

DECRETO

**MEDIANTE EL CUAL SE DECLARA COMO ÁREA NATURAL PROTEGIDA LA ZONA CONOCIDA COMO “LA CAMPANA” CON LA CATEGORÍA DE ZONA ECOLÓGICA Y CULTURAL, UBICADA EN LOS LÍMITES DE LOS MUNICIPIOS DE VILLA DE ÁLVAREZ Y COLIMA, EN EL ESTADO DE COLIMA Y SU ANEXO.**

**DECRETO MEDIANTE EL CUAL SE DECLARA COMO ÁREA NATURAL PROTEGIDA LA ZONA CONOCIDA COMO “LA CAMPANA” CON LA CATEGORÍA DE ZONA ECOLÓGICA Y CULTURAL, UBICADA EN LOS LÍMITES DE LOS MUNICIPIOS DE VILLA DE ÁLVAREZ Y COLIMA, EN EL ESTADO DE COLIMA.**

**JOSÉ IGNACIO PERALTA SÁNCHEZ, Gobernador Constitucional del Estado Libre y Soberano de Colima**, en ejercicio de las facultades que al Ejecutivo a mi cargo le confiere el artículo 58, fracción XLIV, de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Colima; con fundamento en lo dispuesto por los artículos 2, 3, 4, 6, 16 y 17, párrafo primero, de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Colima; y de conformidad con lo establecido en los artículos 4º, 7º, fracción V; 44; 45; 46, fracción IX; 47 y 75, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 17, fracción VI; y 106 de la Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima, y

**CONSIDERANDO**

Que, de acuerdo con el crecimiento de las zonas metropolitanas, las áreas verdes existentes dentro de ellas adquieren un valor importante por contribuir al bienestar ambiental, social y económico de las sociedades urbanas, por lo que resulta imperiosa la necesidad de promover la conservación de los relictos forestales dentro de las manchas urbanas.

Que la rápida urbanización ha implicado el cambio en el uso de suelo a uso urbano, lo que ha deteriorado la relación sociedad-naturaleza y la calidad de los servicios ambientales como: la producción de oxígeno, la captura de carbono, la reducción del ruido, la regulación climática, la recarga de los acuíferos y el establecimiento de hábitats a la fauna silvestre en zonas urbanas.

Además de las aportaciones ambientales, las superficies forestales urbanas proporcionan servicios ambientales que repercuten positivamente en la salud pública, recreación y paisaje.

Que el Instituto Nacional de estadística y Geografía define como Zona Metropolitana al conjunto de dos o más municipios donde se localiza una ciudad de 50 mil o más habitantes, cuya área urbana, funciones y actividades rebasen el límite del municipio que originalmente la contenía, incorporando como parte de sí misma o de su área de influencia directa a municipios vecinos, predominantemente urbanos, con los que mantiene un alto grado de integración socioeconómica. En dicha definición se incluye además a aquellos municipios que por sus características particulares son relevantes para la planeación y políticas urbanas.

Actualmente, las ciudades de Colima y Villa de Álvarez, ambas cabeceras municipales, conurbadas, conforman parte de la zona metropolitana Colima-Villa de Álvarez. Sin embargo, cada ciudad cuenta con su Programa de Desarrollo Urbano como instrumento de planeación del uso del suelo.

Que de acuerdo con el Instituto de Planeación del Municipio de Colima (IPCO), las áreas verdes ubicadas actualmente como parques, plazas y jardines representan 6.2 m<sup>2</sup> por habitante, lo que representa el 55.8% del indicador establecido por la Organización Mundial de la Salud.

Que el predio conocido como “La Campana”, ubicado en los límites de los municipios de Villa de Álvarez y Colima, se extiende actualmente sobre 94.75 hectáreas, entre el río Colima y el arroyo Pereira. Se caracteriza por ser el mayor predio con cubierta vegetal, primaria y secundaria, en medio de la mancha urbana de la zona metropolitana Colima-Villa de Álvarez.

Que las Áreas Naturales Protegidas son los espacios físicos naturales en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por actividades antropogénicas, o que sus ecosistemas y funciones integrales requieran ser preservados y restaurados por su estructura y función para la recarga de los mantos acuíferos y la preservación de la biodiversidad, así como por sus características ecogeográficas, contenido de especies, bienes y servicios ambientales y culturales que proporcionan a la población, en las cuales el Estado ejerce su soberanía y jurisdicción, sujetas al régimen de protección.

Que, por su parte, las Zonas Ecológicas y Culturales son aquellas con importantes valores ambientales y ecológicos, en las que también se presentan elementos físicos, históricos o arqueológicos o se realizan usas y costumbres de importancia cultural.

Que, de acuerdo con dicha categoría, el polígono de interés sujeto al presente Decreto, a la cual se le denominará “La Campana”, se localiza dentro del municipio de Villa de Álvarez en los límites con el municipio de Colima, dentro del polígono del área urbana municipal, entre la avenida María Ahumada de Gómez, al sur, y el Boulevard Miguel de la Madrid Hurtado, al norte, en el Estado de Colima.

Que la zona conocida como “La Campana” es un relicto de superficie forestal dentro de la zona conurbada de las ciudades de Villa de Álvarez y Colima, conformada por elementos florísticos representativos de selva baja caducifolia, selva mediana, bosque de galería y acahual, donde se han identificado un mínimo de 157 especies vegetales, 13 especies de mamíferos terrestres, 4 especies de mamíferos voladores, 128 especies de aves, 10 especies de reptiles y 7 especies de anfibios. La información detallada de los recursos biológicos a conservar se encuentra previstos en el anexo del presente decreto.

Que a pesar de que “La Campana” es un sitio con más de 3000 años de manejo, por la historia ambiental del sitio y sus etapas de aprovechamiento, aún mantiene servicios ambientales y características biofísicas y escénicas propias de la vegetación nativa y sus elementos biofísicos asociados, que contribuyen a mantener la calidad ambiental en el Estado de Colima.

Que de acuerdo con el diagnóstico ambiental elaborado por el Instituto para el Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Estado de Colima, la zona conocida como “La Campana”, está altamente expuesta a amenazas que inciden en la permanencia y conservación de los elementos biofísicos del sitio. Ello, derivado del cambio de uso de suelo provocado por el crecimiento urbano.

Lo antes expuesto, implica afectaciones ambientales para la zona denominada “La Campana” como: la erosión de suelos, cambios hidrológicos, modificaciones en la composición y estructura de la vegetación, en los patrones de dispersión y movimiento de la fauna, degradación, pérdida y aislamiento del hábitat.

Que en el predio “La Campana” se ubica uno de los asentamientos prehispánicos más grandes y antiguos del occidente de México, por lo que el predio resguarda un gran patrimonio arqueológico y biocultural único en un contexto urbano en México.

Que el Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021, en lo que respecta a su Eje Transversal III.- Colima Sustentable, relativa a su línea de política 1. Asegurar que las políticas de desarrollo económico y social del estado sean susceptibles y que brinden oportunidades a las comunidades más vulnerables, entre sus estrategias establece procurar la integridad de áreas naturales protegidas.

Que el Instituto para el Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Estado de Colima debido a los considerados aquí expuestos, ha propuesto al Ejecutivo a mi cargo declarar la zona conocida como “La Campana”, como área natural protegida, con la categoría de Zona Ecológica y Cultural, ubicada en los límites de los Municipios de Villa de Álvarez y Colima, en el Estado de Colima, por lo que se ha tenido a bien expedir el siguiente:

**DECRETO MEDIANTE EL CUAL SE DECLARA ÁREA NATURAL PROTEGIDA LA ZONA CONOCIDA COMO “LA CAMPANA” CON LA CATEGORÍA DE ÁREA ECOLÓGICA Y CULTURAL, UBICADA EN LOS LÍMITES DE LOS MUNICIPIOS DE VILLA DE ÁLVAREZ Y COLIMA, EN EL ESTADO DE COLIMA**

**ARTÍCULO 1º.** Por ser de interés público, se declara la zona conocida como “La Campana”, como Área Natural Protegida con la categoría de Área Ecológica y Cultural, con una superficie total 94.75 hectáreas, ubicada dentro del municipio de Villa de Álvarez en los límites con el municipio de Colima, en el Estado de Colima, cuyas coordenadas son las siguientes:

| VERTICE | COORDENADAS UTM LA CAMPANA |             |
|---------|----------------------------|-------------|
|         | Y                          | X           |
| 1       | 2,132,029.792              | 634,220.748 |
| 2       | 2,131,995.390              | 634,192.426 |
| 3       | 2,131,982.826              | 634,173.715 |
| 4       | 2,131,976.805              | 634,151.891 |
| 5       | 2,131,971.889              | 634,144.983 |
| 6       | 2,131,966.725              | 634,132.846 |

|    |               |             |
|----|---------------|-------------|
| 7  | 2,131,952.751 | 634,113.971 |
| 8  | 2,131,934.800 | 634,097.751 |
| 9  | 2,131,925.547 | 634,087.180 |
| 10 | 2,131,920.684 | 634,082.918 |
| 11 | 2,131,907.193 | 634,076.057 |
| 12 | 2,131,881.756 | 634,074.464 |
| 13 | 2,131,861.856 | 634,063.555 |
| 14 | 2,131,840.555 | 634,041.844 |
| 15 | 2,131,844.010 | 634,012.435 |
| 16 | 2,131,859.168 | 633,966.390 |
| 17 | 2,131,869.301 | 633,945.373 |
| 18 | 2,131,874.811 | 633,930.639 |
| 19 | 2,131,865.281 | 633,919.063 |
| 20 | 2,131,843.981 | 633,897.699 |
| 21 | 2,131,832.381 | 633,890.753 |
| 22 | 2,131,819.296 | 633,886.118 |
| 23 | 2,131,790.295 | 633,888.687 |
| 24 | 2,131,754.882 | 633,884.002 |
| 25 | 2,131,734.503 | 633,883.892 |
| 26 | 2,131,693.166 | 633,864.375 |
| 27 | 2,131,673.128 | 633,851.098 |
| 28 | 2,131,663.657 | 633,830.869 |
| 29 | 2,131,681.215 | 633,784.540 |
| 30 | 2,131,681.050 | 633,770.588 |
| 31 | 2,131,674.270 | 633,746.835 |
| 32 | 2,131,651.510 | 633,720.257 |
| 33 | 2,131,638.200 | 633,707.521 |
| 34 | 2,131,634.707 | 633,703.219 |
| 35 | 2,131,211.670 | 634,457.212 |
| 36 | 2,131,230.805 | 634,464.956 |
| 37 | 2,131,251.513 | 634,472.029 |
| 38 | 2,131,269.009 | 634,482.813 |
| 39 | 2,131,284.209 | 634,489.627 |
| 40 | 2,131,302.795 | 634,492.537 |
| 41 | 2,131,314.947 | 634,494.713 |
| 42 | 2,131,329.959 | 634,500.648 |
| 43 | 2,131,345.979 | 634,521.095 |
| 44 | 2,131,355.686 | 634,534.596 |
| 45 | 2,131,368.182 | 634,545.889 |
| 46 | 2,131,385.702 | 634,556.986 |
| 47 | 2,131,398.993 | 634,572.169 |
| 48 | 2,131,413.094 | 634,581.643 |
| 49 | 2,131,428.376 | 634,591.163 |
| 50 | 2,131,445.752 | 634,597.881 |
| 51 | 2,131,463.188 | 634,602.779 |
| 52 | 2,131,486.234 | 634,602.592 |
| 53 | 2,131,507.328 | 634,619.052 |
| 54 | 2,131,523.483 | 634,631.369 |
| 55 | 2,131,538.707 | 634,644.837 |
| 56 | 2,131,553.98  | 634,657.993 |
| 57 | 2,131,569.632 | 634,672.598 |
| 58 | 2,131,584.140 | 634,686.112 |
| 59 | 2,131,600.937 | 634,699.926 |

|     |               |             |
|-----|---------------|-------------|
| 60  | 2,131,612.389 | 634,718.910 |
| 61  | 2,131,621.668 | 634,735.827 |
| 62  | 2,131,634.220 | 634,749.423 |
| 63  | 2,131,648.030 | 634,762.812 |
| 64  | 2,131,664.731 | 634,775.734 |
| 65  | 2,131,679.925 | 634,795.403 |
| 66  | 2,131,687.486 | 634,819.742 |
| 67  | 2,131,691.091 | 634,840.017 |
| 68  | 2,131,694.836 | 634,859.209 |
| 69  | 2,131,699.960 | 634,877.341 |
| 70  | 2,131,701.383 | 634,880.489 |
| 71  | 2,131,717.756 | 634,848.131 |
| 72  | 2,131,713.453 | 634,845.953 |
| 73  | 2,131,699.034 | 634,819.879 |
| 74  | 2,131,715.724 | 634,791.053 |
| 75  | 2,131,727.628 | 634,769.616 |
| 76  | 2,131,747.709 | 634,733.258 |
| 77  | 2,131,762.036 | 634,710.028 |
| 78  | 2,131,778.598 | 634,676.706 |
| 79  | 2,131,791.464 | 634,653.875 |
| 80  | 2,131,806.566 | 634,630.699 |
| 81  | 2,131,815.155 | 634,616.849 |
| 82  | 2,131,824.361 | 634,600.578 |
| 83  | 2,131,833.695 | 634,584.234 |
| 84  | 2,131,842.034 | 634,569.957 |
| 85  | 2,131,856.339 | 634,543.862 |
| 86  | 2,131,860.112 | 634,537.276 |
| 87  | 2,131,889.003 | 634,486.572 |
| 88  | 2,131,893.598 | 634,488.010 |
| 89  | 2,131,897.052 | 634,489.760 |
| 90  | 2,131,979.800 | 634,326.437 |
| 91  | 2,131,625.852 | 633,692.310 |
| 92  | 2,131,611.540 | 633,682.273 |
| 93  | 2,131,597.212 | 633,673.478 |
| 94  | 2,131,582.779 | 633,663.321 |
| 95  | 2,131,567.444 | 633,650.752 |
| 96  | 2,131,552.616 | 633,636.937 |
| 97  | 2,131,525.558 | 633,623.614 |
| 98  | 2,131,505.606 | 633,607.209 |
| 99  | 2,131,497.387 | 633,596.640 |
| 100 | 2,131,470.841 | 633,571.009 |
| 101 | 2,131,449.704 | 633,556.137 |
| 102 | 2,131,428.457 | 633,542.399 |
| 103 | 2,131,398.381 | 633,519.873 |
| 104 | 2,131,386.931 | 633,504.136 |
| 105 | 2,131,346.400 | 633,459.653 |
| 106 | 2,131,333.935 | 633,443.336 |
| 107 | 2,131,315.234 | 633,428.736 |
| 108 | 2,131,282.676 | 633,413.486 |
| 109 | 2,131,273.831 | 633,408.130 |
| 110 | 2,131,241.654 | 633,386.589 |
| 111 | 2,131,224.967 | 633,381.600 |
| 112 | 2,131,200.846 | 633,368.797 |

|     |               |             |
|-----|---------------|-------------|
| 113 | 2,131,186.356 | 633,377.226 |
| 114 | 2,131,172.076 | 633,385.393 |
| 115 | 2,131,163.873 | 633,391.000 |
| 116 | 2,131,151.540 | 633,395.765 |
| 117 | 2,131,130.002 | 633,365.722 |
| 118 | 2,131,102.078 | 633,401.151 |
| 119 | 2,131,060.191 | 633,454.286 |
| 120 | 2,131,117.544 | 633,499.423 |
| 121 | 2,131,195.877 | 633,561.164 |
| 122 | 2,131,127.860 | 633,647.507 |
| 123 | 2,131,081.488 | 633,610.966 |
| 124 | 2,131,090.068 | 633,599.907 |
| 125 | 2,131,058.782 | 633,574.793 |
| 126 | 2,131,003.949 | 633,644.486 |
| 127 | 2,130,946.149 | 633,599.084 |
| 128 | 2,130,887.562 | 633,673.247 |
| 129 | 2,130,922.602 | 633,700.740 |
| 130 | 2,131,023.549 | 633,780.308 |
| 131 | 2,130,997.922 | 633,813.377 |
| 132 | 2,130,986.467 | 633,827.703 |
| 133 | 2,130,980.209 | 633,836.102 |
| 134 | 2,130,995.265 | 633,846.411 |
| 135 | 2,131,026.119 | 633,856.941 |
| 136 | 2,131,038.799 | 633,860.606 |
| 137 | 2,131,048.580 | 633,862.565 |
| 138 | 2,131,075.029 | 633,869.829 |
| 139 | 2,131,080.647 | 633,871.581 |
| 140 | 2,131,088.713 | 633,882.310 |
| 141 | 2,131,094.456 | 633,889.003 |
| 142 | 2,131,104.087 | 633,899.066 |
| 143 | 2,131,120.718 | 633,916.501 |
| 144 | 2,131,128.216 | 633,924.578 |
| 145 | 2,131,148.370 | 633,941.149 |
| 146 | 2,131,181.231 | 633,968.071 |
| 147 | 2,131,154.765 | 634,002.947 |
| 148 | 2,131,156.263 | 634,023.021 |
| 149 | 2,131,085.641 | 634,066.775 |
| 150 | 2,131,051.579 | 634,061.372 |
| 151 | 2,131,006.171 | 634,071.544 |
| 152 | 2,130,981.253 | 634,037.422 |
| 153 | 2,130,949.351 | 634,029.770 |
| 154 | 2,130,934.286 | 634,014.897 |
| 155 | 2,130,912.660 | 633,993.751 |
| 156 | 2,130,906.727 | 633,995.619 |
| 157 | 2,130,900.995 | 633,998.125 |
| 158 | 2,130,889.266 | 634,011.061 |
| 159 | 2,130,890.868 | 634,011.776 |
| 160 | 2,130,870.504 | 634,037.765 |
| 161 | 2,130,842.405 | 634,073.214 |
| 162 | 2,130,821.892 | 634,099.067 |
| 163 | 2,130,773.441 | 634,160.415 |
| 164 | 2,130,744.001 | 634,197.820 |
| 165 | 2,130,732.982 | 634,211.961 |

