

# **INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**PROGRAMA DE MANEJO PARA EL APROVECHAMIENTO DE LA Palma sombrero (*Brahea dulcis* H. B. K. Mart.), EN SAN FRANCISCO CAHUACUA, MUNICIPIO DE SU MISMO NOMBRE, DISTRITO DE SOLA DE VEGA, ESTADO DE OAXACA, PARA LOS PRÓXIMOS CINCO AÑOS (2020 – 2024).**

**ELABORO: ING. HERIBERTO  
AGUIRRE DÍAZ**

**ENERO 2020**

## **RESPONSABLE TÉCNICO FORESTAL**

INGENIERO FORESTAL HERIBERTO AGUIRRE DÍAZ

## **COORDINADOR OPERATIVO**

INGENIERO FORESTAL ANTONIO MAURO HERNÁNDEZ CRUZ

## **TÉCNICOS PRÁCTICOS**

BRIGADISTAS CAMPESINOS DE LA COMUNIDAD DE SAN FRANCISCO  
CAHUACUA, SOLA DE VEGA, OAXACA:

JUAN CARLOS GÓMEZ BARRAGÁN, ALBERTO LÓPEZ JIMÉNEZ,  
NEFTALÍ CORTEZ MEREĆÍAS, FELIPE CRUZ E IVÁN GINÉZ  
HERNÁNDEZ.

# ÍNDICE GENERAL

<b>Número</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
<b>I</b>	<b>DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO</b>	<b>1</b>
1.1	Nombre del proyecto.	1
1.1.1	Ubicación del proyecto	1
1.1.2	Acceso	2
1.1.3	Superficie total del predio y del proyecto	5
1.1.4	Permisionarios	5
1.1.5	Duración total del proyecto	6
1.1.6	Obras y/o actividades a realizar	6
1.1.7	Situación legal del territorio propuesto	7
1.1.8	Inversión requerida	7
1.2	Datos generales del promovente	8
1.2.1	Nombre o razón social de la empresa	8
1.2.2	Domicilio	8
1.3	Datos del responsable de la elaboración del informe preventivo	9
<b>II</b>	<b>REFERENCIAS LEGALES</b>	<b>9</b>
<b>III</b>	<b>INFORMACIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA</b>	<b>10</b>
3.1	Naturaleza del proyecto	10
3.2	Objetivos y Justificación del proyecto	12

<b>Número</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
3.2.1	Objetivo general	12
3.2.2	Objetivos específicos	12
3.2.3	Justificación del proyecto	13
3.3	Ubicación física del proyecto	13
3.3.1	Localización	13
3.3.3	Tenencia	14
3.3.4	Acceso	14
3.4	Información general del predio	15
3.4.1	Clasificación de superficies del predio de San Francisco Cahuacua.	15
3.4.2	Infraestructura	15
3.4.2.1	Caminos	15
3.4.2.2	Servicios	16
3.4.3	Descripción de las principales actividades económicas en la comunidad	16
3.4.3.1	Agricultura	16
3.4.3.2	Ganadería.	16
3.4.3.3	Forestal maderable.	17
3.4.3.4	Forestal no maderable.	17
3.5	Superficie y especie por aprovechar	18
3.5.1	Superficie donde se distribuye la palma sombrero	18
3.5.2	Descripción de la especie por aprovechar	18
3.5.2.1	Clases de palma ( <i>Brahea dulcis</i> )	18

<b>Número</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
3.5.2.2	Taxonomía de la palma	19
3.5.2.3	Descripción botánica	19
3.5.2.4	Hojas	20
3.5.2.5	Flores	20
3.5.2.6	Frutos	20
3.5.2.7	Distribución	21
3.5.2.8	Usos	21
3.6	Estudio dasométrico	21
3.6.1	Descripción de la metodología del inventario forestal	21
3.6.2	Material aerofotográfico o imágenes de satélite, utilizadas para elaborar el Programa de Manejo Forestal No Maderable de la palma sombrero	22
3.6.3	Rodalización.	23
3.6.4	Diseño de muestreo.	24
3.6.5	Unidad de muestreo	25
3.6.6	Información levantada por unidad de muestreo (sitios).	25
3.6.7	Material y equipo utilizado.	27
3.6.8	Tamaño de muestra	27
3.6.9	Intensidad de muestreo en porcentaje	27
3.6.10	Confiabilidad del muestreo	28
3.6.11	Error de muestreo por Unidad Mínima de Manejo	28
3.6.12	Error de muestreo a nivel predio	31

<b>Número</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
3.6.13	Fórmulas utilizadas	32
3.7	Procesamiento y análisis de la información	40
3.8	Resultados obtenidos del inventario forestal realizado en el predio de San Francisco Cahuacua.	41
3.8.1	Descripción de las poblaciones de palma sombrero.	41
3.8.2	Composición y diversidad de especies, en San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca.	43
3.8.2.1	Composición de especies	43
3.8.2.2	Diversidad de especies	44
3.8.2.2.1	Índice de Shannon- Wiener (H)	44
3.8.2.2.2	Índice de equitatividad	45
3.8.2.2.3	Índice de Simpson	46
3.8.3	Características ecológico silvícolas de los palmares.	49
3.8.4	Caracterización de los palmares de <i>Brahea dulcis</i> (H.B.K.) Mart. En San Francisco Cahuacua.	49
3.8.5	Clasificación de la palma y de las hojas tiernas o cogollos	50
3.8.6	Calculo de existencias.	52
3.8.6.1	Calculo de existencias bimestrales por hectárea y por UMM, en número de palmas y número de cogollos.	53
3.8.6.2	Existencias bimestrales por hectárea y por UMM, en peso verde (Kg)	55
3.8.6.3	Existencias bimestrales por hectárea y por UMM, en peso seco (Kg)	56
3.8.7	Calculo de la intensidad de corta	58

<b>Número</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
3.8.8	Calculo de la posibilidad	60
3.8.8.1	Posibilidad total en número de hojas, en cinco años	61
3.8.8.2	Posibilidad total en toneladas (peso verde), en cinco años	61
3.8.8.3	Posibilidad total en toneladas (peso seco), en cinco años	62
3.8.9	Regeneración natural	63
3.9	Descripción de los criterios para la determinación de la madurez de cosecha y reproductiva, así como las técnicas de aprovechamiento de cada especie, dentro del marco de los criterios y especificaciones que se establecen en la presente norma	64
3.9.1	Descripción de los criterios para la determinación de la madurez de cosecha y reproductiva.	64
3.9.2	Técnicas de aprovechamiento de cada especie, dentro del marco de los criterios y especificaciones que se establecen en la presente norma	65
3.9.2.1	Tratamiento	65
3.9.2.2	Turno	67
3.9.2.3	Ciclo de corta	67
3.9.2.4	Tratamientos complementarios	67
3.9.2.5	Herramientas utilizadas en cada actividad de extracción de cogollos de palma	68
3.9.2.6	Unidad de medida utilizada para la comercialización de la palma	68
3.10	Definición y justificación del periodo de recuperación al que quedarán sujetas las áreas intervenidas, de acuerdo a las características de reproducción y desarrollo de las especies bajo aprovechamiento.	69
3.10.1	Definición y justificación del periodo de recuperación al que quedarán sujetas las áreas intervenidas.	69

<b>Número</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
3.10.2	Etapa de abandono del sitio	72
<b>IV</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE SUSTANCIAS O PRODUCTOS QUE VAYAN A EMPLEARSE Y QUE PUEDAN IMPACTAR EL AMBIENTE, ASÍ COMO SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS.</b>	<b>72</b>
<b>V</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE Y, EN SU CASO, LA IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.</b>	<b>72</b>
5.1	Características físicas	72
5.1.1	Clima	72
5.1.2	Suelos	73
5.1.3	Geología	73
5.1.4	Topografía.	74
5.1.4.1	Provincia fisiográfica	74
5.1.4.2	Subprovincias fisiográficas	75
5.1.4.3	Altitud máxima y mínima en metros sobre el nivel del mar	75
5.1.4.4	Pendiente	75
5.1.4.5	Exposición	76
5.1.5	Hidrología.	76
5.1.5.1	Corrientes permanentes e intermitentes y su longitud en kilómetros.	77
5.2	Características biológicas.	78
5.2.1	Tipos de vegetación	78

<b>Número</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
5.2.2	Especies dominantes de flora silvestre de cada estrato.	83
5.2.3	Fauna silvestre	86
5.2.3.1	Descripción de especies de fauna silvestre.	89
5.2.4	Especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	126
5.3	Identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto.	127
<b>VI</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y LA DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.</b>	<b>127</b>
6.1	Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes	127
6.1.1	Metodología para evaluar los impactos ambientales.	127
6.1.2	Identificación de las acciones causales de los impactos al ambiente	128
6.1.3	Identificación de los factores ambientales susceptible de recibir impactos	129
6.1.4	Construcción de la matriz agente causal- recurso impacto.	130
6.1.5	Identificación y descripción de los posibles impactos negativos	130
6.1.6	Matriz impacto- ponderación	131
6.1.7	Importancia del impacto	132
6.1.8	Matriz de impacto- recurso	133
6.1.9	Análisis de los impactos por componente ambiental	134
6.2	Determinación de las acciones y medidas para la prevención y mitigación de los impactos.	135
6.2.1	Medidas de protección a las especies de fauna y flora silvestre.	135

<b>Número</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
6.2.2	Medidas de protección a las especies de flora y fauna silvestre con estatus	136
6.2.3	Medidas para prevenir y controlar incendios forestales, plagas, enfermedades forestales y otros agentes de contingencia.	137
6.2.3.1	Incendios forestales	137
6.2.3.1.1	Personal, equipo e infraestructura disponible para el combate y control de incendios forestales.	138
6.2.3.1.2	Programa de actividades de prevención, control y vigilancia	139
6.2.3.1.3	Actividades de combate de incendios.	141
6.2.3.2	Plagas y enfermedades forestales	144
6.2.3.2.1	Diagnóstico de la situación sanitaria de la vegetación forestal	144
6.2.3.2.2	Personal, equipo e infraestructura disponible para el combate y control de plagas forestales.	144
6.2.3.2.3	Programa de acciones para la prevención, control y vigilancia de plagas.	145
6.2.3.3	Clandestinaje	148
6.2.3.4	Pastoreo	148
<b>VII</b>	<b>MONITOREO</b>	<b>149</b>
<b>VIII</b>	<b>PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN LA QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO</b>	<b>151</b>
<b>IX</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>151</b>
<b>X</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>152</b>
<b>XI</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>154</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Título	Página
1	Principales vértices del predio de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca.	3
2	Vértices del área a aprovechar de palma sombrero, en San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca.	4
3	Posibilidad total por año, en número de cogollos, peso verde y peso seco en toneladas.	6
4	Clasificación y cuantificación de superficies del predio de San Francisco Cahuacua	14
5	Taxonomía de la especie <i>Brahea dulcis</i>	19
6	Cartografía utilizada para la elaboración del PMFNM de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca.	22
7	Material y equipo utilizado para el levantamiento de la información	27
8	Error de muestreo por Unidad Mínima de Manejo	30
9	Error de muestreo a nivel predio	32
10	Especies asociadas a la palma ( <i>Brahea dulcis</i> ) en el área inventariada	42
11	Composición de especies	43
12	Diversidad de especies arbóreas en el predio de San Francisco Cahuacua	47
13	Índices de diversidad arbórea en el predio de San Francisco Cahuacua por UMM	47
14	Clasificación por tamaño de palma	50
15	Clasificación de hojas o cogollos	52
16	Existencias bimestrales por hectárea del número de palmas y número de cogollos en el predio de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega.	53
17	Existencias totales bimestrales en número de palmas y número de cogollos por UMM en el predio de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega.	54

<b>Cuadro</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
18	Existencias bimestrales por hectárea en peso verde en kilogramos y en toneladas, en el predio de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega.	55
19	Existencias totales bimestrales en peso verde en kilogramos y en toneladas, en el predio de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega.	56
20	Existencias bimestrales por hectárea en peso seco en kilogramos y en toneladas, en el predio de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega.	57
21	Existencias totales bimestrales en peso seco en kilogramos y en toneladas, en el predio de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega.	57
22	Posibilidad total propuesta en número de cogollos por tipo de palma, en cinco años.	61
23	Posibilidad total en peso verde propuesta en toneladas por tipo de palma, en cinco años.	62
24	Posibilidad total en peso seco propuesta en toneladas por tipo de palma, en cinco años.	62
25	Posibilidad total por año, en número de cogollos, peso verde y peso seco en toneladas	70
26	Tipos de climas, en San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca, según INEGI	72
27	Tipos de suelos en San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca, Según INEGI	73
28	Tipos de rocas en San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca, Según INEGI	73
29	Sistemas montañosos en los que se encuentra el predio de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca, Según INEGI.	75
30	Altitud de predio de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca.	75
31	Pendientes del predio de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca	75
32	Exposiciones del predio de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca.	76

<b>Cuadro</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
33	Región hidrológica, cuencas, subcuencas y microcuencas en San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca.	76
34	Tipo y longitud de corrientes de agua en San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca.	77
35	Superficies por tipo de vegetación en San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca, según INEGI serie VI 2017.	78
36	Superficies por tipo de vegetación según lo observado en campo, en San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca.	78
36	Vegetación dominante en la comunidad de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega.	83
37	Listado de especies de fauna silvestre que se encuentran en los bosques de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega	86
38	Categoría de riesgo de la flora, considerando la NOM-059-SEMARNAT-2010	126
39	Categoría de riesgo de la fauna, considerando la NOM-059-SEMARNAT-2010	126
40	Identificación del impacto en el aprovechamiento de las hojas tiernas o cogollos	128
41	Matriz agente causal-recurso impactado	130
42	Descripción de las acciones que pueden generar un posible impacto	130
43	Matriz para determinar el grado de perturbación de los impactos que se generan con el aprovechamiento de las hojas de palma sombrero en San Francisco Cahuacua.	131
44	Matriz de importancia de impactos	133
45	Matriz de impacto-recurso	133
46	Material para combatir incendios forestales en San Francisco Cahuacua, Sola de Vega.	139
47	Calendario de ejecución de actividades de incendios forestales en el PMFNM de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega.	142

<b>Cuadro</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
48	Equipo básico para el control de plagas y enfermedades en la comunidad de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega.	145
49	Calendario de ejecución de actividades de plagas forestales en el PMFNM de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega.	147

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>	<b>Título</b>	<b>Pagina</b>
1	Macrolocalización del predio de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca	2

## I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

### 1.1 Nombre del proyecto.

Informe Preventivo de Impacto Ambiental para el Programa de Manejo del Aprovechamiento de la Palma Sombrero (*Brahea dulcis* H.B.K. Mart.), en San Francisco Cahuacua, municipio de su mismo nombre, distrito de Sola de Vega, estado de Oaxaca, para los próximos cinco años (2020-2024).

#### 1.1.1 Ubicación del proyecto.

El predio de “San Francisco Cahuacua” se localiza al suroeste de la capital del estado de Oaxaca, a una distancia de 147 kilómetros, y al noroeste de la cabecera Distrital de Sola de Vega. Su ubicación geográfica es la siguiente 97° 16´20” y 97°24´40” de latitud norte y entre los meridianos 16° 35´ 20” y 16° 46´45” de longitud oeste del Meridiano de Greenwich.

#### Limites

**Norte:** Colinda con los terrenos comunales de San Mateo Zindihui, San Pedro Teozacoalco y San Miguel Piedras, Distrito de Nochixtlán, Oaxaca.

**Sur:** Limita con terrenos comunales de Santiago Textitlán y San Juan Elotepec, Sola de Vega Oaxaca.

**Este:** Colinda con terrenos comunales de San Felipe Zapotitlán, y Zapotitlán del Río, Sola de Vega Oaxaca.

**Oeste:** Colinda con terrenos comunales de Santa Cruz Tacahua, Santa Catarina Cuanana y Santa María Yolotepec, distrito de Tlaxiaco, Oaxaca.

### 1.1.2 Acceso

Para llegar al predio, se toma la carretera federal No. 131 (Oaxaca- Puerto Escondido), vía Sola de Vega sobre la cual se recorren 70 kilómetros, hasta llegar al paraje denominado “El Vado”; en este lugar se toma un camino de terracería con rumbo norte y por el cual se recorren 27 kilómetros llegando al paraje “ Los Llanos”, para luego continuar rumbo a la Cañada Mixteca – Zapoteca, pasando por las siguientes poblaciones: San Sebastián Río Dulce, San Pedro Totomachapam, San Fernando de Matamoros, San Juan Elotepec, San Felipe Zapotitlán y punto final la comunidad de San Francisco Cahuacua, cuya distancia de recorrido aproximadamente es de 97 Km.

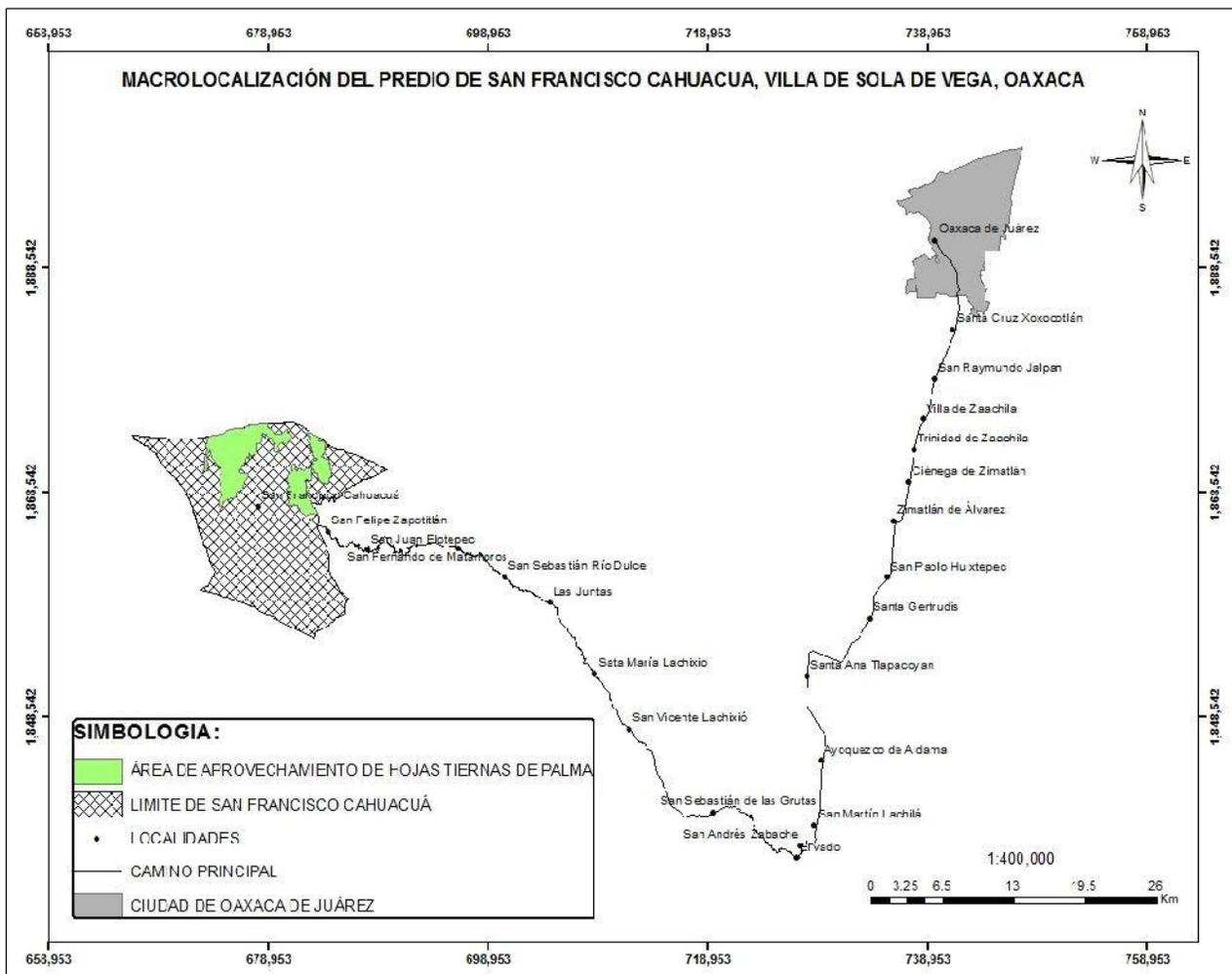


FIGURA 1. Macrolocalización del predio de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca

