación de los ecosistemas;

IV. Brindar el apoyo y las facilidades necesarias para realizar labores de inspección, vigilancia, protección y control, así como en situaciones de emergencia o contingencia;

V. Hacer del conocimiento de la Dirección del Área y del Organismo Representativo sobre las irregularidades que hubieren observado durante su estancia en el Área Natural Protegida, y

VI. Responsabilizarse de cualquier daño al ecosistema o a las instalaciones de apoyo del Área protegida, derivadas del desarrollo de cualquiera de sus actividades.

Regla 7. La Dirección del ANP a través de los organismos representativos y del nivel operativo podrá solicitar a los visitantes o prestadores de servicios turísticos la información que a continuación se describe, con la finalidad de realizar las recomendaciones necesarias en materia de manejo de residuos sólidos, prevención de incendios forestales y protección de los elementos naturales presentes en el área; así como en materia de protección civil y protección al turista:

I. Descripción de las actividades a realizar.

II. Tiempo de estancia.

III. Lugar a visitar.

IV. Origen del visitante.

Regla 8. Se requerirá de autorización de la SEDEMA, por conducto de la Dirección del Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital, para la realización de las siguientes actividades:

I. Actividades comerciales dentro de áreas naturales protegidas.

II. Actividades turístico recreativas dentro de áreas naturales protegidas, en todas sus modalidades, y

III. Filmaciones, actividades de fotografía, captura de imágenes o sonidos con fines comerciales en áreas naturales protegidas.

Regla 9. La vigencia de las autorizaciones a que se refiere la regla anterior será:

I. Por un año, para actividades comerciales;

II. Por dos años, para la prestación de servicios turísticos, y

III. Por el periodo que dure el trabajo, para filmaciones o captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines comerciales que requieran más de un técnico especializado.

Regla 10. Las autorizaciones emitidas por la SEDEMA, por conducto de la dirección del Archipiélago, para la realización de actividades turísticas recreativas o para la venta de alimentos y artesanías dentro del área protegida podrán ser prorrogadas por el mismo período por el que fueron otorgadas, conforme a las disposiciones jurídicas aplicables.

Regla 11. Con la finalidad de proteger los recursos naturales y brindar el apoyo necesario, se deberán remitir a la SEDEMA y a la Dirección del ABSRC:

I. Investigación sin colecta o manipulación de ejemplares de especies no consideradas en riesgo.

II. Educación ambiental que no implica ninguna actividad extractiva.

III. Monitoreo sin colecta o manipulación de especímenes de especies no consideradas en riesgo.

IV. Filmaciones, actividades de fotografía, la captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines científicos, culturales o educativos, que requieran de equipos compuestos por más de un técnico especializado como apoyo a la persona que opera el equipo principal.

V. Aviso para realizar actividades de investigación con colecta o manipulación de ejemplares de flora y fauna silvestre. Independientemente del aviso a que se refiere esta fracción, el interesado deberá contar con la autorización correspondiente en términos de la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento.

Estructura Administrativa del ANP avisos para realizar las siguientes actividades:

Regla 12. Se requerirá de autorización por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), de conformidad con las disposiciones legales aplicables, para la realización de las siguientes actividades:

I. Colecta de recursos biológicos forestales, con fines científicos;

II. Colecta de ejemplares, partes y derivados de vida silvestre con fines de investigación científica y propósitos de enseñanza, en todas sus modalidades;

III. Registro de Unidades de Manejo para la Conservación y Aprovechamiento de la Vida Silvestre, y

IV. Manejo, control y remediación de problemas asociados a ejemplares y poblaciones que se tornen perjudiciales.

Regla 13. Se requerirá de concesión del Ejecutivo Federal, a través de la Comisión Nacional del Agua, para la realización de las siguientes actividades:

I. Aprovechamiento de aguas superficiales, y

II. Aprovechamiento de aguas subterráneas, conforme a lo previsto por los artículos 18, primer párrafo y 42, fracción I de la Ley de Aguas Nacionales.

Regla 14. Para el desarrollo de actividades en territorio del ANP, el promovente deberá obtener la anuencia del dueño o poseedor del predio, cuando se trate de terrenos de propiedad privada o ejidal.

Regla 15. Los prestadores de servicios turísticos que pretendan desarrollar actividades turísticas dentro del Área Natural Protegida, deberán cerciorarse de que su personal y los visitantes que contraten sus servicios, cumplan con lo establecido en las presentes reglas.

La estructura administrativa del ANP no se hará responsable por los daños que sufran los visitantes o usuarios en sus bienes, equipos o integridad física, ni de aquellos causados a terceros, durante la realización de sus actividades dentro del Área Natural Protegida.

Regla 16. Los prestadores de servicios turísticos se obligan a informar a los usuarios que están ingresando a un Área Natural Protegida, en la cual se desarrollan acciones para la conservación de los recursos naturales y la preservación del entorno natural; asimismo, deberán hacer de su conocimiento la importancia de su conservación y la normatividad que deberán acatar durante su estancia, pudiendo apoyar esa información con material gráfico y escrito.

Regla 17. Los prestadores de servicios deberán contar con un seguro de responsabilidad civil y de daños a terceros, con la finalidad de responder de cualquier daño o perjuicio que sufran en su persona o en sus bienes los visitantes, así como de los que sufran los vehículos y equipo, o aquellos causados a terceros durante su estancia y desarrollo de actividades.

Regla 18. El uso turístico y recreativo dentro del Área Natural Protegida se llevará a cabo bajo los criterios establecidos en el presente instrumento, y siempre que:

I. De acuerdo al concepto básico de turismo de bajo impacto ambiental, no se provoque una alteración significativa a los ecosistemas;

II. Preferentemente tengan un beneficio directo para los pobladores locales, y

III. Promueva la educación ambiental.

Regla 19. Los grupos de visitantes podrán contratar a un guía, preferentemente local, quien será responsable del grupo. El guía deberá cumplir, según corresponda, con lo establecido en las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

I. NOM-08-TUR-2002. Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales y especializados en temas o localidades específicas de carácter cultural.

II. NOM-09-TUR-2002. Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas.

III. NOM-011-TUR-2001. Requisitos de seguridad, información y operación que deben cumplir los prestadores de servicios turísticos de turismo de aventura.

Regla 20. El prestador de servicios turísticos recreativos deberá designar un guía quién será responsable de un grupo, el guía deberá contar con conocimientos básicos sobre la importancia y conservación del Área Natural Protegida.

Regla 21. Las actividades de campismo dentro del Área Natural Protegida se podrán realizar únicamente dentro de las subzonas definidas para ello y estarán prohibidas las siguientes actividades:

I. Excavar, nivelar, cortar o desmontar la vegetación del terreno donde se acampe, y

II. Erigir instalaciones permanentes de campamento.

Regla 22. Las fogatas podrán realizarse únicamente dentro de las áreas destinadas para ello y con madera muerta o leña recolectada en esa subzona, siempre y cuando se realicen de conformidad con la Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007, que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario.

Regla 23. Todo investigador que ingrese al Área Natural Protegida con el propósito de realizar colecta con fines científicos deberá contar con la autorización pertinente a sus actividades y hará llegar a la Dirección del ANP una copia de los informes resultantes de su investigación.

Regla 24. Con objeto de garantizar la correcta realización de las actividades de investigación científica y salvaguardar la integridad de los ecosistemas y de los investigadores, éstos

últimos deberán sujetarse a los lineamientos y condicionantes establecidos en la autorización respectiva, y observar lo dispuesto en el Decreto de Creación del Área Protegida, el presente instrumento, la Norma Oficial Mexicana NOM-126-SEMARNAT-2000 por la que se establecen las especificaciones para la realización de las actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional, y demás disposiciones jurídicas aplicables.

Regla 25. Los investigadores no podrán extraer partes del acervo cultural e histórico del Área Natural Protegida, así como ejemplares de flora, fauna, suelo, fósiles, rocas o minerales, salvo que cuenten con la autorización por parte de las autoridades correspondientes.

Regla 26. La investigación y colecta científica de vida silvestre en el Área Natural Protegida se llevará a cabo con el consentimiento previo, expreso e informado del propietario o poseedor legítimo donde ésta se realice.

Regla 27. Las autorizaciones de colecta no amparan el aprovechamiento para fines comerciales, ni de utilización en biotecnología, en caso contrario, se regirá por las disposiciones que resulten aplicables.

Regla 28. Las actividades de colecta científica estarán restringidas a los sitios y especies especificadas en la autorización correspondiente y con apego a la subzonificación establecida en el presente instrumento; en caso de organismos capturados incidentalmente, deberán ser liberados en el sitio de la captura.

Regla 29. Quienes realicen actividades de colecta científica de vida silvestre dentro del ANP, deberán destinar al menos un duplicado del material biológico colectado a la dirección del ANP, al organismo representativo cuando cuente con instalaciones para recibirlo, o a instituciones o colecciones científicas mexicanas, en términos de lo establecido por la LGVS.

Regla 30. El establecimiento de campamentos para actividades de investigación, quedará sujeto a los términos especificados en la autorización.

Regla 31. El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá provenir de arbolado muerto derribado por fenómenos naturales y limpia de monte, asimismo, deberá sujetarse a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SEMARNAT-1996, Que establece los procedimientos criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de leña para uso doméstico.

Regla 32. La reforestación de áreas degradadas o aquellas cuyo uso de suelo sea de vocación forestal o preferentemente forestal, se realizará de preferencia con especies nativas o de acuerdo con lo estipulado en Programas de Restauración diseñados para el ANP.

Regla 33. Las actividades de aprovechamiento de flora y fauna silvestre se permitirán previo el establecimiento y funcionamiento de una Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA), y deberá realizarse conforme a las disposiciones legales establecidas en la LGEEPA, LGVS, sus reglamentos, y a las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, garantizando así, la permanencia y reproducción de las especies aprovechadas.

Regla 34. La construcción de infraestructura en las subzonas donde se permita, será acorde con el entorno natural del Área de Protección, empleando preferentemente ecotécnias, materiales tradicionales de construcción propios de la región, así como diseños que no destruyan ni modifiquen el paisaje ni los recursos naturales evitando la dispersión de residuos, cualquier perturbación de áreas adyacentes y deberá cumplir las disposiciones legales aplicables.

Regla 35. El mantenimiento de caminos ya existentes podrá llevarse a cabo, siempre que éstos no se amplíen.

Regla 36. El desarrollo de actividades de turismo será de bajo impacto ambiental de tal manera que se respete la integridad del ecosistema.