|     |               |             |
|-----|---------------|-------------|
| 166 | 2,130,705.35  | 634,246.994 |
| 167 | 2,130,686.834 | 634,270.796 |
| 168 | 2,130,675.924 | 634,284.286 |
| 169 | 2,130,658.297 | 634,307.076 |
| 170 | 2,130,649.865 | 634,317.179 |
| 171 | 2,130,628.252 | 634,345.127 |
| 172 | 2,130,644.678 | 634,352.789 |
| 173 | 2,130,673.992 | 634,366.837 |
| 174 | 2,130,679.232 | 634,367.434 |
| 175 | 2,130,698.003 | 634,381.145 |
| 176 | 2,130,716.413 | 634,385.572 |
| 177 | 2,130,732.198 | 634,390.009 |
| 178 | 2,130,747.420 | 634,389.449 |
| 179 | 2,130,763.253 | 634,386.907 |
| 180 | 2,130,782.516 | 634,382.797 |
| 181 | 2,130,800.478 | 634,378.473 |
| 182 | 2,130,819.291 | 634,367.686 |
| 183 | 2,130,842.064 | 634,367.464 |
| 184 | 2,130,863.302 | 634,361.404 |
| 185 | 2,130,886.844 | 634,361.502 |
| 186 | 2,130,908.243 | 634,363.272 |
| 187 | 2,130,928.796 | 634,369.501 |
| 188 | 2,130,947.542 | 634,375.766 |
| 189 | 2,130,968.896 | 634,379.188 |
| 190 | 2,130,989.903 | 634,387.178 |
| 191 | 2,131,011.618 | 634,393.866 |
| 192 | 2,131,026.751 | 634,411.102 |
| 193 | 2,131,043.116 | 634,423.305 |
| 194 | 2,131,059.939 | 634,439.776 |
| 195 | 2,131,072.498 | 634,456.395 |
| 196 | 2,131,079.714 | 634,467.878 |
| 197 | 2,131,086.578 | 634,462.395 |
| 198 | 2,131,104.921 | 634,462.944 |
| 199 | 2,131,122.729 | 634,456.026 |
| 200 | 2,131,144.302 | 634,452.665 |
| 201 | 2,131,167.233 | 634,451.632 |
| 202 | 2,131,189.322 | 634,453.437 |
| 203 | 2,131,211.461 | 634,457.127 |

Lo anterior, con el objetivo de proteger los elementos naturales de la zona y que favorecen el equilibrio ecológico del predio, lo cual permitirá al Estado de Colima preservar una zona que, dentro de la mancha urbana, otorga servicios ambientales fundamentales como el control de la contaminación del aire y el ruido, la modificación del microclima, y un realce del paisaje con impactos positivos en la psique humana y la educación.

Asimismo, la conservación de “La Campana”, permitirá mantener e incrementar servicios ambientales como la captura de 7769.5 Mg de carbono; la regulación de la cantidad, calidad y temporalidad del agua; la prevención de inundaciones; la regulación microclimática; regulación de la erosión; reciclaje y conservación de nutrientes; regulación biológica de polinizadores, plagas y vectores de enfermedades; belleza escénica; y bienestar humano y espiritual.

**ARTÍCULO 2°.** El polígono donde se ubica el Área Natural Protegida “La Campana”, con la categoría de Zona Ecológica y Cultural es propiedad de Gobierno del Estado, por lo que no se expropiará ningún terreno para fines del presente decreto.

**ARTÍCULO 3°.** El Área Natural Protegida “La Campana”, con la categoría de Zona Ecológica y Cultural, será administrada y regulada por un Órgano de Administración, conformado por el sector público y social, de la siguiente manera:

- I. Un Presidente, que será la persona titular de la Secretaría de Infraestructura y Desarrollo Urbano;

- II. Un Secretario Ejecutivo, que será la persona titular del Instituto para el Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Estado; y
- III. Siete vocales que serán:
  - a) La persona titular de la Secretaría de Cultura;
  - b) La persona titular del Instituto Colimense del Deporte;
  - c) Las cinco personas que conforman el Consejo Técnico Asesor Ciudadano.

Los miembros del Órgano de Administración contarán con voz y voto, y su cargo será de naturaleza honorífica, por el cual no se recibirán emolumento alguno.

El Presidente será suplido por el funcionario que este elija, con categoría de Director General de la dependencia que dirige, o en su caso, podrá ser sustituido por el Secretario Ejecutivo. El Secretario Ejecutivo y los demás miembros podrán ser suplidos por el funcionario público, con categoría de Director, que así designen por oficio, salvo los vocales integrantes del Consejo Técnico Asesor Ciudadano quienes no podrán ser sustituidos, por lo que deberán asistir personalmente a las sesiones de este.

Las resoluciones del Órgano se tomarán por mayoría de votos de sus miembros presentes, debiendo encontrarse invariablemente el Presidente, el funcionario público que este designe, o en su caso, el Secretario Ejecutivo. En caso de empate, el Presidente o quien lo represente contará con voto de calidad. Para que sean legalmente válidas las sesiones del Órgano, deberán estar presentes la mitad más uno de sus miembros.

El Órgano deberá sesionar ordinariamente por lo menos tres veces al año, y de forma extraordinaria las veces que, a juicio de su Presidente o por solicitud de sus miembros, se considere necesaria para la adecuada administración del Área Natural Protegida "La Campana", las convocatorias serán emitidas a través de su Secretario Ejecutivo.

Asistirán con calidad de invitados permanentes a las sesiones del órgano los titulares del Centro INAH Colima y de la reserva de la biosfera Sierra Manantlán, quienes contarán con derecho a voz y no de voto al interior del Órgano.

Además, el Presidente de manera directa, o a propuesta de alguno de los miembros del Órgano, podrá invitar a funcionarios públicos federales, estatales o municipales, así como a representantes del sector privado y sociedad civil para participar con voz en las sesiones de este.

**ARTÍCULO 4°.** El Órgano de Administración del Área Natural Protegida "La Campana", tendrá las siguientes atribuciones:

- I. Garantizar el cumplimiento de las disposiciones que en materia de área natural protegida dispongan la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental, la Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima, este Decreto, los instrumentos que de este deriven, y las demás disposiciones en la materia;
- II. Aprobar el Programa de Manejo del área natural protegida, formulado por el Instituto para el Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Estado, así como las modificaciones de éste. Además, se encargará de vigilar su cumplimiento por todas las partes obligadas;
- III. Aprobar las determinaciones administrativas y técnicas correspondientes para el adecuado funcionamiento, mantenimiento y conservación del área natural protegida;
- IV. Aprobar los proyectos de infraestructura y de inversión para el área natural protegida, dentro de los parámetros previstos por el Programa de Manejo respectivo;
- V. Aprobar anualmente el proyecto de previsiones presupuestales necesarias para ejercer en el siguiente ejercicio fiscal, de conformidad a las acciones que se tengan contempladas;
- VI. Aprobar su reglamento interior y las reformas subsecuentes, así como aquellos instrumentos internos necesarios para su funcionamiento como Órgano de Administración;
- VII. Formular y aprobar programas de trabajo y de actividades a realizarse en el área natural protegida, dentro de los parámetros que disponga el Programa de Manejo correspondiente;
- VIII. Evaluar los informes que, en el ámbito de su competencia, emitan los miembros del sector público que pertenecen al órgano de administración sobre la administración, el manejo del área natural protegida y de las actividades que en este se hayan realizado;

- IX. Aprobar el otorgamiento de posesión, usufructo, permisos o concesiones sobre espacios que integran la superficie del Área Natural Protegida;
- X. Aprobar cualquier acción o medida administrativa, económica y de cualquier otra índole que sea necesaria para garantizar la conservación y mantenimiento del área natural protegida;
- XI. Aprobar la realización de acciones que permitan la captación de recursos públicos o privados locales, nacionales o internaciones para ser aplicados en el mejoramiento del área natural protegida;
- XII. Aplicar sanciones a los servidores públicos, y a los particulares, que no cumplan o vulneren las disposiciones previstas en el Plan de Manejo, en la Ley General de Equilibrio Ecológico la Protección Ambiental, en la Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima, este Decreto, los instrumentos que de este deriven, y las demás disposiciones en la materia; y
- XIII. Los demás actos y operaciones jurídicas que sean necesarias para el cumplimiento de su objetivo, así como todas aquellas que le confieran las disposiciones legales aplicables.

**ARTÍCULO 5°.** Sin perjuicio de lo establecido por el artículo 4 de este Decreto, corresponderá a:

- I. **La Secretaría de Infraestructura y Desarrollo Urbano:** la ejecución de acciones de mantenimiento y limpieza del Área Natural Protegida, así como la ejecución de los proyectos que tengan que ver con infraestructura que hayan sido aprobados por el Órgano de Administración y que corresponda a su competencia, salvo aquellos que por su naturaleza tengan que ser ejecutados con carácter de urgente, debiendo ser justificados de manera posterior ante el Órgano de Administración;
- II. **Al Instituto para el Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Estado:** la administración, conservación, desarrollo y preservación de los ecosistemas y sus elementos que conforman el Área Natural Protegida;
- III. **Al Instituto Colimense del Deporte:** la administración y dirección de las actividades deportivas dentro del Área Natural Protegida; y
- IV. **La Secretaría de Cultura:** la administración y dirección de actividades culturales dentro del Área Natural Protegida.

**ARTÍCULO 6°.** El Instituto para el Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Estado será el responsable de coordinar la formulación, ejecución y evaluación del Programa de Manejo correspondiente, para lo cual invitará a centros e instituciones de investigación, a organizaciones sociales, públicas y privadas y demás personas interesadas, y en el cumplimiento de sus objetivos a otras dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, Estatal y Municipal, mismo que deberá contener como mínimo lo siguiente:

- I. Las características físicas, biológicas, culturales, sociales y económicas del área;
- II. Los objetivos del área;
- III. La integración y regulación de los usos de suelo, del manejo de recursos naturales y de la realización de actividades en el área y en sus distintas zonas, de acuerdo con sus condiciones ecológicas, las actividades compatibles con las mismas y con los programas de desarrollo urbano respectivos;
- IV. Las acciones a realizar en el corto, mediano y largo plazos para la conservación, restauración e incremento de los recursos naturales, para la investigación y educación ambiental y, en su caso, para el aprovechamiento sustentable del área y sus recursos naturales;
- V. Las bases para la administración, mantenimiento y vigilancia del área;
- VI. El señalamiento de las disposiciones jurídicas aplicables; y
- VII. Los mecanismos de financiamiento del área.

Dicho programa deberá ser revisado y en su caso actualizado cada 5 años.

**ARTÍCULO 7°.** El Programa de Manejo del Área Natural Protegida, “La Campana”, con la categoría de Zona Ecológica y Cultural, deberá elaborarse en un plazo no mayor a un año, contados a partir de la fecha de publicación del presente Decreto.

**ARTÍCULO 8°.** Una vez elaborado el Programa de Manejo de la Área Natural Protegida, el Instituto para el Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Estado de Colima deberá publicar un extracto del mismo y el croquis de localización del área.

**ARTÍCULO 9°.** En tanto se expide el referido Programa de Manejo, el Instituto para el Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Estado de Colima emitirá, mediante acuerdo administrativo, las normas y criterios que deben observarse para la realización de cualquier actividad dentro del área natural protegida.

**ARTÍCULO 10.** Se designa como Administrador General del Área Natural Protegida a la persona titular del Instituto para el Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable, responsable de ejecutar las determinaciones del Órgano de Administración que así le correspondan; y de coordinar las acciones que dentro del área lleven a cabo la Secretaría de Infraestructura y Desarrollo Urbano, el Instituto Colimense del Deporte y la Secretaría de Cultura para garantizar la adecuada gestión y manejo de ésta, así como las demás que le otorguen las disposiciones jurídicas aplicables.

**ARTÍCULO 11.** Se crea el Consejo Técnico Asesor Ciudadano, como organismo de asesoría técnica encargado de planear, proponer, emitir opiniones técnicas y, en su caso, aprobar dentro del Órgano de Administración, las acciones, programas y demás proyectos para el manejo, remodelación, rehabilitación, preservación y cualquier otro objeto del área natural protegida.

El Consejo Técnico estará integrado por cinco miembros, que invariablemente deberán ser especialistas en el ámbito ambiental, arqueológico o cultural, debiendo cumplir con las siguientes características:

- I. Ser ciudadano mexicano;
- II. Contar con preparación académica y experiencia profesional en el ámbito ambiental, arqueológico o cultural;
- III. Preferentemente deberán ser usuarios del área natural protegida, y que tengan conocimiento sobre esta; y
- IV. No pertenecer a instituciones políticas, ni contar con cargo de elección popular, ni en la administración pública.

Los miembros del Consejo Técnico durarán en su cargo seis años, y podrán ser reelectos para un periodo posterior. Los cargos serán de carácter honorífico, y su designación se realizará de manera escalonada para garantizar el principio de autonomía.

La designación de los miembros del Consejo Técnico las llevará a cabo el Órgano de Administración, de entre las ternas que al efecto le remita el Consejo Consultivo Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado, que deberá integrarlas mediante convocatoria pública dirigida a las personas interesadas en formar parte del Consejo.

El Consejo Técnico podrá sesionar las veces que considere necesarias para formular las propuestas o recomendaciones que realice al seno del Órgano de Administración, así como para analizar las que ahí se viertan por cualquier otro miembro del mismo órgano.

Los miembros del Consejo únicamente podrán separarse de su cargo por renuncia voluntaria; por el incumplimiento de sus obligaciones, cuando así lo determine el Pleno de este; o por muerte o enfermedad que haga imposible su actividad. En estos supuestos, la designación del nuevo miembro se sujetará a lo previsto por el presente artículo.

**ARTÍCULO 12.** El Poder Ejecutivo promoverá y dará las facilidades correspondientes para la constitución de asociaciones civiles cuyo objeto sea la preservación y desarrollo sustentable del área natural protegida; la promoción entre la población del cuidado y conservación de esta; la obtención de recursos públicos y privados para los fines mencionados; así como cualquier otro objetivo afín. Asimismo, el Poder Ejecutivo podrá crear los fondos, fideicomisos o cualquier otro mecanismo económico que considere necesarios para el sustento del área.

El Poder Ejecutivo, a través del Instituto para el Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable, podrá generar los mecanismos de concertación con las Asociaciones Civiles ya constituidas para lograr los objetivos señalados en el párrafo anterior; así como la generación de convenios de coordinación con las instancias públicas y privadas correspondiente para la consecución de estos objetivos, en los términos previstos por los artículos 13 y 14 de este Decreto.

**ARTÍCULO 13.** El Instituto para el Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Estado de Colima con la participación que corresponda a otras Dependencias del Ejecutivo Federal, Estatal y Municipal propondrá la celebración de Acuerdos de Coordinación en las siguientes materias:

- I. La coordinación de las atribuciones del ámbito de competencia Federal aplicables en el Área Natural Protegida, “La Campana”, con la categoría de Zona Ecológica y Cultural, con las del Estado y Municipios;
- II. La elaboración del Programa de Manejo con la formulación de compromisos para su ejecución;

- III. El origen y destino de los recursos financieros para su administración; y
- IV. La realización de acciones de inspección y vigilancia para el cumplimiento del presente Decreto y demás disposiciones jurídicas aplicables.

**ARTÍCULO 14.** El Instituto para el Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Estado de Colima podrá celebrar convenios de concertación con los sectores social y privado con objeto de:

- I. Asegurar la protección de los ecosistemas;
- II. Otorgar estímulos y apoyos para el manejo, administración y mejoramiento del Área Natural Protegida “La Campana”, con la categoría de Zona Ecológica y Cultural;
- III. Participar en la administración, desarrollo y vigilancia del Área Natural Protegida “La Campana”, con la categoría de Zona Ecológica y Cultural; y
- IV. Apoyar la realización del Programa de Manejo, así como participar en su evaluación, programación, aplicación y seguimiento.