**Cuadro 1. Principales vértices del predio de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca.**

VÉRTICE	COORDENADAS UTM	
	X	Y
1	673308.52	1860155.70
2	673693.05	1860705.28
3	674081.79	1861570.44
4	673700.84	1862312.30
5	673285.13	1863582.32
6	672797.04	1864539.82
7	672279.17	1866316.56
8	671791.00	1867780.69
9	671054.91	1869031.43
10	670413.62	1869891.81
11	669782.73	1870427.60
12	669162.87	1871186.19
13	668684.85	1871969.27
14	667934.34	1872623.48
15	667423.57	1872860.33
16	666833.93	1873238.53
17	666603.41	1873619.16
18	668702.32	1873425.21
19	670531.72	1873340.24
20	672038.22	1873277.16
21	672940.86	1873439.60
22	674796.82	1873755.46
23	675102.00	1874081.39
24	677234.55	1874528.19
25	678797.20	1874673.65
26	679432.69	1874676.24
27	681179.57	1874792.77
28	682387.96	1874152.73
29	682772.54	1873847.68
30	683670.34	1873316.74
31	684676.41	1872539.20
32	685668.84	1872311.31
33	686088.06	1872142.16
34	686755.34	1871892.45
35	687931.80	1871393.98
36	688548.12	1871200.03
37	689149.89	1870838.79
38	689695.85	1870543.02
39	689215.94	1870349.57
40	688043.95	1869811.36
41	686457.15	1869048.94
42	685834.66	1868729.33
43	685555.62	1868234.76
44	685014.51	1867829.88
45	684898.04	1867728.06
46	684859.22	1867912.31
47	684776.71	1868140.20
48	684446.71	1867740.18
49	684187.39	1868020.39
50	683876.80	1867957.36
51	683687.53	1867520.97
52	683325.99	1867525.82
53	682867.38	1867591.28
54	683117.31	1867213.07
55	683517.15	1866185.53
56	683371.62	1865364.06
57	683881.56	1864305.01
58	684112.48	1863767.76
59	684479.34	1862529.34
60	684676.06	1861078.85
61	685666.89	1859578.44
62	686204.12	1859077.06
63	685983.48	1858566.87
64	685960.10	1857772.17
65	684996.13	1857353.37
66	684814.64	1857028.56
67	684595.16	1856954.74

VÉRTICE	COORDENADAS UTM	
	X	Y
68	683945.55	1856459.47
69	683255.47	1856117.79
70	683156.28	1855930.07
71	683104.67	1855566.69
72	680964.10	1856580.13
73	676624.49	1858683.43
74	673987.57	1859565.45
75	672745.58	1859876.90
76	673308.52	1860155.70

**Cuadro 2. Vértices del área a aprovechar de palma sombrero, en San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca.**

VÉRTICE	COORDENADAS UTM		VÉRTICE	COORDENADAS UTM	
	X	Y		X	Y
A	682797.51	1873837.00	BL	682516.78	1873259.85
B	682797.40	1873837.17	BM	682737.88	1873203.89
C	683492.15	1873426.80	BN	682726.65	1873466.16
D	683462.32	1873091.48	BÑ	682282.79	1873806.99
E	683690.71	1873170.89	BO	678803.37	1874673.68
F	684074.20	1872925.41	BP	679582.14	1873751.45
G	684027.28	1872049.41	BQ	680021.33	1873734.38
H	683709.16	1871674.00	BR	680645.38	1874133.48
I	684294.37	1871606.12	BS	681097.22	1873554.87
J	684514.59	1871125.88	BT	680538.58	1872693.56
K	684554.83	1870541.33	BU	680538.42	1872693.90
L	684741.21	1870647.49	BV	680072.24	1873000.28
M	684699.86	1870102.19	BW	679803.64	1872629.80
N	684483.75	1869480.21	BX	679834.36	1872056.90
Ñ	684247.68	1869214.99	BY	679530.29	1872201.39
O	683541.60	1869622.85	BZ	679510.10	1872846.52
P	683381.26	1869897.49	CA	679323.28	1873289.10
Q	683303.87	1870280.47	CB	678661.26	1873563.01
R	683079.61	1870499.07	CC	678455.68	1873785.27
S	682921.65	1870634.20	CD	678425.36	1873504.34
T	682837.65	1870733.88	CE	678076.11	1872849.49
U	682830.39	1870545.97	CF	677910.45	1872837.68
V	682923.07	1869779.87	CG	677910.17	1872581.01
W	682526.00	1869643.00	CH	678005.06	1872093.15
X	682189.19	1869647.80	CI	678004.92	1872093.23
Y	682312.55	1869220.51	CJ	677376.07	1871777.89
Z	682388.56	1868433.40	CK	677156.11	1872053.15
AA	682841.45	1867826.39	CL	677129.55	1871548.98
AB	682839.17	1867675.99	CM	676904.13	1871762.17
AC	683013.26	1867312.33	CN	676845.31	1871258.28
AD	683401.73	1866613.18	CÑ	676273.76	1870385.50
AE	682761.38	1866606.17	CO	677040.49	1870262.72
AF	682193.85	1866522.83	CP	676987.50	1869703.90
AG	681553.70	1867326.68	CQ	676677.02	1868979.88
AH	681063.16	1867390.91	CR	676516.49	1868715.94
AI	680502.39	1867409.92	CS	676056.11	1868549.25
AJ	680783.22	1867592.53	CT	676033.54	1868211.10
AK	680818.59	1868059.37	CU	675813.08	1868048.11
AL	680615.02	1868304.63	CV	675053.33	1867848.50
AM	680720.43	1868479.29	CW	674807.92	1867553.38
AN	680527.31	1868912.10	CX	674691.51	1867190.90
AÑ	680831.18	1869048.35	CY	674557.01	1866856.12
AO	680564.99	1869615.51	CZ	674430.21	1866835.13
AP	680780.48	1870262.22	DA	674449.58	1867307.24
AQ	681172.26	1870473.16	DB	674417.65	1867910.71
AR	681064.66	1870561.58	DC	674707.30	1868408.37
AS	681091.60	1870987.82	DD	674506.92	1868966.72
AT	681239.13	1871109.18	DE	674531.59	1870076.85

VÉRTICE	COORDENADAS UTM		VÉRTICE	COORDENADAS UTM	
	X	Y		X	Y
AU	681368.34	1870825.82	DF	674603.65	1870782.86
AV	681535.39	1870434.08	DG	673718.33	1871861.05
AW	681747.41	1870663.52	DH	673558.28	1872310.60
AX	682144.50	1870471.01	DI	673388.14	1871359.41
AY	682398.06	1870700.97	DJ	673430.47	1870439.17
AZ	682705.40	1870602.74	DK	672956.86	1870273.79
BA	682709.37	1870795.88	DL	673076.25	1870572.94
BB	683008.88	1871235.05	DM	673149.82	1871360.08
BC	682903.33	1871433.55	DN	673301.41	1872322.69
BD	683253.83	1871425.11	DÑ	673362.00	1873308.74
BE	683344.79	1871513.23	DO	673942.38	1873610.04
BF	683307.87	1871641.25	DP	674803.06	1873759.08
BG	683124.17	1871637.92	DQ	675102.09	1874081.40
BH	682990.57	1871964.72	DR	675890.63	1874217.99
BI	682894.16	1872286.73	DS	675890.60	1874218.07
BJ	682649.32	1872903.49	DT	677887.12	1874593.27
BK	682401.40	1873105.72	DU	678803.37	1874673.68

### 1.1.3 Superficie total del predio y del proyecto

El predio de San Francisco Cahuacua según consta la Resolución Presidencial, de fecha 18 de diciembre de 1967 cuenta con una superficie total confirmada de 18,048.00 hectáreas, ver anexo U.

El área que se propone para el aprovechamiento de la hoja tierna o cogollo de la palma sombrero es de 2736.553 hectáreas, ver plano 1 y 3.

### 1.1.4 Permisionarios

Tendrán este carácter todos los comuneros legalmente reconocidos, con derechos agrarios y que se dediquen a recolectar este producto no maderable.

En este caso la comunidad tiene constituido un Centro de Almacenamiento de hojas de palma, el cual, se encarga de recopilar los volúmenes de palma recolectados por productor, y una vez que tienen el volumen suficiente, los comercializa con grupos de artesanos de los Valles Centrales de Oaxaca.

Los beneficios del aprovechamiento de la palma sombrero, que se generan son canalizados a las obras de beneficio social que la asamblea general decida, a parte del pago del volumen recolectado a cada productor

### 1.1.5 Duración total del proyecto

Las actividades del aprovechamiento forestal no maderable de la palma sombrero se llevarán a cabo inmediatamente después de la autorización del programa de manejo y del informe preventivo en materia de impacto ambiental, por parte de la dependencia correspondiente (SEMARNAT), la duración será de cinco años de acuerdo con la NOM-006-SEMARNAT-1997 y la NOM-008-SEMARNAT-1996 y concluirá al vencimiento de dicho programa.

### 1.1.6 Obras y/o actividades a realizar

La actividad propuesta en este documento es el aprovechamiento de las hojas tiernas o cogollos de la palma sombrero, en una superficie de 2736.553 hectáreas, las hojas o cogollos se producen en un periodo de dos meses por lo tanto, un individuo estará sujeto a hacer aprovechado un total de seis veces al año, una vez concluida la anualidad el área aprovechada tendrá un periodo de recuperación de cinco años, ver plano 1.

En el cuadro siguiente se señala la superficie y la posibilidad propuesta a cortar durante los próximos cinco años.

**Cuadro 3. Posibilidad total por año, en número de cogollos, peso verde y peso seco en toneladas.**

AÑO DE CORTA	SUPERFICIE	TIPO DE PALMA	POSIBILIDAD (NÚMERO DE COGOLLOS)				POSIBILIDAD PESO VERDE (TONELADAS)				POSIBILIDAD PESO SECO (TONELADAS)			
			CHICO	MEDIANO	GRANDE	TOTAL	CHICO	MEDIANO	GRANDE	TOTAL	CHICO	MEDIANO	GRANDE	TOTAL
1 (2020)	696.561	CH	173025.840	266017.410	145202.766	584246.016	20.455	41.747	22.747	84.949	9.288	18.574	11.993	39.854
	696.561	M	132957.486	493089.903	303409.656	929457.045	16.334	92.059	65.639	174.033	6.976	39.410	30.426	76.812
	696.561	G	0.000	6908.652	97731.714	104640.366	0.000	1.416	19.111	20.528	0.000	0.553	8.683	9.235
	<b>696.561</b>	<b>TOTAL</b>	<b>305983.326</b>	<b>766015.965</b>	<b>546344.136</b>	<b>1618343.427</b>	<b>36.789</b>	<b>135.223</b>	<b>107.497</b>	<b>279.510</b>	<b>16.264</b>	<b>58.536</b>	<b>51.101</b>	<b>125.902</b>
2 (2021)	584.106	CH	359056.803	286245.465	32497.920	677800.188	39.380	38.228	6.337	83.946	17.412	18.942	3.185	39.539
	584.106	M	257449.416	528327.462	129253.614	915030.492	31.237	82.861	29.307	143.406	13.201	37.380	11.960	62.541
	584.106	G	0.000	67644.696	57094.977	124739.673	0.000	13.243	12.910	26.153	0.000	5.895	5.797	11.692
	<b>584.106</b>	<b>TOTAL</b>	<b>616506.219</b>	<b>882217.623</b>	<b>218846.511</b>	<b>1717570.353</b>	<b>70.618</b>	<b>134.332</b>	<b>48.554</b>	<b>253.504</b>	<b>30.614</b>	<b>62.217</b>	<b>20.942</b>	<b>113.772</b>

AÑO DE CORTA	SUPERFICIE	TIPO DE PALMA	POSIBILIDAD (NÚMERO DE COGOLLOS)				POSIBILIDAD PESO VERDE (TONELADAS)				POSIBILIDAD PESO SECO (TONELADAS)			
			CHICO	MEDIANO	GRANDE	TOTAL	CHICO	MEDIANO	GRANDE	TOTAL	CHICO	MEDIANO	GRANDE	TOTAL
3 (2022)	585.995	CH	186272.274	175409.826	0.000	361682.100	19.252	25.474	0.000	44.726	8.555	11.739	0.000	20.295
	585.995	M	0.000	548300.646	312760.986	861061.632	0.000	110.677	71.961	182.638	0.000	49.585	33.035	82.620
	585.995	G	0.000	40714.326	18241.740	58956.066	0.000	9.148	3.101	12.249	0.000	3.994	1.660	5.654
	585.995	TOTAL	186272.274	764424.798	331002.726	1281699.798	19.252	145.298	75.062	239.612	8.555	65.319	34.695	108.569
4 (2023)	551.855	CH	47018.448	365244.666	27918.000	440181.114	4.894	52.771	4.746	62.410	2.168	25.588	2.485	30.240
	551.855	M	6718.752	668627.580	249400.008	924746.340	1.109	122.551	56.344	180.004	0.504	54.274	26.845	81.623
	551.855	G	0.000	12947.400	3959.928	16907.328	0.000	2.136	0.911	3.047	0.000	0.971	0.440	1.411
	551.855	TOTAL	53737.200	1046819.646	281277.936	1381834.782	6.002	177.458	62.001	245.462	2.672	80.833	29.769	113.274
5 (2024)	318.036	CH	60891.210	514490.531	0.000	575381.741	10.300	99.585	0.000	109.885	4.049	41.272	0.000	45.321
	318.036	M	0.000	312709.338	407403.612	720112.950	0.000	66.170	96.395	162.565	0.000	28.579	43.036	71.616
	318.036	G	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	318.036	TOTAL	60891.210	827199.869	407403.612	1295494.691	10.300	165.755	96.395	272.450	4.049	69.851	43.036	116.936
TOTAL POR TIPO DE PALMA (2020-2024)	2736.553	CH	826264.575	1607407.898	205618.686	2639291.159	94.282	257.805	33.830	385.916	41.472	116.114	17.662	175.249
		M	397125.654	2551054.929	1402227.876	4350408.459	48.680	474.319	319.647	842.646	20.682	209.228	145.302	375.212
		G	0.000	128215.074	177028.359	305243.433	0.000	25.943	36.033	61.976	0.000	11.413	16.579	27.992
TOTAL (2020-2024)	2736.553	-	1223390.229	4286677.901	1784874.921	7294943.051	142.961	758.067	389.510	1290.538	62.154	336.756	179.543	578.453

No se contempla ninguna construcción de infraestructura operativa, de apoyo o de servicios, ni la construcción de caminos ni el desmonte de vegetación en el área propuesta.

### 1.1.7 Situación legal del territorio propuesto

El predio de San Francisco Cahuacua es de carácter comunal, ya que los comuneros son legalmente reconocidos como dueños de los montes, según consta en la Resolución Presidencial, de fecha 18 de diciembre de 1967, con una superficie confirmada de 18,048 hectáreas, ver anexo U, V y W.

### 1.1.8 Inversión requerida

Por el tipo de estudio y aprovechamiento de las hojas de palma no se va a requerir instalar ningún tipo de campamento, taller o centros de almacenamiento, entre otros, ni tampoco se va a requerir el uso de electricidad, agua, o la construcción de caminos.

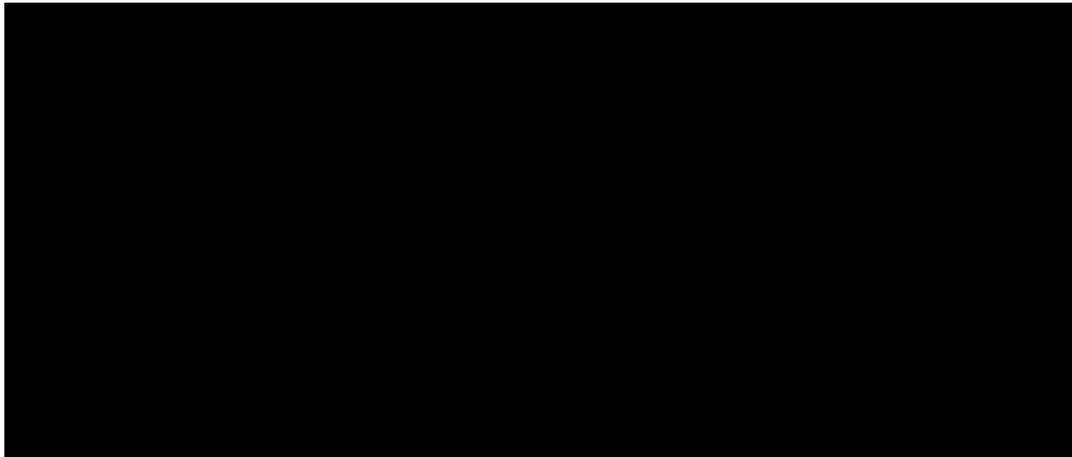
No se requiere de grandes inversiones para llevar a cabo este proyecto, solo la adquisición de herramientas para el aprovechamiento de las hojas de palma, como son navajas, tijeras, guantes, canastos y otros equipos menores.

Así mismo se requerirá una inversión para las actividades de protección y cuidado de la especie a aprovechar, como son la colocación de letreros alusivos, la entrega de folletos informativos y construcción de brechas cortafuego.

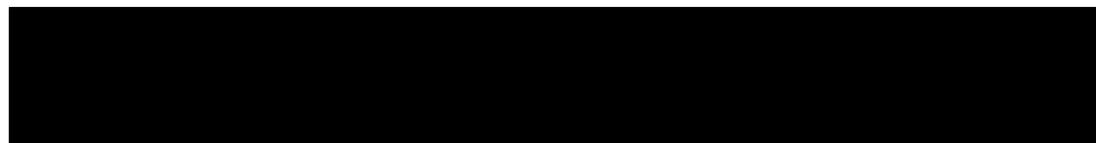
## 1.2 Datos generales del promovente

### 1.2.1 Nombre o razón social de la empresa

Comunidad de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca.



**Representante legal:** C. José López Aparicio, Presidente del Comisariado de Bienes Comunales.



0 u @ h 08u @ 0 7 u @ h 0 8 08u

### 1.3 Datos del responsable de la elaboración del informe preventivo

**Nombre:** Ing. Heriberto Aguirre Díaz

**Registro Forestal Nacional:** Libro OAXACA, TIPO UI, Volumen 1, Hoja 11, No. 8, de fecha 06 de septiembre de 1994.



0 7 7 0 8  
u @ h 0 7 u @ h 0 8

## II. REFERENCIAS LEGALES

La presentación del informe preventivo tiene sustento en la Fracción I del Artículo 31 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y los Artículos 29, 30, 31 y 32 del Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

De igual manera, existen normas aplicables a las obras o actividades a realizar durante el desarrollo del proyecto de manera directa o indirecta, que regulan el aprovechamiento de recursos naturales. Para el proyecto que nos ocupa se consideraron las siguientes:

Norma Oficial Mexicana NOM-005-SEMARNAT-1997, que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal.

Norma Oficial Mexicana NOM-006-SEMARNAT- 1997. Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de hojas de palma.

Norma Oficial Mexicana NOM-008-SEMARNAT-1996, Que establece los procedimientos criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de cogollos.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies de flora y fauna silvestres, terrestres y acuáticas, raras, endémicas, amenazadas, en peligro de extinción y sujetas a protección especial.