Regla 37. El desarrollo de actividades de agricultura, agroforestería y silvopastoriles se realizará de manera tal que sea compatible con la conservación del ecosistema. La producción de café bajo sombra en ecosistemas de Bosque Mesófilo de Montaña recibirá una atención y seguimiento particular.

Regla 38. El desarrollo de actividades de aprovechamiento de recursos hídricos se deberá realizar atendiendo a los criterios de preservación o restauración de la cobertura vegetal, a fin de asegurar la permanencia de la fuente de abastecimiento.

Regla 39. En esta zona está prohibido el desarrollo de proyectos habitacionales como fraccionamientos, construcciones masivas de casas de interés social, y el establecimiento de reservas territoriales. Se aplicarán los criterios establecidos por la Ley Estatal de Desarrollo Urbano y Vivienda para el Estado de Veracruz en lo referente a Reservas Ecológicas Restrictivas

Regla 40. Solo están permitidas las construcciones de casa habitación para solventar las necesidades de los propios dueños de los predios y deberá determinarse un Coeficiente de Uso del Suelo para autorizar edificaciones requeridas por el crecimiento natural de la población dentro del ANP.

Regla 41. No se permitirá la instalación de tiraderos de basura.

Regla 42. Se permitirá el establecimiento de infraestructura de bajo impacto para oficinas, laboratorios, casetas de vigilancia, vías de acceso, áreas de esparcimiento, museos de sitio o parques de visita solamente en las subzonas determinadas en el Programa de Manejo del ANP e implementando las medidas necesarias para neutralizar cualquier impacto ambiental derivado de estas instalaciones.

Regla 43. Se tomarán medidas de conservación ambiental, como son la prevención de contaminación de acuíferos, afectación a plantas y animales silvestres, construcciones armónicas con el paisaje y eliminación de la presión humana hacia las islas del archipiélago.

Regla 44. Con la finalidad de conservar los ecosistemas y la biodiversidad del Área Natural Protegida, así como delimitar y ordenar territorialmente la realización de actividades dentro del mismo, se establecen las siguientes subzonas:

I. Subzona de uso restringido cuya superficie es de 719 hectáreas y está conformada por seis polígonos.
II. Subzona de Preservación, con una superficie de 809.61 hectáreas y comprendida por ocho polígonos.
III. Subzona de Uso Tradicional, con una superficie de 2480.02 hectáreas comprendida por 13 polígonos.
IV. Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales, con una superficie de 222.86 hectáreas comprendida por dos polígonos.
V. Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas, con una superficie de 875.57 hectáreas comprendida por 11 polígono.
VI. Subzona de Aprovechamiento Especial, con una superficie de 38.50 hectáreas y conformado por un polígono.
VII. Subzona de Uso Público, con una superficie de 132.01 hectáreas y comprende dos polígonos.
VIII. Subzona de Asentamientos Humanos, con una superficie de 192.36 hectáreas comprendida por 14 polígonos.

IX. Subzona de Restauración, cuya superficie es de 110.64 hectáreas, y está compuesto por cinco polígonos

Regla 45. El desarrollo de las actividades permitidas y no permitidas dentro de las subzonas a que se refiere la regla anterior, se estará a lo previsto en el apartado 5.6.3 Zonificación y políticas de manejo del presente instrumento.

Regla 46. En el Corredor Ecológico Multifuncional Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital del Estado de Veracruz queda prohibido:

I. El desmonte de relictos de vegetación primaria, y

II. Fundación de nuevos centros de población

Regla 47. La inspección y vigilancia del cumplimiento de las presentes Reglas y demás ordenamiento aplicables corresponde al Gobierno del Estado de Veracruz para lo cual se apoyará en la Estructura Administrativa planteada en este instrumento, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Estatal y Federal.

Regla 48. Toda persona que tenga conocimiento de alguna infracción o ilícito que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas del ANP, deberá notificar a las autoridades competentes dicha situación, preferentemente por la vía de la estructura administrativa del ANP, para que se realicen las acciones jurídicas correspondientes.

Regla 49. La vigilancia dentro del ANP se realizará con la colaboración de los ayuntamientos de Banderilla, Coatepec, Emiliano Zapata, Tlalnelhuayocan y Xalapa, así como por la Dirección del área y podrá apoyarse también en instituciones federales, estatales y municipales del Sector Medio Ambiente y en agencias de Seguridad Pública, previo acuerdo de trabajo. Así como grupos de ciudadanos organizados que demuestren el interés y la capacidad para realizar la actividad de vigilancia junto con el personal de la secretaria de medio ambiente del estado de Veracruz. El personal vigilante tendrá la obligación de identificarse ante las personas que sean objeto de inspección y éstas estarán obligadas a otorgar las facilidades necesarias a dicho personal.

Regla 50. Las violaciones al presente instrumento serán sancionadas de conformidad con lo dispuesto en la Ley Estatal de Protección al Ambiente, Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; en el Título Vigésimo Quinto del Código Penal Federal, Delitos contra el Ambiente y la Gestión Ambiental; y demás disposiciones legales aplicables.

8. PROGRAMA OPERATIVO ANUAL

En el Programa Operativo Anual (POA) se expresan los objetivos y metas a alcanzar en un año. Mediante el POA es posible organizar las actividades a realizar en el Área Natural Protegida durante el periodo elegido, considerando para ello el presupuesto a ejercer en su operación. Este instrumento también será de utilidad para gestionar el presupuesto del Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital, teniendo en cuenta las necesidades y expectativas de cada una de las zonas del polígono. Con la planeación anual de las actividades será posible llevar a cabo el seguimiento y la evaluación de acciones, lo que a su vez permitirá hacer ajustes y tomar medidas orientadas a propiciar la Conservación y Restauración del área.

8.1 METODOLOGÍA

La elaboración del Programa Operativo Anual (POA) por parte de la dirección del área, deberá observar las acciones contenidas en los componentes del presente Programa de Manejo, los cuales se encuentran clasificados en corto, mediano y largo plazos y de acción Permanente, para seleccionar las que habrán de ser iniciadas y cumplidas en un año. Tendrá que considerarse que aun cuando haya acciones a mediano o largo plazos, algunas de ellas deberán tener inicio desde el corto plazo. Para definir prioridades en cuanto a las acciones a realizar, se propone la utilización de la metodología de Planificación de Proyectos Orientada en Objetivos y metas (ZOPP por sus siglas en alemán).

La planificación es mediante un marco lógico, en el que se presentan los objetivos y metas, al mismo tiempo que los indicadores que permitirán medir el avance del resultado estratégico; en otras palabras, sirve para coordinar entre sí las actividades, su secuencia cronológica y los recursos empleados. Desde esta perspectiva, los componentes con los cuales se construirá el Programa Operativo Anual estarán acordes al Programa de Manejo.

8.2 CARACTERÍSTICAS DEL PROGRAMA OPERATIVO ANUAL (POA)

El POA consta de cinco apartados que deberán respetar lo dispuesto en el Programa de Manejo:

- Datos generales del Área Natural Protegida, en los que se describen las características generales del Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital del Estado de Veracruz.

- Diagnóstico consistente en la identificación de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que enfrenta el Archipiélago, que constituye el marco lógico para la toma de decisiones en la planeación de las actividades, metas y objetivos.
- Los proyectos que conforman el POA, se desglosan en las acciones y metas de cada uno.
- Descripción de actividades que permitirán la concreción de los objetivos y metas.
- Matriz de fuente de recursos por actividad, en la que identificarán las aportaciones de cada una de las instituciones involucradas en el desarrollo del POA y el costo monetario total de actividades.

Con la elaboración y entrega de los POA en forma oportuna, será posible alinear los objetivos, las actividades y las unidades de medida hacia los objetivos y metas institucionales. Pero los más importantes, permitirá gestionar los recursos necesarios y plenamente justificados para la óptima operación de la Dirección del ANP.

8.3 SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PROGRAMA OPERATIVO ANUAL

Para verificar los avances en el desarrollo del Programa Operativo Anual, se proponen fechas para la elaboración de los reportes de avances en las acciones programadas; estos avances deberán ser registrados en los formatos pertinentes que al efecto elabore la Dirección del área con una periodicidad cuatrimestral, de conformidad con el siguiente calendario:

Cuadro 98. Fechas para la elaboración de los reportes de avances.

Periodo a informar (Cuatrimestre)	Fecha de entrega del reporte
Enero - abril	Del 1 al 10 de mayo
Mayo - agosto	Del 1 al 10 de septiembre
Septiembre - diciembre	Del 15 al 25 de diciembre

Los informes deberán reflejar las actividades, unidades de medida, y metas planteadas para el periodo en cuestión; dado que se trata de reportes oficiales, deberán llevar la firma del responsable de cada información o del titular del área. Los datos proporcionados cada cuatro meses permitirán elaborar, entre otras cosas, los informes de gestión y desempeño institucional.

9. EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD

De acuerdo con el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, por sus siglas en inglés), una premisa fundamental es que las Áreas Naturales Protegidas deben permanecer seguras a perpetuidad, con la finalidad de conservar sus valores biológicos y culturales. Sin embargo, existe evidencia de fallas en muchos sistemas de áreas protegidas, ya que muchas son degradadas y destruidas (WWF, 2002).

Ante esto, muchas instituciones han diseñado modelos de evaluación de la efectividad. El Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital de Veracruz cuenta con la ventaja que en la región se encuentran instituciones con capacidad técnica y compromiso para favorecer la efectividad en el manejo del ANP, por lo que es conveniente que se procuren sinergias para apoyar no solo la operación del ANP, sino también la evaluación periódica de resultados.

Asimismo, dada la naturaleza del ANP en cuanto a sus capacidades técnicas y financieras para atender el espacio geográfico y la diversidad de elementos presentes, se adopta el "Sistema de Evaluación Rápida" desarrollado por la WWF como un mecanismo adecuado para dar seguimiento al cumplimiento de objetivos. Un estándar en estos métodos de evaluación consiste en la evaluación en toda y cada una de las etapas de la operación *(Figura 38).*

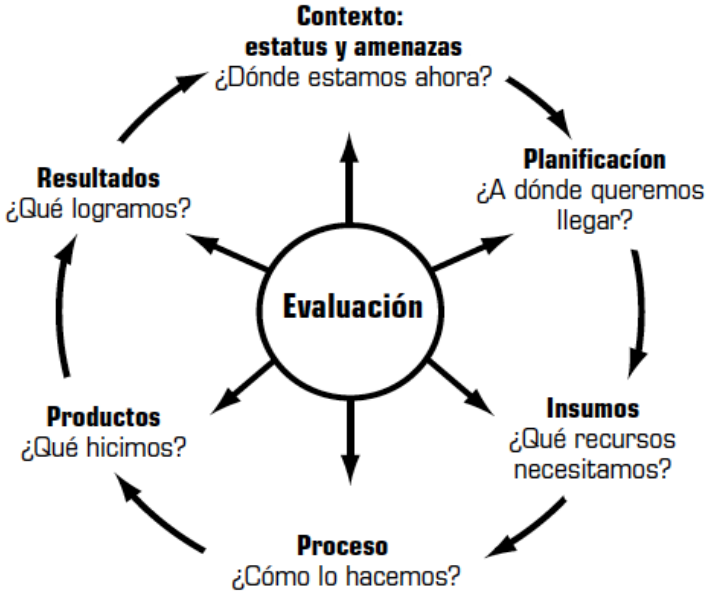


Figura 38. Marco de referencia para el Sistema de Evaluación Rápida en ANP. Fuente: WWF, 2002.