**ARTÍCULO 15.** En el Área Natural Protegida “La Campana”, con la categoría de Zona Ecológica y Cultural, solo se permitirán actividades y uso de suelo relacionado con la preservación de los ecosistemas y sus elementos, de investigación científica, deportivas, recreativas, turísticas, culturales y de educación ambiental y aprovechamiento de recursos naturales, de acuerdo con lo dispuesto en el programa de manejo y aprobados por las autoridades competentes en las áreas, temporadas y modalidades que éstas determinen.

**ARTÍCULO 16.** Todo proyecto de obra pública o privada que se pretenda realizar dentro del Área Natural Protegida “La Campana”, con la categoría de Zona Ecológica y Cultural, deberá contar con la autorización del Órgano de Administración, y deberá estar en congruencia con los lineamientos que establezca el Programa de Manejo.

**ARTÍCULO 17.** Para la realización de actividades de explotación, exploración, extracción o aprovechamiento de los recursos naturales, investigación científica y tecnológica, ecoturismo y educación ambiental en el Área Natural Protegida “La Campana”, con la categoría de Zona Ecológica y Cultural, deberá contarse invariablemente con la autorización del Órgano de Administración, independientemente de las que deberán expedir las autoridades competentes de acuerdo con lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima, Normas Oficiales Mexicanas, el presente Decreto, el Programa de Manejo de dicha Área Natural Protegida y demás disposiciones aplicables.

**ARTÍCULO 18.** Los posesionarios, usufructuarios, permisionarios y concesionarios que incidan dentro de la superficie del Área Natural Protegida “La Campana”, con la categoría de Zona Ecológica y Cultural, están obligados a la conservación del área conforme a las disposiciones que al efecto emita el Órgano de Administración, o en su caso, el Instituto para el Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Estado, en su carácter de encargado del área, de conformidad con lo previsto en el presente Decreto, el Programa de Manejo y demás disposiciones jurídicas aplicables.

## TRANSITORIOS

**PRIMERO.** El presente decreto entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Periódico Oficial “El Estado de Colima”.

**SEGUNDO.** En lo sucesivo cuando se mencione como Área Natural Protegida “La Campana”, deberá entenderse con la categoría de Zona Ecológica y Cultural.

**TERCERO.** Una vez publicado el presente Decreto, inscribáse en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio del Estado de Colima.

**CUARTO.** Todos los actos jurídicos relativos a la propiedad o posesión relacionados con los bienes inmuebles ubicados en el Área Natural Protegida, “La Campana”, con la categoría de Zona Arqueológica y Cultural deberán contener referencia al presente Decreto.

**QUINTO.** Queda prohibido cualquier uso o aprovechamiento de los recursos naturales, obra o actividad dentro del Área Natural Protegida “La Campana”, con la categoría de Zona Ecológica y Cultural en tanto no se cuente con el Programa de Manejo respectivo, salvo que cumplan con las normas y criterios a que hace alusión el artículo 9º de este Decreto.

**SEXTO.** Las normas y criterios que se establecen en el artículo 9° de este Decreto, deberán publicarse mediante acuerdo, en un término no mayor a 60 días naturales, contados a partir de la entrada en vigor del presente Decreto.

**SÉPTIMO.** Para garantizar la constitución del Consejo Técnico Asesor Ciudadano, por única ocasión, la designación de sus miembros corresponderá unilateralmente al Gobernador del Estado, quien contará con un plazo de 60 días naturales, contados a partir de la entrada en vigor del presente Decreto.

Con el objeto de contar con una renovación escalonada del Consejo Técnico Asesor Ciudadano, el Gobernador del Estado deberá designar a sus miembros por un periodo de:

- I. Al miembro que presidirá el Consejo, por seis años contados a partir de su toma de protesta;
- II. A dos miembros, por cinco años contados a partir de su toma de protesta; y
- III. A dos miembros, por cuatro años contados a partir de su toma de protesta.

Lo anterior no es impedimento para que los miembros del Consejo que se les venza su plazo puedan ser nuevamente designados por el periodo de 6 años, debiéndose sujetar en todo caso al procedimiento previsto por el artículo 12 de este Decreto.

Las designaciones subsecuentes de los miembros del Consejo Asesor deberán sujetarse invariablemente al procedimiento previsto por el artículo 12 de este Decreto.

Una vez constituido el Consejo Técnico Asesor Ciudadano contarán con un plazo de sesenta días naturales para la expedición de su reglamento interior.

**OCTAVO.** El Órgano de Administración del Área Natural Protegida “La Campana” deberá instalarse dentro de los diez días posteriores a la designación del Consejo Técnico Asesor Ciudadano; y contará con un plazo de sesenta días naturales para la expedición de su reglamento interior.

Por tanto, mando se imprima, publique, circule y observe.

Dado en la residencia del Poder Ejecutivo Estatal, en la Ciudad de Colima, a los 27 días del mes de noviembre de 2020.

**JOSÉ IGNACIO PERALTA SÁNCHEZ**  
**GOBERNADOR CONSTITUCIONAL DEL ESTADO**  
Firma.

**RUBÉN PÉREZ ANGUIANO**  
**SECRETARIO GENERAL DE GOBIERNO**  
Firma.

**JOSÉ DE JESUS SÁNCHEZ ROMO**  
**SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO**  
Firma.

**LUIS ALBERTO VUELVAS PRECIADO**  
**CONSEJERO JURÍDICO DEL PODER EJECUTIVO DEL ESTADO**  
Firma.

**ERIK GUZMÁN ÁLVAREZ**  
**DIRECTOR GENERAL DEL INSTITUTO PARA EL MEDIO AMBIENTE**  
**Y DESARROLLO SUSTENTABLE DEL ESTADO DE COLIMA**  
Firma.

---

## Diagnóstico Ambiental del predio “La Campana”

### 1. Introducción.

El crecimiento de la frontera agrícola y el crecimiento urbano son las principales causas de cambio de uso de suelo en Colima. Este proceso de pérdida de vegetación conlleva impactos ambientales adversos de impacto local, regional, nacional y global, como pérdida de biodiversidad, erosión, disminución de la calidad y cantidad de agua, cambio climático y pérdida de servicios ecosistémicos.

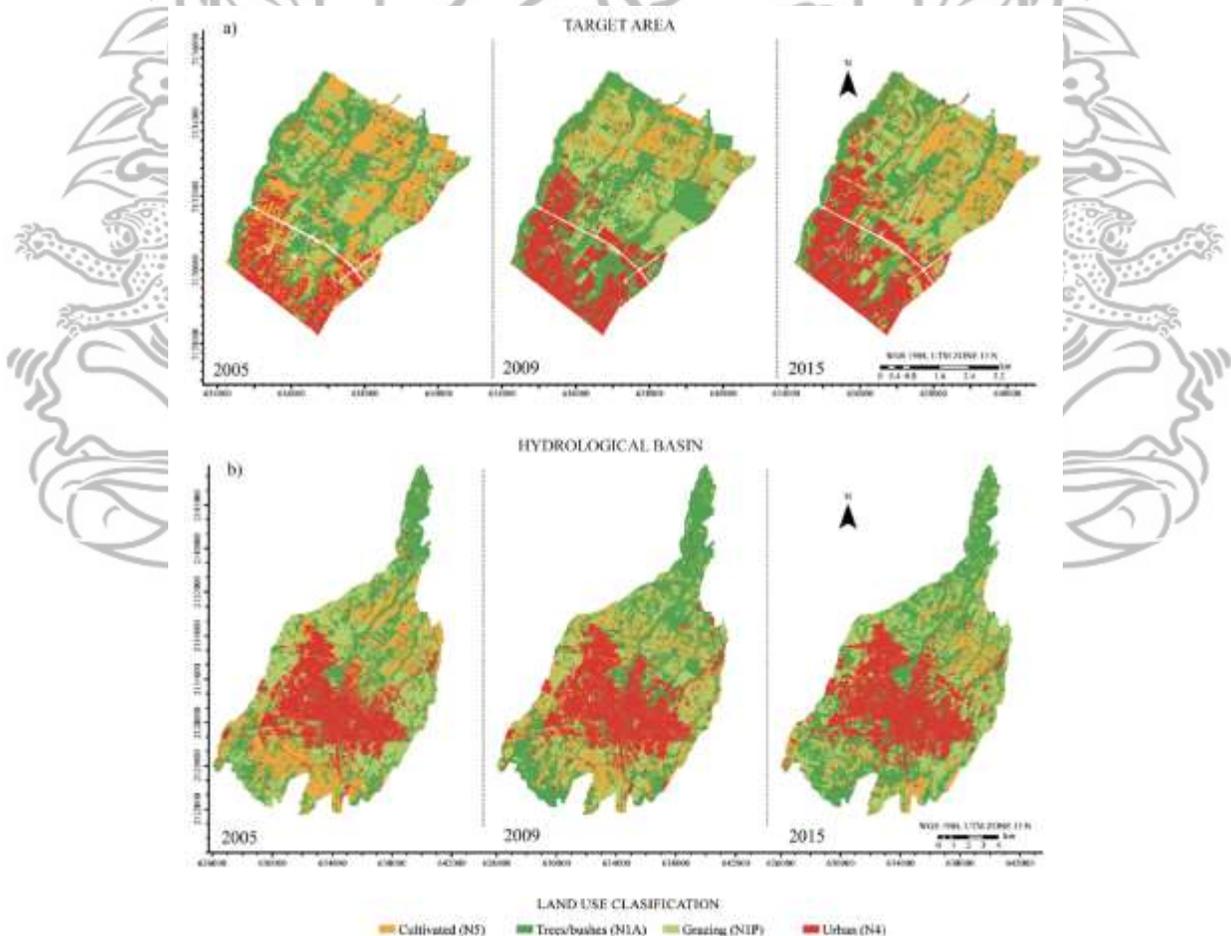
En Colima estas son las principales causas de deterioro de ecosistemas: las modificaciones de la vegetación para acondicionar áreas de cultivos, huertas, cría de ganado y la ejecución de diversas obras de infraestructura que han fragmentado los ecosistemas y han generado cambios en la estructura física y biológica.

La zona metropolitana Colima-Villa de Álvarez se ubica dentro de una cuenca de 52 km<sup>2</sup> que tiene su cabecera en la zona baja del Volcán de Colima. La zona urbana cubre, aproximadamente, el 28% de la cuenca. El mayor crecimiento urbano se concentra en la parte norte de la zona metropolitana, donde el suelo agrícola y la vegetación nativa se convierten en uso de suelo urbano (Pérez-González *et. al.*, 2017).

De 2005 a 2009, la mancha urbana en la zona norte de la ciudad de Colima creció 8%, de 2009 a 2015 el crecimiento fue de 5%, resultando en un crecimiento total de 13% de 2005 a 2015. Durante ese periodo la cobertura agrícola disminuyó 12%, las zonas con vegetación natural decrecieron 4% y los pastizales 3% (Pérez-González *et. al.*, 2017).

Considerando toda la cuenca, la vegetación natural se incrementó 9% de 2005 a 2015. La mancha urbana se incrementó 2% de 2005 a 2009, prácticamente sin cambios apreciables de 2009 a 2015. En contraste, las zonas de cultivo decrecieron 10% durante el mismo periodo, lo cual se correlaciona con el incremento similar de la vegetación nativa (Pérez-González *et. al.*, 2017).

El ordenamiento territorial, en sus diferentes modalidades, es la principal herramienta de política pública para regular el cambio de uso de suelo. Las modalidades más importantes son los programas de desarrollo urbano, que ordena el territorio con base en su vocación urbana; y el Ordenamiento Ecológico del Territorio, que ordena el territorio con base en su vocación ambiental.



## Clasificación del uso de suelo en la zona norte de la zona metropolitana Colima-Villa de Álvarez (Pérez-González *et. al.*, 2017)

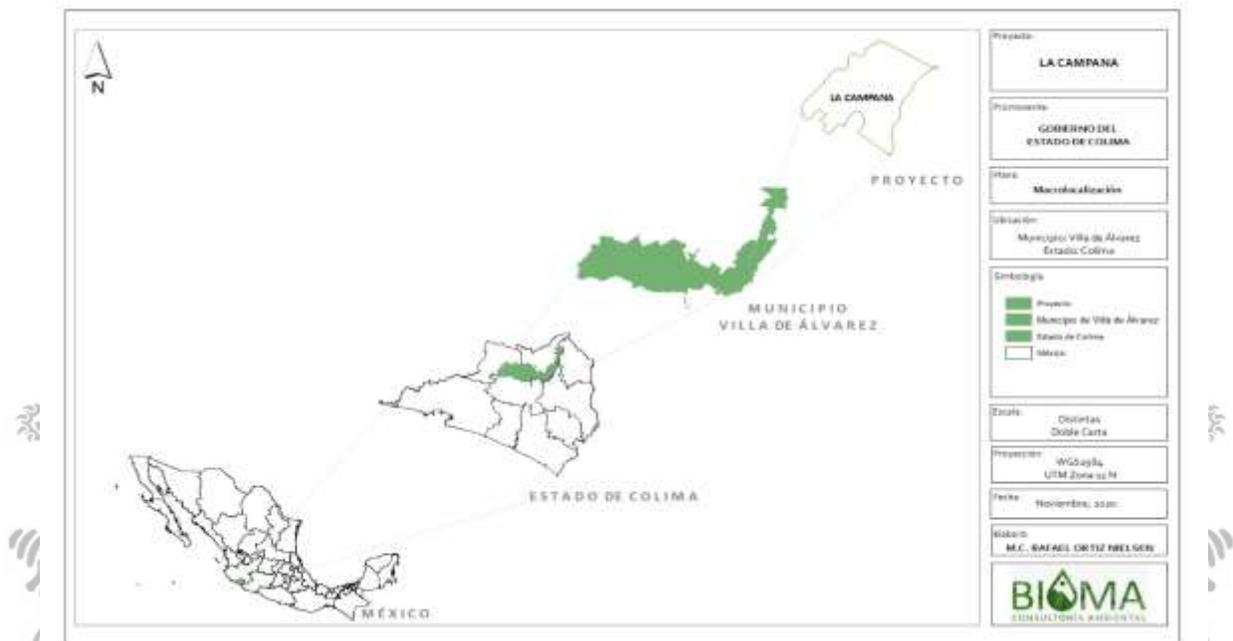
La planeación del desarrollo económico y usos del suelo en un territorio dado es irrelevante si carece del consenso, aprobación y vigilancia de la mayoría de su población. Como alternativas a esta problemática, en diferentes partes del mundo se han protegido algunas áreas naturales, agrícolas y culturales para el bien común, generando planes de manejo y protección consensuados y obligatorios para toda la sociedad, y revocados solo por consenso ciudadano formal. Con base en lo anterior, se propone:

- La conservación y restauración de la cobertura vegetal natural y los diferentes servicios ambientales y culturales del predio La Campana, en las ciudades de Villa de Álvarez y Colima, Colima.
- La de un área natural protegida estatal en La Campana.
- Que la conservación, protección, restauración y manejo del área natural protegida se realice mediante un mecanismo mixto entre el sector público y el sector social.

### 2. Características del área de interés.

#### a) Ubicación.

La zona ecológica y cultural La Campana se ubica en la ciudad de Villa de Álvarez, Colima. Limita al norte con la vialidad Paseo Miguel de la Madrid Hurtado; al este con el río Colima, al sur con el Instituto Tecnológico de Colima, con un predio particular, el sitio arqueológico La Campana, la Avenida Tecnológico, el centro comercial Plaza Diamante y otro predio particular; y al oeste limita con el arroyo Pereyra. La superficie total del área es de 94.75 hectáreas.



Mapa de macrolocalización

El sitio cuenta con un estacionamiento de 6,086 m<sup>2</sup>, un total de 4,504 m<sup>2</sup> de andadores y 2,150.43 m<sup>2</sup> de plazoletas cubiertas con adoquín.

#### b) Fisiografía y geología.

La compleja fisiografía y geología de Colima, genera las características propicias para la presencia de diversos ecosistemas y su consecuente biodiversidad. Por ello la conservación de la biodiversidad está estrechamente relacionada con la fisiografía y los recursos geológicos.

La fisiografía del estado comprende dos provincias: la del Eje Neovolcánico Transversal y la de la Sierra Madre del Sur. Aproximadamente, el 90% de la población del estado se asienta sobre llanuras y valles que constituyen el 38% de la extensión territorial. El 10% restante de la población se distribuye en el 72% del territorio estatal, conformado por sierras, lomeríos y mesetas (Sedesol, 2003, Velasco-Herrera, 2005).

Se distinguen dos sectores orográficos en el estado: el oriental y el occidental. El sector oriental se compone, en su mayoría, por topografía suave, principalmente por llanuras y valles (46.7%), lomeríos con pendiente ligera (16.8%) y una pequeña porción de serranías con pendientes abruptas (30%). La zona occidental se constituye por 76% de lomeríos y sierras y 24% de llanuras, valles y mesetas (Campos-Chávez, 2009).