Norma Oficial Mexicana NOM-060-SEMARNAT-1994, que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados por el aprovechamiento forestal en los suelos y cuerpos de agua.

Norma Oficial Mexicana NOM-061-SEMARNAT-1994, que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados por el aprovechamiento forestal en la flora y fauna silvestre.

El área a aprovechar se encuentra únicamente dentro de la Región Terrestre Prioritaria denominada el Tlacuache con clave (TRP-127), no se encuentra dentro de ninguna otra Área Natural Protegida (Sitios cero extinciones, Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA), Regiones hidrológicas Prioritarias (RHP) y Humedales Ramsar).

### **III. INFORMACIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA**

#### **3.1 Naturaleza del proyecto**

El aprovechamiento de los recursos forestales no maderables debe regirse con fundamentos técnicos que permitan asegurar el manejo adecuado de los recursos naturales, no solo su persistencia sino que planteen alternativas viables de protección y fomento para incrementar la productividad de los mismos.

La palma es una de las familias de plantas con mayor uso y comercialización en el mundo. La mayoría de las especies son silvestre y sufren la sobre-explotación por falta de un plan de manejo para su aprovechamiento adecuado, además de que su distribución se encuentra en los tres ecosistemas forestales: bosques, selvas y zonas áridas.

En México el uso de las palmas tiene una gran importancia económica y cultural para los grupos humanos, en especial para las comunidades rurales que tradicionalmente han utilizado la palma en la elaboración de productos artesanales, la variedad de productos elaborados de este recurso es muy extensa en el estado.

En el predio de San Francisco Cahuacua la mayoría de las hojas recolectadas son vendidas a través de una empresa comunal encargada de la comercialización de las hojas de palma, constituida ante la necesidad de generar mayores ingresos para las familias recolectoras.

Anteriormente los recolectores comercializaban su producto a través de un intermediario quien se encarga de pagar el producto a un precio de su conveniencia, esto origino el descontento y orillo a los comuneros a que se organizaran y constituyeran en una empresa encargada de la comercialización de las hojas de palma, quedando legalmente constituida en el año 2005 mediante el oficio número SEMARNAT-SGPA-AR-897-05, de fecha 30 de marzo de 2005, dicha empresa se constituye por un comité nombrado en Asamblea General de Comuneros, quien es el encargado de almacenar y de pagar un precio justo por los cogollos de palma recolectados y el encargado para comercializar la materia prima a grupos de artesanos de este tipo de palma, en el estado y en el país.

Con el presente programa de manejo se plantea el aprovechamiento sustentable de la palma sombrero (*Brahea dulcis*), considerada como un recurso forestal no maderable de gran importancia social y económica para muchos núcleos de población rural, en este caso de la comunidad de San Francisco Cahuacua Municipio del mismo nombre, Distrito de Sola de Vega, del estado de Oaxaca.

## 3.2 Objetivos y Justificación del proyecto

### 3.2.1 Objetivo general

Con la implementación de este plan, se pretende llevar a cabo el aprovechamiento de los recursos forestales no maderables en el predio de San Francisco Cahuacua, Distrito de Sola de Vega, Oaxaca.

### 3.2.2 Objetivos específicos

- Contar con una Notificación técnica, donde se establezcan todos los procedimientos, criterios y especificaciones técnicas, para realizar el aprovechamiento de manera sustentable de la Palma Sombrero (*Brahea dulces* H. B. K. Mart.)
- Aprovechar, comercializar y proteger la palma sombrero, con la finalidad de coadyuvar en el mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores de la comunidad de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca.
- Aprovechar el potencial productivo de este recurso forestal no maderable, sin poner en riesgo a otros recursos asociados.
- Generar fuentes de empleo permanente para la comunidad de San Francisco Cahuacua
- Regularizar la recolección de hoja de palma sombrero (*Brahea dulcis*) y evitar su sobreexplotación, así como minimizar los impactos ambientales por efecto de su aprovechamiento.
- Brindar alternativas de capacitación sobre el aprovechamiento y uso de los recursos no maderables, sin olvidar el tiempo y espacio del programa.
- Mediante la recolección y comercialización de la palma sombrero (*Brahea dulcis*), se pretende propiciar un ingreso económico complementario para lograr que los pobladores de esta comunidad alcancen un mejor nivel de vida.

### **3.2.3 Justificación del proyecto**

El impacto de beneficio social y económico que generará el aprovechamiento de este recurso forestal no maderable durante los cinco años de duración de este proyecto, pone de manifiesto la importancia del proceso de apropiación que ha desarrollado la comunidad en el manejo de sus recursos no maderables.

Las áreas aprovechadas estarán sujetas a una serie de medidas que se implementarán para su protección y conservación en el futuro.

El producto que se pretende extraer es la hoja tierna o cogollo de la palma, su aprovechamiento se considera viable desde la perspectiva social, económica y ecológica, ya que por un lado mejora los requerimientos de empleo que demandan los comuneros y complementa sus necesidades económicas y por otro se aseguran las actividades de restauración y de conservación de los recursos.

### **3.3 Ubicación física del proyecto**

#### **3.3.1 Localización**

El predio de “San Francisco Cahuacua” se localiza al suroeste de la capital del estado de Oaxaca, a una distancia de 147 kilómetros, y al noroeste de la cabecera Distrital de Sola de Vega. Su ubicación geográfica es la siguiente 97° 16´20“ y 97°24´40” de latitud norte y entre los meridianos 16° 35´ 20” y 16° 46´45” de longitud oeste del Meridiano de Greenwich.

## **Limites**

**Norte:** Colinda con los terrenos comunales de San Mateo Zindihui, San Pedro Teozacoalco y San Miguel Piedras, Distrito de Nochixtlán, Oaxaca.

**Sur:** Limita con terrenos comunales de Santiago Textitlán y San Juan Elotepec, Sola de Vega Oaxaca.

**Este:** Colinda con terrenos comunales de San Felipe Zapotitlán, y Zapotitlán del Río, Sola de Vega Oaxaca.

**Oeste:** Colinda con terrenos comunales de Santa Cruz Tacahua, Santa Catarina Cuanana y Santa María Yolotepec, distrito de Tlaxiaco, Oaxaca.

### **3.3.3 Tenencia**

El predio de San Francisco Cahuacua es de carácter comunal, ya que los comuneros son legalmente reconocidos como dueños de los montes, según consta en la Resolución Presidencial, de fecha 18 de diciembre de 1967, con una superficie confirmada de 18,048.00 hectáreas, ver anexo U, V, y W.

### **3.3.4 Acceso**

Para llegar al predio, se toma la carretera federal No. 131 (Oaxaca- Puerto Escondido), vía Sola de Vega sobre la cual se recorren 70 kilómetros, hasta llegar al paraje denominado “El Vado”; en este lugar se toma un camino de terracería con rumbo norte y por el cual se recorren 27 kilómetros llegando al paraje “ Los Llanos”, para luego continuar rumbo a la Cañada Mixteca – Zapoteca, pasando por las siguientes poblaciones: San Sebastián Río Dulce, San Pedro Totomachapam, San Fernando de Matamoros, San Juan Elotepec, San Felipe Zapotitlán y punto final la comunidad de San Francisco Cahuacua, cuya distancia de recorrido aproximadamente es de 97 Km, ver figura 1.

### 3.4 Información general del predio

#### 3.4.1 Clasificación de superficies del predio de San Francisco Cahuacua

**Cuadro 4. Clasificación y cuantificación de superficies del predio**

Clasificación de superficies	Ha	%
<b>I. Áreas de conservación y aprovechamiento restringido</b>	<b>4916.70</b>	<b>27.24</b>
a). Áreas naturales protegidas	0.00	0.00
b). Superficies para conservar y proteger el hábitat existente de especies y subespecies de flora y fauna silvestre en riesgo	429.79	2.38
c). Franja protectora de vegetación ribereña (Cauces y cuerpos de agua).	2681.83	14.86
d). Superficies con pendientes mayores al cien por ciento o cuarenta y cinco grados.	54.23	0.30
e). Superficies arriba de los 3,000 metros sobre el nivel del mar.	0.00	0.00
f). Superficies con vegetación de manglar y bosque mesófilo de montaña.	0.00	0.00
g). Superficie de selva y pastizal	1750.84	9.70
<b>II. Áreas de producción</b>	<b>11706.76</b>	<b>64.86</b>
Bosque de producción maderable	4746.57	26.30
Bosque de producción maderable en reserva	4223.64	23.40
Área de producción no maderable (Palma)	2736.55	15.16
<b>III. Áreas de restauración</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>IV. Áreas de protección forestal declaradas por la secretaria</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>V. Áreas de otros usos.</b>	<b>1424.54</b>	<b>7.89</b>
Agricultura y ganadería	1257.05	6.97
Caminos existentes y otras infraestructuras	136.69	0.76
Construcciones urbanas	30.80	0.17
<b>Superficie total</b>	<b>18048.00</b>	<b>100.00</b>

#### 3.4.2 Infraestructura

##### 3.4.2.1 Caminos

La comunidad de San Francisco Cahuacua no tiene problemas de acceso durante todo el año, ya que de los 147 kilómetros de distancia de la capital del estado, 70 son pavimentados y 77 de terracería transitable todo el año.

De acuerdo a los recorridos de inventario, dentro del predio existen brechas que sirven como medio de comunicación entre las comunidades para llegar a las áreas de aprovechamiento y poder realizar la recolección y extracción de hojas de palma sombrero (*Brahea dulcis*).

#### **3.4.2.2 Servicios**

La comunidad cuenta con luz eléctrica, tiene un abasto continuo y permanente de productos básicos por parte de DICONSA, en educación existe desde el nivel preescolar hasta el nivel medio superior, se cuenta con una clínica que brinda los servicios elementales; la comunidad cuenta con agua potable, el servicio de autobuses de pasajeros que acude tres veces por semana a la capital.

#### **3.4.3 Descripción de las principales actividades económicas en la comunidad**

##### **3.4.3.1 Agricultura**

La agricultura que se practica es de temporal en un 98% y únicamente el 2% de los comuneros tienen terrenos de riego; en ambos casos, la producción es para autoconsumo, ya que es muy difícilmente que allá excedentes para la comercialización.

##### **3.4.3.2 Ganadería**

Esta actividad se lleva a cabo de manera extensiva y no es redituable económicamente, sin embargo, constituyen un patrimonio familiar que en determinado caso salva de improviso. El tipo de ganado es criollo y de los que nominan son: los caprinos y los bovinos.

### **3.4.3.3 Forestal maderable**

La actividad forestal se ha convertido en la principal generadora de empleo en la comunidad, ya que después de que se construyó la empresa comunal en 1986, por lo menos 35 comuneros tienen empleo en el aprovechamiento forestal durante los meses de noviembre a mayo y 20 más en el aserradero, lo cual sin duda tiene un impacto positivo en el nivel de vida de la población.

### **3.4.3.4 Forestal no maderable**

La actividad forestal no maderable del aprovechamiento de la palma ha resultado una alternativa en la generación de ingresos de las familias, resultando beneficiados todos los comuneros legalmente reconocidos, con derechos agrarios y que se dediquen a recolectar este producto no maderable.

El crecimiento de esta actividad poco a poco ha tomado relevancia teniendo actualmente la comunidad un centro de almacenamiento de hojas de palma, el cual, se encarga de recopilar los volúmenes de palma recolectados por recolector, y una vez colectado el volumen suficiente, lo comercializan con grupos de artesanos de los Valles Centrales de Oaxaca.

Los beneficios del aprovechamiento de la palma sombrero, que se generan son canalizados a las obras de beneficio social que la asamblea general decida, a parte del pago del volumen recolectado a cada recolector.

### **3.5 Superficie y especie por aprovechar**

#### **3.5.1 Superficie donde se distribuye la palma sombrero**

De acuerdo con los recorridos de campo, se encontró ejemplares de la especie *Brahea dulcis*, en una superficie de 5,009.05 hectáreas.

Sin embargo, no toda la superficie presenta las condiciones para que pueda ser aprovechada la hoja tierna o cogollo de este tipo de palma, debido a que en algunas áreas se tienen bajas existencias, terrenos muy rocosos o distanciados y otros con valor de protección o conservación, por lo que de acuerdo al cálculo de existencias y a la caracterización de las áreas se tiene una superficie de 2736.553 hectáreas con palma sombrero factibles de ser aprovechadas.

#### **3.5.2 Descripción de la especie por aprovechar**

##### **3.5.2.1 Clases de palma (*Brahea dulcis*)**

Se conoce como palma dulce, soyal, soyate, palma abanico, cocaile o palma sombrero, ha sido utilizada desde tiempos remotos en el sur de México para elaborar diferentes productos, tanto para el uso familiar como para el mercado.

Entre las palmas criollas, la gente reconoce dos tipos, la espiguda y la ceniza, que se diferencian por las siguientes características:

- ✓ La hoja de la palma espiguda es verde- amarilla, más resistente, presenta un pecíolo con dientes de ahí el nombre regional de sierra y se le reconoce porque es más puntiaguda, le sale una espiga y además tiene más hilos en las puntas.

- ✓ La hoja de la palma ceniza tiene un color verde- azul, es frágil y tiene un pecíolo sin dientes. Casi no tiene escamas o marcas de las hojas caídas, es poco utilizada en la elaboración de artesanías, es más utilizada en techos de casas, las palmas cenizas se encuentran en número muy bajo y dispersas entre palmares de abundantes palmas espigudas.

### 3.5.2.2 Taxonomía de la palma

La taxonomía de la palma se clasifica dentro de las siguientes categorías.

**Cuadro 5. Taxonomía de la especie *Brahea dulcis***

CATEGORÍA TAXONÓMICA	NOMBRE
Familia	<i>Aracaceae (palmae)</i>
Sinonimia	<i>Corypha dulcis Kunth</i>
Especie	<i>Brahea dulcis</i>

### 3.5.2.3 Descripción botánica

La especie *Brahea dulcis*, es endémica de los bosques de transición entre el clima templado y cálido se describe como planta erecta, solitaria, con un tronco sencillo de 3 a 6 m de altura y de 12 a 20 cm de grueso, hoja muerta; lámina casi orbicular, verde, glauca o abixialmente glaucente de 50 a 75 cm, dividida casi hasta la base en 30 a 50 segmentos algo rígidos, linear, atenuados de 1 a 3 cm de ancho; Pecíolos hasta de 65 a 75 cm de largo o más, margen con dientes de 2 a 4 mm de alto, flores solitarias, sésiles y embebidas en el tomento de 0.5 a 1 mm de grueso; flor alrededor de 2 mm de alto, cáliz inconspicuo, en forma de copa, 2 mm de ancho y 1 a 1.5 mm de alto, fruto usualmente sencillo, a veces con más de un carpelo maduro, elipsoide a ovoide, comprimido, delgado, verdoso-gris-tomentoso, 9 a 12 mm de largo cuando está fresco, pequeño cuando está seco.

Los palmares de la especie *Brahea dulcis* se encuentran en la parte de transición entre el clima templado y caliente. Se localizan sobre lomas de inclinación suave o en terrenos casi llanos de relativa profundidad; son asociados de tipo más xerofíticos que el encinar. La

existencia de estos palmares, en la mayoría de los casos, parece estar condicionadas a incendios periódicos causados por el hombre.

#### **3.5.2.4 Hojas**

La palma tiene hojas simples palmeadas (en abanico), de color verde en el haz y pálido en el envés, divididos en 40 a 60 segmentos de 40 a 50 centímetros de largo. Las hojas se concentran en el extremo superior del tallo y su arreglo es en un verticilo o espiral; los pecíolos largo y enváinate, espinada dentado en los márgenes que llegan a medir hasta 60 centímetros de largo, de 1 a 2 cm de ancho y se encuentran cubierto por pubescencias con apariencias de lana fina de color blanco que se extiende, hasta los limbos de las hojas tiernas que presenta también en las inflorescencias. En el centro de la palma se eleva una hoja tierna llamada “espada o cogollo”.

#### **3.5.2.5 Flores**

Sus flores son solitarias, éstas sésiles y embebidas en el tomento, de 0.5-1 mm de grueso, su posición indicada sólo por la proyección de las puntas café de las brácteas florales pero saliendo hasta la antesis, el cáliz permaneciendo frecuentemente inmerso; flores alrededor de 2 mm de alto; cáliz inconspicuo, adpreso hasta la corola, en forma de copa, 2 mm de ancho, de 1 A 1.5 mm de alto, los sépalos suborbiculares o tan ancho como largo, profundamente cóncavos o convexos, imbricados rígidos, engrosándose en los costados hacia la base.

#### **3.5.2.6 Frutos**

Presentan frutos pequeños en forma de nuez (drupa) de tipo monospermo, globoso, es decir encierra una sola semilla amarillenta y succulenta, dulce y comestible de color blanca, ovalada y muy dura.

### **3.5.2.7 Distribución**

*Brahea dulcis*, es la especie más abundante del género y tiene una amplia distribución, se encuentra en los suelos calizos con un rango altitudinal de 900 a 1900 msnm. Popularmente es conocida como “palma sombrero”, en el país es amplia en forma natural, se localiza en la zona central de Chiapas, y es frecuente en la cuenca alta del Papaloapan y al noroeste de Oaxaca.

### **3.5.2.8 Usos**

Entre los usos más comunes está el tejido de sombreros, tenates, petates, mecates y sopladores, además de morrales, cordeles, gamarras, gruperas y aun huaraches, cestos, bolsas, juguetes, escobas, techos, cojinetes para bestias, cuerdas para todo tipo de amarres, entre muchos más. Hoy en día se identifican más de 100 usos diferentes. Cada semana se comercializan toneladas de productos de palma en los mercados de la extensa región donde crece esta planta, entre la Mixteca oaxaqueña y la montaña de Guerrero, incluyendo regiones de los estados de Puebla, México y Morelos, la madera se utiliza para los jacales por su dureza y poco peso.

## **3.6 Estudio dasométrico**

### **3.6.1 Descripción de la metodología del inventario forestal**

La delimitación de los subrodales se llevó a cabo en base a la cartografía digital del INEGI, carta topográfica, red hidrográfica, carta fisiográfica, carta de uso de suelo y vegetación, red de caminos del predio y a la subrodalización realizada del último ciclo de corta del programa de manejo forestal no maderable de la palma autorizado, esta última para respetar la forma y superficie de las unidades mínimas de manejo ya aprovechadas.

### 3.6.2 Material aerofotográfico o imágenes de satélite, utilizadas para elaborar el Programa de Manejo Forestal no Maderable de la palma sombrero

Para la elaboración de este programa de manejo forestal no maderable, se utilizó el programa Google Earth Pro, imágenes descargadas del programa SAS. Planet. Release.151111 y ArcGlobe del paquete de ArcGis 10.1.

También fueron consultadas varias cartas del INEGI, las cuales se mencionan en el cuadro siguiente. Para el caso de la información de las características bióticas y abióticas del predio, se usaron cartas topográficas, edafológicas, de vegetación y uso del suelo, de climas y de aguas superficiales y subterráneas, las escalas utilizadas fueron las disponibles a 1:50,000, 1:250 000 y a 1: 1,000,000.