Este marco de referencia comprende que el manejo inicia con una visión, dentro de un contexto de status actual y presiones, que posteriormente pasa por un proceso de planificación y asignación de recursos, y como resultado de las acciones de manejo produce bienes y servicios. (WWF, 2002).

El modelo teórico para la evaluación rápida nos propone campos básicos para la operación orientada a resultados que deben incluirse en un proceso de evaluación: Contexto, Planificación, Insumos, Proceso de manejo, Productos y Resultados. Para el caso específico del ABSRC se propone abordar algunos de estos campos e incluir otros cuya aplicación incide directamente en el éxito del manejo del ANP, mientras algunos se dejan de lado pues pertenecen al campo de la política pública o bien, porque se atienden mediante ordenamientos de mayor escala.

9.1 OBJETIVOS

¿A dónde queremos llegar?

En este punto, el enfoque es sobre los resultados deseados para el sistema de áreas protegidas o el área individual, es decir, la visión por la cual el sistema o área se estableció. En el análisis final, la evaluación de objetivos es la prueba verdadera de la efectividad de manejo.

Este apartado debemos comparar cómo los resultados generados han cumplido con los estándares marcados en los siguientes planteamientos:

- Objetivos nacionales de las ANP
- Objetivos estatales de las ANP
- Objetivos de los corredores biológicos multifuncionales
- Objetivos generales y específicos del ABSRC

Por ser el nivel más amplio de la evaluación, debe realizarse al final de la evaluación, cuando se cuenta con todas las variables siguientes. Se recomienda realizarla cada periodo de un año y deben incluirse sus resultados en la planeación del Programa Operativo Anual del siguiente periodo. Es probable que durante el primer año de operación no se alcancen resultados significativos en este componente de evaluación, sin que ello represente una anormalidad o deficiencia en el manejo. Sin embargo, en el mediano plazo deberán verse reflejados alcances en la persecución de objetivos, de lo contrario la operación y probablemente la misma evaluación esté presentando deficiencias que deban revisarse y corregirse.

9.2 INSUMOS

¿Qué recursos necesitamos?

¿Hay recursos suficientes con relación a los objetivos de manejo del área? ¿Se ha postergado el cumplimiento de algún objetivo o actividad por carencia de recursos? Se considera la disponibilidad de personal, fondos, equipo y las facilidades requeridas en las oficinas centrales o en el área. Además, contempla la importancia de los socios, contrapartes e involucrados directos e indirectos.

Es conveniente evaluar los gastos administrativos y, por otra parte, analizar el costo en función de objetivos o productos específicos alcanzados. Esto ayudará a determinar la medida en que la operación, por un lado, y los productos por el otro, absorben o requieren recursos. Asimismo, las gestiones para procurar la disponibilidad de recursos podrán indicar en cierto momento si una insuficiencia de recursos depende de factores en el contexto o de deficiencias en la administración del ANP.

Esta evaluación debe realizarse cada año, y debe considerar al menos variables para los siguientes componentes:

- Acciones de gestión de recursos
- Recursos disponibles en el periodo evaluado
- Recursos ejercidos en los gastos administrativos
- Recursos ejercidos en el periodo evaluado para el logro de resultados específicos
- Recursos ejercidos por polígono o Isla

9.3 PROCESO

¿Cómo lo hacemos?

Se analiza la suficiencia de procedimientos y sistemas gerenciales con relación a los objetivos de manejo. La evaluación involucrará una variedad de indicadores sobre la suficiencia o insuficiencia de procesos. Por ejemplo, la eficiencia de los procesos debe medirse respecto a si esto aportaron mejoras a la operación, si consisten en un mero trámite, o si deberían transferirse a un área distinta; Si se atendieron actividades en el periodo no contempladas por procesos y se tuvo que improvisar, será conveniente elaborar nuevos procesos; finalmente, debe existir un mecanismo que permita la incorporación de correcciones o adaptaciones en el trayecto, provenientes de observaciones por parte de los involucrados directos e indirectos como parte de un proceso de mejora continua.

- Procesos efectivos
- Procesos suficientes
- Mejora continua

Esta evaluación puede realizarse en periodos semestrales por lo menos los primeros tres años, a fin de adecuar los procedimientos conforme la marcha. Posteriormente, podrá realizarse una vez cada año conforme se estabilice la operatividad del ANP.

9.4 PRODUCTOS Y RESULTADOS

¿Qué hicimos?

La evaluación de productos y resultados contempla las actividades de la administración y examina la implementación de los programas de trabajo, así como el progreso hacia las metas y objetivos generales. Esto significa sintetizar los resultados del ejercicio del Programa Operativo Anual (POA) que se relacionan directamente con los Objetivos del ANP (primer indicador de la evaluación).

La determinación de avances conforme al POA debe realizarse cada semestre durante los 2 primeros años, posteriormente puede consolidarse dicha evaluación cada ciclo anual. Por su parte, la evaluación de productos y resultados en su conjunto debe realizarse anualmente, teniendo en consideración que la mayoría de objetivos de escala más amplia solo podrán alcanzarse hasta el mediano y largo plazo. Sin embargo, el ejercicio de evaluación debe indicarnos si las contingencias son más demandantes que la persecución de objetivos, o bien, si se ha desviado el desempeño operativo mediante trabas burocráticas, pérdidas de tiempo o carencia de recursos, entre otros posibles factores.

De esta manera, esta evaluación debe referir a diversas variables:

- Cumplimiento del POA
- Programas correctivos implementados
- Contingencias atendidas no sistematizadas
- Relación de impacto de las acciones con resultados y objetivos generales
- Construcción de nuevas relaciones para lograr los objetivos del Programa de Manejo

Otras categorías que pueden integrarse a los ejercicios de evaluación, conforme se requieran o se vuelvan significativas, son:

- Evaluación de desempeño del personal administrativo y operativo
- Evaluación de la Opinión pública y de los usuarios del área
- Evaluación de reincidencias de contingencias antropogénicas por polígono e islas del ANP
- Evaluación y actualización del Programa de Manejo
- Evaluación de actividades productivas por polígono o isla
- Grado de Cumplimiento de Programa de capacitación

9.5 ESCALAS, CICLOS DE LA EVALUACIÓN

En este proceso de evaluación permanente y cíclica, deberá trabajarse de forma coordinada con los organismos representativos de cada Polígono o Isla, quienes deberán ejercer sus propios esfuerzos de evaluación siguiendo los lineamientos aquí estipulados para contribuir con ello en la evaluación del ANP en su conjunto, adaptándose a las diferencias en la operación de cada espacio y analizando las necesidades de reforzar de forma diferenciada procesos particulares en cada Polígono o Isla. Este método cuenta con tres niveles de profundidad de la evaluación que dependen de las condiciones, recursos y necesidades del ANP:

Nivel 1: Requiere poca o ninguna recolección adicional de datos, pero usa la información disponible para evaluar el contexto de la red de áreas protegidas o el área individual, la formación o consolidación de una estructura administrativa, además de la suficiencia de insumos y procesos básicos. Este puede incluir una evaluación limitada de productos.

Nivel 2: Se combinan el análisis del Nivel 1 con un monitoreo parcial de Productos y Resultados de manejo.

Nivel 3: Se enfatiza el monitoreo y evaluación del cumplimiento de los objetivos de manejo, a través del análisis de Productos y Resultados, sin menospreciar el análisis del insumos y procesos. Es deseable que las evaluaciones de este nivel arrojen resultados significativos sobre valores sustantivos en el ANP y datos técnicos que constituyan conocimiento científico, materiales de divulgación y vinculación efectiva.

Se sugiere que las evaluaciones del primer año de operación procuren atender por lo menos los dos primeros niveles, analizando los componentes de Procesos e Insumos, además de describir la conformación de la estructura Administrativa para el ANP, a lo cual deberá dedicarse el primer año de operaciones. La administración del ANP podrá definir cuándo se cuente con condiciones para profundizar más el nivel de la evaluación. En caso que después del tercer año

de operación no se cuente con productos o con registros de acciones (productos y resultados) para evaluar al nivel 3, deberá expedirse un informe detallado que explique esa situación y gestionarse condiciones para hacer efectiva la implementación de este Programa de Manejo.

Es importante que el organismo administrativo mantenga seguimiento permanente de las acciones que se impulsan. La existencia de registros adecuados de la ejecución de procedimientos, de indicadores operativos, así como el enriquecimiento del Sistema Integral de Monitoreo, deberán advertir a la Administración del ANP si se están produciendo elementos suficientes para realizar la evaluación a fin de ciclo. En caso contrario, habrán de tomarse medidas correctivas a fin de generar registros que indiquen las causas de por qué no se generan indicadores suficientes o elaborar planes correctivos que subsanen dichas carencias.

9.6 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

Cada ciclo de evaluación (semestral o anual), deberá producir un documento con información cuantitativa y/o cualitativa que exponga la metodología de la evaluación, los indicadores considerados y los resultados alcanzados. Es importante que dicho documento cuente con la legitimidad, tanto de los actores operativos del ANP, como de los niveles de representatividad y de gestión, lo cual puede ser mediante firmas en el documento producido, la inclusión de listas de participación en el proceso u otro mecanismo que confirme que los indicadores analizados son avalados por los actores directamente involucrados. Dicho documento deberá ser remitido al Gobierno del Estado para su conocimiento y deberán resguardarse copias en la Dirección del ANP y en los Organismos Representativos de cada Polígono o Isla.

Por otro lado, este mismo programa de manejo en sí, se requiere revisar y evaluar su efectividad cada cinco años o antes si hubiere un evento que modifique sustancialmente la configuración del área natural protegida. El contar con este instrumento actualizado, permitirá que las autoridades y los ciudadanos cuenten con una herramienta eficaz que les permita la mejor administración y conservación del Archipiélago de Bosques y Selvas.