La Campana se ubica en la sección occidental, en la llanura de Colima, perteneciente al graben de Colima. El predio presenta pequeñas hondonadas húmedas, con pendiente ligeramente orientada norte-sur y forma parte del parte aguas de la cuenca del río Colima, pues el río Colima es el límite este del predio y el arroyo Pereyra limita al oeste.

Tectónicamente, Colima está determinado por la subducción de la Placa de Cocos por debajo de la Placa Norteamericana, lo que genera zona de extensión como el graben de Colima (Vélez, 1990; Robin *et al.*, 1991).

El estado tiene un mosaico litológico de rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas. Al oeste del estado se encuentran rocas metamórficas y plutónicas pertenecientes al batolito Manzanillo-Puerto Vallarta (Rodríguez-Eliazarraz, 1995; Pantoja-Alor y Caballero, 2003; Vélez, 1990). La zona oriental presenta calizas y depósitos provenientes de basaltos. La región norte, donde se ubica La Campana, está cubierta, principalmente, por rocas piroclásticas emitidas por el complejo volcánico de Colima (Mooser, 1961; Guerrero, 1984; Stoope y Sheridan, 1992).

De acuerdo con la carta geológica de INEGI (1976), el predio se ubica sobre andesitas, una roca ígnea extrusiva, originadas durante el periodo terciario de la edad cenozoica. El predio presenta una gran cantidad de clastos con evidente erosión hídrica, provenientes de los ríos Colima y Pereyra. Su presencia se debe a que fueron usados como elemento constructivo en el predio desde la época prehispánica.

### c) Hidrología.

Dentro de Colima hay 3 cuencas principales que pertenecen a dos regiones hidrológicas: cuenca del río Armería, cuenca del río Coahuayana y la del río Chacala Purificación. La Campana se ubica en la cuenca del río Armería, que abarca 1,984 km<sup>2</sup> de la superficie estatal (Castro-Caro, 2016). A su vez, el predio se localiza en la cuenca del río Colima que abarca 93 km<sup>2</sup>, dónde se establecen 23 localidades y habitan, aproximadamente, 176,365 personas (Martínez, 2012).



**Mapa hidrológico**

El balance hidrológico superficial de la cuenca del río Armería es de: 2137.009 Mm<sup>3</sup> (100%) precipitados, 1644.582 (76.9%) Mm<sup>3</sup> evapotranspirados, 272.85 Mm<sup>3</sup> infiltrados (12.7%) y 219.582 (10.2%) Mm<sup>3</sup> de escurrimientos. En el Valle de Colima, éstos últimos fluctúan entre 10 y 20% y tienden a bajar por las obras de captación que se están construyendo en Jalisco, mientras que la permeabilidad varía entre alta y media.

La similitud de los volúmenes infiltrados y escurridos se debe a que el área de materiales aflorantes de permeabilidad alta es similar a la superficie con materiales de permeabilidad baja. Otros factores que modifican la infiltración y escurrimientos son el tipo e índice de cobertura vegetal, la precipitación media anual, los valores de las pendientes topográficas (INEGI, 1995). En los últimos años, el cambio climático y el cambio de uso de suelo, probablemente, han modificado los valores de infiltración, escurrimientos y evapotranspiración.

Los usos del agua superficial de la llanura de Colima son: agrícola (95%), doméstico (1.5%), pecuario (1.5%), acuícola (1%), industrial (0.5%), florístico y otros (0.5%). Su calidad para el riego es considerada altamente salina y baja en sodio (C3-S1) y, en menor medida, de salinidad media y baja en sodio (INEGI, 1995).

Las aguas subterráneas del Valle de Colima tienen una superficie de 1,280 km<sup>2</sup> y está constituida por depósitos aluviales como gravas, boleos, arenas, limos, arcillas y cenizas (Castro-Caro, 2016). El acuífero de Colima es tipo libre, heterogéneo y anisótropo, conformado por dos medios: uno de tipo fracturado y otro de tipo granular, con interconexión hidráulica entre ellos. La porción superior está constituida por sedimentos aluviales de granulometría variada, depósitos vulcanoclásticos y conglomerados; en tanto que la porción inferior se aloja en rocas volcánicas y sedimentarias que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento. El espesor de la unidad superior supera los 300 m y se incrementa hacia el centro del valle (CONAGUA, 2015).

Se han detectados dos niveles pizométricos: uno somero que corresponde a norias y otro profundo. Los niveles estáticos de las norias varían entre 2 y 7 metros y de 10 a 25 metros en los pozos profundos.

La configuración de profundidad al nivel estático en el año 2013 muestra valores que variaban de 5 a 70 metros. Las menores profundidades, de 5 a 10 metros, se registraron en la porción central del acuífero, en el área que se encuentra entre las poblaciones de Villa de Álvarez, Coquimatlán y Colima. De manera general, la profundidad al nivel del agua subterránea se incrementa gradualmente, por efecto de la topografía, de la porción central de acuífero, donde se ubica la ciudad Colima, hacia el norte en dirección al Volcán de Colima (CONAGUA, 2015).

La elevación del nivel estático mostró valores de 1250 a 300 msnm. Los mayores valores se registraron en las inmediaciones del Volcán de Colima, desde donde desciende con gradiente hidráulico alto hacia el sur, lo que refleja la dirección norte-sur del flujo subterráneo, hacia los ríos Salado y Armería. Es evidente el abatimiento generalizado de la mayor parte del acuífero, con valores extremos de 2 a 30 metros. Los mayores abatimientos se dan en la zona sección entre Comala y el norte de Villa de Álvarez. En la zona urbana de la ciudad de Colima, el abatimiento promedio anual es de 0.2 metros.

En La Campana, históricamente se han aprovechado aguas superficiales y subterráneas para diversos usos. Los asentamientos prehispánicos se asentaron en el lugar por la presencia del arroyo Pereyra y el río Colima que ha sido un elemento natural fundamental en el desarrollo histórico de la ciudad de Colima, hasta la actualidad.

En el río Colima se han registrado estructuras prehispánicas de manejo del agua de más de 2 mil años de antigüedad, según reporta la Dra. Ana María Jarquín. En la zona norte de La Campana se ubica la cortina de una antigua represa del siglo XVIII o XIX que, seguramente, se utilizó con fines agrícolas. Capta el agua de un escurrimiento activo que discurre paralelo al río Colima hasta unirse al río en una zona de humedales temporales.

Dentro de todo el predio se encuentran pozos y norias en los que es posible observar el nivel freático. Han servido para uso agropecuario, ladrilleras y actualmente Ciapacov hace uso de uno de ellos, al igual que tiene un tanque almacenamiento en la sección norte del predio.

En las inmediaciones del arroyo Pereyra y el río Colima son las secciones de La Campana donde se desarrolla la vegetación de galería y se encuentran los árboles más grandes del predio. Ambos ríos cumplen un papel fundamental de corredores biológicos y de hábitat para diferentes grupos de especies como anfibios, reptiles, mamíferos y aves. Por ejemplo, *Lontra longicaudis* y *Micrastur semitorquatus*.

#### **d) Suelo.**

La formación del suelo es resultado de la interacción de cinco factores: el material parental, el clima, los seres vivos, la topografía y el tiempo (Jenny *et al.*, 1948). Pero la actividad humana ha influido en la degradación de los suelos, provocando la destrucción de los ecosistemas. Es importante conocer que la pérdida de suelo libera carbono, lo que contribuye al calentamiento global (Pérez-Zamora y Vizcaino-Vargas, 2016).

En Colima se encuentran siete de los 12 órdenes de suelo que existen en el mundo: inceptisoles, molisoles, vertisoles, entisoles, alfisoles, andisoles y ultisoles. En Colima, los órdenes de suelo de mayor importancia social y económica son:

inceptisoles (regosoles y leptosoles), molisoles (feozem y rendzina), vertisoles y entisoles (fluvents y psamments) (Pérez-Zamora y Vizcaíno-Vargas, 2016).

Según el INEGI, en la carta edafológica Serie II, escala 1:250000, el principal tipo de suelo de La Campana es Phaeozem (Feozem) Háplico y como suelo secundario el Regosol eútrico, con una textura media a pedregosa en los primeros 30 cm. De acuerdo con Pérez-Zamora y Vizcaíno-Vargas (2016), los regosoles se ubican, principalmente, en Cuauhtémoc y Comala y los Phaeozem en Manzanillo y Minatitlán.

De acuerdo con SEMARNAT; los Phaeozem se forman sobre material no consolidado. Se encuentran en climas húmedos con vegetación natural de pastos altos o bosques. Son suelos oscuros y ricos en materia orgánica, por lo que se utilizan mucho para agricultura de temporal, pero las sequías periódicas y la erosión hídrica son sus limitantes. Suelen utilizarse como zonas de agostadero cuando están cubiertos de pasto. En México, se distribuyen en algunas porciones del Eje Neovolcánico y la Sierra Madre Occidental y del Sur.

Por su parte, los Regosoles tienen escasa vocación agrícola, dependiendo de su profundidad, pedregosidad y profundidad. En México, las mayores extensiones se ubican en la Sierra Madre Occidental y del Sur. El Regosol eútrico es una de sus variantes más comunes, que tiene un potencial agrícola alto, siempre y cuando se cuente con infraestructura de riego, fertilización y drenaje adecuado.



**Mapa edafológico**

Las características edafológicas de La Campana explican su histórica vocación agropecuaria, principalmente en los siglos XVIII, XIX y XX. Es fundamental realizar acciones de conservación y restauración de los suelos, como base de las actividades de manejo del área natural protegida, pues el suelo es la base del desarrollo de los ecosistemas.

#### e) Clima.

La posición geográfica de Colima, colindante con el océano Pacífico y a la influencia de corrientes de aire marítimo, predomina el clima cálido subhúmedo, aunque existe una diversidad de climas en todo el estado derivado del gradiente altitudinal y el efecto ladera. De acuerdo con Castro-Caro (2016), la temperatura promedio de la cuenca del río Armería es de 26.6°C, la temperatura media oscila entre 7°C y 10°C, con una máxima que oscila entre 37°C y 44.5°C. La precipitación media anual en el estado es de 994.9 mm.

De acuerdo con CONAGUA (2015), con base en la clasificación de Köppen, el clima del sitio donde se ubica La Campana es Cálido Subhúmedo con lluvias en verano ( $Aw_0$  y  $Aw_1$ ), con una temperatura media anual de 23°C en el mes de enero y 26°C en junio. La precipitación promedio anual fluctúa de 800 mm a 1200 mm. El régimen pluvial tiene dos periodos

generales: en verano e invierno. El 90% de la precipitación se concentra de junio a octubre, el 5.9% de enero a mayo y 4.1% de noviembre a diciembre, provocada principalmente por frentes fríos (Castro-Caro, 2016).



**Mapa de climas del sitio**

#### **f) Vegetación.**

En Colima predominan siete zonas ecológicas. Predominan las áreas cálidas subhúmedas asociadas a los elementos tropicales; también hay zonas templadas subhúmedas y frías, vinculadas con áreas de serranía y volcanes, que se elevan a gradientes de más de 2800 msnm; asimismo, se presentan zonas de humedales y la zona de suelos halo-gipsófilos, que responden a ciertos factores limitantes del sustrato, como la presencia de agua, sales o minerales (Báez-Montes, 2016). El estado de conservación de la vegetación está íntimamente relacionado con la conservación de las demás especies.

La zonificación ecológica agrupa los tipos de vegetación y climas. En Colima se constituyeron agrupando un tipo o conjunto de vegetación de acuerdo con sus afinidades climáticas y edáficas. En el estado predominan las áreas calidad subhúmedas, pero existe un mosaico de tipos de vegetación asociado a siete áreas ecológicas que fueron identificadas por la Secretaría de Desarrollo Urbano en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Colima (Nieves-Ventura, 2016).

De acuerdo con el Inventario Estatal Forestal, hay 14 tipos de vegetación: selva baja caducifolia, selva alta o mediana subcaducifolia, selva baja espinosa perennifolia (vegetación de galería), pinar-encinar, pinar, encinar, bosque mesófilo de montaña, matorral espinoso, pastizal, sabana, palmar, manglar, carrizal-tular y vegetación flotante (Báez-Montes, 2016).

El mapa de vegetación y uso del suelo de la SPP (1981) reportaba hace 30 años el sitio como un área de agricultura de temporal, con manchones de pastizal inducido y selva tropical subcaducifolia (bosque tropical subcaducifolio). La carta de uso de suelo y vegetación de INEGI del año 2013, escala 1:250000, indica que el predio tiene un uso de suelo agrícola de temporal anuales y semipermanentes. El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado Colima identifica la ubicación del predio como Área de Exclusión, o sea, un área sin vegetación natural aparente, que pueden ser áreas agrícolas, ganaderas o urbanas.



### Mapa de vegetación

Dada la fuerte transformación del uso del suelo en la zona durante los últimos 30 años, actualmente el predio presenta una vegetación natural secundaria, abierta y con fuertes alteraciones en varios lugares y medianamente conservada en otros, cuyos componentes vegetales corresponden al bosque tropical caducifolio, bosque tropical subcaducifolio y vegetación de galería.

La selva baja caducifolia se desarrolla en regiones que se encuentran entre 20° y 10°. Se definen como las selvas que pierden entre el 50% y el 100% del follaje en la época de estiaje, presentan una cobertura de dosel mayor al 30%, tienen predominancia de especies de hoja ancha las cuales ocupan más del 75% del dosel, y se desarrollan por debajo de los 1200 msnm (Bezaury, 2010). En ella se concentra una gran variedad de especies de flora y fauna, muchas de las cuales tienen extraordinarias adaptaciones a las presiones climáticas (Olson *et al.*, 2000).

El bosque tropical subcaducifolio se presenta en zonas semejantes a las selvas medianas perennifolias y subperennifolias, pero con precipitaciones anuales promedio de 1000 a 1200 mm, con una temporada seca muy bien definida y prolongada. Prosperan en climas cálido-subhúmedos. Suelen presentarse en cañadas y otras zonas húmedas en medio de selvas bajas caducifolias, como en el caso de las zonas húmedas de La Campana. Esta selva presenta árboles con alturas máximas de 25 a 30 metros en su máximo desarrollo. Entre 25% y más del 50% de los árboles pierden por completo las sus hojas en la temporada de secas.

La vegetación de galería se refiere a las agrupaciones arbóreas que se desarrollan a lo largo de corrientes de agua más o menos perennes. Desde el punto de vista fisonómico y estructural, se trata de un conjunto muy heterogéneo, pues su altura varía desde 4 a más de 20 metros y comprende árboles de hojas perennes, deciduas o parcialmente deciduas. Pueden encontrar numerosas especies trepadoras y epífitas o carecer completamente de ellas. Este tipo de vegetación suele haber sufrido intensas modificaciones por acción antropogénica, incluyendo la introducción de especies exóticas.

El bosque tropical seco predomina en la parte sur, el bosque tropical subcaducifolio en la parte media, norte y hondonadas, mientras que la vegetación de galería se encuentra básicamente sobre los bordes del Río Colima y Arroyo Pereyra. Los dos últimos tipos de vegetación comparten varios elementos vegetales como *Ficus spp*, *Guazuma ulmifolia*, *Pithecellobium dulce*, *Enterolobium ciclocarpum*, *Bursera spp*, etc. La mayoría de los árboles del predio presentan de 8 a 20 metros de altura y entre 30 y 40 años (guásima, parota, primavera, guamúchil), pocos árboles sobrepasan los 60 años y entre 20 y 35 metros de alto (higueras, huizilacate, cocoyul y parota).

Como elementos inducidos por el sobrepastoreo del área se ubicaron poblaciones de espino blanco, huizache, dominguilla, guásima, guamúchil y parota. Como indicadores de condensación de humedad en el follaje se encuentran varios bejucos, lianas y una planta epífita (*Tillandsia sp*).

Las especies de la flora de la campana hasta ahora registradas se listan en el cuadro 1.