**Cuadro 6. Cartografía utilizada para la elaboración del PMFNM de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca.**

CARTA	NUMERO	ESCALA
INEGI.CARTA TOPOGRÁFICA. SERIE III. SAN MIGUEL PERAS. 2018	E14D56	1:50,000
INEGI.CARTA TOPOGRÁFICA. SERIE III. SANTIAGO YOSONDÚA. 2018	E14D55	1:50,000
INEGI.CARTA HIDROGRÁFICA DE AGUAS SUPERFICIALES. EDICION 2.0 OAXACA.RH20Ad- RIO SORDO.2010	RH20Ad	1:50,000
INEGI.CARTA HIDROGRÁFICA DE AGUAS SUPERFICIALES. EDICION 2.0 OAXACA.RH20Ab- RIO ATOYAC-SAN PEDRO JUCHATENGO.2010	RH20Ab	1:50,000
INEGI.CARTA DE USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN. SERIE VI. OAXACA DE JUAREZ.2017.	E14-9	1:250,000
INEGI.CARTA EDAFOLÓGICA .SERIE II. OAXACA DE JUÁREZ.2014.	E14-9	1:250,000
INEGI.CARTA CLIMATICA.ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.2008.		1:1,000,000
INEGI.CARTA GEOLOGICA.ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.2002.		1:1,000,000
INEGI.CARTA FISIOGRÁFICA. PROVINCIAS Y SUBPROVINCIAS FISIOGRÁFICAS. SERIE I. ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.2001		1:1,000,000

Durante las siguientes etapas para la elaboración de la cartografía forestal fue requerida la utilización del siguiente equipo y material: Plano legal del predio, carta topográfica E 14 D56 y E14D55, ambas a escala 1:50,000, subdrolización del predio del programa de manejo forestal no maderable anterior en formato SHP, para procesar dichos datos se utilizaron los programas Arc GIS 10.1, SAS. Planet. Release.151111, Google Earth Pro, Arc Globe del paquete de Arc Gis 10.1, OziExplorer, Geopostcal.

Previo a la elaboración de la cartografía se tuvo que realizar recorridos de campo para ubicar y reconocer sobre el plano: linderos, mojoneras, límites del predio, caminos, así como las áreas donde se distribuye la especie de palma bajo estudio, para esto se utilizaron los geoposicionadores (GPS), para obtener dicha información y utilizarla en la actualización de la cartografía ya establecida.

Con este material se procedió a elaborar los planos del predio, la infraestructura de caminos existentes, franjas de protección para los arroyos y para las partes altas, áreas con pendientes mayores a 100 %, construcciones urbanas, líneas de transmisión eléctrica y áreas agrícolas.

### **3.6.3 Rodalización.**

Para realizar la rodalización se llevó a cabo un recorrido por toda el área donde se distribuye la palma con la finalidad de corroborar su distribución en el área.

Una vez, que se definió la superficie donde se distribuyen las poblaciones de palma sombrero con condiciones para ser aprovechadas, se definieron las divisiones y subdivisiones denominadas UMM (Unidades Mínimas de Manejo), integradas por el rodal y el subrodal.

La rodalización se llevó a cabo en base a la cartografía mostrada en el apartado anterior, en este nuevo programa de manejo forestal no maderable de la palma se incluyeron nuevas áreas con presencia de la especie *Brahea dulcis*, que de acuerdo a los pobladores y a los cálculos realizados son factibles de aprovechar, en este nuevo programa de manejo forestal algunas Unidades Mínimas de Manejo o subrodales cambiaron en superficie y forma con respecto a las presentadas en el ciclo de corta anterior, esto debido a la necesidad de hacer ajustes por la topografía del predio, entre las principales causas esta: la exclusión de superficies, entre estas las áreas con pendientes mayores al 100 %, superficies que representan áreas con alto valor para la conservación como son las franjas de protección

de vegetación riveriega y vegetación de la parte de alta de las cuencas, también se segregaron áreas correspondientes a otras infraestructuras como son: la línea de transmisión eléctrica y los caminos existentes, anexo a ello se hizo la modificación a las UMM por el uso de material cartográfico actualizado y el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) con los cuales se ajustaron las UMM en su topografía (ajuste a las corrientes de agua, y parteaguas), también se hizo un ajuste a las UMM por la exclusión de áreas con agricultura o con construcciones urbanas, que debido a la imprecisión del material cartográfico utilizado en el programa de manejo anterior no se separó o segregó de la superficie de las áreas bajo aprovechamiento, ver plano 2 y 3.

#### **3.6.4 Diseño de muestreo**

Previo a la realización del inventario forestal, fueron definidas las variables a cuantificar, posteriormente fue trazado en el material cartográfico el diseño de muestreo.

El diseño de muestro debe ser acorde con los objetivos del inventario y estar determinado por la clase de unidades de muestreo, su forma y tamaño, la intensidad a aplicar, la manera de seleccionar la muestra y la distribución resultante en el área de estudio, seguido por el procedimiento de medición en las unidades seleccionadas y el análisis de los datos resultantes.

Para el inventario de palma sombrero (*Brahea dulcis*), se aplicó un muestreo sistemático estratificado, en la planeación primero se hizo la subrodalización de todo el predio (shp del predio rodalizado) y las capas a segregarse, enseguida con el apoyo de un programa de computo se ubicó en el plano cada uno de los sitios de muestreo con un tamaño de 1000 m<sup>2</sup>, la distancia entre sitio y sitio vario de acuerdo a la superficie de la UMM, en promedio entre 500 y 650 metros, el programa de computo, asigno los sitios a muestrear en cada UMM generando un listado de sitios con sus respectivas coordenadas por UMM, ver anexo A, el número varió de acuerdo a la superficie de la Unidad Mínima de Manejo y a la topografía de cada una de ellas. Teniendo como mínimo levantar dos sitios por subrodal.

Este tipo de muestreo, se utilizó, considerando la manera de distribución de la población de la palma sombrero, que es muy irregular, debido a la presencia de humedad, para lo cual se buscó un muestreo que abarque esta heterogeneidad y se obtengan resultados representativos de la población bajo estudio, además de su facilidad para su ubicación en campo.

La ubicación de los sitios del inventario fue de manera transversal a los sistemas montañosos de la zona inventariada, esto con la finalidad de tener sitios en todas las condiciones topográficas del área y con ello en diferentes condiciones naturales en donde se desarrolla esta especie, ver plano 3, ubicación de los sitios de inventario levantados.

### **3.6.5 Unidad de muestreo**

Para el muestreo de la población de palma sombrero, se utilizaron sitios de forma rectangular de 20 X 50 m (1,000 m<sup>2</sup>.) Los datos tomados en cada sitio de muestreo se indican en el Formulario de inventario para el levantamiento de información de la palma (*Brahea dulcis*) ver anexo B.

### **3.6.6 Información levantada por unidad de muestreo (sitios)**

En el levantamiento de la información se consideró medir a todos los individuos de palma presentes en el sitio, así como el arbolado asociado con diámetro mayor a 7 cm.

Para árboles con diámetro normal menor de 7 cm, se levantaron sitios cuadrados de 9 m<sup>2</sup> dentro de los sitios de 1000 m<sup>2</sup> en dirección este. Esto para determinar el grado de regeneración presente en el bosque, ver anexo B.

Los sitios de muestreo de 1000 m<sup>2</sup> se ubicaron por medio de geoposicionadores, de

acuerdo a las coordenadas que fueron establecidas en gabinete y seleccionadas de manera sistemática estratificada, como se mencionaba anteriormente, en algunos casos dicha planeación fue modificada en campo, al presentar el área a muestrear condiciones topográficas accidentadas.

La información que se levantó en estos sitios fue la siguiente:

**I. Información de control, ecológica y silvícola del sitio de muestreo:** UMAFOR o Unidad de Manejo Forestal, Unidad Mínima de Manejo, número de sitio, nombre del predio, tamaño del sitio de muestreo, fecha del levantamiento de información, brigada, paraje, coordenadas X y, altura sobre el nivel del mar, pendiente, exposición, compactación del suelo, textura, material predominante, profundidad de la materia orgánica, profundidad del ocochal, uso actual del suelo, uso agrícola, uso pecuario, erosión en canalillos, erosión laminar, erosión en cárcavas, erosión antropogénica, accesibilidad, perturbaciones, cobertura de arbustos, cobertura de hierbas, cobertura de pastos, cobertura de ocochal, dominancia de la palma, y distribución de la palma.

**II. Información dasométrica del arbolado del sitio de muestreo:** Número de individuo, número de manchón en el caso de la palma, especie, diámetro normal, altura total, altura del tallo, las variables que a continuación se muestran fueron medidas solo para el grupo palma: diámetro de copa norte a sur, diámetro de copa este a oeste, número total de hojas, longitud promedio de las hojas, ancho promedio de las hojas, número de cogollos u hojas tiernas, longitud promedio del cogollo, número de cogollos aprovechables, peso verde y peso seco de tres muestras del sitio, número de hijuelos, altura promedio de hijuelos, daño físico, ubicación del daño físico, sanidad y calificación de la sanidad.

**III. Información de la regeneración natural del sitio de muestreo:** Especie, frecuencia o número de individuos, altura total promedio, diámetro promedio de los individuos para el caso de la regeneración del arbolado asociado y para la palma se anexan dos más correspondientes al número de hojas promedio y longitud promedio de las hojas.

### 3.6.7 Material y equipo utilizado

**Cuadro 7. Material y equipo utilizado para el levantamiento de la información**

<b>MATERIALES</b>	<b>CANTIDAD</b>
Cuerdas compensadas (20 y 50 metros)	2
Cartas topográficas	2
Flexómetros de 5 metros.	4
Altimetros.	2
Pistola haga.	2
Tablas de apoyo	2
GPS etrex 20	2
Longimetro	2

### 3.6.8 Tamaño de muestra

Generalmente las poblaciones naturales de las palmas sombrero no tienen una distribución uniforme y continua, ya que las condiciones del microclima han determinado que su distribución sea principalmente en laderas y en zonas arboladas bien definidas, esto por las condiciones de humedad.

Se levantaron 153 sitios de muestreo en todo el predio abarcando una superficie de 2736.553 ha, en cada una de las UMM el número de sitios estuvo en función de la superficie, el grado de variación de las características del área y a la topografía, esta última origino en algunos casos que los sitios se movieran respecto a lo planeado en el plano, dicha variación influyo poco en la condición sistemática planeada, ver plano 3.

### 3.6.9 Intensidad de muestreo en porcentaje

De acuerdo con los sitios de muestreo levantados se tuvo una superficie de muestreo de 15.3 hectáreas, que significa que se tuvo una intensidad de muestreo de 0.559 %, obteniendo un error de muestreo de 7.99 %.

### **3.6.10 Confiabilidad del muestreo**

Para este caso se usó una confiabilidad de 95 %. La cual se utilizó para determinar el error de muestreo a nivel predio y a nivel unidad mínima de manejo.

### **3.6.11 Error de muestreo por Unidad Mínima de Manejo**

La finalidad de este proceso es calcular el error de muestreo cometido en la estimación del número de hojas tiernas por hectárea para cada unidad mínima de manejo y para el predio en su conjunto. Para ello, teniendo en cuenta el tipo de inventario realizado (sistemático estratificado), se consideró en primer lugar cada unidad de manejo como una población independiente, por lo que se aplicaron las fórmulas del muestreo sistemático en ambos casos, y posteriormente se trabajó con la información para el conjunto del predio considerando cada unidad de manejo como un estrato, por lo que se aplicaron las fórmulas del muestreo sistemático estratificado. Los cálculos para obtener el error de muestreo se basaron en la información contenida en los cuadros que contienen los datos generales de cada unidad mínima de manejo y un valor de t de student (valores de la distribución t de Student), así como en la contenida en el reporte de las existencias a nivel sitio. Ver cuadro 8.

La información necesaria de la tabla es: unidad de manejo y superficie aprovechable de cada unidad de manejo (en hectáreas).

Los campos de la tabla t de student son: grados de libertad, y valor de la distribución t de Student.

Los campos que se utilizan de la vista de existencias a nivel de sitio son: unidad de manejo, superficie aprovechable de cada sitio de muestreo ( $m^2$ ), y número de cogollos del sitio de muestreo (en número de cogollos referidos a la superficie del sitio).

A continuación se procede a explicar la metodología empleada en el cálculo del error de muestreo en los diferentes niveles considerados.

Una vez realizado el inventario, se calculó para cada unidad de manejo la siguiente información:

$N_j$ , número total de unidades de muestreo (sitios) que se podrían replantar en la unidad de manejo  $j$  suponiendo que los sitios cubrieran totalmente la superficie de ésta y no se solaparan.

$n_j$ , número de unidades de muestreo inventariadas en la unidad mínima de manejo  $j$ .

$V_j$ , media muestral del número de cogollos de la unidad mínima de manejo  $j$ , expresada en número de cogollos por hectárea.

$S_j$ , desviación típica muestral de la unidad mínima de manejo  $j$ , expresada en número de cogollos por hectárea.

$S_{xj}$ , estimador del error típico de la media de la unidad de manejo  $j$ , expresado en número de cogollos por hectárea, que se calcula como:

$$S_{xj} = \frac{n_j}{\sqrt{S_j}} \sqrt{1 - \frac{n_j}{N_j}}$$

$t_j$ , valor de la distribución de  $t$  Student para  $n_j - 1$  grados de libertad a un nivel de significación del 5 %.

$E_j$ , error de muestreo en valor absoluto del número de cogollos de la unidad mínima de manejo  $j$ , expresado en número de cogollos por hectárea, que se calcula como:

$$E_j \leq t_j S_{xj}$$

$E_j\%$ , error de muestreo relativo de la unidad de manejo  $j$ , expresado en porcentaje, que se calcula como:

$$E_j \leq \frac{E_j}{V_j} 100$$

**Cuadro 8. Error de muestreo por Unidad Mínima de Manejo**

Unidad Mínima de Manejo (UMM)	Superficie (Ha)	Intensidad de muestreo (%)	Número de sitios	Media muestral del NC por UMM	Media NC (Piezas/ha)	Varianza Muestral del NC por UMM	Varianza de la Media del NC por UMM	t de student	Desviación estándar de la media	Marco muestral de la UMM	Nh/N	(Nh/N) <sup>2</sup>	Error muestreo en NC (%)	Error muestreo en NC (Piezas/ha)
I-1	59.875	0.501	3	278	2783	7326	2430	4.30	86	599	0.0219	0.000	8%	212
I-2	13.624	1.468	2	345	3445	29041	14307	12.71	170	136	0.0050	0.000	44%	1520
I-3	18.045	1.108	2	281	2805	31001	15328	12.71	176	180	0.0066	0.000	56%	1573
I-4	40.447	0.742	3	353	3527	21236	7026	4.30	146	404	0.0148	0.000	10%	361
II-1	73.402	0.409	3	33	327	234	78	4.30	15	734	0.0268	0.001	12%	38
II-2	116.326	0.258	3	29	287	310	103	4.30	18	1163	0.0425	0.002	15%	44
III-1	69.440	0.432	3	119	1187	457	152	4.30	21	694	0.0254	0.001	4%	53
III-2	81.857	0.366	3	165	1650	7137	2370	4.30	84	819	0.0299	0.001	13%	209
III-3	40.960	0.732	3	198	1980	10377	3434	4.30	102	410	0.0150	0.000	13%	252
III-4	33.781	0.888	3	220	2203	2910	961	4.30	54	338	0.0123	0.000	6%	133
III-5	74.453	0.403	3	80	797	1696	563	4.30	41	745	0.0272	0.001	13%	102
III-6	45.805	0.655	3	72	717	972	322	4.30	31	458	0.0167	0.000	11%	77
III-7	82.931	0.362	3	117	1170	1263	419	4.30	36	829	0.0303	0.001	8%	88
III-8	111.636	0.269	3	166	1660	7428	2469	4.30	86	1116	0.0408	0.002	13%	214
III-9	20.153	1.489	3	51	507	233	77	4.30	15	202	0.0074	0.000	7%	38
IV-1	62.170	0.483	3	86	860	156	52	4.30	12	622	0.0227	0.001	4%	31
IV-2	93.316	0.429	4	157	1568	841	209	3.18	29	933	0.0341	0.001	3%	46
IV-3	107.859	0.278	3	141	1413	1705	567	4.30	41	1079	0.0394	0.002	7%	102
IV-4	85.619	0.350	3	88	883	492	164	4.30	22	856	0.0313	0.001	6%	55
IV-5	80.154	0.374	3	185	1853	11409	3789	4.30	107	802	0.0293	0.001	14%	265
IV-6	47.860	0.627	3	81	813	745	247	4.30	27	479	0.0175	0.000	8%	68
IV-7	35.965	0.834	3	149	1487	361	119	4.30	19	360	0.0131	0.000	3%	47
IV-8	53.334	0.562	3	116	1160	4672	1549	4.30	68	533	0.0195	0.000	15%	169
IV-9	93.060	0.322	3	133	1327	100	33	4.30	10	931	0.0340	0.001	2%	25
V-1	22.224	1.350	3	367	3673	16084	5289	4.30	127	222	0.0081	0.000	9%	313
V-2	30.391	0.987	3	268	2683	1322	436	4.30	36	304	0.0111	0.000	3%	90
V-3	53.936	0.556	3	159	1587	2601	862	4.30	51	539	0.0197	0.000	8%	126
V-4	52.801	0.568	3	75	747	297	99	4.30	17	528	0.0193	0.000	6%	43
V-5	34.340	0.874	3	132	1323	4580	1513	4.30	68	343	0.0125	0.000	13%	167
VI-1	53.174	0.564	3	123	1230	2053	680	4.30	45	532	0.0194	0.000	9%	112
VI-2	53.823	0.557	3	97	967	57	19	4.30	8	538	0.0197	0.000	2%	19
VI-3	43.061	0.697	3	103	1033	1164	385	4.30	34	431	0.0157	0.000	8%	84
VI-4	32.633	0.919	3	181	1810	12796	4226	4.30	113	326	0.0119	0.000	15%	280
VI-5	47.629	0.630	3	104	1040	949	314	4.30	31	476	0.0174	0.000	7%	76
VI-6	48.866	0.614	3	250	2503	36410	12062	4.30	191	489	0.0179	0.000	19%	473
VI-7	64.230	0.467	3	106	1060	316	105	4.30	18	642	0.0235	0.001	4%	44
VI-8	41.492	0.723	3	141	1410	6397	2117	4.30	80	415	0.0152	0.000	14%	198
VI-9	63.969	0.469	3	60	603	956	317	4.30	31	640	0.0234	0.001	13%	77
III-10	100.888	0.396	4	204	2035	9468	2358	3.18	97	1009	0.0369	0.001	8%	155
III-11	98.892	0.404	4	283	2830	9948	2477	3.18	100	989	0.0361	0.001	6%	158
III-12	66.905	0.598	4	194	1943	386	96	3.18	20	669	0.0244	0.001	2%	31
III-13	51.351	0.584	3	204	2037	6346	2103	4.30	80	514	0.0188	0.000	10%	197
III-14	28.487	1.053	3	150	1500	12211	4027	4.30	111	285	0.0104	0.000	18%	273
III-15	33.019	0.909	3	152	1520	796	263	4.30	28	330	0.0121	0.000	5%	70
III-16	43.659	0.687	3	281	2813	31845	10542	4.30	178	437	0.0160	0.000	16%	442
III-17	12.188	1.641	2	147	1470	162	80	12.71	13	122	0.0045	0.000	8%	113
IV-10	16.736	2.390	4	127	1265	249	61	3.18	16	167	0.0061	0.000	2%	25

Unidad Mínima de Manejo (UMM)	Superficie (Ha)	Intensidad de muestreo (%)	Número de sitios	Media muestral del NC por UMM	Media NC (Piezas/h)	Varianza Muestral del NC por UMM	Varianza de la Media del NC por UMM	t de student	Desviación estándar de la media	Marco muestral de la UMM	Nh/N	(Nh/N)^2	Error muestreo en NC (%)	Error muestreo en NC (Piezas/h)
IV-11	23.571	1.273	3	91	913	841	277	4.30	29	236	0.0086	0.000	8%	72
VI-10	57.498	0.696	4	120	1203	2312	574	3.18	48	575	0.0210	0.000	6%	76
VI-11	18.718	1.603	3	106	1063	1106	363	4.30	33	187	0.0068	0.000	8%	82

### 3.6.12. Error de muestreo a nivel predio

El error de muestreo a nivel predio se calculó a partir de la siguiente información:

$P_j$ , proporción de la unidad de manejo  $j$  respecto de la superficie total a inventariar.