Finalmente, es importante que los resultados de cada proceso de evaluación sean socializados en espacios de gestión y en medios de comunicación, así como entre los directamente involucrados en cada polígono (propietarios, avecindados, colonos, usuarios, entre otros). Esto para involucrar a la sociedad en el éxito o retos que enfrenta la operación del ANP y procurar la participación consiente de la sociedad.

10. FUENTES

AGUILAR-GARAVITO, M. y W. RAMÍREZ (2015). (eds.). Monitoreo a procesos de restauración ecológica, aplicado a ecosistemas terrestres. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá D.C., Colombia., 250 pp.

ALARCÓN, A. (2011). Los entierros en el sitio arqueológico Macuiltepetl, Xalapa, Ver. (Tesis de Licenciatura) Universidad Veracruzana.

AMÉZQUITA, S., HALFFTER, G., ARELLANO, L., PINEDA, E., ESCOBAR, F. (Documento inédito) Uso de indicadores para estimar riqueza y abundancia de especies en un área de bosque de niebla y agroecosistemas derivados.

ARELLANO, L. (Documento inédito). Árboles, helechos y epifitas como grupo parámetro en el análisis de la diversidad de especies del bosque mesófilo y agroecosistemas asociados en paisajes de Veracruz central. Una síntesis

ARELLANO, L., & HALFFTER, G. (2003). Gamma diversity: derived from and a determinant of alpha diversity and beta diversity. An analysis of three tropical landscapes. Acta zoológica mexicana, (90), 27-76.

ARRIAGA, V. (2006). Manual del proceso de ordenamiento ecológico, SEMARNAT-INE, México. pp 335.

ATLAS DE PELIGROS GEOLÓGICOS E HIDROMETEOROLÓGICOS DEL ESTADO DE VERACRUZ (APGHV, s.f.). Sin Fecha, Secretaría de Protección Civil, Recuperado de: http://www.atlasriesgosver.gob.mx/mapper/map.phtml?&language=en

BENÍTEZ, G. (2011). Crecimiento de la población y expansión urbana de la ciudad de Xalapa, Veracruz y sus efectos sobre la vegetación y agroecosistemas. Tesis de Doctorado. Colegio de Postgraduados. Tepetates, Manlio Flavio Altamirano, Veracruz, México.

BERLANGA, H. (2001). Conservación de las aves de América del Norte. CONABIO 38:1-8. Recuperado de: http://www.biodiversidad.gob.mx/Biodiversitas/Articulos/biodiv38art1.pdf.

BERMÚDEZ, G. (1988). La formación de las haciendas en la región de Jalapa 1580 – 1630. Universidad Veracruzana. Recuperado en: http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/2048/2/198867P67.pdf

BLÁZQUEZ, C. (1992). Veracruz: Imágenes de su historia. Xalapa. Gobierno del estado de Veracruz. Pp. 66.

BOLETÍN DE SUELOS DE LA FAO – 68. (1997). Medición sobre el Terreno de la Erosión del Suelo y de la Escorrentía: FAO. Recuperado de: http://www.fao.org/docrep/t0848s/t0848s00.htm

BRIONES, K. (2014). Análisis de una unidad habitacional prehispánica en Mahuixtlán, Veracruz. (Tesis de Licenciatura) Universidad Veracruzana.

CABRERA, G. (2016). Propuesta de una Guía para la Realización de la Renovación de Usuarios de Aguas Nacionales en Los Consejos de Cuenca. Tesis para obtener el grado de Maestría en Alta Dirección y Gestión Administrativa, Universidad de Xalapa. 84 pp.

CALONGE, F. (2011). Recordando a los otros. La estructura de la memoria de los trabajadores de las haciendas en la región de Xalapa, México. Universidad de Guadalajara. Recuperado en: http://www.revistarelaciones.com/files/revistas/125/pdf/06fernandoCalonge.pdf

CAPITANACHI, C., UTRERA, E., & SMITH, C. B. (2000). Unidades ambientales urbanas: bases metodológicas para la comprensión integrada del espacio urbano. Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología, AC Sistema de Investigación del Golfo de México (CONACyT). Xalapa, Ver., México.

CARRASCO, G., LEE, S., DIAZ, R., VAZQUEZ, L., CAPRA L. (2010). Evolution and hazards of a long-quiescent compound shield-like volcano: Cofre de Perote, Eastern Trans-Mexican Volcanic Belt. Journal of Volcanology and Geothermal Research. 197; 209–224.

CARVAJAL, C.; THORSTEN, K.; VÁZQUEZ, M. (2014). Riqueza y composición florística de pteridobiontes en bosque mesófilo de montaña y ambientes asociados en el centro de Veracruz, México. Revista Mexicana de Biodiversidad, 491-501.

CASAGÑON, J. (2016). Conectividad estructural de la Reserva Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital del Estado de Veracruz para el 2013. Tesis de Licenciatura. Universidad Veracruzana.

CASTILLO- CAMPOS, G. (1991). Vegetación y flora del municipio de Xalapa. Instituto de Ecología.

CASTILLO-CAMPOS, G.; DÁVILA, P.; ZAVALA, A. (2007). La selva baja caducifolia en una corriente de lava volcánica en el centro de Veracruz: Lista florística de la flora vascular. Boletín de la Sociedad Botánica de México. PP. 77-104. Distrito Federal, México.

CASTILLO-CAMPOS G. (1985). Integración de paisajes en la región de Jalcomulco, Veracruz. Tesis de Licenciatura, Facultad de Biología, Universidad Veracruzana, Xalapa. Pp 110.

CASTILLO-CAMPOS G. (2003). Biodiversidad de la Selva Baja Caducifolia en un sustrato rocoso de origen volcánico en el centro del estado de Veracruz, México. Tesis de doctorado,

Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Iztapalapa, México, D. F. PP. 204.

CASTILLO-CAMPOS G., VOVIDES A. Y AVENDAÑO S. (1999). Riqueza y diversidad de los sustratos rocosos del centro del estado de Veracruz. (Informe Final a CONABIO-Inédito). PP. 120

CASTILLO-CAMPOS, G., S. AVENDAÑO y M.E. MEDINA, (2011). Flora y vegetación, en La biodiversidad en Veracruz: Estudio de Estado, vol. I, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. Gobierno del estado de Veracruz, Universidad veracruzana, Institutito de Ecología, A. C. México, 163- 179.

CEJA, M. (2010) Análisis Cerámico del Sitio Arqueológico Xolostla; Municipio de Xalapa, Ver. (Tesis de Licenciatura) Universidad Veracruzana. Xalapa, Ver.

CHALLENGER, A. & R. DIRZO. (2009). Factores de cambio y estado de la biodiversidad. Págs. 37-73 Capital Natural de México. CONABIO, México, D. F.

CHAMA, A. (2015). El asentamiento prehispánico y el culto al señor de Chiltoyac. (Tesis de Licenciatura) Universidad Veracruzana.

CIESAS. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social. (2004). Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social con información del Instituto de Geografía. Unidades Geomorfológicas, escala 1:250000. CIESAS-Golfo, Xalapa, Veracruz. México.

CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2005a). Área de Importancia para la Conservación de Aves. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Recuperado en: http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/SE-03.html

CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2005b). Área de Importancia para la Conservación de Aves. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Recuperado en: http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/SE-53.html

CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2011). Flora y vegetación. La biodiversidad en Veracruz: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología, A.C. México.

CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2014b). Regiones hidrológicas prioritarias. Río La Antigua No. 77. En:

http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_077.html, última consulta: 01 noviembre 2014.

CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2016). AICA SE-53. Recuperado de: http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/SE-53.html

CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (1998). Climas de México Modificado por E. García. Escala 1 : 1, 000,000.

CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2007). REGIONES HIDROLÓGICAS ADMINISTRATIVAS (ORGANO DE CUENCA), ESC: 1: 250,000. CONAGUA. MÉXICO, D.F.

CONAGUA Comisión Nacional del Agua, (2011). Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Jalapa-Coatepec (3018), estado de Veracruz. Subgerencia de Evaluación y Ordenamiento de Acuíferos. México.

CONAGUA, (2016). ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de las aguas nacionales subterráneas del acuífero Jalapa-Coatepec, clave 3018, en el Estado de Veracruz, Región Hidrológico-Administrativa Golfo Centro. D.O.F. 28-01-2016

CONAGUA. Comisión Nacional del Agua (2010). Inventario, delimitación, caracterización y uso sustentable de los humedales de la cuenca del río Papaloapan, México. Informe final. Moreno-Casasola, P. (coordinadora). Instituto de Ecología, A.C., Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto Mexicano de tecnología del Agua, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

CONAGUA. Comisión Nacional del Agua (2011). El Organismo de Cuenca X Golfo Centro. Acerca del Organismo de Cuenca OCGC. Datos generales en: http://www.conagua.gob.mx/ocgc.

CONAGUA. Comisión Nacional del Agua (2012). Programa Hídrico Regional Visión 2030. Región Hidrológico-Administrativa X Golfo Centro.

CONAGUA. Comisión Nacional del Agua (2013). ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas nacionales del subsuelo en los 96 acuíferos que se indican. D.O.F. 05-04-2013.

CONAGUA. Comisión Nacional del Agua, Subdirección General Técnica. (2007). Regiones Hidrológicas, escala 1:250000 de la República Mexicana. Formato vectorial. Recuperado de: http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/, última consulta: 01 de noviembre 2014.

CONAGUA. Comisión Nacional del Agua. (2014). Programa Nacional Hídrico (PNH) 2014-2018. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT. DOF: 08/04/2014. En: http://www.inecc.gob.mx/descargas/transparencia/pnh_2014_2018.pdf, última consulta: 25 noviembre de 2014.

CONAGUA. Comisión Nacional del Agua. 2010. Manual Teórico Práctico del Observador Meteorológico de Superficie. En http://smn.cna.gob.mx/observatorios/ManualObservador.pdf, última consulta: 3 de noviembre 2014.

CONANP. Comisión de Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2016). Áreas Naturales Protegidas Decretadas. Recuperado el 05 de octubre del 2016, de https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/areas-naturales-protegidas-decretadas

CONAPO. Comisión Nacional de Población. (2010). Índice de Marginación por localidad. Recuperado de: http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/indices_margina/2010/anexoa/mapasanexoa/A1nacional.pdf

CONAPO. Comisión Nacional de Población. (2010). Veracruz Ignacio de la Llave. Región Capital: Grado de marginación por municipio. Recuperado de: http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/indices_margina/mf2010/AnexosMapas/Mapas/Entidadesfederativas/MapasB30Veracruz/Mapa%20B305%20VeracruzRegion%20V%20Capital.jpg

CCMSS. Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible. (2015). México perdió 200 mil hectáreas de cobertura forestal en 2013. Obtenido de Consejo civil mexicano para la silvicultura sostenible: http://www.ccmss.org.mx/mexico-perdio-200-mil-hectareas-de-cobertura-forestal-en-2013/

CONTRERAS, A. (2010). Lo cafetales de Veracruz y su contribución a la sustentabilidad. Estudios Agrarios, 143-162.