**Cuadro 1. Riqueza preliminar de especies vegetales determinadas del sitio.**

| Colecta | Nombre técnico  | Nombre común          | Forma de vida       | Familia         |
|---------|---|-----------------------|---------------------|-----------------|
| 941     | <i>Abutilon trisulcatum</i>                             | Acapán                | hierba              | Malvaceae       |
| 907     | <i>Acacia cochliacantha</i>                             | Chacalcahuil          | arbusto             | Mimosaceae      |
| 901     | <i>Acacia farnesiana</i>                                | Huizache              | arbusto             | Mimosaceae      |
| 919     | <i>Acacia hindsii</i>                                   | Huizcolote            | árbol               | Mimosaceae      |
| 895     | <i>Acacia macilenta</i>                                 | Espino blanco         | árbol               | Mimosaceae      |
| 960     | <i>Acalypha microphylla.</i>                            |                       | Hierba bianual      | Amaranthaceae   |
| 926     | <i>Acrocomia mexicana</i>                               | Cocoyul               | árbol               | Arecaceae       |
| 929     | <i>Albizia tomentosa (Micheli) Syand.</i>               | Parotilla, nacastillo | árbol               | Mimosaceae      |
| 997     | <i>Amaranthus hybridus</i>                              | Quelite               | hierba              | Amaranthaceae   |
| 998     | <i>Amaranthus spinosus</i>                              | Quelite               | hierba              | Amaranthaceae   |
| 921     | <i>Annona reticulata L.</i>                             | Anona                 | árbol               | Annonaceae      |
| 976     | <i>Argemone mexicana.</i>                               | Chicalote             | hierba              | Papaveraceae    |
| 904     | <i>Aristolochia taliscana</i>                           | Guaco                 | bejuco              | Aristolociaceae |
| 970     | <i>Asclepias curassavica L.</i>                         | Calderona             | Hierba              | Asclepiadiaceae |
| 978     | <i>Asclepias sp</i>                                     |                       | bejuco              | Asclepiadiaceae |
| 1005    | <i>Astianthus viminalis</i>                             | Sabino                | árbol               | Bignonaceae     |
| 985     | <i>Axonopus sp.</i>                                     | zacate                |                     | Poaceae         |
| 1012    | <i>Bidems sp.</i>                                       | Aceitilla             | Hierba              | Asteraceae      |
| 1017    | <i>Brosimum alicastrum Swartz</i>                       | Mojo, capomo          | arbol               | Moraceae        |
| 925     | <i>Bursera fagaroides.</i>                              | Cuajote verde         | árbol               | Burseraceae     |
| 928     | <i>Bursera simaruba.</i>                                | Cuajote rojo          | árbol               | Burseraceae     |
| 945     | <i>Byrsonima crassifolia.</i>                           | Nance                 | Árbol               | Malpighiaceae   |
| 936     | <i>Capparis flexuosa.</i>                               |                       | arbusto             | Capparaceae     |
| 900     | <i>Casearia corymbosa.</i>                              | Chamizo               | arbusto             | Salicaceae      |
| 951     | <i>Cassia obtusifolia L.</i>                            |                       | arbusto             | Caesalpinaceae  |
| 930     | <i>Cecropia obtusifolia Bertol.</i>                     | Trompetero            | árbol               | Moraceae        |
| 942     | <i>Ceiba pentandra.</i>                                 | Ceiba                 | árbol               | Bombacaceae     |
| 915     | <i>Celtis iguanaea</i>                                  | Granjeno              | arbusto             | Umaceae         |
| 990     | <i>Cestrum glanduliferum.</i>                           | Hediondilla           | arbusto             | Solanaceae      |
| 974     | <i>Chamaesyce hyssopifolia L.</i>                       | Oreja ratón           | hierba              | Euphorbiaceae   |
| 983     | <i>Cissou verticillata (L.) Nicolson and .E. Jarvis</i> |                       | Bejuco              | Vitaceae        |
| 902     | <i>Cladocolea sp.</i>                                   | Malojo                | Bejuco hemiparasito | Loranthaceae    |
| 994     | <i>Cladocolea sp.</i>                                   | Malojo                | Bejuco hemiparasito | Loranthaceae    |
| 995     | <i>Cladocolea sp.</i>                                   | Malojo                | Bejuco hemiparasito | Loranthaceae    |
| 937     | <i>Cleome spinosa</i>                                   | Volantín blanco       | hierba              | Capparaceae     |
| 996     | <i>Cnidoculus spinosus</i>                              | Quemadora             | arbusto             | Euphorbiaceae   |
| 927     | <i>Coccoloba sp</i>                                     | Cahuíte               | árbol               | Polygonaceae    |
| 917     | <i>Combretum fruticosum</i>                             | Peineto               | bejuco              | Combretaceae    |
| 969     | <i>Commelina sp.</i>                                    |                       | Hierba flor azul    | Commelinaceae   |
| 1016    | <i>Crescentia alata Kunth</i>                           | Cuastecomate          | arbol               | Bignoniaceae    |
| 1011    | <i>Crotalaria pumila</i>                                | Cascabel              | hierba              | Fabaceae        |
| 908     | <i>Croton suberosus H.B.K.</i>                          | Dominguilla           | arbusto             | Euphorbiaceae   |
| 950     | <i>Cuscuta sp</i>                                       | Fideo                 | Hierba epífita      | Cuscutaceae     |
| 934     | <i>Cordia seleriana</i>                                 | Iguano                | arbusto             | Boraginaceae    |
|         | <i>Cynodon dactylon.</i>                                | zacate                |                     | Poaceae         |
| 962     | <i>Cyperus difformis L.</i>                             |                       | hierba              | Cyperaceae      |
| 984     | <i>Cyperus sp</i>                                       |                       | hierba              | cyperaceae      |
| 986     | <i>Dactyloctenium sp.</i>                               | zacate                |                     | Poaceae         |
| 953     | <i>Desmodium sp.</i>                                    |                       | liana               | Fabaceae        |
| 954     | <i>Desmodium sp.</i>                                    |                       | liana               | Fabaceae        |
| 987     | <i>Echinocloa colona</i>                                | zacate                |                     | Poaceae         |
| 1006    | <i>Eichornia crassipes</i>                              | Lirio, jacinto        | Hidrófita           | Pontedereceae   |

|      |   |                              |                  |                 |
|------|---|------------------------------|------------------|-----------------|
| 899  | <i>Enterolobium cyclocarpum</i>                           | Parota                       | árbol            | Mimosaceae      |
| 968  |   |                              | Zacate           | Poaceae         |
|      | <i>Ficus cotinifolia</i>                                  | Salatón                      | árbol            | Moraceae        |
|      | <i>Ficus goldmanii</i>                                    | Higuera                      | árbol            | Moraceae        |
|      | <i>Ficus insipida</i>                                     | Higuera blanca               | árbol            | Moraceae        |
| 922  | <i>Ficus padifolia</i>                                    | Camichin                     | árbol            | Moraceae        |
| 999  | <i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.)<br>Kunth ex Walp.        | Cacanahual                   | arbusto          | Fabaceae        |
| 897  | <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.                             | Guásima                      | árbol            | Sterculiaceae   |
| 967  | <i>Heteranthera callifolia</i><br>Richb. Ex Kunth         | Micro lirio                  | Hidrófita        | Pontederaceae   |
| 905  | <i>Hyptis suaveolens</i>                                  | Chan                         | Hierba           | Lammiaceae      |
| 1000 | <i>Impatiens balsamica</i>                                | Bélen                        | hierba           | Balsaminaceae   |
| 938  | <i>Inga laurina</i> sp                                    | Cuil                         | árbol            | Mimosaceae      |
| 940  | <i>Inga</i> sp  | Cuil                         | Árbol            | Mimosaceae      |
| 1015 | <i>Jatropha cordata</i>                                   |                              | arbusto          | Euphorbiaceae   |
| 1014 | <i>Lantana camara</i> L.                                  | Siete colores                | arbusto          | Verbenaceae     |
| 949  | <i>Lasiacis ruscifolia</i> (HBK)<br>Hitchc.               | Carricillo                   | arbusto          | Poaceae         |
|      | <i>Leucaena</i> sp.                                       | Guaje                        | árbol            | Mimosaceae      |
| 943  | <i>Mangifera indica</i>                                   | Mango criollo                | arbol            | Sterculiaceae   |
| 993  | <i>Marsdenia astephanoides</i> .                          | Chicayoma,<br>talayote       | Bejuco           | Asclepiadiaceae |
|      | <i>Mimosa pudica</i> L.                                   | vergonzosa                   | bejuco           | Mimosaceae      |
| 918  | <i>Mimosa</i> sp.   | Sierrilla                    | bejuco           | Mimosaceae      |
| 935  | <i>Mormodica charantia</i> L.                             | Piñita, cunde de<br>amor     | Guía             | Cucurvitaceae   |
| 1010 | <i>Myrciaria cauliflora</i> (Mart.) O<br>Benó.            | Uva de árbol                 | árbol            | Myrtaceae       |
| 963  | <i>Oenothera</i> sp                                       |                              | Hierba           | Onagraceae      |
| 944  | <i>Panicum maximum</i>                                    | Zacatón                      | zacate           | Poaceae         |
| 959  | <i>Parthenium hysterophorus</i> L.                        |                              | hierba           | Asteraceae      |
| 909  | <i>Paullinia sessiliflora</i>                             | Guamuchilillo                | bejuco           | Sapindaceae     |
|      | <i>Paullinia tesidiflora</i> .                            | pubescente                   | bejuco           |                 |
| 952  | <i>Phaseolus</i> sp                                       |                              | liana            | Fabaceae        |
| 982  | <i>Piper</i> sp (sombra hoja mas<br>grande)               |                              | arbusto          | Piperaceae      |
| 939  | <i>Piper</i> sp (sombra, hoja<br>brillante, crasa)        |                              | arbusto          | Piperaceae      |
| 894  | <i>Pithecellobium dulce</i><br>(Roxb.) Benth.             | Guamúchil                    | árbol            | Mimosaceae      |
|      | <i>Plantago</i> sp.                                       | Lanten                       | hierba bianual   |                 |
| 1018 | <i>Plumbago auriculata</i><br>scadens.                    |                              | Arbusto          | Plumbaginaceae  |
| 896  | <i>Randia tetracantha</i>                                 | Crucillo                     | arbusto          | Rubiaceae       |
| 1002 | <i>Ricinus communis</i> L.                                | Higuerilla manza             | arbusto          | Euphorbiaceae   |
| 1001 | <i>Rorippa nasturtiumaquaticum</i>                        | Berro                        | Hierba Hidrófita | Cruciferae      |
| 931  | <i>Salix humboltiana</i> Willd                            | Sauce, saúz                  | árbol            | Salicaceae      |
| 948  | <i>Salpianthus</i> sp.                                    | Hierba del coyote            | bianual          |                 |
| 906  | <i>Sapium pedicellatum</i>                                | Higuerilla brava             | árbol            | Euphorbiaceae   |
|      | <i>Senna advena</i> .                                     |                              | arbusto          | Caesalpiniaceae |
| 979  | <i>Sida</i> sp  |                              | hierba           | Malvaceae       |
| 924  | <i>Sideroxylum cartilagineum</i><br>(Cronquist) Penninton | Huizilacate                  | árbol            | zapotaceae      |
| 1013 | <i>Solanum lanceolatus?</i>                               | Quiebraplatos<br>flor blanca | Arbusto          | Solanaceae      |
| 975  | <i>Solanum nigrum</i> L.                                  | Pisecua                      | hierba           | Solanaceae      |
| 1003 | <i>Solanum eleagnifolium</i> .                            | Flor morada                  | h.bianual        | Solanaceae      |
| 965  | <i>Solanum lycopersicum</i>                               | Chaltomate                   | h.anual          | Solanaceae      |
| 964  | <i>Solanum rostratum</i> .                                | Espinoso, flor<br>amarilla   | h.bianual        | Solanaceae      |

|      |  |                  |      |                  |                         |
|------|--|------------------|------|------------------|-------------------------|
|      | <i>Solanum pyracanthum</i>                 | Espinoso, blanca | flor | Arbusto          | Solanaceae              |
| 956  |  |                  |      | arbusto          | Asteraceae              |
| 913  | <i>Tabebuia donell smithii</i>             | Primavera        |      | árbol            | Bignoniaceae            |
| 898  | <i>Tillandsia paucifolia</i>               | Gallito          |      | epífita          | Bromeliaceae            |
| 1004 | <i>Tournefortia mutabilis Vent.</i>        | Raíz de negro    |      | arbusto peq.     | Borraginaceae           |
| 966  | <i>Typha latifolia</i>                     | Tule             |      | Hierba perenne   | Typhaceae               |
| 977  | <i>Wigandia urens (Ruíz y Pavon) Kunth</i> | Ortiga real      |      | arbusto          | Hydrophyllaceae         |
| 978  | <i>Xanthosoma robustum?</i>                | Cólomo           |      | Hierba perenne   | Araceae                 |
| 972  |  |                  |      | Hierba bianual   | Asteraceae              |
| 980  |  |                  |      | Hierba bianual   | Verbenaceae             |
| 981  |  |                  |      | Hierba bianual   | Asteraceae              |
| 932  | <i>Ampera, Persea</i>                      | Aguacatillo      |      | Árbol            | Lauraceae               |
| 988  |  | Helecho          |      | hierba           | Polypodiaceae           |
| 989  |  |                  |      | Hierba bianual   |                         |
| 990  |  |                  |      | arbusto          | Solanaceae              |
| 991  |  |                  |      | arbusto          |                         |
| 992  |  |                  |      | Hierba bianual   |                         |
| 957  |  |                  |      | Liana            | Passiflora Cucurbita    |
| 911  | <i>Eupatorium sp.</i>                      | Barbas chivo     |      | Bejuco           | Asteraceae              |
| 920  |  | Guaje            |      | Árbol            | Mimosaceae              |
| 933  |  |                  |      | arbusto          | Mimosaceae              |
| 946  |  | Nance            |      | Árbol            |                         |
| 947  |  |                  |      | arbusto          | Tiliaceae               |
| 971  | <i>Taraxacum, Lactuca.</i>                 | Lechuga de campo |      | Hierba           | Asteraceae              |
| 973  |  |                  |      | Hierba           | Asteraceae              |
| 1007 |  |                  |      | Hierba anual     | Verbenaceae, lammiaceae |
| 1008 |  |                  |      | Hierba bianual   | Verbenaceae, lammiaceae |
| 1009 |  | Sierrilla        |      | Arbusto trepador | Mimosaceae              |
| 1019 |  |                  |      | Arbusto          |                         |
|      | <i>Boerhaavia coccinea Miller.</i>         |                  |      | hierba           | Nyctaginaceae           |

Fuente: Información de campo de Sebastián Lemus Juárez (marzo, 2012).

Desde el punto de vista fisonómico, se observa un bosque de guamúchil, con un estrato arbóreo dominante de parota, primavera, guásima, guamúchil, espinoso blanco, huizáche y sierrilla (bejuco) en la parte central del predio. En hondonadas internas húmedas, bordes del Río Colima y Arroyo Pereyra destacan diferentes especies de higuera, huizilacate, cahuite, sauce, sabino, trompetero, cuajíotes (rojo y verde), anona, parota y guásima.

**Cuadro 2. Plantas hidrófitas del río Colima y Arroyo Pereyra**

|   |                 |                  |                 |
|---|-----------------|------------------|-----------------|
|   | Helecho (río)   | hierba           |                 |
| <i>Amaranthus hybridus.</i>                             | Quelite         |                  | Amaranthaceae   |
| <i>Amaranthus spinosus.</i>                             | Quelite         |                  | Amaranthaceae   |
| <i>Argemone mexicana.</i>                               | Chicalote       |                  | Papaveraceae    |
| <i>Asclepias curassavica L.</i>                         | Calderona       | Hierba           | Asclepiadiaceae |
| <i>Asclepias sp.</i>                                    |                 | bejuco           |                 |
| <i>Astianthus viminalis.</i>                            | Sabino          | árbol            | Bignoniaceae    |
| <i>Cissus verticillata (L.) Nicolson and .E. Jarvis</i> |                 | Bejuco           | Vitaceae        |
| <i>Commelina sp.</i>                                    |                 | Hierba flor azul | Commelinaceae   |
| <i>Cleome spinosa.</i>                                  | Volantín blanco |                  | Capparaceae     |
| <i>Eichornia crassipes.</i>                             | Lirio, jacinto  | Hidrófita        | Pontedereceae   |
| <i>Impatiens balsámica.</i>                             | Bélen           | hierba           | Balsaminaceae   |
| <i>Inga spp.</i>  | Cuíl            |                  | Mimosaceae      |
| <i>Lycopersicum sp.</i>                                 | Chaltomate      | Hierba           | Solanaceae      |
| <i>Mangifera indica.</i>                                | Mango criollo   |                  |                 |
| <i>Oenothera sp.</i>                                    |                 | Hierba           | Onagraceae      |
| <i>Parthenium hystephorus L.</i>                        |                 | hierba           | Asteraceae      |

|   |               |                |                 |
|---|---------------|----------------|-----------------|
| <i>Piper sp (hoja angosta alargada).</i>    |               | arbusto        | Piperaceae      |
| <i>Rorippa nasturtiumaquaticum.</i>         | Berro         | hierba         | Cruciferae      |
| <i>Salix sp.</i>                            | Sauce         |                | Salicaceae      |
| <i>Solanum madrense.</i>                    | quiebraplatos | arbusto        | Solanaceae      |
| <i>Solanum nigrum L.</i>                    |               | hierba         | Solanaceae      |
| <i>Typha latifolia.</i>                     | Tule          | hierba         | Typhaceae       |
| <i>Wigandia urens (Ruíz y Pavon) Kunth.</i> | Ortiga real   | arbusto        | Hydrophyllaceae |
| <i>Xanthosoma robustum.</i>                 | Colomo        | Hierba perenne | Araceae         |

Fuente: Información de campo de Sebastián Lemus Juárez (marzo, 2012).