$V_j$ , media muestral ponderada del número de cogollos del predio, expresada en número de cogollos por hectárea, que se calcula como:

$$V = \sum_{j=1}^m P_j V_j$$

$S_x$ , estimador del error típico de la media ponderada, expresado en número de cogollos por hectárea, que se calcula como:

$$S_x = \sqrt{\sum_{j=1}^m P_j^2 S_j^2}$$

Siendo  $m$  el número total de unidades de manejo inventariadas en el predio,  $t$ , valor de la distribución de Student para  $n-m$  grados de libertad a un nivel de significación del 5%.

$E$ , error de muestreo en valor absoluto del número de cogollos del predio, expresado en número de cogollos por hectárea, que se calcula como:

$$E \leq t S_x$$

E%, error de muestreo relativo del predio, expresado en porcentaje, que se calcula como:

$$E = \leq \frac{E}{V} 100$$

En el cuadro 9, se presenta el error de muestreo a nivel predio.

**Cuadro 9. Error de muestreo a nivel predio**

Media NC (Piezas/ha)	Media muestral	Varianza de la media	Desviación estándar	Intensidad de muestreo (%)	IC+ 95	IC- 95	Error de muestreo en NC (%) (ERROR RELATIVO)	Error de muestreo en NC (Piezas /ha) (ERROR ABSOLUTO)
1573.383	148.097	34.708	5.891	0.559	159.930	136.264	7.99%	126

NC = Número de cogollos: IC+ = Intervalo de confianza superior: IC- = Intervalo de confianza inferior.

### 3.6.13. Fórmulas utilizadas

Para estimar y determinar los parámetros silvícolas necesarios para este programa, se utilizaron las formulas siguientes:

**Número de individuos por hectárea:** La densidad expresada como el número de individuos por hectárea, se determinó por especie, por unidad mínima de manejo y para el caso de la palma se calculó por tamaño de la palma, a partir de los datos del número de individuos inventariados en cada sitio empleando la siguiente ecuación:

$$N = \frac{10000}{S_i} \frac{n}{N_{sitios}}$$

Dónde: N=densidad en individuos por especie, por hectárea o por tamaño de palma de la unidad mínima de manejo; n= suma del número de individuos por especie inventariados en los sitios de muestreo o por tamaño de palma; Si= superficie del sitio i en proyección horizontal (m2) y N sitios= número de sitios levantados en la unidad mínima de manejo.

**Área basal por ha:** el área basal se calculó por especie, por unidad mínima de manejo y por tamaño de palma, trasladando a valores por hectárea la suma de las secciones normales de todos los individuos inventariados presentes en cada sitio.

$$AB / ha = \frac{\pi}{4} \sum_{i=1}^n D_i^2 \frac{10000}{S_i} / N_{sitios}$$

Dónde: AB/ha= área basal por ha de la unidad de manejo (m<sup>2</sup>); Di = diámetro normal (≥7 cm) en m de cada individuo; Si= superficie en proyección horizontal de los sitios de muestreo en m<sup>2</sup> y N sitios= número de sitios levantados dentro de la unidad de manejo.

**Diámetro cuadrático (cm):** El diámetro cuadrático se calculó en base al área basal por especie, por unidad mínima de manejo y por tamaño de palma de todos los individuos inventariados presentes en cada sitio.

$$Dg = \sqrt{\frac{4}{\pi} \times \frac{G}{N}}$$

Dónde: Dg= diámetro cuadrático por especie de la unidad mínima de manejo (cm); G= área basal por especie de la unidad mínima de manejo (m<sup>2</sup>) y N= número de individuos por especie en cada unidad mínima de manejo.

**Diámetro normal promedio (cm):** El diámetro normal se obtuvo por especie, por unidad mínima de manejo o por tamaño de palma, siendo éste el promedio en diámetro por especie o por tamaño de palma de todos los individuos inventariados.

$$DN = \frac{\sum_i^n D_{ni}}{n}$$

Dónde: DN= Diámetro normal promedio por especie, por tamaño o por UMM (cm); Dni= Diámetro normal de los individuos inventariados por especie o por tamaño (cm) y n= número de individuos por especie o por tamaño de palma.

**Altura media (m):** La altura media se obtuvo por especie, por unidad mínima de manejo o por tamaño de palma siendo está el promedio en altura por especie o por tamaño de palma de todos los individuos inventariados.

$$H = \frac{\sum_i^n h_i}{n}$$

Dónde: H= altura media por especie, por tamaño de palma o por UMM (m); hi= altura de los individuos inventariados por especie o por tamaño de palma (m) y n= número de individuos por especie o por tamaño de palma.

**Diámetro de copa promedio (m):** El diámetro de copa promedio se obtuvo para individuos de palma solamente calculado por tamaño de palma de la UMM.

$$D_c = (DCNS + DCEO)/2$$

Dónde: Dc= Diámetro de copa promedio por tamaño de palma de la UMM (m), DCNS= Diámetro de copa norte-sur (m) y DCEO= Diámetro de copa este-oeste (m).

**Área de copa promedio (m<sup>2</sup>):** El área de copa promedio se obtuvo para individuos de palma, calculado por tamaño de palma de la UMM

$$A_c = (0.7854 * D_c^2)$$

Dónde:  $A_c$ = Área de copa promedio por tamaño de palma (m<sup>2</sup>),  $D_c$ = Diámetro de copa promedio (m).

**Número de hojas promedio:** El número de hojas promedio se obtuvo para individuos de palma, calculado por tamaño de palma de la UMM

$$NH = \frac{\sum_i^n Nh}{NI}$$

Dónde:  $NH$ = Número de hojas promedio por tamaño de palma de la UMM,  $Nh$ = Número de hojas por tamaño de palma de la UMM,  $Ni$ = Número de individuos por tamaño de palma de la UMM.

**Largo promedio de hojas (cm):** El largo promedio de las hojas se obtuvo por tamaño de palma de la UMM.

$$LH = \frac{\sum_i^n Lh}{NI}$$

Dónde:  $LH$ = Largo promedio de hojas por tamaño de palma de la UMM,  $Lh$ = Longitud de hojas (cm), por tamaño de palma de la UMM,  $Ni$ = Número de individuos por tamaño de palma de la UMM.

**Ancho promedio de hojas (cm):** El ancho promedio de las hojas se obtuvo por tamaño de palma de la UMM.

$$AH = \frac{\sum_i^n Ah}{NI}$$

Dónde: AH= Ancho promedio de hojas por tamaño de palma de la UMM, Ah= Ancho de hojas (cm), por tamaño de palma de la UMM, Ni= Número de individuos por tamaño de palma de la UMM.

**Número de cogollos por sitio:** El número de cogollos se obtuvo por tamaño de palma de la UMM.

$$NCS = Nc \times Ni$$

Dónde: NC= Numero de cogollos por sitio por tamaño de palma de la UMM, Nc= Número de cogollos por sitio, por tamaño de palma de la UMM, Ni= Número de individuos por sitio por tamaño de palma de la UMM.

**Número de cogollos por ha:** El número de cogollos por hectárea se obtuvo por tamaño de palma de la UMM y por UMM.

$$NC/ha = (NCS/Nsitios) \times 10$$

Dónde: NC/ha= Número de cogollos por hectárea por tamaño de palma de la UMM, NCS= Número de cogollos por sitio, por tamaño de palma de la UMM, Nsitios= Número de sitios inventariados en la UMM.

**Número de cogollos promedio:** El número de cogollos promedio se obtuvo por tamaño de palma de la UMM.

$$NCP = \frac{\sum \frac{Nc}{NI}}$$

Dónde: NCP= Numero de cogollos promedio por tamaño de palma de la UMM, Nc= Número de cogollos, por tamaño de palma de la UMM, Ni= Número de individuos por tamaño de palma de la UMM.

**Largo promedio de cogollo (cm):** El largo promedio de los cogollos se obtuvo por tamaño de palma de la UMM.

$$LC = \frac{\sum_i^n Lc}{Nc}$$

Dónde: LC= Largo del cogollo promedio por tamaño de palma de la UMM (cm), Lc= Largo del cogollo por tamaño de palma de la UMM (cm), Nc= Número de cogollos por tamaño de palma de la UMM.

**Peso verde sitio (Kg):** El peso verde por sitio se obtuvo por tamaño de palma de la UMM y por UMM.

$$PVS = Pv \times Nc \times Ni$$

Dónde: PV= Peso verde por sitio por tamaño de palma de la UMM o por UMM (Kg), Pv = Peso verde individual medido por tamaño de palma (Kg), Nc = Número de cogollos por sitio por tamaño de palma, Ni = Número de individuos por sitio por tamaño de palma.

**Peso verde por hectárea (Kg):** El peso verde por hectárea se obtuvo por tamaño de palma de la UMM y por UMM.

$$PV/Ha = (PVS/Nsitios) * 10$$

Dónde: PV/Ha= Peso verde por hectárea por tamaño de palma de la UMM o por UMM (Kg), PVS = Peso verde por sitio por tamaño de palma (Kg), Nsitios = Número de sitios inventariados en la UMM.

**Peso seco sitio (Kg):** El peso seco por sitio se obtuvo por tamaño de palma de la UMM y por UMM.

$$PSS= Ps \times Nc \times Ni$$

Dónde: PS= Peso seco por sitio por tamaño de palma de la UMM o por UMM (Kg), Ps = Peso seco individual medido por tamaño de palma (Kg), Nc = Número de cogollos por sitio por tamaño de palma, Ni = Número de individuos por sitio por tamaño de palma.

**Peso seco por hectárea (Kg):** El peso seco por hectárea se obtuvo por tamaño de palma de la UMM y por UMM.

$$PS/Ha =(PSS/Nsitios)*10$$

Dónde: PS/Ha= Peso seco por hectárea por tamaño de palma de la UMM o por UMM (Kg), PVS = Peso seco por sitio por tamaño de palma (Kg), Nsitios = Número de sitios inventariados en la UMM.

**Índice de Shannon- Wiener (H)**

$$H = -\sum_{i=1}^S (P_i \times \log_2 P_i)$$

Dónde: H = Diversidad (bits/individuo), S = Número de especies, Pi = Proporción del número de individuos de la especie i con respecto al total (n/N), n = Número de individuos de la especie i y N = Número total de individuos para todas las S especies en la comunidad.

### Índice de equitatividad (E)

$$E = H / \ln (S)$$

Dónde: E = Índice de equitatividad, H = Índice de Shannon-Wiener,  $\log_2 S$  = Es la diversidad máxima (H max) que se obtendría si la distribución de las abundancias de las especies en la comunidad fuese perfectamente equitativas.

### Índice de Simpson

$$S_i = 1 - \sum_{i=1}^S p_i^2$$

Dónde: Si = Índice de diversidad de Simpson,  $\sum_{i=1}^S p_i^2$  = Abundancia proporcional de la iésima especie; representa la probabilidad de que un individuo de la especie i esté presente, siendo entonces la sumatoria de pi igual a 1

### Índice de deterioro edáfico

$$ID = CPE + CE + CEC + CEL + CEA + CAP + CSE + CDI$$

Dónde:

ID = Índice de deterioro edáfico

CPE = Calificación de pendiente del terreno

CE = Calificación de erodabilidad del suelo

CEC = Calificación de erosión crítica

CEL = Calificación de erosión laminar

CEA = Calificación de erosión antropogénica

CAP = Calificación de uso agrícola + pecuario

CSE = Calificación de sedimentación

CDI = Calificación de daños a la infraestructura.

Para determinar el nivel de deterioro a partir de los valores obtenidos, se utiliza la siguiente puntuación:

(0-7) Natural, (8-15) Poco o incipiente, (16-20) Moderado, (21-25) Serio y (>25) Crítico.

En el anexo S se presenta calificación y la definición de cada una de las variables para determinar el grado de erodabilidad del suelo.

### **3.7 Procesamiento y análisis de la información**

La información de campo se ordenó y capturó en Excel, y con el apoyo de este paquete se analizó los datos para cada una de las UMM, estimando valores por sitio, hectárea y UMM, las variables empleadas en este proceso fueron:

- Número de individuos (palma y especies asociadas)
- Área basal (m<sup>2</sup>) (palma y especies asociadas)
- Número de cogollos
- Peso verde (Kg)
- Peso seco (Kg)

- Posibilidad (Kg)
- Número de individuos de regeneración (palma y especies asociadas)

Las variables promediadas por UMM y por tipo de palma fueron:

- Número de individuos (palma)
- Área basal (m<sup>2</sup>/ha)
- Diámetro normal (cm)
- Altura (m)
- Altura del tallo (m)
- Diámetro de copa (m)
- Área de copa (m<sup>2</sup>)
- Número de hojas por individuo
- Largo de hojas (cm)
- Ancho de hojas (cm)
- Número de cogollos
- Longitud del cogollo (cm)
- Peso del cogollo (Kg)

### **3.8 Resultados obtenidos del inventario forestal realizado en el predio de San Francisco Cahuacua.**

#### **3.8.1 Descripción de las poblaciones de palma sombrero.**

La distribución de los palmares del género *Brahea dulcis* en el predio de la comunidad de San Francisco Cahuacua se encuentra en la parte de transición entre el clima templado y el clima cálido. Se localizan en lugares húmedos, sobre lomas de inclinación suave o en terrenos casi llanos de relativa profundidad; están asociados con vegetaciones de tipo xerofíticos con pinos y encinos principalmente.

En las UMM muestreadas se encontró que la palma sombrero (*Brahea dulcis*) se encuentra asociada con otras especies, entre las cuales se encuentran:

**Cuadro 10. Especies asociadas a la palma (*Brahea dulcis*) en el área inventariada.**

CLAVE DE PROCESAMIENTO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
7	<i>Pinus devoniana</i>	Pino grande
68	<i>Brahea dulcis</i>	Palma sombrero
14	<i>Quercus glaucoides</i>	Encino chaparro
32	<i>Bursera glabrifolia</i>	Copalillo
56	<i>Actinocheita filicina</i>	Tetlate
64	<i>Caria illinoinesis</i>	Nogal
65	<i>Garrya laurifolia</i>	Amargo
63	<i>Urtica chamaedryoides</i>	Chichicastle
60	<i>Ficus crassinervia</i>	Higo
59	<i>Shinus molle</i>	Pirú
58	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Coatillo
38	<i>Lysiloma divaricata</i>	Tepeguaje
57	<i>Acacia pennatula</i>	Algarroble
67	<i>Arctostaphylos pungens</i>	Manzana
39	<i>Conzattia multiflora</i>	Zopilote
61	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda
46	<i>Psidium spp.</i>	Guayabo
29	<i>Prunus serotina</i>	Capulin
69	<i>Dasyilirion acrotrichum</i>	Cucharilla
49	<i>Bursera simaruba</i>	Palo güero
12	<i>Juniperus deppeana</i>	Enebro
47	<i>Acaciella angustissima</i>	Timbre

En el anexo C se muestran las características dasométricas por UMM y especie del arbolado asociado a la palma (*Brahea dulcis*).

### 3.8.2 Composición y diversidad de especies, en San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca.

#### 3.8.2.1 Composición de especies

Cuadro 11. Composición de especies

Especie		Composición con factor ABm <sup>2</sup> /UMM					
Nombre científico	Nombre común	Pinus %	Palma (%)	Quercus %	Otras hojosas %	Otras coníferas %	Nolina (%)
<i>Pinus devoniana</i>	Pino grande	9.11					
<i>Brahea dulcis</i>	Palma sombrero		79.89				
<i>Quercus glaucooides</i>	Encino chaparro			3.79			
<i>Bursera glabrifolia</i>	Copalillo				1.56		
<i>Actinocheita filicina</i>	Tetlate				1.08		
<i>Caria illinoinesis</i>	Nogal				0.03		
<i>Garrya laurifolia</i>	Amargo				0.26		
<i>Urtica chamaedryoides</i>	Chichicastle				0.18		
<i>Ficus crassinervia</i>	Higo				0.29		
<i>Shinus molle</i>	Pirú				0.19		
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Coatillo				1.13		
<i>Lysiloma divaricata</i>	Tepeguaje				1.06		
<i>Acacia pennatula</i>	Algarroble				0.29		
<i>Arctostaphylos pungens</i>	Manzana				0.00		
<i>Conzattia multiflora</i>	Zopilote				0.06		
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda				0.09		
<i>Psidium spp.</i>	Guayabo				0.05		
<i>Prunus serotina</i>	Capulin				0.02		
<i>Bursera simaruba</i>	Palo güero				0.50		
<i>Acaciella angustissima</i>	Timbre				0.14		
<i>Juniperus deppeana</i>	Enebro					0.14	
<i>Dasyllirion acrotrichum</i>	Cucharilla						0.16
<b>Composición de especies %</b>		<b>9.11</b>	<b>79.89</b>	<b>3.79</b>	<b>6.92</b>	<b>0.14</b>	<b>0.16</b>

Como se puede observar, en el área de distribución de la palma sombrero (*Brahea dulcis*) existe una alta distribución de palma con respecto al resto de las especies asociadas, representando un 79.89 % de la vegetación existente en el área, asociada a un 9.11 % de *Pinus*, 6.92 % de otras hojosas, 3.79 % de *Quercus*, 0.16 % de *Nolina* y 0.14 % de otras coníferas.

En el anexo D se presenta la composición por UMM y grupo de especies.

### **3.8.2.2 Diversidad de especies**

Uno de los aspectos distintivos de las comunidades naturales, es la diferencia existente entre ellas en cuanto a su riqueza específica.

En general, se considera que una comunidad es más compleja mientras mayor sea el número de especies que la compongan (mas vías de flujo de energía en la cadena trófica) mientras menos dominancia presenten una o pocas especies con respecto a las demás (Franco et al 1998).

A la característica de las comunidades que mide este grado de complejidad, se le llama diversidad.

El índice de diversidad es un parámetro estadístico derivado de la información de la riqueza de especies y la abundancia de los individuos presentes en el ecosistema (Gaines et al. 1999).

#### **3.8.2.2.1 Índice de Shannon- Wiener (H)**

En un contexto ecológico, como índice de diversidad, mide el contenido de información por individuo en muestras obtenidas al azar provenientes de una comunidad 'extensa' de la que se conoce el número total de especies  $S$ . También puede considerarse a la diversidad como una medida de la incertidumbre para predecir a qué especie pertenecerá un individuo elegido al azar de una muestra de  $S$  especies y  $N$  individuos. Por lo tanto,  $H = 0$  cuando la muestra contenga solo una especie, y,  $H$  será máxima cuando todas las especies  $S$  estén representadas por el mismo número de individuos  $n$ , es decir, que la comunidad tenga una distribución de abundancias perfectamente equitativa ( $H'$ max). Este índice subestima la diversidad específica si la muestra es pequeña.

Se calcula con la siguiente formula

$$H = -\sum_{i=1}^S (P_i \times \log_2 P_i)$$

Donde:

H = Diversidad (bits/individuo)

S = Número de especies

P<sub>i</sub> = Proporción del número de individuos de la especie i con respecto al total (n/N).

n = Número de individuos de la especie i

N = Número total de individuos para todas las S especies en la comunidad

La uniformidad de la distribución para una comunidad puede medirse comparando la diversidad observada en ésta con la diversidad máxima posible para una comunidad hipotética con el mismo número de especies.

Puede demostrarse que cuando P<sub>i</sub> = 1/S para toda especie alcanza la uniformidad máxima.

$$H \text{ máx} = \log_2 S$$

Donde:

H máx = Diversidad bajo condiciones de máxima equitatividad

S = Número de especies.

### 3.8.2.2.2 Índice de equitatividad (E)

El índice de equitatividad de Pielou (1969), se basa en el producto de la relación existente entre la diversidad observada y la diversidad máxima.

$$E = H / H \text{ máx.} = H / \log^2 S$$

Se obtiene mediante la siguiente formula:

$$E = H / \ln (S)$$

Donde:

E = Índice de equitatividad

H = Índice de Shannon-Wiener

$\log_2 S$  = Es la diversidad máxima (H max) que se obtendría si la distribución de las abundancias de las especies en la comunidad fuese perfectamente equitativas.