CONTRERAS, J. (2004), Arqueohistoria del Poblamiento de Xalapa. Cuba Arqueológica. Xalapa, Ver. Recuperado de: http://cubaarqueologica.org/document/ant04_jose_contreras.pdf

CONZÁLEZ, A. y MURRIETA, R. (2008). Anfibios y reptiles. En Agrosistemas cafetaleros de Veracruz: Biodiversidad, manejo y conservación. Instituto de Ecología A.C. (INECOL) e Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMANRT), México. PP. 348.

COTLER, H. *et al*. (2010) Las cuencas hidrográficas de México: Priorización y toma de decisiones. En Las cuencas hidrográficas de México: Diagnóstico y priorización (pp. 210-

215). México. Ediciones Pluralia. Recuperado de: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/639/priorizacion.pdf

COTLER, H., GALINDO A., et. al. (2013). Cuencas hidrográficas, Fundamentos y perspectivas para su manejo y gestión. SEMARNAT-CECADESU, Cuadernos de Divulgación ambiental, México.

CUEVAS, B. (1970). Carrizal, un Sitio Pre-Clásico. Facultad de Antropología, Universidad Veracruzana. Xalapa, Ver.

DE HARO, S. (2006). Efecto del manejo de los cafetales sobre las aves en el centro del estado de Veracruz, México. Instituto de Ecología A.C.

DE LA ROSA, A. Y OLIVO, J. (2015). Cambio Global Forestal y Veracruz: hacia la cuantificación de una variable que influye en la estabilidad de laderas. En Jiménez, L. Inestabilidad de laderas en el Estado de Veracruz: necesidades de investigación y búsqueda de soluciones. Pp. 93-106. Xalapa, Veracruz, México.

DELOYA, C., PARRA, V. Y DELFÍN, H. (2007). Fauna de Coleópteros Scarabaeidae Laparosticti y Trogidae (Coleoptera: Scarabaeoidea) Asociados al Bosque Mesófilo lo de Montaña, Cafetales bajo Sombra y Comunidades Derivadas en el Centro de Veracruz, México. ECOLOGY, BEHAVIOR AND BIONOMICS, 5-21.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN. "ACUERDO que declara en veda la cuenca tributaria del río La Antigua, en el Estado de Veracruz". D.O.F. 04-12-35

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN. "ACUERDO que declara veda por tiempo indefinido para el otorgamiento de concesiones para el aprovechamiento de las aguas de los ríos Pixquíac, Xuchiapan y Huehueyapan, en Coatepec, Ver." D.O.F. 22-10-55

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN. "ACUERDO que declara vedado, por tiempo indefinido, el otorgamiento de concesiones para aprovechar aguas del Río Actopan y las de todos sus afluentes y subafluentes que constituyen su cuenca tributaria". D.O.F. 30-08-48

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN. “Acuerdo por el que se determina la circunscripción territorial de los Organismos de Cuenca de la Comisión Nacional del Agua”. D.O.F. 01-04-2010.

DÍAZ, V. (2012). Anfibios y reptiles de la reserva ecológica “Cerro de las Culebras” Coatepec, Veracruz. Universidad Veracruzana. Recuperado de: http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/33030/1/diazfisher.pdf

DOMINGUEZ, E. (2009). Conectividad biológica y social, zona de influencia de las áreas naturales protegidas. Corredor biológico Mesoamericano México no. 5. 130 pp. DONNER,

N. y HERNÁNDEZ, (2011). Reconocimiento de la superficie en Carrizal, Veracruz, México. Revista Canto Rodado. No. 6, P. 117-141.

DUNNE, T. & LEOPOLD, L. (1978). Water and environmental Planning. San Francisco. En: Mendoza y Bocco. Balance hídrico espacialmente distribuido.

ESCALANTE, P.; NAVARRO A. y PETERSON, A. (1998). Un análisis geográfico, ecológico e histórico de la diversidad de aves terrestres de México. Pp. 279–304. En: Ramamoorthy T. P., R. Bye, A. Lot y J. Fa (Eds). Diversidad Biológica de México: orígenes y distribución. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. D.F.

ESCOBAR, F. & MACGREGOR, I. (2015). On a tightrope: use of open sky urban telephone wires by Azure-crowned hummingbirds (*Amazilia cyanocephala*) for nesting. The Wilson Journal of Ornithology, 127(2), 297-302.

FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2016). http://www.fao.org/soils-portal/about/definiciones/es/. Consultado el 21 de enero de 2016.

FAVILA, M.E. & HALFFTER, G., (1997). The use of indicator groups for measuring biodiversity as related to community structure and function. Acta Zoológica Mexicana, 72: 1-25.

FLORES, A. Y CANSECO, L. (2004). Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 20(2):115-144

FLORES, O. (1993). Herpetofauna mexicana. Carnegie Museum of Natural History Special Publication 17:1-73

FLORESCANO, E. (2007). Los olmecas: el primer reino Mesoamericano. Revista de la Universidad de México (UNAM). No. 38, P. 5-18. Recuperado en: http://www.revistadelauniversidad.unam.mx/3807/pdfs/5_18.pdf

FLORESCANO, E., ORTIZ ESCAMILLA, J., BENÍTEZ BADILLO, G., WELSH RODRÍGUEZ, C., CÓRDOVA, R. AND E. FLORESCANO, J.O.E., (2010). Atlas del patrimonio natural, histórico y cultural de Veracruz. Universidad Veracruzana. Gobierno del Estado de Veracruz. Comisión del Estado de Veracruz para la Conmemoración de la Independencia Nacional y la Revolución Mexicana.

FLORESCANO, M. (1992). Xalapa y su región durante el siglo XIX: Las principales vertientes de su desarrollo económico, social y político. Universidad Veracruzana. Recuperado en: http://cdigital.uv.mx/handle/123456789/1571

FLORES-PALACIOS A. & J. G. FRANCO. (2006). The relationship between tree size and epiphyte richess: testing four different hypotheses. Journal of Biogeography 33:323-330.

FOLEY, J. A. (2005). Global consequences of land use. Science 309:570-574.

FONTANILLAS, P.; GARCÍA, I. Y DE GASPAR. (2000). Los reptiles: Biología, comportamiento y patología. Mundi-Prensa. México, D.F.

FAO. Food and Agriculture Organization. (2010). La deforestación disminuye en el mundo, pero continúa a ritmo alarmante en muchos países. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: http://www.fao.org/news/story/es/item/40952/icode/

FRANCO, J. G. G., CASTILLO-CAMPOS, G., MEHLTRETER, K., MARTÍNEZ, M. L., & VÁZQUEZ, G. (2008). Composición florística de un Bosque Mesófilo del centro de Veracruz, México. Boletín de la Sociedad Botánica de México, 83, 37-52.

GALLINA, S.; GONZÁLES, A.; MANSON, R. (2008). Mamíferos pequeños y medianos. En Agrosistemas cafetaleros de Veracruz: Biodiversidad, manejo y conservación. Instituto de Ecología A.C. (INECOL) e Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMANRT), México, 348p.

GAONA, S.; GONZÁLEZ, A.; LÓPEZ, R.; (2003). Síntesis del conocimiento de los mamíferos silvestres del Estado de Veracruz, México. Revista Sociedad Mexicana de Historia Natural. PP. 91-123. Recuperado de: http://repositorio.fciencias.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/11154/143193/1V3ESintesisConocimiento.pdf?sequence=1

GARCÍA, E. (1998). Mapa de Climas (clasificación de Koppen, modificado por García). Escala 1:1000000 de la República Mexicana. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), formato vectorial. En http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/, última consulta: 30 de noviembre 2014.

GARCÍA, E., CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (1998). ISOTERMAS MEDIAS ANUALES. ESC. 1: 1,000,000.

GARCÍA, J. (2007). Comparación de la riqueza de mamíferos medianos en un gradiente de manejo de cafetales del centro del estado. Instituto de Ecología A.C. (INECOL). Recuperado en: http://www3.inecol.edu.mx/biocafe/ARCHIVOS/investigadores/sagt/tesis/Garcia-Burgos-2007-Tesis.pdf

GARCÍA, S. (1984). Mapa de Climas (clasificación de Köppen, modificado por García). Escala 1:1000000 de la República Mexicana. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), formato vectorial. En http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/, última consulta: 30 de noviembre 2014.

GARCÍA-FRANCO, J. G., & TOLEDO-ACEVES, T. (2008). Epıfitas vasculares: bromelias y orquídeas. Agroecosistemas Cafetaleros de Veracruz: Biodiversidad, Manejo y Conservación. Instituto de Ecología AC (INECOL) & Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT), México, 69-82.

GEISSERT, D., & IBÁÑEZ, A. (2008). Calidad y ambiente físico-químico de los suelos. Agroecosistemas cafetaleros de Veracruz: Biodiversidad, Manejo y Conservación. Instituto de Ecología, AC (INECOL) e Instituto de Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT), Ciudad de México, México, 213-221.

GOE. GOBIERNO DEL ESTADO DE VERACRUZ-LLAVE. (2015). Decreto Por El Que Se Declara Área Natural Protegida En La Categoría De Corredor Biológico Multifuncional Y Se Denomina Archipiélago De Bosques Y Selvas De La Región Capital Del Estado De Veracruz, Un Total De 7 Polígonos Ubicados En La Zona Establecida Como Reserva Ecológica Restrictiva En La Actualización Del Programa De Ordenamiento Urbano De La Zona Conurbada Xalapa-Banderilla-Coatepec-Emiliano Zapata- Tlalnelhuayocan. Gaceta oficial, lunes 5 de enero de 2015.

GOE. GOBIERNO DEL ESTADO DE VERACRUZ-LLAVE. (2004). Actualización del Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada de Xalapa-Banderilla-Coatepec-Emiliano Zapata y Tlalnelhuayocan, Xalapa-Enríquez.

GÓMEZ, A. (1978). Ecología de la vegetación del estado de Veracruz. Edit.: C.E.C.S.A. INIREB, A. C. Xalapa, Ver. PP. 91.

GÓMEZ, J. (2010) Comparación florística de epífitas vasculares entre un bosque mesófilo de montaña y un acahual en el municipio de Tlalnelhuayocan, Ver. Universidad Veracruzana.

GONZALES, F. (2006). Las aves Pp. 576. En: Moreno-Casasola P. (Ed.). Entornos veracruzanos: la costa de La Mancha. Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, Ver. México.