### g) Fauna.

La ubicación biogeográfica de Colima, cercana a la unión de las regiones neoártica y neotropical, la cercanía con el mar y la agreste orografía genera que Colima cuente con una alta biodiversidad. La Campana refleja la diversidad biológica del estado, pues en menos de 100 hectáreas se tiene el potencial de registrar una gran diversidad de especies de fauna.

Los animales vertebrados se caracterizan por la presencia de una estructura ósea que les otorga sostén. Incluyen peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Aunque el conocimiento sobre los vertebrados es mucho mayor que en otros grupos biológicos, aún resulta básico e insuficiente, especialmente en lo relativo a su presencia en las diferentes regiones del estado. La conservación de los bosques tropicales, como el de La Campana, es primordial para su mantenimiento y diversidad (Báez-Montes, 2016).

Aves:

Las aves son el grupo más conocido a nivel mundial. A pesar de ello, los ornitólogos se han interesado recientemente en la diversidad y peculiaridad de la selva tropical caducifolia. 635 especies usan estas selvas y para 300 es su hábitat primario. (Parker *et al.* 1996); además, de las 170 especies que se localizan en la región árida de la costa del Pacífico desde el sureste de Estados Unidos hasta Costa Rica, 71 usan las selvas secas como hábitat primario y 40 están restringidas a este tipo de hábitat. Considerando solo las especies que se reproducen en México, 35 están restringidas a la selva seca de México.

En Colima se han registrado 441 especies, lo que representa el 41% de la riqueza nacional (Vega-Rivera *et al.* 2016), de las cuales 74% tienen hábitos terrestres y 26% son acuáticas. Del total, 60% son residentes, 30% residentes invernales, 1.8% residentes de verano, 3.9% son especies de paso y 3.9% son especies accidentales. Las familias con más especies son la de los chipes (37 spp.) y mosqueros (31 spp.). En la entidad se han registrado 43 especies endémicas, de las que el 15% se encuentra en alguna categoría de riesgo.

Desde 2010, La Campana ha sido un sitio relevante para la observación de aves en el occidente de México. La plataforma eBird tiene registradas observaciones de 10 años y 128 especies de aves. A continuación, se muestra el listado completo:

| Orden /<br>Nombre científico     | Familia /<br>Nombre español | Residencia | NOM-059 | UICN | END/EX |
|----------------------------------|-----------------------------|------------|---------|------|--------|
| <b>Anseriformes</b>              | <b>Anatidae</b>             |            |         |      |        |
| <i>Dendrocygna autumnalis</i>    | Pijije Alas Blancas         | R          |         | LC   |        |
| <b>Galliformes</b>               | <b>Cracidae</b>             |            |         |      |        |
| <i>Ortalis poliocephala</i>      | Chachalaca Pálida           | R          |         | LC   | EN     |
| <b>Galliformes</b>               | <b>Odontophoridae</b>       |            |         |      |        |
| <i>Philortyx fasciatus</i>       | Codorniz Barrada            | R          |         | LC   | EN     |
| <b>Suliformes</b>                | <b>Phalacrocoracidae</b>    |            |         |      |        |
| <i>Phalacrocorax brasilianus</i> | Cormorán Neotropical        | R          |         | LC   |        |
| <b>Pelecaniformes</b>            | <b>Ardeidae</b>             |            |         |      |        |
| <i>Ardea herodias</i>            | Garza Morena                | MI,R       |         | LC   |        |
| <i>Ardea alba</i>                | Garza Blanca                | MI,R       |         | LC   |        |
| <i>Egretta thula</i>             | Garza Dedos Dorados         | MI,R       |         | LC   |        |
| <i>Bubulcus ibis</i>             | Garza Ganadera              | R,MI       |         | LC   | Exo    |
| <i>Butorides virescens</i>       | Garcita Verde               | R,MI       |         | LC   |        |
| <i>Nycticorax nycticorax</i>     | Garza Nocturna Corona Negra | R,MI       |         | LC   |        |

|                                 |                            |         |    |    |     |
|---------------------------------|----------------------------|---------|----|----|-----|
| <b>Pelecaniformes</b>           | <b>Threskiornithidae</b>   |         |    |    |     |
| <i>Eudocimus albus</i>          | Ibis Blanco                | R,MI    |    | LC |     |
| <i>Plegadis chihi</i>           | Ibis Ojos Rojos            | MI,R    |    | LC |     |
| <b>Accipitriformes</b>          | <b>Cathartidae</b>         |         |    |    |     |
| <i>Coragyps atratus</i>         | Zopilote Común             | R       |    | LC |     |
| <i>Cathartes aura</i>           | Zopilote Aura              | R       |    | LC |     |
| <b>Accipitriformes</b>          | <b>Accipitridae</b>        |         |    |    |     |
| <i>Accipiter cooperii</i>       | Gavilán de Cooper          | MI,R    | Pr | LC |     |
| <i>Geranoaetus albicaudatus</i> | Aguililla Cola Blanca      | R       | Pr | LC |     |
| <i>Buteo plagiatus</i>          | Aguililla Gris             | R       |    | LC |     |
| <i>Buteo brachyurus</i>         | Aguililla Cola Corta       | R       |    | LC |     |
| <i>Buteo jamaicensis</i>        | Aguililla Cola Roja        | R,MI    |    | LC |     |
| <b>Columbiformes</b>            | <b>Columbidae</b>          |         |    |    |     |
| <i>Columba livia</i>            | Paloma Doméstica           | R       |    | LC | Exo |
| <i>Columbina inca</i>           | Tortolita Cola Larga       | R       |    | LC |     |
| <i>Columbina talpacoti</i>      | Tortolita Canela           | R       |    | LC |     |
| <i>Leptotila verreauxi</i>      | Paloma Arroyera            | R       |    | LC |     |
| <b>Cuculiformes</b>             | <b>Cuculidae</b>           |         |    |    |     |
| <i>Piaya cayana</i>             | Cuclillo Canelo            | R       |    | LC |     |
| <i>Crotophaga sulcirostris</i>  | Garrapatero Pijuy          | R       |    | LC |     |
| <b>Strigiformes</b>             | <b>Strigidae</b>           |         |    |    |     |
| <i>Glaucidium brasilianum</i>   | Tecolote Bajefío           | R       |    | LC |     |
| <b>Caprimulgiformes</b>         | <b>Caprimulgidae</b>       |         |    |    |     |
| <i>Chordeiles acutipennis</i>   | Chotacabras Menor          | MV,MI,R |    | LC |     |
| <i>Nyctidromus albicollis</i>   | Chotacabras Pauraque       | R       |    | LC |     |
| <b>Apodiformes</b>              | <b>Trochilidae</b>         |         |    |    |     |
| <i>Eugenes fulgens</i>          | Colibrí Magnífico          | R       |    | LC |     |
| <i>Helimaster constantii</i>    | Colibrí Picudo Occidental  | R       |    | LC |     |
| <i>Archilochus colubris</i>     | Colibrí Garganta Rubí      | MI,T    |    | LC |     |
| <i>Archilochus alexandri</i>    | Colibrí Barba Negra        | MV,MI   |    | LC | SE  |
| <i>Selasphorus calliope</i>     | Zumbador Garganta Rayada   | MI,MV   |    | LC | SE  |
| <i>Cynanthus latirostris</i>    | Colibrí Pico Ancho         | R       |    | LC | SE  |
| <i>Amazilia rutila</i>          | Colibrí Canelo             | R       |    | LC |     |
| <b>Coraciiformes</b>            | <b>Momotidae</b>           |         |    |    |     |
| <i>Momotus mexicanus</i>        | Momoto Corona Canela       | R       |    | LC | CE  |
| <b>Coraciiformes</b>            | <b>Alcedinidae</b>         |         |    |    |     |
| <i>Chloroceryle americana</i>   | Martín Pescador Verde      | R       |    | LC |     |
| <b>Piciformes</b>               | <b>Picidae</b>             |         |    |    |     |
| <i>Melanerpes chrysogenys</i>   | Carpintero Enmascarado     | R       |    | LC | EN  |
| <i>Picooides scalaris</i>       | Carpintero Mexicano        | R       |    | LC |     |
| <b>Falconiformes</b>            | <b>Falconidae</b>          |         |    |    |     |
| <i>Micrastur semitorquatus</i>  | Halcón Selvático de Collar | R       | Pr | LC |     |
| <i>Caracara cheriway</i>        | Caracara Quebrantahuesos   | R       |    | LC |     |
| <i>Falco sparverius</i>         | Cernícalo Americano        | R,MI    |    | LC |     |
| <i>Falco columbarius</i>        | Halcón Esmerejón           | MI      |    | LC |     |
| <b>Psittaciformes</b>           | <b>Psittacidae</b>         |         |    |    |     |
| <i>Eupsittula canicularis</i>   | Perico Frente Naranja      | R       | Pr | LC |     |
| <i>Forpus cyanopygius</i>       | Periquito Catarino         | R       | Pr | LC | EN  |
| <i>Amazona autumnalis</i>       | Loro Cachetes Amarillos    | R       |    | LC |     |
| <b>Passeriformes</b>            | <b>Furnariidae</b>         |         |    |    |     |

|                                   |                                  |           |    |    |    |
|-----------------------------------|----------------------------------|-----------|----|----|----|
| <i>Xiphorhynchus flavigaster</i>  | Trepatroncos Bigotudo            | R         |    | LC |    |
| <b>Passeriformes</b>              | <b>Tyrannidae</b>                |           |    |    |    |
| <i>Camptostoma imberbe</i>        | Mosquerito Chillón               | R         |    | LC |    |
| <i>Myiopagis viridicata</i>       | Mosquerito Verdoso               | R         |    | LC |    |
| <i>Contopus pertinax</i>          | Papamoscas José María            | R         |    | LC |    |
| <i>Empidonax traillii</i>         | Papamoscas Saucero               | MI        |    | LC |    |
| <i>Empidonax minimus</i>          | Papamoscas Chico                 | MI        |    | LC |    |
| <i>Empidonax difficilis</i>       | Papamoscas Amarillo del Pacífico | MI,R      |    | LC | SE |
| <i>Empidonax occidentalis</i>     | Papamoscas Amarillo Barranqueño  | R,MI,MV   |    | LC | SE |
| <i>Pyrocephalus rubinus</i>       | Papamoscas Cardenalito           | R,MI      |    | LC |    |
| <i>Myiarchus tuberculifer</i>     | Papamoscas Triste                | R         |    | LC |    |
| <i>Myiarchus cinerascens</i>      | Papamoscas Cenizo                | MI,MV,R   |    | LC |    |
| <i>Myiarchus nuttingi</i>         | Papamoscas Huí                   | R         |    | LC |    |
| <i>Myiarchus tyrannulus</i>       | Papamoscas Gritón                | R,MV      |    | LC |    |
| <i>Deltarhynchus flammulatus</i>  | Papamoscas Mexicano              | R         | Pr | LC | EN |
| <i>Pitangus sulphuratus</i>       | Luis Bienteveo                   | R         |    | LC |    |
| <i>Myiozetetes similis</i>        | Luisito Común                    | R         |    | LC |    |
| <i>Myiodynastes luteiventris</i>  | Papamoscas Rayado Común          | MV        |    | LC |    |
| <i>Tyrannus melancholicus</i>     | Tirano Pirirí                    | R         |    | LC |    |
| <i>Tyrannus crassirostris</i>     | Tirano Pico Grueso               | R,MV,MI   |    | LC | SE |
| <i>Tyrannus verticalis</i>        | Tirano Pálido                    | MI,T,MV   |    | LC |    |
| <b>Passeriformes</b>              | <b>Tityridae</b>                 |           |    |    |    |
| <i>Pachyrhamphus aglaiae</i>      | Cabezón Degollado                | R         |    | LC |    |
| <b>Passeriformes</b>              | <b>Vireonidae</b>                |           |    |    |    |
| <i>Vireo bellii</i>               | Vireo de Bell                    | MI,MV     |    | NT |    |
| <i>Vireo plumbeus</i>             | Vireo Plomizo                    | MI,R,MV   |    | LC |    |
| <i>Vireo hypochryseus</i>         | Vireo Amarillo                   | R         |    | LC | EN |
| <i>Vireo gilvus</i>               | Vireo Gorjeador                  | MI,R      |    | LC |    |
| <b>Passeriformes</b>              | <b>Hirundinidae</b>              |           |    |    |    |
| <i>Tachycineta bicolor</i>        | Golondrina Bicolor               | MI        |    | LC |    |
| <i>Stelgidopteryx serripennis</i> | Golondrina Alas Aserradas        | R,MI      |    | LC |    |
| <i>Riparia riparia</i>            | Golondrina Ribereña              | T,MI,MV   |    | LC |    |
| <i>Hirundo rustica</i>            | Golondrina Tijereta              | MV,MI,R,T |    | LC |    |
| <b>Passeriformes</b>              | <b>Troglodytidae</b>             |           |    |    |    |
| <i>Troglodytes aedon</i>          | Saltapared Común                 | R,MI,T    |    | LC |    |
| <i>Pheugopedius felix</i>         | Saltapared Feliz                 | R         |    | LC | EN |
| <i>Thryophilus sinaloa</i>        | Saltapared Sinaloense            | R         |    | LC | EN |
| <b>Passeriformes</b>              | <b>Poliptilidae</b>              |           |    |    |    |
| <i>Poliptila caerulea</i>         | Perlita Azulgris                 | MI,R      |    | LC |    |
| <i>Poliptila nigriceps</i>        | Perlita Sinaloense               | R         |    | LC | EN |
| <b>Passeriformes</b>              | <b>Regulidae</b>                 |           |    |    |    |
| <i>Regulus calendula</i>          | Reyezuelo Matraquita             | MI        |    | LC |    |
| <b>Passeriformes</b>              | <b>Turdidae</b>                  |           |    |    |    |
| <i>Catharus aurantiirostris</i>   | Zorzal Pico Naranja              | R,MI      |    | LC |    |
| <i>Turdus rufopalliatus</i>       | Mirlo Dorso Canela               | R         |    | LC | EN |
| <b>Passeriformes</b>              | <b>Mimidae</b>                   |           |    |    |    |
| <i>Melanotis caerulescens</i>     | Mulato Azul                      | R         |    | LC | EN |
| <i>Mimus polyglottos</i>          | Centzontle Norteño               | R,MI      |    | LC |    |
| <b>Passeriformes</b>              | <b>Parulidae</b>                 |           |    |    |    |
| <i>Seiurus aurocapilla</i>        | Chipe Suelero                    | MI        |    | LC |    |