### 3.8.2.2.3 Índice de Simpson

Índice de diversidad de Simpson que indica la probabilidad de encontrar dos individuos de especies diferentes en dos 'extracciones' sucesivas al azar sin 'reposición'. Este índice le da un peso mayor a las especies abundantes subestimando las especies raras, tomando valores entre '0' (baja diversidad) hasta un máximo de  $[1 - 1/S]$ .

$$S_i = 1 - \sum_{i=1}^S (P_i)^2$$

Donde:

$S_i$  = Índice de diversidad de Simpson,  $P_i$  = Abundancia proporcional de la  $i$ ésima especie; representa la probabilidad de que un individuo de la especie  $i$  esté presente, siendo entonces la sumatoria de  $p_i$  igual a 1

$$P_i = n/N$$

Donde:

n = Número de individuos de la especie  $i$

N = Número total de individuos para todas las S especies en la comunidad

**Cuadro 12. Diversidad de especies arbóreas en el predio de San Francisco Cahuacua.**

Índice de diversidad	
Índice de Shannon (H)	0.673
Índice de equitatividad de Pielou	0.218
Índice de Simpson	0.231

El índice de Shannon- Wiener calculado indica que existe una probabilidad de 0.67 % de encontrar una abundancia de especies perfectamente equitativa, es decir no existe una distribución perfectamente equitativa, ya que el índice de equitatividad indica que entre más cercano a cero es este menor es la abundancia equitativa, del cálculo del índice de Simpson se tiene la probabilidad de 0.2 % de elegir de una muestra dos individuos de especies diferentes en dos extracciones sucesivas al azar sin reposición, lo anterior indica que la diversidad arbórea del predio es baja.

De acuerdo con el cuadro y el análisis anterior en el predio de San Francisco Cahuacua existe una diversidad baja en cuanto a especies arbóreas, ya que de acuerdo con las condiciones físicas del predio gran parte del área propuesta para el aprovechamiento de palma se encuentra en ecosistemas de pastizales.

En el cuadro número 13 se presenta cada uno de los índices de diversidad arbórea calculados por UMM.

**Cuadro 13. Índices de diversidad arbórea en el predio de San Francisco Cahuacua por UMM**

UMM	Índice de Shannon (H)	Índice de equitatividad de Pielou	Índice de Simpson
I-1	0.171	0.155	0.066
I-2	0.239	0.123	0.081
I-3	0.267	0.137	0.092
I-4	0.230	0.109	0.077
II-1	1.162	0.722	0.587
II-2	1.123	0.696	0.551
III-1	0.848	0.436	0.371
III-2	0.583	0.327	0.249
III-3	0.335	0.304	0.157
III-4	0.160	0.117	0.056
III-5	0.435	0.271	0.190
III-6	1.097	0.498	0.462

UMM	Índice de shannon (H)	Índice de equitatividad de Pielou	Índice de Simpson
III-7	0.684	0.380	0.341
III-8	0.540	0.261	0.208
III-9	0.718	0.443	0.335
IV-1	0.983	0.406	0.434
IV-2	0.434	0.229	0.169
IV-3	0.531	0.298	0.216
IV-4	1.332	0.642	0.600
IV-5	0.593	0.270	0.236
IV-6	1.119	0.510	0.541
IV-7	0.426	0.265	0.175
IV-8	0.776	0.320	0.287
IV-9	0.566	0.276	0.214
V-1	0.242	0.124	0.081
V-2	0.363	0.166	0.124
V-3	0.536	0.274	0.209
V-4	0.716	0.373	0.303
V-5	0.444	0.245	0.174
VI-1	0.631	0.355	0.272
VI-2	0.772	0.398	0.352
VI-3	0.668	0.306	0.252
VI-4	0.453	0.253	0.180
VI-5	0.636	0.264	0.225
VI-6	0.361	0.184	0.131
VI-7	0.709	0.321	0.275
VI-8	0.343	0.164	0.120
VI-9	0.995	0.447	0.412
III-10	0.380	0.186	0.132
III-11	0.713	0.315	0.287
III-12	0.382	0.217	0.148
III-13	0.335	0.164	0.115
III-14	0.347	0.192	0.129
III-15	0.552	0.283	0.225
III-16	0.235	0.169	0.089
III-17	0.559	0.347	0.261
IV-10	0.608	0.283	0.225
IV-11	0.757	0.346	0.290
VI-10	0.743	0.346	0.301
VI-11	0.457	0.203	0.161

Entre mayor es el índice de diversidad calculado mayor es la diversidad y abundancia de especies encontradas, observando los índices calculados, se puede señalar que no existe una amplia diversidad de especies arbóreas en el área propuesta a aprovechar la palma.

### **3.8.3 Características ecológico silvícolas de los palmares.**

De acuerdo con la información levantada durante el inventario de este tipo de vegetación se encontró que se distribuye en las siguientes condiciones naturales (Ecológicas y silvícolas, ver anexo E.

La palma sombrero se distribuye en una superficie de 2736.553 ha, entre los 1220 m y los 1998 metros sobre el nivel del mar, se distribuye en pendientes que oscilan entre 18 y 60 %, de acuerdo a los resultados se desarrollan en todas las exposiciones de preferencia en exposiciones oeste, sureste y sur, la palma sombrero crece en zonas donde el suelo es de compactación media, donde el material predominantes es la roca, en suelos con textura limosa o arcillosa, con una profundidad promedio de materia orgánica de 1.95 cm y escasa capa de ocochal, en el área de estudio se encontró un bajo porcentaje de daños por erosión, de acuerdo con el cálculo del índice de deterioro edáfico se obtuvo que en el predio existe una degradación natural en la mayor parte de las UMM, y en una minoría, degradación incipiente o poca, la superficie donde se distribuye la palma presenta mayor cobertura de pastos , seguida de hierbas y arbustos, la cobertura de ocochal es baja con un 20 % en promedio, la áreas con mayor distribución son pastizal, áreas de roquerío o zonas forestales inaccesibles para vehículos, ver anexo E.

### **3.8.4 Caracterización de los palmares de *Brahea dulcis* (H.B.K.) Mart. En San Francisco Cahuacua.**

Los palmares que se desarrollan en la comunidad de San Francisco Cahuacua, municipio del mismo nombre, Distrito de Sola de Vega, del estado de Oaxaca, se caracterizan por estar compuestos de palmas (*Brahea dulcis*), de acuerdo con el anexo D, se tienen en promedio 712 plantas de palma por hectárea, ocupando 9.003 m<sup>2</sup> por hectárea, su distribución con respecto a las otras especies es del 80 % en el área de aprovechamiento, el total de individuos en las 2736.553 hectáreas es de 1,948,515 palmas, cuyos ejemplares de acuerdo al anexo F tienen las siguientes características: las palmas presentan un diámetro normal promedio de 12.189 cm, con una altura total promedio de 2.503 m, la altura

del tallo mide en promedio 1.200 m, el diámetro de copa promedio es de 2.242 m generando un área de copa promedio de 4.181 m<sup>2</sup>, el número de hojas abiertas que en promedio tiene un ejemplar de esta especie es de 13 hojas con una longitud de 80.966 cm y un ancho de 86.872 cm, la especie bajo estudio produce 2 hojas tiernas o cogollos en promedio por palma con una longitud promedio de 83.144 cm, el peso verde promedio es de 0.171 Kg y el peso seco de 0.078 Kg.

### 3.8.5 Clasificación de la palma y de las hojas tiernas o cogollos

Para el análisis de la información, fue necesario clasificar las plantas de palma, en base a su altura total, dicha clasificación se muestra en el cuadro 14.

**Cuadro 14. Clasificación por tamaño de palma**

TIPO DE PALMA	INTERVALO DE ALTURA TOTAL (m)
Chica	[0.51 – 2.43]
Mediana	(2.43 – 3.96]
Grande	(3.96 – 5.50]

Las palmas menores o iguales a 50 cm fueron clasificadas como regeneración natural, durante el inventario y procesamiento de datos.

De acuerdo con el anexo H y el anexo G, en el predio existen en promedio por hectárea 291 palmas chicas cuyas características promedio son las siguientes: Las palmas dentro de esta categoría presentan un diámetro de 8.338 cm, la altura total que manifiestan es de 1.568 m y una altura de tallo de 0.534 m, el diámetro de copa promedio para un ejemplar de esta categoría es de 1.961 m generando una cobertura de copa de 3.142 m<sup>2</sup>, un ejemplar de esta categoría presenta en promedio 11 hojas abiertas con una longitud de 77 cm y un ancho de 84.14 cm, en promedio una palma chica genera dos cogollos cada dos meses con una longitud de 77 cm, el peso promedio del cogollo es de 0.136 Kg al momento de ser recolectado (verde) y al momento de ser vendido (seco) este pesa en promedio 0,064 Kg.

En el área de aprovechamiento se tiene también en promedio 397 palmas medianas por hectárea, el diámetro normal promedio de un ejemplar de esta categoría es de 13.927 cm, la altura que la caracteriza es de 2.914 m, con un tallo de 1.461 m, en cuanto a cobertura presenta un diámetro de copa promedio de 2.414 m y un área de copa de 4.716 m<sup>2</sup>, un ejemplar dentro de esta categoría posee en promedio 14 hojas abiertas, con una longitud de 86.980 cm y un ancho de 90.359 cm, una palma mediana produce en promedio dos cogollos por bimestre, con una longitud de 86.980 cm, el peso promedio del cogollo es de 0.192 Kg al momento de ser recolectado (verde) y al momento de ser vendido (seco) este pesa en promedio 0,085 Kg.

Por último, en el área de aprovechamiento en promedio por hectárea se encuentran 24 palmas grandes, las cuales presentan un diámetro normal promedio de 20.735 cm, la altura total promedio es de 4.191 m, con una altura de tallo de 2.632 m, en cuanto a cobertura presenta un diámetro de copa promedio de 2.720 m y un área de copa de 5.982 m<sup>2</sup>, un ejemplar dentro de esta categoría posee en promedio 18 hojas abiertas, con una longitud de 95.069 cm y un ancho de 89.059 cm, en promedio una palma grande produce tres cogollos por bimestre, con una longitud de 95.069 cm, el peso promedio del cogollo es de 0.204 Kg al momento de ser recolectado (verde) y al momento de ser vendido (seco) este pesa en promedio 0,093 Kg.

En el anexo G se presenta la información promedio de la especie por UMM y por tipo de palma.

Dado que la comercialización de las hojas tiernas o cogollos se realiza a través de su longitud, fue necesario hacer el análisis de la información clasificando el cogollo de acuerdo a su longitud en chico, mediano y grande.

Las hojas tiernas o cogollos grandes son los que alcanzan mejores precios en el mercado de productos no maderables.

**Cuadro 15. Clasificación de hojas o cogollos**

<b>TIPO DE HOJAS TIERNAS O COGOLLOS</b>	<b>LONGITUD DE COGOLLOS SIN SIERRA</b>
Chica	[50-70]
Mediana	(70-90]
Grande	>90

De acuerdo con el anexo H, en el área de aprovechamiento se tienen 248 hojas tiernas o cogollos chicos por hectárea de palma sombrero, 870 hojas tiernas o cogollos medianos y 362 hojas tiernas o cogollos grandes por hectárea resultantes de los diferentes tipos de palma, en total se tiene en promedio 1481 hojas tiernas por hectárea, ver anexo H.

### **3.8.6 Calculo de existencias.**

El cálculo de las existencias se hizo por UMM, por tamaño de palma y por tamaño de hoja tierna o cogollo, la información empleada fue el número de palmas, el número de hojas tiernas o cogollos, el peso verde del cogollo y el peso seco de los cogollos, de la información generada del inventario realizado se obtuvo valores por sitio, por hectárea y por UMM, ver anexo H, I, y J.

Como se mencionó en los párrafos anteriores de las palmas son vendidas las hojas tiernas o cogollos que aún no abren, por lo que su valor en el mercado está en función de su tamaño (largo del cogollo), para su venta en el mercado estos son clasificados en chicos, medianos y grandes, por lo anterior fue necesario incluir en el análisis de la información dicha clasificación.

En los anexos H,I y J se señalan las existencias totales bimestrales por UMM y por tipo o tamaño de palma, en el anexo H se hace el cálculo de las existencias en base al número de cogollos, clasificados de acuerdo al cuadro 15, en el anexo I se hace en base al peso verde y en el anexo J se hace en base al peso seco, para el cálculo del peso verde se

obtuvo en campo tres muestras representativas de una palma chica, mediana y grande por sitio, de dicha muestra se obtuvo primeramente su peso en verde y posteriormente su peso en seco, de los datos obtenidos se hizo el cálculo para obtener el peso verde y peso seco por sitio, por hectárea y por UMM.

### 3.8.6.1 Cálculo de existencias bimestrales por hectárea y por UMM, en número de palmas y número de cogollos.

Para el cálculo del número de palmas y número de cogollos se hizo primeramente una clasificación de las palmas en base a su altura, posteriormente se clasificó a cada uno de los cogollos en base a su longitud, una vez clasificados se procedió a calcular el número de palmas y el número de cogollos por sitio, hectárea y UMM, ver anexo H.

**Cuadro 16. Existencias bimestrales por hectárea del número de palmas y número de cogollos en el predio de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega.**

TIPO DE PALMA	SUPERFICIE	DENSIDAD (NÚMERO DE PALMAS/HA)	DENSIDAD (%)	EXISTENCIAS BIMESTRALES (NÚMERO DE COGOLLOS/HA)				EXISTENCIAS BIMESTRALES (%)			
				CHICO	MEDIANO	GRANDE	TOTAL	CHICO	MEDIANO	GRANDE	TOTAL
Chica	2736.553	291.160	40.89	167.742	326.325	41.743	535.810	67.54	37.50	11.52	36.18
Mediana	2736.553	397.124	55.77	80.622	517.897	284.670	883.189	32.46	59.51	78.56	59.64
Grande	2736.553	23.748	3.34	0.000	26.029	35.939	61.968	0.00	2.99	9.92	4.18
<b>TOTAL</b>	<b>2736.553</b>	<b>712.033</b>	<b>100.00</b>	<b>248.364</b>	<b>870.251</b>	<b>362.353</b>	<b>1480.968</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

En el cuadro 16 y en el anexo H, se pueden observar que en los terrenos de la comunidad de San Francisco Cahuacua, se tienen 712 palmas por hectárea en promedio, de las cuales 291 pertenecen a palmas chicas, 397 a palmas medianas y 24 a palmas grandes en promedio por hectárea.

En cuanto al número de cogollos bimestrales por hectárea (hojas tiernas) que presentan las palmas, se determinó un total de 1,481 cogollos por hectárea de palma que son producidos cada dos meses, de los cuales 536 cogollos son producidos por palmas chicas en una hectárea, que a su vez generan 168 cogollos chicos, 326 cogollos medianos y 42 cogollos grandes en promedio en una hectárea; el número de cogollos que son producidos por las

palmas medianas corresponde a 883 cogollos, de los cuales produce 81 cogollos chicos, 518 cogollos medianos y 285 cogollos grandes en promedio en una hectárea; las palmas grandes producen un total de 62 cogollos, de los cuales 26 corresponden a cogollos medianos y 36 a cogollos grandes en promedio por hectárea, en total se tiene una producción bimestral por hectárea de 248 cogollos chicos, 870 cogollos medianos y 362 cogollos grandes por hectárea, lo anterior indica que existe una mayor producción de cogollos medianos de entre 70 y 90 cm en las palmas medianas.

**Cuadro 17. Existencias totales bimestrales en número de palmas y número de cogollos en el predio de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega.**

TIPO DE PALMA	SUPERFICIE	DENSIDAD (NÚMERO DE PALMAS/UMM)	DENSIDAD (%)	EXISTENCIAS TOTALES BIMESTRALES (NÚMERO DE COGOLLOS)				EXISTENCIAS TOTALES BIMESTRALES (%)			
				CHICO	MEDIANO	GRANDE	TOTAL	CHICO	MEDIANO	GRANDE	TOTAL
Chica	2736.553	796775.607	40.89	459035.875	893004.388	114232.603	1466272.866	67.54	37.50	11.52	36.18
Mediana	2736.553	1086751.472	55.77	220625.363	1417252.738	779015.487	2416893.588	32.46	59.51	78.56	59.64
Grande	2736.553	64987.982	3.34	0.000	71230.597	98349.088	169579.685	0.00	2.99	9.92	4.18
<b>TOTAL</b>	<b>2736.553</b>	<b>1948515.060</b>	<b>100.00</b>	<b>679661.238</b>	<b>2381487.723</b>	<b>991597.178</b>	<b>4052746.139</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

En el cuadro 17 y en el anexo H, se pueden observar que en los terrenos de la comunidad de San Francisco Cahuacua, se tiene un total de 1,948,515 individuos de palma, de los cuales 796,776 corresponden a ejemplares clasificados como palma chica, 1,086,751 a ejemplares medianos y 64,988 a ejemplares grandes, en base a lo anterior el 40.89 % de las palmas son chicas, 55.77 % medianas y 3.34 % grandes.

En cuanto al número de cogollos (hojas tiernas) que presentan las palmas, se determinó un total de 4,052,746 cogollos de palma que son producidos cada dos meses, de los cuales 1,466,273 son producidos por palmas chicas que a su vez generan 459,036 cogollos chicos, 893,004 cogollos medianos y 114,233 cogollos grandes; el número de cogollos que son producidos por las palmas medianas corresponde a 2,416,894 cogollos, de los cuales produce 220,625 cogollos chicos 1,417,253 cogollos medianos y 779,015 cogollos grandes; las palmas grandes producen un total de 169,580 cogollos, de los cuales 71,231 corresponden a cogollos medianos y 98,349 a cogollos grandes, en total se tiene una

producción bimestral de 679,661 cogollos chicos, 2,381,488 cogollos medianos y 991,597 cogollos grandes.

De acuerdo con lo anterior en el predio existe una mayor distribución de ejemplares medianos que producen bimestralmente 59.64 % de cogollos, seguido de los palmares chicos con una producción de 36.18 % y finalmente los palmares grandes que producen el 4.18 % de los cogollos del predio.

### 3.8.6.2 Existencias bimestrales por hectárea y por UMM, en peso verde (Kg)

Para el cálculo de las existencias en base al peso verde, se obtuvo en campo tres muestras representativas de los tres tipos o tamaño de palma por sitio, de dicha muestra se obtuvo su peso en verde, de los datos obtenidos se hizo el cálculo para obtener el peso verde por sitio, por hectárea y por UMM.

Para el análisis de la información se clasifico por UMM, por tamaño de palma y por el tamaño del cogollo, ver anexo I.

**Cuadro 18. Existencias bimestrales por hectárea en peso verde en Kilogramos y en Toneladas, en el predio de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega.**

TIPO DE PALMA	SUPERFICIE	EXISTENCIAS BIMESTRALES EN PESO VERDE (Kg/ha)				EXISTENCIAS BIMESTRALES EN PESO VERDE (Toneladas/ha)			
		CHICO	MEDIANO	GRANDE	TOTAL	CHICO	MEDIANO	GRANDE	TOTAL
CH	2736.553	19.140	52.338	6.868	78.346	0.019	0.052	0.007	0.078
M	2736.553	9.883	96.293	64.892	171.068	0.010	0.096	0.065	0.171
G	2736.553	0.000	5.267	7.315	12.582	0.000	0.005	0.007	0.013
TOTAL	2736.553	29.023	153.897	79.076	261.996	0.029	0.154	0.079	0.262

En el cuadro 18 se observa que existe una producción bimestral por hectárea de 261.996 Kg, equivalente a 0.262 toneladas por hectárea, de dichas existencias se tiene que 78.346 Kg/ha de cogollos son producidos por palmas chicas, 171.068 Kg/ha por palmas medianas

y 12.582 Kg/ha por palmas grandes, en total se tiene 29.023 Kg/ha de cogollos chicos, 153.897 Kg/ha de cogollos medianos y 79.076 Kg/ha de cogollos grandes.