GONZÁLEZ, F. y TERRAZAS T. (1983). Las aves de Xalapa, Veracruz. Instituto nacional de investigaciones sobre recursos bióticos. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, Xalapa

GONZÁLEZ, F.; STRAUB, R.; GARCÍA, J.; y MACGREGOR, I. (2014). Birds of a neotropical green city: an up-to-date review of the avifauna of the city of Xalapa with additional unpublished records. Urban Ecosystems,17(4), 991-1012.

GONZÁLEZ, M., MEAVE, J., RAMÍREZ, N., TOLEDO T., LOREA-HERNÁNDEZ, F., IBARRA, G. (2012). Los bosques de niebla de México: conservación y restauración de su componente arbóreo. Ecosistemas 21(1-2):36-52.

GONZÁLEZ-GARCÍA F (1983) Las aves de la ciudad de Xalapa. In: López-Moreno IR (Ed) Ecología urbana aplicada a la ciudad de Xalapa, Veracruz. Instituto de Ecología, A. C., Programa MaB-UNESCO, Ayuntamiento de Xalapa, Veracruz."

GREENPEACE. (2010). Veracruz, hacia la cero deforestación ¡por falta de bosques! Recuperado de: http://www.greenpeace.org/mexico/es/Noticias/2010/Julio/Veracruz-hacia-la-cero-deforestacion-por-falta-de-bosques/

GUTIÉRREZ, M. (2010). Anfibios y reptiles de "la barranquilla" Chavarrillo, municipio de Emiliano Zapata, Veracruz. Universidad Veracruzana. Recuperado en: http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/29335/1/GutierrezLince.pdf

HALFFTER, G. (1984). Las Reservas de la Biosfera: conservación de la naturaleza para el hombre. Acta Zoologica Mexicana 5:1-50.

HALFFTER, G. (2005). Conservación de la Biodiversidad: un reto del fin de siglo. Butlleti de la Institución Catalana d'História Natural, 137-146.

HALFFTER, G. (2007). Reservas archipiélago: un nuevo tipo de área protegida. Hacia una cultura de conservación de la diversidad biológica. En: G. Halffter Salas, S. Guevara y A. Melic (eds). 2007. Hacia una cultura de conservación de la diversidad biológica. S.E.A. Sociedad Entomológica Aragonesa. Zaragoza, España. Pp. 281-286.

HALFFTER, G. (2011). Reservas de la Biosfera: problemas y oportunidades en México. Acta Zoológica Mexicana, 27(1), 177-189.

HERNÁNDEZ, A. (2009). Calidad de Vida y Medio Ambiente urbano. Indicadores locales de sostenibilidad y calidad de vida urbana. Revista INVI, Volumen Nº 24: 79-111. Recuperado de: http://www.scielo.cl/pdf/invi/v24n65/art03.pdf

HERNÁNDEZ, F.; VALENCIA, A.; TOLEDO, J. Y HERNÁNDEZ, H. (s.f.). El sector Cañero en Nayarit desde una perspectiva organizacional y ambiental. Fundación Universitaria Andaluza Inca Garcilaso para eumed.net, Recuperado de http://www.eumed.net/libros-gratis/2013a/1333/index.htm

HERNÁNDEZ, G. & CÓRDOVA S. (2011). México café y productores: Historia de la cultura cafetalera que transformó nuestras regiones. Centro Agroecológico del Café-Universidad Autónoma de Chapingo, Xalapa, Veracruz.

HERNÁNDEZ, S. (2010). Estrategias de mercadotecnia para la Programación de Coatepec, Pueblo Mágico. Universidad Veracruzana. Recuperado en: http://cdigital.uv.mx/handle/123456789/30513

HEYER, W.R. DMA, MCDIARMID, R.W., HAYEK, L.A.C., FOSTER, M.S. (1994). Measuring and monitoring biological diversity - Standard methods for amphibians. Smithsonian Institute Press, Washington, DC

HOBBS, R. J. *et al*. (2006). Novel ecosystems: theoretical and management aspects of the new ecological world order. Global Ecology and Biogeography:1-7.

HOCKINGS, M. y DUDLEY, N. (2002). Evaluación de la efectividad, WWF-IUCN.

INAFED. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. (2010). Enciclopedia de los municipios y delegaciones. México. http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/

INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2010b). Censo de Población y Vivienda 2010. México. http://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/proyectos/bd/consulta.asp?p=17118&c=27769&s=est http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/analfabeta.aspx?tema=P

INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (1990). Censo de Población y Vivienda 1990. México. http://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/proyectos/bd/consulta.asp?p=17118&c=27769&s=est http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/analfabeta.aspx?tema=P

INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2007d). Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Recuperado de: http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/Agro/ca2007/Resultados_Agricola/default.aspx

INEGI. Instituto Nacional de estadística y geografía. (2010). Red hidrográfica escala 1:50 000 Edición 2.0

INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010a). Subcuencas Hidrológicas de México, escala: 1:50 000, edición: 2. Continuo de subcuencas del territorio mexicano, basado en las cartas de la Red Hidrológica escala 1:50 000 generadas por INEGI. Aguascalientes, Ags., México. Formato vectorial, en página de internet: http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/. Fecha de consulta: 01 de septiembre 2013.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía; INE. Instituto Nacional de Ecología; CONAGUA. Comisión Nacional de Agua. (2007). Mapa de Cuencas Hidrográficas de México. Escala 1:250000, elaborada por Priego A.G., E. Isunza, N. Luna y J.L. Pérez. México, D.F. Formato vectorial, en: http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/, última consulta: 01 de septiembre 2013.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, (2015a). Conteo de Población y Vivienda. México.http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2015/Default.aspx

INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2000). Diccionario de Datos Fisiográficos. Continuo Nacional. Escala 1:1'000,000. (Vectorial). México.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2001). Conjunto de Datos Vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional. Escala 1:1'000,000. Serie I. México.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2004). Información sobre Perfiles de Suelo. Información sobre Perfiles de Suelo, versión 1.2. Aguascalientes, Ags., México.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2007a). Conjunto de datos vectoriales Geológicos escala 1:250 000 serie I. México.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2007b). Conjunto de datos vectoriales edafológicos, escala 1: 250,000 serie II. México.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2016). Marco Geoestadístico Nacional.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2013). Continuo De Elevaciones Mexicano (CEM) V 3.0.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2015c). Cartas Topográficas 1: 50,000, CLAVES: E14B26, E14B27, E14B36, E14B37.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (1986). Cartas Geológica E14-3 SERIE I, ESC. 1: 250,000.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2006). Precipitacíon Media Anual. ESC. 1: 1,000,000.

JENKINS, C. N.& L. JOPPA. (2010). Expansion of the global terrestrial protected area system. Biological Conservation 142:2166-2174.

JUÁREZ, A. (1977). La arriería en Xalapa. Universidad Veracruzana. Recuperado en: http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/8121/2/anua-II-pag30-54.pdf

LADRÓN, S. & VÁSQUEZ, S. (2010). Arqueología. Atlas del patrimonio natural, histórico y cultural de Veracruz (p. 34-62). México. Comisión del Estado de Veracruz para la Conmemoración de la Independencia Nacional y la Revolución Mexicana.

LAURANCE, W. (2009). Habitat destruction: death by a thousand cuts. Pags. 73-87 in N. S. Sodhi and P. R. Ehrlich, editors. Conservation Biology for all. Oxford University Press, New York.

LEMOINE, R. (2012). Cambios en la cobertura vegetal de la ciudad de Xalapa-Enríquez, Veracruz y zonas circundantes entre 1950 y 2010. Tesis de licenciatura, Facultad de Biología, Universidad Veracruzana.

LEÓN, J. (1994). Los antagonistas empresariales de Xalapa en el siglo XIX. Universidad Veracruzana. Recuperado en: http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/8544/2/anualIX-pag79-97.pdf

LEÓN, J. (2005). El agua y la tierra: la conformación económica-social de la región Xalapa-Coatepec: 1838-1882. Universidad Veracruzana. Recuperado en: http://cdigital.uv.mx/handle/123456789/41463.

LEY DE AGUAS NACIONALES. Diario oficial de la Federación. México, 1 de diciembre de 1992. Recuperado de: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16_240316.pdf

LINDENMAYER, D. *et al*. (2008). A checklist for ecological management of landscapes for conservation. Ecology letters 11:78-91.

LÓPEZ, F. (2007). Cap. XLIV EL ENCARECIMIENTO QUE OLINTLEC HIZO DEL PODERÍO DE MOTECZUMA (2ª ed.). En la historia de la conquista de México (pp. 89-92). Venezuela. Fundación Biblioteca Ayacucho. Recuperado en: http://biblioteca.org.ar/libros/211672.pdf

LÓPEZ, F. (2010). Efecto de la pérdida de conectividad del Bosque mesófilo de montaña en la diversidad de mamíferos medianos en la cuenca alta del río La Antigua, Veracruz. Instituto de Ecología, AC Xalapa, Veracruz.

LÓPEZ, P. (2014). La fundación del asentamiento de Xalapa: ilusiones decimonónicas y nueva propuesta historiográfica. Ulúa. Revista de Historia, Sociedad y Cultura. Universidad Veracruzana. Recuperado en: http://revistas.uv.mx/index.php/ulua/article/viewFile/1839/pdf_257

LUGO-HUBP, J. (2011). Diccionario geomorfológico, Geografía para el siglo XXI. Serie textos universitarios No7. Instituto de Geografía, UNAM, México. 408 p.

LUNA, I., L. ALMEIDA, L. VILLERS & L. LORENZO. (1988). Reconocimiento florístico y consideraciones fitogeográficas del bosque mesófilo de montaña de Teocelo, Veracruz. Bol. Soc. Mex. 48: 35-63.

LUNA, M. V. (1997). Estudio de la vegetación y flora del municipio de Coatepec, Veracruz. Tesis de Licenciatura. Universidad Veracruzana. Facultad de Biología. Xalapa, Ver. Pp 163.

MACGREGOR, I.; ESCOBAR, F.; RUEDA, R.; AVENDAÑO, S.; BAENA, L.; BANDALA, M. & MONTES, E. (2016). City "Green" Contributions: The Role of Urban Greenspaces as Reservoirs for Biodiversity. Forests, 7(7), 146.

MANSON, R. (2001). El bosque de niebla también consiste de animales peludos. Jarocho Verde 13/1410-13.

MANSON, R. (2008). Agroecosistemas cafetaleros de Veracruz: biodiversidad, manejo y conservación, Instituto Nacional de Ecología.