|                                  |                                |           |    |    |     |
|----------------------------------|--------------------------------|-----------|----|----|-----|
| <i>Mniotilta varia</i>           | Chipe Trepador                 | MI        |    | LC |     |
| <i>Oreothlypis celata</i>        | Chipe Oliváceo                 | MI,R      |    | LC |     |
| <i>Oreothlypis luciae</i>        | Chipe Rabadilla<br>Castaña     | MI,MV     |    | LC | SE  |
| <i>Oreothlypis ruficapilla</i>   | Chipe Cabeza Gris              | MI        |    | LC |     |
| <i>Geothlypis tolmiei</i>        | Chipe Lores Negros             | MI        | A  | LC |     |
| <i>Setophaga ruticilla</i>       | Pavito Migratorio              | MI        |    | LC |     |
| <i>Setophaga pitiauyumi</i>      | Chipe Tropical                 | R,MV      |    | LC |     |
| <i>Setophaga petechia</i>        | Chipe Amarillo                 | MI,MV,T,R |    | LC |     |
| <i>Setophaga coronata</i>        | Chipe Rabadilla<br>Amarilla    | MI,R      |    | LC |     |
| <i>Setophaga nigrescens</i>      | Chipe Negrogris                | MI        |    | LC | SE  |
| <i>Cardellina pusilla</i>        | Chipe Corona Negra             | MI        |    | LC |     |
| <i>Icteria virens</i>            | Chipe Grande                   | MI,MV     |    | LC |     |
| <b>Passeriformes</b>             | <b>Thraupidae</b>              |           |    |    |     |
| <i>Volatinia jacarina</i>        | Semillero Brincador            | R         |    | LC |     |
| <i>Sporophila torqueola</i>      | Semillero Rabadilla<br>Canela  | R         |    | LC |     |
| <i>Saltator coerulescens</i>     | Saltador Gris                  | R         |    | LC |     |
| <b>Passeriformes</b>             | <b>Emberizidae</b>             |           |    |    |     |
| <i>Melospiza cinerea</i>         | Rascador Nuca<br>Canela        | R         |    | LC | EN  |
| <i>Peucaea ruficauda</i>         | Zacatonero Corona<br>Rayada    | R         |    | LC |     |
| <i>Chondestes grammacus</i>      | Gorrión Arlequín               | MI,R      |    | LC |     |
| <i>Ammodramus savannarum</i>     | Gorrión Chapulín               | MI,R      |    | LC |     |
| <i>Melospiza lincolni</i>        | Gorrión de Lincoln             | MI        |    | LC |     |
| <b>Passeriformes</b>             | <b>Cardinalidae</b>            |           |    |    |     |
| <i>Piranga rubra</i>             | Piranga Roja                   | MI,MV     |    | LC |     |
| <i>Piranga ludoviciana</i>       | Piranga Capucha<br>Roja        | MI        |    | LC |     |
| <i>Cardinalis cardinalis</i>     | Cardenal Rojo                  | R         |    | LC |     |
| <i>Pheucticus melanocephalus</i> | Picogordo Tigrillo             | R,MI,MV   |    | LC | SE  |
| <i>Cyanocopsa parvirostris</i>   | Colorín Azulnegro              | R         |    | LC |     |
| <i>Passerina caerulea</i>        | Picogordo Azul                 | MI,R,MV   |    | LC |     |
| <i>Passerina cyanea</i>          | Colorín Azul                   | MI        |    | LC |     |
| <i>Passerina leclancherii</i>    | Colorín Pecho<br>Naranja       | R         |    | LC | EN  |
| <i>Passerina versicolor</i>      | Colorín Morado                 | R,MV      |    | LC |     |
| <i>Passerina ciris</i>           | Colorín Sietecolores           | MI,MV     | Pr | NT |     |
| <b>Passeriformes</b>             | <b>Icteridae</b>               |           |    |    |     |
| <i>Quiscalus mexicanus</i>       | Zanate Mayor                   | R         |    | LC |     |
| <i>Molothrus aeneus</i>          | Tordo Ojos Rojos               | R,MV      |    | LC |     |
| <i>Icterus wagleri</i>           | Calandria de Wagler            | R         |    | LC |     |
| <i>Icterus spurius</i>           | Calandria Castaña              | MI,MV     |    | LC |     |
| <i>Icterus cucullatus</i>        | Calandria Dorso<br>Negro Menor | MI,MV,R   |    | LC | SE  |
| <i>Icterus pustulatus</i>        | Calandria Dorso<br>Rayado      | R         |    | LC |     |
| <i>Icterus bullockii</i>         | Calandria Cejas<br>Naranjas    | MI,MV     |    | LC | SE  |
| <i>Cassiculus melanicterus</i>   | Cacique Mexicano               | R         |    | LC | CE  |
| <b>Passeriformes</b>             | <b>Fringillidae</b>            |           |    |    |     |
| <i>Euphonia affinis</i>          | Eufonia Garganta<br>Negra      | R         |    | LC |     |
| <i>Haemorhous mexicanus</i>      | Pinzón Mexicano                | R         |    | LC |     |
| <i>Spinus psaltria</i>           | Jilguerito Dominicó            | R         |    | LC |     |
| <b>Passeriformes</b>             | <b>Passeridae</b>              |           |    |    |     |
| <i>Passer domesticus</i>         | Gorrión Doméstico              | R         |    | LC | Exo |

Elaboración: Colima Bird Watching Club.

### Mamíferos:

En las selvas secas mexicanas se han registrado 183 especies de mamíferos (34% del total nacional), agrupadas en 1010 géneros, 29 familias y 11 órdenes. Colima se ubica en una de las regiones con mayor diversidad y mayor número de especies endémicas de mamíferos con 129 especies (27% del nacional), de las cuales 31 son endémicas de México. Las selvas secas del Pacífico de México son, junto con el Chaco en Sudamérica, las más ricas en endemismos (Ceballos, 1995; Baker, 1967; Mares, 1992). El orden Chiroptera es el más diverso, seguido por Rodentia. En el bosque tropical se encuentra la mayor diversidad, pues albergan más del 30% de mamíferos del país (Ceballos y García, 1995). El 15% de las especies de mamíferos se encuentra en alguna categoría de riesgo (Báez-Montes, 2016).

La conservación de los mamíferos de las selvas secas requiere de una estrategia que implique el establecimiento de una red de reservas a lo largo de toda el área de distribución de las selvas secas, conectadas por otras selvas bajo esquemas de usos que sean compatibles para la conservación. La conservación de los mamíferos de las selvas secas en áreas naturales protegidas ha tenido un fuerte fortalecimiento (Ceballos, 2007). Existen una serie de reservas federales, estatales y municipales.

Los mamíferos terrestres son, tal vez, el grupo faunístico más llamativo pero complejo de registrar, pues su movilidad y astucia hacen difícil su observación y registro. Actualmente se han observado 10 especies de mamíferos terrestres. Únicamente se ha logrado el registro fotográfico de dos especies.

| <b>Mamíferos registrados en La Campana</b> |                                 |
|--|---------------------------------|
| <b>Nombre común</b>                        | <b>Nombre científico</b>        |
| Jaguarundi                                 | <i>Puma yagouaroundi</i>        |
| Nutria                                     | <i>Lontra longicaudis</i>       |
| Ardilla                                    | <i>Sciurus colliaei</i>         |
| Tesmo                                      | <i>Notocitellus annulatus</i>   |
| Armadillo                                  | <i>Dasybus novemcinctus</i>     |
| Tlacuache                                  | <i>Didelphis virginiana</i>     |
| Zorrillo                                   | <i>Mephitis macroura</i>        |
| Mapache                                    | <i>Procyon lotor</i>            |
| Comadreja                                  | <i>Mustela frenata</i>          |
| Zorra gris                                 | <i>Urocyon cinereoargenteus</i> |
| Jabalí                                     | <i>Tayasu tajacu</i>            |
| Ardilla                                    | <i>Sciurus colliaei</i>         |
| Tesmo                                      | <i>Notocitellus annulatus</i>   |

### Herpetofauna:

México ocupa el segundo lugar mundial en número de especies de reptiles y el cuarto de anfibios. La riqueza herpetofaunística de la región occidente contiene una proporción considerable del total de especies registradas en México. Un análisis reciente ha determinado que en la región occidente de México se han registrado aproximadamente 364 especies en siete ecorregiones (García, 2006). En el occidente de México habitan alrededor de 89 especies de anfibios, pertenecientes a 12 familias y 3 órdenes, y 275 especies de reptiles representado a 27 familias y 4 órdenes.

El grado de endemismo en la herpetofauna del occidente es uno de los más altos entre las regiones naturales del país. Más de la mitad del total de especies de reptiles y anfibios de esta región son endémicos de México y, de éstas, un 45% y 28% sólo se distribuyen en esta región respectivamente.

Una de las estrategias más notables es la marcada disminución de la actividad general de la herpetofauna y muy especialmente en las especies de anfibios. Durante los meses secos, cuando el agua superficial y la cobertura vegetal escasean por completo, las especies de anfibios buscan aquellos microhábitats donde puedan reducir la pérdida de la humedad. Los cambios en el uso del hábitat es otra adaptación importante para enfrentar la estacionalidad ambiental de la selva seca y en ello, la hojarasca y la vegetación de arroyo, juegan un papel importante. La hojarasca es un microhábitat sumamente importante como fuente de alimento para varias especies de reptiles insectívoras durante la época seca cuando la abundancia de insectos en otros estratos de la selva es muy reducida (Listar y García, 1992).

La herpetofauna de Colima se ha inventariado desde hace casi un siglo, pero se considera una de las menos estudiadas de México. Con base en los resultados de recolecta de campo, revisión de la literatura y registro de varias colecciones nacionales e internacionales, este estudio estima que en la herpetofauna colimense comprende por lo menos 152 especies, 117 de reptiles y 35 de anfibios, incluyendo varias especies de nuevo registro en el estado. Sin embargo, se

espera que las especies registradas aumenten significativamente. En Colima se han registrado 80 especies de herpetofauna endémica de México, que equivale a 12% del total nacional: 58 especies de reptiles y 22 especies de anfibios. Entonces, el endemismo de la herpetofauna en el estado es de 54%: 51% para reptiles y 64% para anfibios.

La importancia ecológica de los reptiles y anfibios en el ecosistema incluye el control de plagas e insectos. Los reptiles y anfibios son una fuente muy importante de alimento para otras especies de vertebrados, en particular las larvas de anfibios son de gran relevancia en el ciclo de nutrientes y la cadena trófica. Entonces, es fundamental su conservación en La Campana, pues la superficie de bosque tropical seco protegido en Colima es prácticamente nula y La Campana será la primera ANP estatal que proteja este tipo de vegetación en el estado.

Los anfibios son un grupo de gran utilidad como indicador de la salud de los ecosistemas acuáticos, pues las especies son muy sensibles a los disturbios en el ecosistema. Hasta el momento se han registrado 7 especies en el río Colima y la sección central de La Campana. Se espera la presencia de 10 especies en todo el sitio. Es de suma importancia haber encontrado especies indicadoras de disturbio, lo que sugiere la necesidad de acciones de restauración.

En el caso de reptiles, se calcula la distribución potencial de 30 especies en el parque La Campana. Hasta el momento, los muestreos han resultado con el registro de 6 especies: 5 serpientes y 5 lagartos. El número real de especies se conocerá con muestreos a largo plazo.

Hasta el momento, la lista de especies registradas de herpetofauna es la siguiente:

| Especie                           | Nombre común                  | Endémico | NOM059 | Vegetación |
|-----------------------------------|-------------------------------|----------|--------|------------|
| <i>Incillus marmoreus</i>         | Sapo jaspeado                 | End      |        | SELVA      |
| <i>Rhinella marina</i>            | Sapo gigante                  |          |        | SELVA      |
| <i>Agalychnis dacnicolor</i>      | Rana verde                    | End      |        | RÍO        |
| <i>Smilisca baudini</i>           | Rana arborícola mexicana      |          |        | RÍO        |
| <i>Tlalocohyla smithi</i>         | Rana de árbol mexicana enana  | End      |        | RÍO        |
| <i>Leptodactylus melanonotus</i>  | Ranita hojarasca              |          |        | RÍO        |
| <i>Lithobates forreri</i>         | Rana leopardo de Forrer       |          |        | RÍO        |
| <i>Phyllodactylus davisi</i>      | Gecko                         |          |        | POSIBLE    |
| <i>Ctenosaura pectinata</i>       | Garrobo                       | End      | A      | SELVA      |
| <i>Iguana iguana</i>              | Iguana verde                  |          | Pr     | SELVA      |
| <i>Sceloporus melanorhinus</i>    | Roño de árbol                 |          |        | SELVA      |
| <i>Sceloporus pyrocephalus</i>    | Roño                          |          |        | SELVA      |
| <i>Sceloporus utiformis</i>       | Roño de suelo                 | End      |        | SELVA      |
| <i>Urosaurus bicarinatus</i>      | Roñito                        | End      |        | POSIBLE    |
| <i>Anolis nebulosus</i>           | Roño de paño                  | End      |        | SELVA      |
| <i>Aspidoscelis communis</i>      | Cuije de cola roja            | End      | Pr     | SELVA      |
| <i>Aspidoscelis lineatissimus</i> | Cuije de cola azul            | End      | Pr     | SELVA      |
| <i>Boa constrictor</i>            | Boa                           |          | A      | POSIBLE    |
| <i>Conophis vittatus</i>          | Culebra                       |          |        | POSIBLE    |
| <i>Drimarchon corais</i>          | Apalcuate                     |          |        | SELVA      |
| <i>Leptodeira maculata</i>        | Culebra                       | End      | Pr     | SELVA      |
| <i>Masticophis mentovarius</i>    | Culebra                       | End      | Pr     | POSIBLE    |
| <i>Salvadora mexicana</i>         | Culebra                       | End      | Pr     | POSIBLE    |
| <i>Tantilla calamarina</i>        | Culebra cienpiés del pacífico | End      |        | POSIBLE    |

#### Quirópteros:

A pesar de que los quirópteros son mamíferos, merecen un análisis especial debido a su gran diversidad estatal.

Colima se ubica en la transición de las dos mayores regiones biogeográficas de América: la neoártica y la neotropical. Por ello, en la región habitan especies de climas templados y tropicales. La complejidad topográfica, fisiográfica y climática mencionada en secciones anteriores, favorece la creación de numerosos nichos ecológicos. Por ello, Colima tiene una gran diversidad de mamíferos y endemismos (Sánchez-Hernández *et al.*, 2016).

Se han documentado 66 especies de murciélagos en Colima, lo que representa 47.5% de las 138 especies que registradas en México por Ramírez-Pulido *et al.* (2014). El 7.6% de estas especies son endémicas de México. Esta diversidad es sobresaliente considerando que la superficie de Colima es de solo 5,191 km<sup>2</sup>. Colima se encuentra en una

región considerada entre los 3 hotspots más biodiversos del mundo. Este hotspot de biodiversidad es el segundo en vertebrados u especies endémicas de vertebrados, así como el segundo en diversidad de mamíferos y el primero en número de mamíferos endémicos.

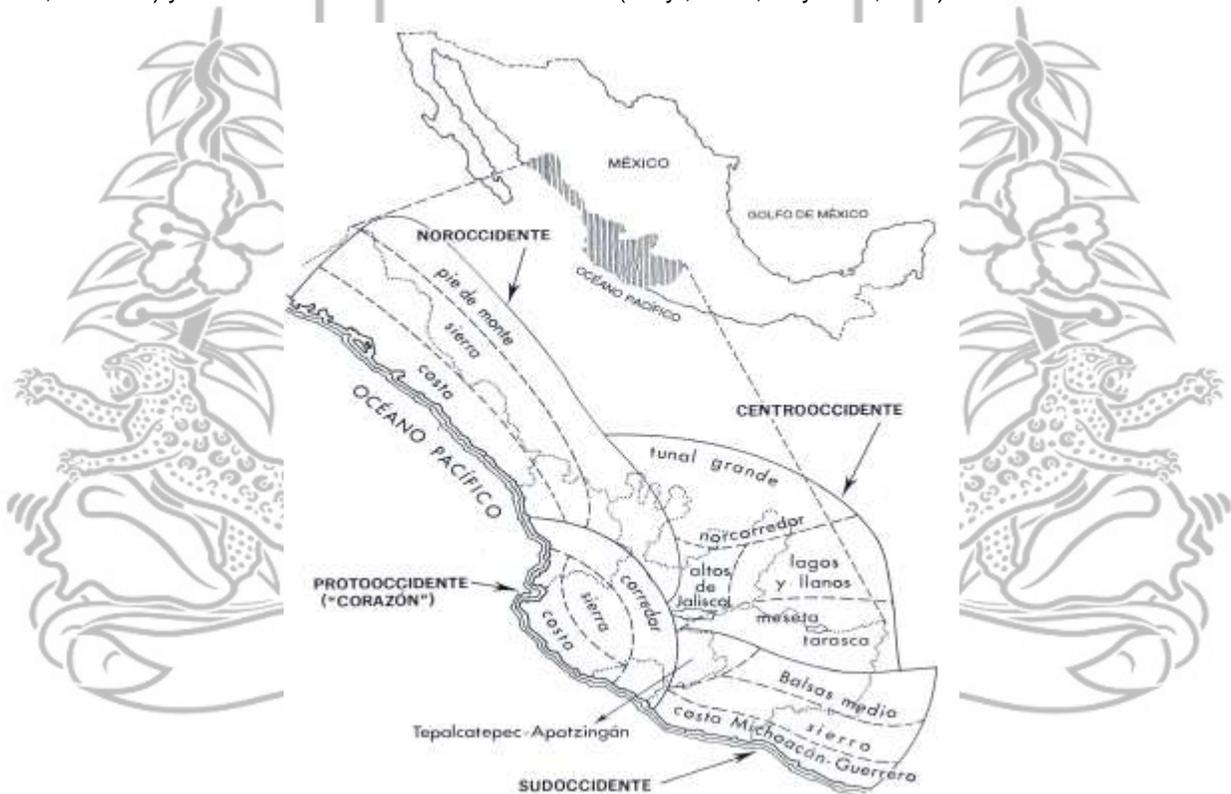
En el parque La Campana, hasta el momento se han registrado 5 spp. frugívoras, insectívoras y nectarívoras. Por distribución potencial, se espera el registro a largo plazo de 17 a 20 especies de murciélagos.

En La Campana se han registrado las siguientes especies de quirópteros:

| Especie                 | Nombre común                    | Endémico | NOM059 | Vegetación |
|-------------------------|---------------------------------|----------|--------|------------|
| Balantiopteryx plicata  | Murciélago                      |          |        | POSIBLE    |
| Artibeus intermedius    | Murciélago Frugívoro de Allen   |          |        | SELVA      |
| Artibeus jamaicensis    | Murciélago frugívoro de Jamaica |          |        | SELVA      |
| Dermanura phaeotis      | Murciélago frugívoro pigmeo     |          |        | SELVA      |
| Desmodus rotundus       | Murciélago Vampiro              |          |        | SELVA      |
| Glossophaga comissarisi | Murciélago                      |          |        | POSIBLE    |
| Glossophaga soricina    | Murciélago                      |          |        | POSIBLE    |
| Pteronotus parnellii    | Murciélago                      |          |        | POSIBLE    |

**h) Ubicación cultural de la zona arqueológica La Campana.**

Desde el punto de vista cultural, diferentes historiadores ubican al estado de Colima como parte del “Occidente Mesoamericano” (Figura 2), como un mosaico cultural, relacionado inicialmente con culturas de Sudamérica (Perú, Colombia, Ecuador) y tardíamente con Mesoamérica central (Olay , 2001; Reyes G.,2001).