**Cuadro 19. Existencias totales bimestrales en peso verde en Kilogramos y en Toneladas, en el predio de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega.**

TIPO DE PALMA	SUPERFICIE	EXISTENCIAS TOTALES BIMESTRALES EN PESO VERDE (Kg)				EXISTENCIAS TOTALES BIMESTRALES EN PESO VERDE (Toneladas)			
		CHICO	MEDIANO	GRANDE	TOTAL	CHICO	MEDIANO	GRANDE	TOTAL
CH	2736.553	52378.631	143225.022	18794.365	214398.017	52.379	143.225	18.794	214.398
M	2736.553	27044.316	263510.516	177581.748	468136.579	27.044	263.511	177.582	468.137
G	2736.553	0.000	14412.831	20018.389	34431.219	0.000	14.413	20.018	34.431
TOTAL	2736.553	79422.947	421148.368	216394.501	716965.816	79.423	421.148	216.395	716.966

En el cuadro 19 se muestran las existencias totales bimestrales obtenidas para el predio de San Francisco Cahuacua.

De acuerdo con el cuadro anterior, el peso total existente producido cada dos meses es de 716.966 toneladas de peso verde.

Las palmas clasificadas como chicas producen un peso total bimestral de 214.398 toneladas, las palmas medianas un peso de 468.137 toneladas y las palmas grandes producen un peso bimestral de 34.431 toneladas, para fines comerciales se producen 79.423 toneladas de cogollos chicos, 421.148 toneladas de cogollos medianos y 216.395 toneladas de cogollos grandes cada bimestre, ver anexo I.

**3.8.6.3 Existencias bimestrales por hectárea y por UMM, en peso seco (Kg)**

Para el cálculo de las existencias en base al peso seco, se obtuvo en campo tres muestras representativas de los tres tipos o tamaño de palma por sitio, de dicha muestra se obtuvo primeramente su peso en verde y posteriormente su peso en seco, de los datos obtenidos se hizo el cálculo para obtener el peso verde y peso seco por sitio, por hectárea y por UMM.

Para el análisis de la información se clasifico por UMM, por tamaño de palma y por el tamaño del cogollo, ver anexo J.

**Cuadro 20. Existencias bimestrales por hectárea en peso seco, en Kilogramos y en Toneladas, en el predio de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega.**

TIPO DE PALMA	SUPERFICIE	EXISTENCIAS BIMESTRALES EN PESO SECO (Kg/ha)				EXISTENCIAS BIMESTRALES EN PESO SECO (Toneladas/ha)			
		CHICO	MEDIANO	GRANDE	TOTAL	CHICO	MEDIANO	GRANDE	TOTAL
CH	2736.553	8.419	23.573	3.586	35.578	0.008	0.024	0.004	0.036
M	2736.553	4.199	42.476	29.498	76.173	0.004	0.042	0.029	0.076
G	2736.553	0.000	2.317	3.366	5.683	0.000	0.002	0.003	0.006
-	2736.553	12.618	68.366	36.450	117.433	0.013	0.068	0.036	0.117

En el cuadro 20 se observa que existe una producción bimestral promedio por hectárea de 117.433 Kg, equivalente a 0.117 toneladas por hectárea, de dichas existencias se tiene que 35.578 Kg/ha de cogollos son producidos por palmas chicas, 76.173 Kg/ha por palmas medianas y 5.683 Kg/ha por palmas grandes, en total se tiene 12.618 Kg/ha de cogollos chicos, 68.366 Kg/ha de cogollos medianos y 36.450 Kg/ha de cogollos grandes.

**Cuadro 21. Existencias totales bimestrales en peso seco, en Kilogramos y en Toneladas, en el predio de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega.**

TIPO DE PALMA	SUPERFICIE	EXISTENCIAS TOTALES BIMESTRALES EN PESO SECO (Kg)				EXISTENCIAS TOTALES BIMESTRALES EN PESO SECO (Toneladas)			
		CHICO	MEDIANO	GRANDE	TOTAL	CHICO	MEDIANO	GRANDE	TOTAL
CH	2736.553	23040.057	64508.011	9812.318	97360.385	23.040	64.508	9.812	97.360
M	2736.553	11489.785	116238.037	80723.145	208450.967	11.490	116.238	80.723	208.451
G	2736.553	0.000	6340.504	9210.714	15551.218	0.000	6.341	9.211	15.551
-	2736.553	34529.842	187086.553	99746.176	321362.570	34.530	187.087	99.746	321.363

En el cuadro 21 se muestran las existencias totales bimestrales obtenidas en peso seco para el predio de San Francisco Cahuacua.

De acuerdo con el cuadro 19 el peso verde total existente producido cada dos meses es de 716.966 toneladas, dicho peso de acuerdo con el cuadro 21 equivale a 321.363 toneladas en peso seco de existencias en el predio.

Las palmas clasificadas como chicas producen bimestralmente un peso seco total de 97.360 toneladas, las palmas medianas un peso de 208.451 toneladas y las palmas grandes producen un peso bimestral de 15.551 toneladas, para fines comerciales se producen 34.530 toneladas de cogollos chicos, 187.087 toneladas de cogollos medianos y 99.746 toneladas de cogollos grandes cada dos meses, ver anexo J.

### **3.8.7 Calculo de la intensidad de corta**

Para determinar el volumen factible de aprovechamiento se consideraron dos aspectos, la capacidad productiva de cada tipo de palma, que de acuerdo a la región produce entre uno y dos cogollos en un periodo de dos meses y el método de recolección practicado por los recolectores, que es generalmente cada dos meses; lo que significa que un individuo de palma sombrero se puede intervenir entre 4 a 6 veces durante el año.

Durante el inventario de la palma sombrero, se contó con cinco personas dedicadas a la recolección de este tipo de hojas, las cuales contribuyeron con sus conocimientos a definir una propuesta de intensidad de corta para la especie de palma sombrero en el predio.

El aprovechamiento de acuerdo con los recolectores de cogollos de palma sombrero y al inventario realizado, no afecta ni causa ningún problema a la palma, recuperándose rápidamente del aprovechamiento realizado.

Para el cálculo de la intensidad de corta se consideró lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-006-SEMARNAT-1997, que establece el procedimiento, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte, y almacenamiento de las hojas de palma así como también lo establecido en la NOM-008-SEMARNAT-1996, que establece los procedimientos criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de cogollos, estas normas permiten aprovechar, dejando como mínimo el 20 % de palmas sin aprovechar distribuidas uniformemente en el área de

aprovechamiento, para propiciar la regeneración, asimismo establece, extraer como máximo el 75% del total de las hojas comerciales.

Finalmente el cálculo de la intensidad de corta se definió dejando el 50 % del total de hojas aprovechables o cogollos para no afectar la capacidad de recuperación de la palma, dejando que desarrolle el 50 % de los cogollos no aprovechados en hojas funcionales para la fotosíntesis.

En el cálculo de la intensidad de corta también se consideró dejar en el área de aprovechamiento sin intervenir el 40 % de las palmas en etapa de madurez de cosecha, con la finalidad de que alcancen su madurez reproductiva y propicien la regeneración por semilla.

De acuerdo con lo anterior se obtuvo una intensidad de corta del 30 % para el aprovechamiento de las hojas tiernas producidas cada dos meses.

Para determinar la cantidad de hojas aprovechables bimestrales se consideró únicamente cogollos aprovechables, es decir aquellos que presentan una longitud mayor o igual a 50 cm.

De acuerdo con los datos promedio por palma se tiene que cada dos meses una palma produce en promedio dos cogollos, de los cuales de acuerdo con la intensidad de corta solo se aprovechara uno, dejando que el cogollo restante se desarrolle, en promedio se tiene que existen 712 palmas por hectárea de esta cantidad quedaran distribuidas uniformemente en el área de aprovechamiento por hectárea 285 palmas sin intervenir, siendo intervenidas 427 palmas por hectárea en promedio, equivalentes al 60 % de las existentes por hectárea.

En el anexo K se muestra el cálculo de la intensidad de corta de acuerdo a los criterios mencionados anteriormente.

### **3.8.8 Calculo de la posibilidad**

La posibilidad fue estimada conforme a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana **NOM-006-SEMARNAT-1997**, que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte, y almacenamiento de hojas de palma así como también lo establecido en la NOM-008-SEMARNAT-1996, que establece los procedimientos criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de cogollos, estas normas permiten aprovechar, dejando como mínimo, el 20% de las palmas distribuidas uniformemente en el área de aprovechamiento para propiciar la regeneración, asimismo, establece extraer como máximo el 75% del total de las hojas comerciales.

El procedimiento para el cálculo de la intensidad de corta se ajustó dejando 20% más de lo que establece la norma en cuanto al número de palmas sin intervenir, así también se cortara el 50 % de los cogollos existentes por palma, 25 % menos de la intensidad de corta propuesta por la Norma Oficial Mexicana **NOM-006-SEMARNAT-1997**, ver anexo K.

Para el cálculo de la posibilidad se dividió el área total de palma en cinco áreas diferentes, en donde cada una corresponde a una anualidad que será aprovechada en tiempo y espacio diferente, conformando un total cinco anualidades como se muestra en el plano 1, cuadro número 25 de este documento y en los anexos L, M y N.

La citada norma establece también que la posibilidad de aprovechamiento debe expresarse en términos de peso (toneladas), por lo anterior los resultados generados en el cálculo de la posibilidad se presenta en toneladas como se muestra en los anexos M y N.

### 3.8.8.1 Posibilidad total en número de hojas, en cinco años.

Considerando cinco anualidades con una producción bimestral y seis recolecciones al año, se determinó la posibilidad total del predio en número de hojas tiernas o cogollos, en el anexo L se muestra el cálculo de la posibilidad por anualidad y por UMM.

En el cuadro que se muestra a continuación se presenta la posibilidad total obtenida en el área de aprovechamiento en cinco años, en número de cogollos por tipo de palma.

**Cuadro 22. Posibilidad total propuesta en número de cogollos por tipo de palma, en cinco años.**

TIPO DE PALMA	SUPERFICIE	POSIBILIDAD TOTAL PREDIO (NÚMERO DE COGOLLOS)			
		CHICO	MEDIANO	GRANDE	TOTAL
CH	2736.553	826264.575	1607407.898	205618.686	2639291.159
M	2736.553	397125.654	2551054.929	1402227.876	4350408.459
G	2736.553	0.000	128215.074	177028.359	305243.433
TOTAL	2736.553	1223390.229	4286677.901	1784874.921	7294943.051

De acuerdo con el cuadro anterior se calcula una posibilidad total de 7,294,943 cogollos de palma, realizando seis recolecciones por anualidad, durante cinco años, en donde cada anualidad corresponde a un área de aprovechamiento diferente, ver anexo L, de este número de cogollos se plantea aprovechar 1,223,390 cogollos chicos, 4,286,678 cogollos medianos y 1,784,875 cogollos grandes en total en todo el predio durante cinco años.

### 3.8.8.2 Posibilidad total en toneladas (peso verde), en cinco años.

Para el cálculo de la posibilidad en toneladas de peso verde fue necesario conocer la posibilidad factible a aprovechar bimestralmente, una vez obtenida dicha posibilidad se obtuvo la posibilidad total por año, para finalmente extrapolar la posibilidad a un periodo de cinco años, en el anexo M se muestra el cálculo por anualidad y por UMM.

En el cuadro que se muestra a continuación se presenta la posibilidad total en cinco años, en peso verde por tamaño o tipo de palma.

**Cuadro 23. Posibilidad total en peso verde propuesta en toneladas por tipo de palma.**

TIPO DE PALMA	SUPERFICIE	POSIBILIDAD TOTAL EN PESO VERDE (TONELADAS)			
		CHICO	MEDIANO	GRANDE	TOTAL
CH	2736.553	94.282	257.805	33.830	385.916
M	2736.553	48.680	474.319	319.647	842.646
G	2736.553	0.000	25.943	36.033	61.976
<b>TOTAL</b>	<b>2736.553</b>	<b>142.961</b>	<b>758.067</b>	<b>389.510</b>	<b>1290.538</b>

Realizando seis recolecciones al año durante cinco años se calcula tener 1,290.538 toneladas de cogollos verdes, de este número de cogollos se plantea aprovechar 142.961 toneladas de cogollos chicos, 758.067 toneladas de cogollos medianos y 389.510 toneladas de cogollos grandes en total en todo el predio durante cinco años.

En el anexo M se muestra el cálculo de la posibilidad para cada UMM, anualidad y total predio por tipo o tamaño de palma.

### **3.8.8.3 Posibilidad total en toneladas (peso seco), en cinco años.**

Para el cálculo de la posibilidad en toneladas de peso seco fue necesario conocer la posibilidad factible a aprovechar bimestralmente, una vez obtenida dicha posibilidad se obtuvo la posibilidad total por año, para finalmente extrapolar la posibilidad a un periodo de cinco años, en el anexo N se muestra el cálculo por anualidad y por UMM.

En el cuadro que se muestra a continuación se presenta la posibilidad total en cinco años, en peso seco por tamaño o tipo de palma.

**Cuadro 24. Posibilidad total en peso seco propuesta en toneladas por tipo de palma, en cinco años.**

TIPO DE PALMA	SUPERFICIE	POSIBILIDAD TOTAL EN PESO SECO PREDIO (TONELADAS)			
		CHICO	MEDIANO	GRANDE	TOTAL
CH	2736.553	41.472	116.114	17.662	175.249
M	2736.553	20.682	209.228	145.302	375.212
G	2736.553	0.000	11.413	16.579	27.992

TIPO DE PALMA	SUPERFICIE	POSIBILIDAD TOTAL EN PESO SECO PREDIO (TONELADAS)			
		CHICO	MEDIANO	GRANDE	TOTAL
TOTAL	2736.553	62.154	336.756	179.543	578.453

De acuerdo con el cuadro anterior se calcula una posibilidad total durante los cinco años que dura el aprovechamiento de 578.453 toneladas, de este número de cogollos se plantea aprovechar 62.154 toneladas de cogollos chicos, 336.756 toneladas de cogollos medianos y 179.543 toneladas de cogollos grandes en total en todo el predio durante cinco años.

### 3.8.9 Regeneración natural

Durante la toma de información en el predio de San Francisco Cahuacua se levantaron sitios de 9 m<sup>2</sup> con orientación este para la toma de información de la regeneración de las diferentes especies que crecen en el predio, en la toma de información se tomaron en cuenta todos los individuos menores de 7 cm de diámetro normal, en los cuales se midió el diámetro de base y la altura.

Con los datos generados del inventario se obtuvo la densidad por hectárea y por UMM de todas las especies que crecen en el predio.

De los datos obtenidos se obtuvo que en el predio existe 581 palmas por hectárea de regeneración, indicando que los palmares en el área de aprovechamiento se están reproduciendo por semilla y por rebrote.

La regeneración natural asociada a la palma es: *Pinus devoniana*, *Brahea dulcis*, *Quercus glaucoides*, *Bursera glabrifolia*, *Actinocheita filicina*, *Garrya laurifolia*, *Urtica chamaedryoides*, *Ficus crassinervia*, *Shinus molle*, *Eysenhardtia polystachya*, *Lysiloma divaricata*, *Acacia pennatula*, *Conzattia multiflora*, *Psidium spp.* *Dasyilirion acrotrichum*, *Bursera simaruba*, *Juniperus deppeana* y *Acaciella angustissima*.

En el anexo Q se muestra la regeneración natural que existe en cada una de las UMM.

### **3.9. Descripción de los criterios para la determinación de la madurez de cosecha y reproductiva, así como las técnicas de aprovechamiento de cada especie, dentro del marco de los criterios y especificaciones que se establecen en la presente norma**

#### **3.9.1 Descripción de los criterios para la determinación de la madurez de cosecha y reproductiva.**

Para definir el cogollo que será aprovechado, primeramente se debe considerar las características de la palma: estas deberán tener una altura total mayor a 50 cm, las hojas abiertas deberán ser de color verde oscuro, no presentar plagas ni enfermedades, no tener daños físicos ni marchitamientos, su porte deberá ser vigoroso, la palma deberá crecer expuesta al sol, no en lugares sombreados, pues las palmas que crecen a la sombra de algún árbol producen cogollos frágiles, mientras que las que crecen en el sol tienen un cogollo más resistente y por lo tanto de mejor calidad.

La madurez de la hoja tierna o cogollo no se considera como un criterio en el aprovechamiento ya que al alcanzar la madurez la hoja se extiende y se vuelve más correosa haciéndose nulo su uso comercial para la elaboración de artesanías.

Sin embargo se consideran los siguientes criterios para definir el momento exacto en el que debe ser aprovechado la hoja tierna o cogollo de la palma para su comercialización.

- ✓ La hoja tierna o cogollo deberá tener una longitud mayor o igual a 50 cm
- ✓ La hoja tierna deberá estar cerrada
- ✓ La hoja tierna no deberá presentar marchitamiento, ni deberá estar manchado, de preferencia no deberá ser recolectado en temporada de lluvias para evitar que se manche.
- ✓ La hoja tierna deberá presentar una sierra de tres o cinco centímetros

- ✓ El color adecuado del cogollo es el amarillo, no deberá ser de color verde o si acaso sólo verde en las orillas.
- ✓ La hoja tierna deberá ser resistente o correosa, esto es, que no se reviente fácilmente cuando se trabaje
- ✓ La hoja tierna deberá estar gruesa, es decir, con un alto número de segmentos foliares.
- ✓ La hoja tierna deberá ser colectada de palmares libres de sombra y de competencia para evitar su corte en vano.

El aprovechamiento de los cogollos deberá estar dirigido a aquellas palmas que presenten más de un cogollo con suficientes hojas abiertas.

### **3.9.2 Técnicas de aprovechamiento de cada especie, dentro del marco de los criterios y especificaciones que se establecen en la presente norma**

#### **3.9.2.1 Tratamiento**

El aprovechamiento de los palmares en la comunidad, se hace por medio del corte de la hoja o cogollo sin abrir, por lo que no se provoca la muerte de la palma intervenida durante la recolección, por ello no es necesario seguir un tratamiento de aprovechamiento específico, sin embargo se propone el siguiente tratamiento:

**Selección individual:** Este tratamiento se aplicara en palmas que se encuentren aisladas y en manchones, se aplicará una selección individual respetando la intensidad de corta planteada anteriormente, dejando una densidad residual sin intervenir del 40 % de cada tamaño o tipo de palma y el 50 % de hojas tiernas o cogollos en cada palma aprovechada, la selección ira dirigida siguiendo los siguientes criterios:

- Cortar cogollos de aquellas palmas sombrero que presenten más de un cogollo
- Cortar cogollos de aquellas palmas sombrero que presenten suficientes hojas abiertas
- En el área de aprovechamiento se dejara una densidad residual del 40 % de palmas en etapa de madurez de cosecha para que lleguen a su madures reproductiva y propicien la regeneración por semilla.
- Cortar cogollos que midan 50 cm de largo por lo menos.
- Cortar los cogollos que presenten una sierra de tres o cinco centímetros
- Tamaño de la sierra (pecíolo) del cogollo. Al momento de cortar se deberá dejar una parte del pecíolo para no dañar el cogollo que viene.
- Cortar cogollos que aun estén cerrados.
- Cortar los cogollos de color amarillo, no los verdes, a excepción que tengan verde solo en las orillas.
- Cortar cogollos resistentes, que no revienten fácilmente.
- Cortar cogollos gruesos, es decir, con alto número de segmentos foliares
- Dejar un periodo de recuperación de dos meses.
- Cortar cogollos de palmas sanas, sin presencia de enfermedades, plagas ni daños físicos.
- Cortar cogollos de palmas con alturas mayores a 50 cm
- Cuando se hace el corte en manchones se deberá cortar solo en algunos tallos del manchón.
- En manchones con alta densidad se deberá realizar aclareos para aumentar el crecimiento y el desarrollo del cogollo.
- En la actividad de corte se utilizará la herramienta adecuada, a efecto de no dañar la zona de crecimiento terminal.