MANSON, R.; FUENTES, T.; PARÉ, L. & GEREZ, P. (2016). El manejo de las cuencas: fundamental para el abasto del agua en Xalapa. Instituto de Ecología A.C. Recuperado en: http://www.ecologia.edu.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/170-manejo-de-las-cuencas

MARTÍNEZ, L. & HERNÁNDEZ, J. (1997). Macuiltepetl: Un Asentamiento Prehispánico en Xalapa (300 a.C.- 300 d. C.). (Tesis de Licenciatura) Universidad Veracruzana. Xalapa, Ver.

MARTÍNEZ, M. (2016, 3 de julio). El Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región de Xalapa. La Jornada Veracruz, Pp. 1-8. Recuperado de: http://www.jornadaveracruz.com.mx/extras/20167/160702_202.pdf

MAS, P. (2007). Salud ambiental, desarrollo humano y calidad de vida. Instituto Nacional de Ecología. Recuperado de: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/363/cap20.html

MEDELLÍN, A. (1955). Desarrollo de la cultura prehispánica central veracruzana. Instituto Nacional de Arqueología e Historia. Recuperado en: http://www.mna.inah.gob.mx/documentos/anales_mna/734.pdf

MEDINA, A.; SALAZAR, T. Y ÁLVAREZ, J. (2010). Fisiografía y suelos. En E. Florescano, & J. Ortiz, Atlas del patrimonio natural, histórico y cultural de Veracruz (págs. 30-42). México: Comisión del Estado de Veracruz para la Conmemoración de la Independencia Nacional y la Revolución Mexicana.

MEHLTRETER, K. (2008). Helechos. En: R. H. Manson, V. Hernández-Ortiz, S. Gallina y K. Mehltreter (Eds.). Agroecosistemas cafetaleros de Veracruz: Biodiversidad, Manejo y Conservación. INE-INECOL. 348 p.

MELGAREJO, J. (1950). Toponimia de los municipios veracruzanos. Instituto Antropológico de la Universidad Veracruzana. Xalapa, Ver. Recuperado en: http://www.uv.mx/colecciones/melgarejovivanco/pdf/ToponimiaVeracruz.pdf

MENDOZA, A.; CEJA, J. y PÉREZ, B. (2016). Helechos y licofitos epífitos de Veracruz, México: riqueza y distribución. Acta Botánica Mexicana. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-71512016000100005

MENDOZA, E. & R. DIRZO. (2005). A quantitative study of forest fragmentation in Los Tuxtlas, Mexico. Revista Chilena de Biologia Tropical 78: 451-467

Millennium Ecosystem Assessment (MEA). (2005). Ecosystems and human well-being. Synthesis. Page 155 World Health. Island Press, Washington, D. C.

MIRANDA F. Y HERNÁNDEZ-X E. (1963). Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Boletín de la Sociedad Botánica de México 28:29-72.

MIRANDA, F. & A. J. SHARP. (1950). Characteristics of the vegetation in certain temperature regions of the eastern Mexico. Ecology 31 (3): 313-333.

MOHAR, A.; ORTIZ, T. Y GARCÍA, E. (2013). Hacia una nueva estrategia de conservación: el aporte de las áreas voluntarias. Centro de Investigaciones en Ecosistemas, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 35 pp.

MONTEJO, J. & MCANDREWS, A. (2006). Lista de Aves de Veracruz, México. Endémicos Insulares A.C. Recuperado en http://www.endemicos.org/files/Veracruz_Bird_Check-list.pdf

MORALES, E.; MANSON, R. Y MÁRQUEZ, W. (2011). Áreas Naturales Protegidas- En: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) (Eds.), La biodiversidad en Veracruz, Estudio de estado (Vol. 1, pp 147-157). México.

MORALES, J. (2009). Diversidad de orquídeas en cuatro ambientes del ejido de Rancho Viejo-Palmarejo, municipio de Emiliano Zapata, Veracruz. Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz.

MORENO, C. & HALFFTER, G. (2000). Assessing the completeness of bat biodiversity inventories using species accumulation curves. Journal of Applied Ecology, 37(1), 149-158.

MORENO, C.; SÁNCHEZ, G.; PINEDA, E. Y ESCOBAR, F. (2007). Shortcuts for biodiversity evaluation: a review of terminology and recommendations for the use of target groups, bioindicators and surrogates. International Journal of Enviroment and Health, 1(1): 71-86.

MORENO, M. y Garcés, J. (2014). Xaltepec; ubicación temporal de un sitio prehispánico en la región serrana de Xalapa. (Tesis de Licenciatura) Universidad Veracruzana.

Multi-taxonomic diversity patterns in a neotropical green city: a rapid biological assessment. Urban Ecosystems, 18(2), 633-647.

MUÑOZ, F. (2002). Camino real de Veracruz – México por las veredas de la historia. Patrimonio Cultural y Turístico, cuaderno 15. Recuperado en: http://www.cultura.gob.mx/turismocultural/cuadernos.php

MURRIETA, R. (2007). Diversidad de Anfibios en Cafetales en la Zona Centro del Estado de Veracruz, MÉXICO. Xalapa, Veracruz, México.: Instituto de Ecología A.C.

MURRIETA, R. y GONZÁLEZ, A. (2008). Anfibios y reptiles. En Agrosistemas cafetaleros de Veracruz: Biodiversidad, manejo y conservación. Instituto de Ecología A.C. (INECOL) e Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMANRT), México, 348p.

CEPAL. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2005). Bienes y servicios ambientales en México: caracterización preliminar y sinergias entre protección ambiental, desarrollo del mercado y estrategias comerciales. Divisón de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos. Santiago de Chile. Recuperado de http://archivo.cepal.org/pdfs/2005/S0501087.pdf

NARAVE, F. (1985). La vegetación del cofre de perote, Veracruz. INIREB. Xalapa, Ver. Biotica 10(1): 35-64.

NAVARRO A.; REBÓN, M.; GORDILLO, A.; PETERSON, A.; BERLANGA, H. Y SÁNCHEZ, L. (2014). Biodiversidad de aves en México, Revista Mexicana de Biodiversidad. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/pdf/rmbiodiv/v85sene/v85senea56.pdf

NAVARRO, A. y BENÍTEZ, H. (2001). El dominio del aire. 2 Edición. Ed. Fondo de Cultura Económica. México, D.F. PP. 211.

OCDE. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económica. (1999). The Environmentak Goods & Services Industry Manual. Recuperado de: http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/ceea/archive/EPEA/EnvIndustry_Manual_for_data_collection.PDF

ORNELAS, F. (2007). Las aves del bosque de niebla. En: El bosque de niebla del centro de Veracruz: Ecología, historia y destino en tiempos de fragmentación y cambio climático.

ORTEGA, O.R. (1981). Vegetación y flora de una corriente de lava (malpaís) al noreste del Cofre de Perote, Veracruz. Biotica 6:57-97.

ORTIZ, S. (1973). Caminos y transportes mexicanos al comenzar el siglo XIX. Revista de Comercio Exterior. Recuperado en: http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/sp/index.jsp?idRevista=510

PALMA, R. (2002). Xalapa entre los siglos XVIII y XX, expansión de la ciudad y lógicas de libramiento vía. Jarocho Verde, Núm. 15. Recuperado en: http://www.lavida.org.mx/sites/default/files/201309/15.03%20XALAPA%20ENTRE%20LOS%20SIGLOS%20XVIII%20Y%20XX,%20EXPANSIO%CC%81N%20Y%20LO%CC%81GICAS%20DE%20LIBRAMIENTO%20VIAL.pdf

PARÉ, L. (2011). El contexto regional: historia y marco institucional. En Al filo del agua: cogestión de la subcuenca del río Pixquíac, Veracruz. (pp. 51-74). México. Recuperado en: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_pub=664

PENNINGTON, T. D. y SARUKHÁN, J. (1998). Árboles tropicales de México. UNAM y Fondo de Cultura Econó- mica. México, D. F. Pp 521.

PERESBARBOSA, R.; MORENO, P.; SALINAS, G.; FERRIZ, N.; CASTRO, C., MARTÍNEZ, E.; SÁNCHEZ, L.; RAMÍREZ A.; MONROY, R.; BRIZUELA, G.; ÁLVAREZ, H.; GUEVARA, S.; PORTILLO, J.; MORALES, R.; FERNÁNDEZ, R.; VEGA, R. Y MOLINA, M. (2007). Reserva Archipiélago: una alternativa de conservación para la costa de Veracruz. En: G. Halffter Salas, S. Guevara y A. Melic (eds). 2007. Hacia una cultura de conservación de la diversidad biológica. S.E.A. Sociedad Entomológica Aragonesa. Zaragoza, España. Pp. 293-302.

PEREYRA, D., PÉREZ, J., & SALAS, M. (2010). Hidrología. En E. Florescano, & J. Ortíz, Atlas del patrimonio natural, histórico y cultural de Veracruz (Vol. 1, págs. 87-122). México: Gobierno del Estado de Veracruz: Comisión del Estado de Veracruz para la Conmemoración de la Independencia Nacional y la República Mexicana: Universidad Veracruzana.

PIMM, L. S. and C. N. JENKINS. (2009). Extinctions and the practice of preventing them. Page 344 in S. Navjot S. and P. R. Ehlich, editors. Conservation biology for All. Oxford University Press.

PINEDA, E.; MORENO, C.; ESCOBAR, F. & HALFFTER, G. (2005). Frog, bat, and dung beetle diversity in the cloud forest and coffee agroecosystems of Veracruz, Mexico. Conservation Biology, 19(2), 400-410.

PMDC. (2014). Plan Municipal de Desarrollo 2014-2017 Coatepec. Recuperado de: http://www.ayuntamientocoatepec.com/transparencia/pdf/Plan%20Municipal%20version%20Definitiva1.pdf

PMDEZ. (2014). Plan Municipal de Desarrollo 2014-2017 Emiliano Zapata. Recuperado de: http://www.orfis.gob.mx/planes-municipales-14-17/066_PM.pdf

PMPMSX. Programa de Medidas Preventivas y de Mitigación de la Sequía en Xalapa y Zona Urbana. (2013). Recuperado de: http://www.pronacose.gob.mx/pronacose14/Contenido/Documentos/PMPMSZONA%20METROPOLITANA%20XALAPA.pdf

PRIEGO, A., ISUNZA, E., LUNA, N. y PÉREZ, J. (2003). Disección vertical del relieve de México a escala 1:250,000. Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAT. Recuperado de: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/633/anexos.pdf, última consulta: 3 de noviembre 2014.

PRIMACK, R. B., R. ROZZI, P. FEINSINGER, R. DIRZO, and F. MASSARDO. (2000). Fundamentos de Conservación Biológica: Perspectivas Latinoamericanas. Page 797. Fondo de Cultura Económica.

PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LA SEQUÍA EN XALAPA Y ZONA URBANA. (2013). Recuperado de: http://www.pronacose.gob.mx/pronacose14/Contenido/Documentos/PMPMS-ZONA%20METROPOLITANA%20XALAPA.pdf

PUERTA, C.; GULLISON R.; CONDIT R. (2014). Metodologías para el Sistema de Monitoreo de la Diversidad Biológica de Panamá (versión en español). DOI. Recuperado de: http://dx.doi.org/10.5479/si.ctfs.0001.

PVOT. Programa Veracruzano de Ordenamiento Territorial. (20059. Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. Xalapa-Enríquez, Veracruz.

RAMAMOORTHY, T.P. & M. Elliott. (1993). Mexican Lamiaceae: diversity, distribution, endemism, and evolution. En: Ramamoorthy, T.P., R. Bye, A. Lot y J. Fa (eds.), Biological diversity of México. Origins and distribution. Oxford University Press. Oxford.

RAMÍREZ, A.; GONZÁLEZ, A. & LÓPEZ, C. (1993). Estudio preliminar de la herpetofauna del municipio de Xalapa. Ecología urbana aplicada a la ciudad de Xalapa. Instituto de Ecología, MAB-UNESCO, H. Ayuntamiento de Xalapa. Ver. p, 165-185.

RAMÍREZ, E. (2016). Ubicación temporal y espacial del sitio arqueológico Chiltoyac, congregación de Xalapa, Veracruz. (Tesis de Licenciatura) Universidad Veracruzana.

RAMÍREZ, R. (1988). La presencia olmeca en el centro de Veracruz. Universidad Veracruzana. No. 65, P. 9-36. Recuperado en: http://cdigital.uv.mx/handle/123456789/1990

RAN. Registro Agrario Nacional. (2016). NÚCLEOS AGRARIOS. http://catalogo.datos.gob.mx/dataset/perimetrales-de-los-nucleos-agrarios-certificados/resource/eaf7dbbe-f352-431b-8971-97e8640ccf68

RAPAM. Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México. (2016). Obtenido de Plaguicidas: http://www.rapam.org/plaguicidas-2/

REQUES, R. (2000). Anfibios, Ecología y Conservación. Recursos Naturales de Córdoba. Diputación de Córdoba, Córdoba

RÍOS, C.; FRANCO, P. & FORERO, G. (2013). Toolbox para la identificación de áreas prioritarias para la conservación, Modelo SIG dinámico V1.0. Wildlife Conservation Society Colombia - MacArthur Foundation. Santiago de Cali. pp 24.

RIVERA, F. (2008) El cultivo de la Caña de Azúcar (*Saccharum officinarum* L) en la región de Cardel, Centro de Veracruz. Tesis de Ingeniería en Agronomía, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Coahuila, México.

RODRÍGUEZ, E.; GÓMEZ, A.; LÓPEZ, J.; VELÁZQUEZ, N.; AGUILAR, Y. Y VÁZQUEZ-, M. (2011). Atlas de los espacios naturales protegidos de Veracruz. Gobierno del Estado de Veracruz. Xalapa.

ROMERO, C. (2005). La fundación del asentamiento de Xalapa: ilusiones decimonónicas y nueva propuesta historiográfica. Revista Universidad Veracruzana. Recuperado en: http://revistas.uv.mx/index.php/ulua/article/viewFile/1839/pdf_257

RUELAS, E. (2006). La migración de las aves. Pp. 449-460 En P. Moreno Casasola (Ed.) Entornos Veracruzanos: la costa de La Mancha. Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, Veracruz, México.

RZEDOWSKI, J. (1978). Vegetación de México (Vol. 432). México: Limusa.

RZEDOWSKI, J. (1996). Análisis preliminar de la flora vascular de los bosques mesófilos de montaña de México. Acta Botánica Mexicana, (35): 25-44.

RZEDOWSKI, J. (2006). Vegetación de México. 1a. edición digital. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México

SAHAGIAN, D. (2000). Global physical effects of anthropogenic hydrological alterations: sea level and water redistribution. Global and planetary change.25:39-48. En: Mendoza y Bocco. Balance hídrico espacialmente distribuido.

SALDAÑA, R. (2008). Comparación de la diversidad de murciélagos filostómidos en fragmentos de bosque mesófilo de montaña y cafetales de sombra, del centro de Veracruz. Xalapa, Veracruz, México.: Instituto de Ecología A.C.

SALDAÑA, R.; SOSA, V.; HERNÁNDEZ, J. & LÓPEZ, F. (2010). Abundance responses of frugivorous bats (Stenodermatinae) to coffee cultivation and selective logging practices in mountainous central Veracruz, Mexico. Biodiversity and Conservation, 19(7), 2111-2124.

SANTOS, B; PACHECO, J. Y CEBALLOS, G. (2004). Áreas prioritarias para la conservación de los reptiles y anfibios de México. Biodiversitas 57:1-6

SARUKHÁN, J., *et al*. (2009). Capital natural de México. Síntesis: conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

SEDEMA. Secretaria de Medio Ambiente del Estado de Veracruz. (2016). Áreas Naturales Protegidas. Recuperado el 11 de octubre del 2016, de http://www.veracruz.gob.mx/medioambiente/enpwm/

SEMARNAT. SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. (2008b). Capítulo 3. Suelos. Recuperado el 22 de 07 de 20015, de Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales: http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_2008/03_suelos/cap3_1.html#inicio

SEMARNAT. SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. (2010). Atlas geográfico del medio ambiente y recursos naturales. Recuperado de: http://gisviewer.semarnat.gob.mx/geointegrador/enlace/atlas2010/AtlasMA_vim2010.pdf

SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2015). DISPONIBILIDAD DE AGUA POR ACUÍFERO, ESC: 1: 250,000.

SPOT IMAGE. (2013). IMAGEN DE SATÉLITE SPOT 5 K592-J311 05-05-2013.

UNICEF MÉXICO (s/f). http://www.unicef.org/mexico/spanish/unicefenmexico.html

URBINA, J. & FLORES O. (2010). Ecological Niche Modeling and Priorization of Conservation-Area Networks for Mexican Herpetofauna. Conservation Biology 24(4):1031-1041

USPAE-INECOL. Unida de Servicios Profesionales Altamente Especializados – Instituto de Ecología, A.C. (2015). Geoformas de La Región Capital De Xalapa, Veracruz

USPAE-INECOL. Unida de Servicios Profesionales Altamente Especializados – Instituto de Ecología, A.C. (2013). Uso De Suelo Y Vegetación De La Región Capital De Xalapa, Veracruz.

USPAE-INECOL. Unida de Servicios Profesionales Altamente Especializados – Instituto de Ecología, A.C (2015). Geoformas de La Región Capital De Xalapa, Veracruz.

USPAE-INECOL. Unida de Servicios Profesionales Altamente Especializados – Instituto de Ecología, A.C (2015). Valles fluviales de la región capital de Xalapa, Veracruz.

VALENCIA, A. S. (2004). Diversidad del Género Quercus (Fagaceae) en México.

VARGAS, S. (2012). El camino real de Veracruz; pasado, presente y futuro. Facultad de Comunicaciones, Universidad de Antioquia (pp. 101-121). Recuperado en: http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/folios/article/viewFile/12769/11508

VÁZQUEZ, G; MEHLTRETER, K.; CASTILLO, G.; GARCÍA j.; MARTÍNEZ, M. (2008). Composición florística de un bosque mesófilo del centro de Veracruz, México. Boletín de la Sociedad Botánica de México, () 37-52. Recuperado de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57711109004

VÁZQUEZ, M.; CAMPOS, J.; CRUZ, A.; (2006). Los helechos y plantas a fines del bosque mesófilo de montaña de Banderilla, Veracruz, México. Polibotánica, num 22, pp 63-77. Distrito Federal, México. Recuperado en http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=62102205

VILLANUEVA, M. (2011). La expansión urbana de Xalapa en la primera mitad del siglo XX. Apuntes para la historia de su urbanización. Ulúa. Revista de Historia, Sociedad y Cultura. Recuperado en: http://revistas.uv.mx/index.php/ulua/article/view/1259/pdf_60.

WILLIAMS-LINERA, G. y LÓPEZ, A. (2008). Estructura y diversidad de la vegetación leñosa. En: R. H. Manson, V. Hernández-Ortiz, S. Gallina y K. Mehltreter (Eds.). Agroecosistemas cafetaleros de Veracruz: Biodiversidad, Manejo y Conservación. INE-INECOL. 348 p.

WILLIAMS-LINERA, G. (2007). El bosque de niebla del centro de Veracruz: ecología, historia y destino en tiempos de fragmentación y cambio climático. CONABIO - Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.

WILLIAMS-LINERA, G. (2012). El bosque de niebla del centro de Veracruz: ecología, historia y destino en tiempos de fragmentación y cambio climático. CONABIO - Instituto de Ecología, A.C. México. 208 pp. Consultado en: http://www.inecol.edu.mx/librobosquedeniebla.pdf. Fecha de consulta: 6 de mayo de 2016.

WILLIAMS-LINERA, G.; GUILLÉN, A.; GÓMEZ, O. Y LOREA, F. (2007). Conservación en el centro de Veracruz, México. El bosque de niebla: ¿Reserva archipiélago o corredor biológico? En: G. Halffter Salas, S. Guevara y A. Melic (eds). 2007. Hacia una cultura de conservación de la diversidad biológica. S.E.A. Sociedad Entomológica Aragonesa. Zaragoza, España., Pp. 303-310.

WILLIAMS-LINERA, G.; MANSON, R. y ISUNZA, E. (2002). La fragmentación del bosque mesófilo de montaña y patrones de uso del suelo en la región oeste de Xalapa, Veracruz,

México. En: Madera y Bosques, vol. 8, núm. 1, primavera, México, (pp. 73-89). Consultado en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61789906. Fecha de consulta: 25 de Octubre de 2015.

WILLIAMS-LINERA, G. (1997). Phenology of deciduous and broadleaved evergreen tree species in a Mexican tropical lower montane forest. Global Ecology and Biogeography 6: 115-127.

WRB-IUSS Working Group. (2006). World reference base for soil resources 2006. World Soil Resources Reports No 103. FAO, Rome.

ESTA HOJA FUE DEJADA EN BLANCO INTENCIONALMENTE



Programa de Manejo del Área Natural Protegida

Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital del Estado de Veracruz.



SEDEMA
ESTADO DE VERACRUZ

FAV
FONDO AMBIENTAL VERACRUZANO

INECOL
El Instituto de Ecología

USPAE
Unidad de Servicios Profesionales Altamente Especializados