**Subáreas culturales del occidente de México (Jiménez Moreno, 1985)**

En 1917 el Ing. Gutiérrez Santa Cruz elaboró el primer plano topográfico de lo que él considero un importante asentamiento prehispánico. En 1922, el Dr. Miguel Galindo realizó la primera investigación arqueológica en una de las principales estructuras en la parte central del asentamiento. A pesar de ello, se continuó creyendo que en Colima existieron grupos naturales poco desarrollados (Jarquín y Martínez, sin fecha).

De acuerdo con Jarquín y Martínez (sin fecha), en 1995 se notificó al INAH sobre la destrucción de una parte de una zona arqueológica en Colima y del saqueo de cientos de tumbas de tiro en el mismo lugar. En el sitio se comenzaban los trabajos de nivelación y trazado de un complejo habitacional de lujo, con lo que se fraccionó el centro ceremonial prehispánico.

La urbe se localiza en la zona noroeste de la capital del Estado de Colima, en el municipio de Villa de Álvarez. Fue orientada al volcán de Colima, lugar donde habitaba el Dios Viejo del Fuego. Evolucionó de un humilde asentamiento en el Preclásico tardío (250 a.c.) a una urbe de gran importancia durante el Periodo Clásico (150-550 d.c.), Epiclásico y Posclásico.

En su mayor esplendor, el asentamiento abarcaba más de 500 hectáreas y su nombre era Almoloyan que, en náhuatl, significa "lugar entre aguas", en clara alusión a su ubicación entre el río Colima y el arroyo Pereyra. Este es un espacio sacro, donde se manifiesta el pensamiento dual de los antiguos mesoamericanos, en el que se funden los elementos contrarios bajo una forma única de relacionarse: agua y fuego.

La planificación se estableció bajo dos ejes que funcionaron como base del diseño cuadriforme de la ciudad: sur norte, hacia el Volcán de Fuego; y este-oeste, que simboliza la ruta del sol desde su nacimiento hasta ingresar al inframundo por el oeste. La distribución espacial, orientación y ubicación de la ciudad, sustenta que Almoloyan fue producto de una planeación y estructuración urbana preliminar, siguiendo las antiguas tradiciones del urbanismo mesoamericano, con algunas características propias de la región occidental.

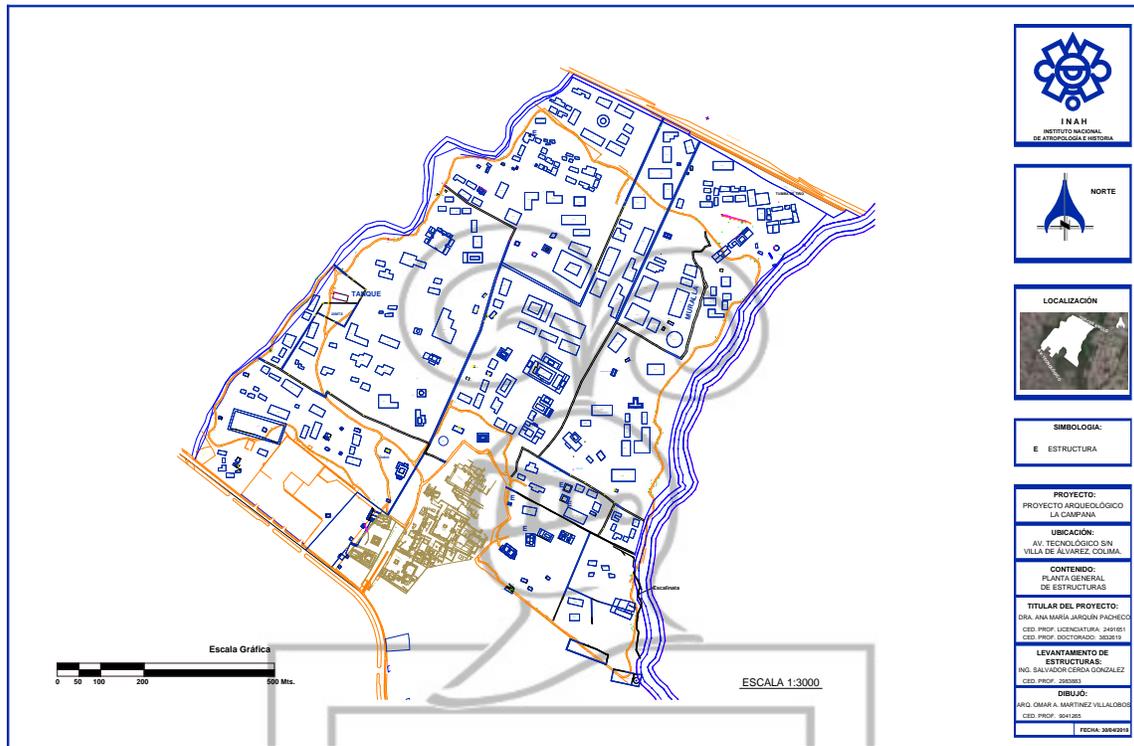
El asentamiento tiene un patrón nuclear y en la sección central se localiza el centro ceremonial-administrativo, cuyo punto más destacado era el recinto 1<sup>a</sup>, asentamiento del político-religioso del lugar. La zona central está conformada por grandes edificaciones tipo plataformas superpuestas y escalonadas, en cuya parte superior destacan recintos sacros, estructuras destinadas a los miembros del aparato burocrático y personajes importantes.

En el lugar destaca un sistema de drenaje subterráneo, comparable al de Teotihuacán, que servía para desalojar las aguas de lluvia del centro ceremonial-administrativo de la ciudad. El agua acumulada en las plazas y la que bajaba por canales desde la parte superior de las estructuras, eran captadas por medio de pozos cilíndricos, cuya parte inferior tiene forma cóncava para decantar el agua de tierra y arena, todo ello formaba un sistema que conducía el agua al río Colima y el arroyo Pereyra.



**Zonas y museos arqueológicos de Colima (Olay B.,2001).**

Cabe destacar que durante las obras de construcción de infraestructura del parque La Campana, se localizó un entierro con más de 30 cuerpos que datan de la fase más temprana del asentamiento prehispánico de La Campana, lo que confirma los casi tres mil años de manejo que tienen los ecosistemas del área natural protegida La Campana. En todo el predio están distribuidas un gran número de estructuras prehispánicas, como lo muestra el siguiente plano.



**Plano de estructuras prehispánicas en La Campana**

**i) Uso del suelo.**

Aunque ya existe presencia de ganado sobre el terreno, hay fuertes evidencias de ramoneo intensivo de la vegetación natural, estiércol y un sistema de caminos usados por el ganado, personas y vehículos automotores. Antes de la creación del parque La Campana, existían varias áreas con indicios de reunión de personas bajo arbustos y árboles sombreados con muestras de fogatas, envases de bebidas gaseosas, alcohólicas, inhalantes, anticonceptivos y diferentes prendas de vestir. También había diferentes montículos de piedras y material pétreo llevados furtivamente al lugar, y/o posiblemente a partir de los trabajos realizados en la construcción de la ex Comercial Mexicana y la restauración de edificios arqueológicos de la zona.

El predio tiene una cerca que delimita la propiedad en el paseo Miguel de la Madrid y una cerca que delimita el predio por la Av. Tecnológico. Hay dos líneas eléctricas de alta tensión. En la parte norte del predio existe una cortina de piedra con contrafuertes en la parte sur, lo que sugiere una antigua represa para almacenar o derivar agua para riego, a partir del Río Colima y/o el Arroyo Pereyra.

En el año 2018 se realizaron varias obras de infraestructura dentro del predio, con el objetivo de habilitarlo para la realización de actividades deportivas, culturales, recreativas y turísticas. Se habilitaron las terracerías, un estacionamiento, se delimitaron los senderos con machuelos, se instaló adoquín en la sección sureste del parque, se construyeron 3 plazoletas y 2 baños.

Durante la etapa de construcción descrita, se realizó saneamiento forestal en toda la sección sur y la ribera del río Colima, que consistió en retirar epífitas y “sierrilla” de todos los ejemplares arbóreas y arbustivos identificados.

Los principales usos actuales del predio son actividades deportivas y observación de aves. Las actividades deportivas son correr, senderismo, yoga y ciclismo de montaña. La visita promedio mensual es de 9500 personas.

**j) Servicios ecosistémicos.**

Los ecosistemas proveen bienes y servicios por su sola existencia, independiente de las actividades antropogénicas (Garay, 2010). El análisis de los servicios ecosistémicos implica diversas dimensiones: la ambiental, por la regulación climática, retención de suelo, captación de agua; la económica, como la provisión de alimentos, materia prima y agua; la de salud pública, que implica el medio fisiológico y psicológico; la paisajística, donde incluye el disfrute estético; la recreativa y la sociocultural.

Los servicios ecosistémicos pueden definirse como un beneficio para la sociedad que resulta de las interacciones entre los elementos de un ecosistema (Brüschweiler *et al.*, 2004). Pero el Millennium Ecosystem Assessment (2005) los define como el conjunto de beneficios que las sociedades humanas obtienen de los ecosistemas. Los servicios ambientales fluyen desde los ecosistemas hacia las sociedades. Se distinguen 4 tipos de servicios:

- **Servicios de provisión.** Son objetos tangibles o consumibles por las personas, como comida, fibras, combustibles o agua potable.
- **Servicios de regulación.** Se enmarcan en los patrones y procesos ecológicos que contienen las dinámicas de la naturaleza dentro de ciertas fronteras. Reducen la probabilidad de desastres, como deslizamientos de tierra, desastres pandémicos o catástrofes climáticas.
- **Servicios culturales.** Son servicios intangibles e inconsumibles, como la recreación, el atractivo estético o espiritual de la naturaleza.
- **Servicios de soporte.** Son críticos para el mantenimiento de todos los demás servicios e incluyen los ciclos de nutrientes, la producción primaria y la formación de suelos. Son usados o valuados directamente por la gente, pero su valor es indirecto, porque son esenciales para la provisión de los otros servicios.

Con base en la clasificación anterior, se reconocen cuatro grandes grupos temáticos de los servicios ecosistémicos, dependiendo de la función natural que abarcan: servicios de biodiversidad, paisaje, captura de carbono e hidrológicos. Así mismo, Fischer *et al.* (2009) distingue los efectos obtenidos consecuentemente de la existencia de los servicios ecosistémicos:

- **Servicios.** Proviene organizacionalmente del abastecimiento dotado por el ecosistema y operacionalmente de los flujos existentes en el ecosistema.
- **Beneficios.** Organizacionalmente derivan de la infraestructura y los patrones del ecosistema y, operacionalmente, de los servicios y procesos dentro de dicho ecosistema.
- **Bienes.** A nivel organizacional resultan de la estructura del ecosistema, operacionalmente del funcionamiento de este.
- **Productos.** A nivel organización, son el capital que puede transformarse en un valor económico tangible de cambio.

Se debe tener claro que la valoración del bienestar humano al que contribuyen los servicios ecosistémicos es subjetiva, porque depende de la experimentación y percepción de la gente, así como de su contexto histórico, geográfico, cultural y ecológico (Quijas y Balvanera, 2014).

La biodiversidad es un importante regulador de la capacidad que tienen los ecosistemas para generar servicios o beneficios para las sociedades humanas. Se ha mostrado que la biodiversidad es importante para los procesos y los servicios ecosistémicos (Balvanera *et al.*, 2006). Se relaciona de varias maneras con los servicios ecosistémicos: como regulador de los procesos ecológicos, como un servicio en si mismo o como un patrimonio.

La biodiversidad regula la forma y velocidad a la que se dan los procesos ecológicos. Por ejemplo, a nivel local se sabe que a mayor diversidad genética mayores rendimientos agrícolas, a mayor riqueza de árboles mayor producción de madera, a mayor número de especies de pastos mayor producción de forraje, y a mayor diversidad de peces mayor estabilidad de las pesquerías (Cardinale *et al.*, 2012). A escala de paisaje, se conoce que a mayor riqueza de consumidores primarios menor es la abundancia de herbívoros, por lo que disminuye el daño vegetal y se incrementa la biomasa. También, cuando hay cambio de uso de suelo, se afecta la composición y funciones de las especies presentes y, por consiguiente, a la generación de servicios.

De gran relevancia es la relación entre la biodiversidad y los servicios hidrológicos. La cantidad de agua es afectada por la diversidad vegetal, en particular por la riqueza de especies y las características de las comunidades. Por ejemplo, la retención de agua depende de la longitud de raíces y la densidad y el tamaño del dosel son influyen en la liberación de agua por evapotranspiración. También, la calidad del agua es regulada por la diversidad vegetal y animal. Por ejemplo, la vegetación, los microorganismos y el funcionan son el primer filtro para contaminantes como el nitrato y el fósforo.

En el contexto de cambio climático, el servicio de captura de carbono es un protagonista. Existen numerosos factores que pueden afectar la capacidad de captura de carbono en los ecosistemas, por ejemplo, el cambio de uso de suelo y la degradación de tierras por la producción de alimentos y biocombustibles. El cambio de cobertura suele reducir

la eficiencia en la captura de carbono, también influyen los cambios de clima, los cambios del ciclo global del nitrógeno y en la biodiversidad (Campo, 2014).

Existe un gran potencial de reducir el cambio climático mediante la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero generados por la deforestación y la degradación de bosques, y mediante el incremento de la capacidad de captura de carbono por parte de los bosques. La pérdida de bosques ha reducido la capacidad de captura de carbono a escala regional y global (Campo, 2014). En los suelos de ecosistemas forestales tropicales se ha reducido la captura de CO<sub>2</sub> entre 12% y 30%. Se estima que se liberaron 156 Gt de CO<sub>2</sub> de 1850 a 2005.

En el sentido contrario, se estima que los ecosistemas forestales capturaron, en promedio, 2.4 Gt de C por año durante el periodo de 1990 a 2007 (Pan *et al.*, 2011). La mayor parte de esta captura fue en bosques tropicales en recuperación o en bosque estables. Este bioma ocupa el 12% de la superficie continental, pero es responsable del 40% de la producción primaria neta terrestre y almacena la cuarta parte del carbono en biomasa y suelos no congelados (Campo, 2014). Las selvas secas almacenan tanto carbono como lo hacen los bosques siempre verdes (Jaramillo *et al.*, 2003), por ello, es primordial la protección y conservación de bosques tropicales como el de La Campana.

Las selvas tropicales secas brindan servicios ambientales muy importantes. Se caracterizan por tener altas densidades de árboles de diámetro pequeño que sirven para construcción y producción de leña, donde las selvas bajas sobresalen como uno de los ecosistemas con producción más elevada. Debido a su adaptación a condiciones de sequía, los recursos genéticos de las selvas secas son muy valiosos para la restauración en ambientes secos. A escalas locales, juegan un papel importante en la regulación microclimática, pues durante la temporada de lluvias absorben una importante proporción de la energía que llega a ellas y durante la época seca la reflejan.

Las selvas bajas caducifolias también contribuyen a la regulación de la erosión y mantenimiento de la fertilidad, pues poseen mecanismos naturales que permiten el reciclaje y conservación de nutrientes en el sistema como: la presencia de una capa de hojarasca que protege al suelo del impacto erosivo de lluvia; la inmovilización de nutrientes por parte de microorganismos durante la época seca; la reabsorción de nutrientes antes de la caída de las hojas; y la estabilidad de agregados del suelo.

El bienestar es un servicio de gran relevancia para quienes visitan la selva seca, pues brinda paz, alegría y bienestar espiritual, mientras que su belleza escénica es un aliciente turístico.

La Campana brinda los siguientes servicios ecosistémicos al valle de Colima y sus habitantes:

| <b>Servicios ecosistémicos de La Campana</b> |   |
|--|---|
| <b>Tipo de servicio</b>                      | <b>Servicio</b>   |
| Provisión                                    | Generación de alimentos por los árboles frutales                                  |
|  | Generación y provisionamiento de leña   |
|  | Provisión de recursos genéticos como propagación de semillas para la conservación |
|  | Provisión de plantas medicinales  |
| Regulación                                   | Regulación climática a escala local y regional                                    |
|  | Captura y almacenamiento de carbono   |
|  | Incremento de la infiltración   |
|  | Reducción del ruido   |
| Culturales                                   | Belleza escénica  |
|  | Sitio de esparcimiento y actividades recreativas                                  |
|  | Espacios para investigación y educación   |
| Soporte                                      | Sitio para contemplación espiritual   |
|  | Conservación de un nicho ecológico para la biodiversidad                          |
|  | Soporte de los ciclos biogeoquímicos  |
|  | Formación y conservación del suelo  |
|  | Soporte de la productividad primaria  |
|  | Sitio para conservar polinizadores  |
|  | Sitio para conservar agentes controladores de plagas                              |