En el aprovechamiento de la palma se plantea un tratamiento selectivo ya que en el manejo de la palma se consideran palmas de diferentes tamaños y edades, buscando recuperar cada dos meses las existencias que se tenían antes de la corta.

### **3.9.2.2 Turno**

No se establece un turno por considerar que solamente se aprovecha el 50 % de la producción (hojas tiernas o cogollos), cuyo corte es constante cada dos meses, no existe cosecha final, por lo tanto su permanencia será indefinida, dejando el resto para su recuperación y crecimiento.

### **3.9.2.3 Ciclo de corta**

El ciclo de corta que se propone es de dos meses, considerando que el volumen o peso extraído de la palma se recupera en un plazo de dos meses, es decir en este periodo de tiempo se espera recuperar las existencias en número de cogollos y peso que se tenían antes de la corta.

### **3.9.2.4 Tratamientos complementarios**

**Quemas controladas:** Durante los recorridos de campo se detectó que la presencia de incendios facilita la regeneración de estas palmas, por medio de brotes de raíz y estimula el desarrollo de nuevos cogollos, por lo que se plantea la utilización de quemas controladas como tratamiento complementario al suelo, en aquellas UMM en las que se detectó una mínima presencia de regeneración natural de esta especie.

**Entresacas:** Se propone este tratamiento complementario para disminuir la densidad en manchones con exceso de individuos tanto en palmares adultos como en manchones de regeneración, así como también para la eliminación de individuos plagados o enfermos.

**Control de residuos:** Se propone este tratamiento en aquellas áreas donde se generan desperdicios, mediante la pica y esparcido de los residuos.

### **3.9.2.5 Herramientas utilizadas en cada actividad de extracción de cogollos de palma**

**Corte o recolección:** Se empleará por cada recolector un machete y tres cuerdas.

**Extracción:** Este se realizará a través de animales de carga o en algunos casos por los propios ejidatarios

**Transporte:** Este será a través de animales de carga, de las áreas de corta hacia el centro de acopio de la comunidad luego por vehículos de un eje (rabón, tres toneladas, pick up), para después ser transportarlas a la ciudad de Oaxaca para ofertar el producto a un precio justo y en la mayoría de lo posible evitar la venta a los intermediarios o coyotes.

### **3.9.2.6 Unidad de medida utilizada para la comercialización de la palma**

Los comuneros recolectores de palma, emplean la carga como unidad de medida para la comercialización de los cogollos de palma, equivalente a 800 cogollos de palma.

### **3.10 Definición y justificación del periodo de recuperación al que quedarán sujetas las áreas intervenidas, de acuerdo a las características de reproducción y desarrollo de las especies bajo aprovechamiento.**

#### **3.10.1 Definición y justificación del periodo de recuperación al que quedarán sujetas las áreas intervenidas.**

De acuerdo con las experiencias operativas y prácticas de la recolección de este tipo de materia prima, se propone aprovechar los cogollos de la palma sombrero, cada dos meses, teniendo un total de 6 intervenciones por anualidad con un periodo de recuperación de dos meses, cada anualidad propuesta a aprovechar quedara sujeta a un periodo de recuperación de cinco años.

El periodo de recuperación de las áreas bajo manejo, está en función del tiempo de recuperación o desarrollo del cogollo de la palma y del crecimiento de la palma.

En este estudio se determinó que la generación de una nueva hoja toma un tiempo de dos meses, tiempo suficiente para la recuperación de la palma, además, esto implica que puede cosecharse bimestralmente, lo que hace un total de seis recolecciones en un año en el mismo individuo, sin peligro de deteriorarlo o afectarlo provocando su muerte.

El corte de las hojas tiernas contribuye a aumentar la densidad de los palmares e incrementar la producción de hojas como efecto de la poda constante, sin embargo también se conoce que contribuye a generar palmares de menor altura y mayor densidad, características que no causan un efecto negativo sobre los palmares, solamente de fisonomía, ya que según estudios poblacionales son aspectos característicos de los palmares manejados.

Considerando lo anterior se propone un periodo de recuperación para cada anualidad de cinco años con la finalidad de lograr un crecimiento constante sin limitaciones ni excesos, mitigando los efectos negativos que puedan suceder durante el aprovechamiento del área.

Es decir una vez finalizada la anualidad, se dejara sin aprovechar durante un periodo de cinco años el área intervenida con la finalidad de que los individuos aprovechados recuperen su crecimiento normal hasta la próxima intervención.

El periodo de recuperación planteado para cada anualidad es con el objetivo de evitar efectos excesivos sobre la fisonomía de los palmares, logrando así palmares vigorosos con mejor incremento en altura y en densidad, así como cogollos de mejor calidad, ya que está comprobado que a mayor altura del palmar, mayor longitud y calidad del cogollo.

El área propuesta para el aprovechamiento de las hojas de palma, no presenta disturbios graves, dado que esta actividad se hace por medio de recolecciones, que no implican modificaciones al entorno ecológico.

De acuerdo con lo anterior se puede decir que el aprovechamiento de la palma realizado por los pobladores es sustentable al satisfacer las necesidades básicas y las aspiraciones de bienestar de la población (humana) sin comprometer la posibilidad de que las generaciones futuras logren satisfacer sus propias necesidades y aspiraciones.

El número de hojas o cogollos de palma de la especie *Brahea Dulcis* que se aprovechara cada anualidad en la comunidad de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, se muestra en el cuadro siguiente:

**Cuadro 25. Posibilidad total por año, en número de cogollos, peso verde y peso seco en toneladas.**

AÑO DE CORTA	SUPERFICIE	TIPO DE PALMA	POSIBILIDAD (NÚMERO DE COGOLLOS)				POSIBILIDAD PESO VERDE (TONELADAS)				POSIBILIDAD PESO SECO (TONELADAS)			
			CHICO	MEDIANO	GRANDE	TOTAL	CHICO	MEDIANO	GRANDE	TOTAL	CHICO	MEDIANO	GRANDE	TOTAL
1 (2020)	696.561	CH	173025.840	266017.410	145202.766	584246.016	20.455	41.747	22.747	84.949	9.288	18.574	11.993	39.854
	696.561	M	132957.486	493089.903	303409.656	929457.045	16.334	92.059	65.639	174.033	6.976	39.410	30.426	76.812
	696.561	G	0.000	6908.652	97731.714	104640.366	0.000	1.416	19.111	20.528	0.000	0.553	8.683	9.235
	<b>696.561</b>	<b>TOTAL</b>	<b>305983.326</b>	<b>766015.965</b>	<b>546344.136</b>	<b>1618343.427</b>	<b>36.789</b>	<b>135.223</b>	<b>107.497</b>	<b>279.510</b>	<b>16.264</b>	<b>58.536</b>	<b>51.101</b>	<b>125.902</b>
2 (2021)	584.106	CH	359056.803	286245.465	32497.920	677800.188	39.380	38.228	6.337	83.946	17.412	18.942	3.185	39.539
	584.106	M	257449.416	528327.462	129253.614	915030.492	31.237	82.861	29.307	143.406	13.201	37.380	11.960	62.541
	584.106	G	0.000	67644.696	57094.977	124739.673	0.000	13.243	12.910	26.153	0.000	5.895	5.797	11.692
	<b>584.106</b>	<b>TOTAL</b>	<b>616506.219</b>	<b>882217.623</b>	<b>218846.511</b>	<b>1717570.353</b>	<b>70.618</b>	<b>134.332</b>	<b>48.554</b>	<b>253.504</b>	<b>30.614</b>	<b>62.217</b>	<b>20.942</b>	<b>113.772</b>
3 (2022)	585.995	CH	186272.274	175409.826	0.000	361682.100	19.252	25.474	0.000	44.726	8.555	11.739	0.000	20.295

AÑO DE CORTA	SUPERFICIE	TIPO DE PALMA	POSIBILIDAD (NÚMERO DE COGOLLOS)				POSIBILIDAD PESO VERDE (TONELADAS)				POSIBILIDAD PESO SECO (TONELADAS)			
			CHICO	MEDIANO	GRANDE	TOTAL	CHICO	MEDIANO	GRANDE	TOTAL	CHICO	MEDIANO	GRANDE	TOTAL
	585.995	M	0.000	548300.646	312760.986	861061.632	0.000	110.677	71.961	182.638	0.000	49.585	33.035	82.620
	585.995	G	0.000	40714.326	18241.740	58956.066	0.000	9.148	3.101	12.249	0.000	3.994	1.660	5.654
	<b>585.995</b>	<b>TOTAL</b>	<b>186272.274</b>	<b>764424.798</b>	<b>331002.726</b>	<b>1281699.798</b>	<b>19.252</b>	<b>145.298</b>	<b>75.062</b>	<b>239.612</b>	<b>8.555</b>	<b>65.319</b>	<b>34.695</b>	<b>108.569</b>
4 (2023)	551.855	CH	47018.448	365244.666	27918.000	440181.114	4.894	52.771	4.746	62.410	2.168	25.588	2.485	30.240
	551.855	M	6718.752	668627.580	249400.008	924746.340	1.109	122.551	56.344	180.004	0.504	54.274	26.845	81.623
	551.855	G	0.000	12947.400	3959.928	16907.328	0.000	2.136	0.911	3.047	0.000	0.971	0.440	1.411
	<b>551.855</b>	<b>TOTAL</b>	<b>53737.200</b>	<b>1046819.646</b>	<b>281277.936</b>	<b>1381834.782</b>	<b>6.002</b>	<b>177.458</b>	<b>62.001</b>	<b>245.462</b>	<b>2.672</b>	<b>80.833</b>	<b>29.769</b>	<b>113.274</b>
5 (2024)	318.036	CH	60891.210	514490.531	0.000	575381.741	10.300	99.585	0.000	109.885	4.049	41.272	0.000	45.321
	318.036	M	0.000	312709.338	407403.612	720112.950	0.000	66.170	96.395	162.565	0.000	28.579	43.036	71.616
	318.036	G	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	<b>318.036</b>	<b>TOTAL</b>	<b>60891.210</b>	<b>827199.869</b>	<b>407403.612</b>	<b>1295494.691</b>	<b>10.300</b>	<b>165.755</b>	<b>96.395</b>	<b>272.450</b>	<b>4.049</b>	<b>69.851</b>	<b>43.036</b>	<b>116.936</b>
TOTAL POR TIPO DE PALMA (2020-2024)	2736.553	CH	826264.575	1607407.898	205618.686	2639291.159	94.282	257.805	33.830	385.916	41.472	116.114	17.662	175.249
		M	397125.654	2551054.929	1402227.876	4350408.459	48.680	474.319	319.647	842.646	20.682	209.228	145.302	375.212
		G	0.000	128215.074	177028.359	305243.433	0.000	25.943	36.033	61.976	0.000	11.413	16.579	27.992
TOTAL (2020-2024)	2736.553	-	1223390.229	4286677.901	1784874.921	7294943.051	142.961	758.067	389.510	1290.538	62.154	336.756	179.543	578.453

El aprovechamiento de la palma sombrero de la especie *Brahea dulcis* se llevara a cabo durante un periodo de cinco años, el cual estará dividido en cinco anualidades en áreas diferentes, ver plano 1, en la primer anualidad se aprovecharan 1,618,343 cogollos de palma, equivalentes a 279.510 toneladas de peso verde y 125.902 toneladas de peso seco; en la segunda anualidad se aprovechara 1,717,570 cogollos de palma, equivalentes a 253.504 toneladas de peso verde y 113.772 toneladas de peso seco; en la tercer anualidad se contempla aprovechar 1,281,700 cogollos de palma, equivalentes a 239.612 toneladas de peso verde y 108.569 toneladas de peso seco; en la cuarta anualidad se aprovechara 1,381,835 cogollos de palma, equivalentes a 245.462 toneladas de peso verde y 113.274 toneladas de peso seco, en la última anualidad se prevé aprovechar 1,295,495 cogollos de palma equivalentes a 272.450 toneladas de peso verde y 116.936 toneladas de peso seco; en total se tiene una posibilidad de 7,294,943 cogollos de palma, equivalentes a 1,290.538 toneladas de peso verde y 578.453 toneladas de peso seco, ver anexos L, M y N.

De acuerdo con el número de cogollos se contempla aprovechar para la primera anualidad 2023 cargas de 800 cogollos, para la segunda anualidad 2147 cargas, en la tercera anualidad 1602 cargas, en la cuarta anualidad 1727 cargas y para la última anualidad 1619 cargas de cogollos de palma, en total se aprovecharan 9119 cargas de cogollos de palma en el predio de San Francisco Cahuacua en el periodo que contempla el programa de manejo de palma.

### 3.10.2 Etapa de abandono del sitio

Esta actividad no contempla el abandono del sitio, cada área de aprovechamiento intervenida tendrá un periodo de recuperación de cinco años, durante el cual se realizarán actividades complementarias para su cultivo y protección, en la última anualidad se realizará un monitoreo en todas las áreas aprovechadas, para conocer la factibilidad de seguir aprovechando dicho recurso.

## IV IDENTIFICACIÓN DE SUSTANCIAS O PRODUCTOS QUE VAYAN A EMPLEARSE Y QUE PUEDAN IMPACTAR EL AMBIENTE, ASÍ COMO SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS.

El aprovechamiento propuesto es la extracción de la hoja tierna o cogollo de la palma, por lo que no se contempla la utilización de alguna sustancia o producto que cause daño al ambiente, básicamente se cortarán las hojas que alcancen la madurez, usando herramientas manuales.

## V DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE Y, EN SU CASO, LA IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

### 5.1 Características físicas

#### 5.1.1 Clima

**Cuadro 26. Tipos de climas, en San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca, según INEGI.**

TIPO DE CLIMA	FORMULA CLIMÁTICA	DESCRIPCIÓN
Cálido Subhúmedo	Aw0(w)	Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22 °C y temperatura del mes más frío mayor de 18 °C. Precipitación del mes más seco entre 0 Y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5 % al 10.2 % del total anual.

TIPO DE CLIMA	FORMULA CLIMÁTICA	DESCRIPCIÓN
Semicálido Subhúmedo	A(C)w2(w)	Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18 ° C, temperatura del mes más caliente mayor de 22 ° C . Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor a 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 % al 10. 2 % del total anual.
Templado subhúmedo	C(w2)(w)	Clima templado subhúmedo con lluvias en verano, en el que la precipitación del mes más seco es menor de 40 mm; la precipitación invernal es menor de 5 %; la temperatura media anual fluctúa entre 12 y 18° C y la temperatura del mes más frío entre -3 y 18 ° C.
Templado húmedo	C(m)(w)	Clima templado húmedo con abundantes lluvias en verano; la precipitación del mes más seco es menor de 40 mm, y el porcentaje de precipitación invernal es menor de 5; la temperatura media anual es de entre 12 y 18° C y la temperatura del mes más frío entre -3 y 18° C.

## 5.1.2 Suelos

**Cuadro 27. Tipos de suelo en San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca, según INEGI.**

CLAVE	UNIDAD O ASOCIACIÓN DE SUELO PREDOMINANTE	SUBUNIDAD DEL SUELO	UNIDAD O ASOCIACIÓN DE SUELO 2	SUBUNIDAD DE SUELO 2	UNIDAD O ASOCIACIÓN DE SUELO 3	SUBUNIDAD DE SUELO 3	PROFUNDIDAD PROMEDIO DEL SUELO (cm)	CLASE TEXTURAL	PEDREGOSIDAD SUPERFICIAL
Re+Lc+I/2/L	Regosol	Eútrico	Luvisol	Crómico	Litosol	–	50-100	Media	15
Re+Lc/2/L	Regosol	Eútrico	Litosol	–	Luvisol	Crómico	40	Media	20
I+E/3	Litosol	–	Rendzina	–	–	–	50-100	Fina	15
Hc+I+Vp/2	Feozem	Calcárico	Litosol	–	Vertisol	Pélico	20-50	Media	–
Re+Lo+I/2/L	Regosol	Eútrico	Luvisol	Órtico	Litosol	–	50-100	Media	15

## 5.1.3 Geología

**Cuadro 28. Tipos de rocas en San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca, Según INEGI.**

ROCA	CLASE	CLAVE	ERA	SISTEMA	SERIE	DESCRIPCIÓN
Ígnea extrusiva ácida	Ígnea extrusiva	Ts(Igea)	Cenozoico	Neógeno	N/D	Las rocas ígneas extrusivas, o volcánicas, se forman cuando el magma fluye hacia la superficie de la Tierra y hace erupción o fluye sobre la superficie de la Tierra en forma de lava; y luego se enfría y forma las rocas. La lava que hace erupción hacia la superficie de la Tierra puede provenir de diferentes niveles del manto superior de la Tierra, entre 50 a 150 kilómetros por debajo de la superficie de la Tierra.
Arenisca-Conglomerado	Sedimentaria	Ki(ar-cg)	Mesozoico	Cretácico	Cretácico inferior	Los suelos de tipo arenisca - conglomerado son arenas y grabas intercaladas; las arenas presentan una granulación de mediana a gruesa y su grado de redondez varía de suvángulo a subredondeado y están constituidas por cuarzos y feldespatos.

ROCA	CLASE	CLAVE	ERA	SISTEMA	SERIE	DESCRIPCIÓN
Ígnea intrusiva ácida	Ígnea intrusiva	P(Igia)	Paleozoico	N/D	N/D	Las rocas ígneas intrusivas se enfrían bajo tierra. En la profundidad de la corteza, el magma se enfría lentamente. El enfriamiento lento le da la oportunidad de crecer a los cristales. Las rocas intrusivas ígneas tienen cristales relativamente grandes que los hace fáciles de ver. Las rocas ígneas intrusivas también se llaman plutónicas. Una roca plutónica es un cuerpo rocoso que se forma entre la corteza.
Gneis	Metamórfica	PE(Gn)	Precámbrico	N/D	N/D	Gneis es una roca metamórfica compuesta por los mismos minerales que el granito (cuarzo, feldespato y mica) pero con orientación definida en bandas, con capas alternas de minerales claros y oscuros. A veces presenta concreciones feldespáticas distribuidas con regularidad, denominándose en este caso gneis ocelado. Roca de grano grueso a medio, con textura planar grosera (textura gneisica), que origina un bandeoado composicional alternante de capas de minerales claros (feldespato potásico mayor del 20%, albita, cuarzo y moscovita) y capas de minerales oscuros (biotita, anfíboles, turmalina, andalucita, sillimanita, cordierita, granates).
Caliza-Lutita	Sedimentaria	Js-Ki(cz-lu)	Mesozoico	N/D	N/D	Caliza. Roca sedimentaria compuesta, en forma predominante, por minerales de carbonato, principalmente carbonatos de calcio y de magnesio. Los minerales más importantes de las calizas son la calcita y la aragonita, y, en las calizas dolomíticas, la dolomita. Las calizas son las más abundantes de las rocas no clásticas. Constituyen definitivamente la mayor existencia del elemento carbono en la superficie terrestre. Lutita (Pelita) La lutita es una roca sedimentaria detrítica o clástica de textura pelítica, variopinta; es decir, integrada por detritos clásticos constituidos por partículas de los tamaños de la arcilla y del limo. En las lutitas negras el color se debe a existencia de materia orgánica. Si la cantidad de ésta es muy elevada se trata de lutitas bituminosas.

## 5.1.4 Topografía.

### 5.1.4.1 Provincia fisiográfica

El predio de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, se encuentra dentro del sistema montañoso de la Sierra Madre del Sur (Clave XII).

### 5.1.4.2 Subprovincias fisiográficas

Los terrenos de la comunidad de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, se encuentran en los sistemas montañosos de la Cordillera Costera del Sur (Clave 66) y la Mixteca Alta (Clave 72).

**Cuadro 29. Sistemas montañosos en los que se encuentra el predio de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca, Según INEGI.**

PROVINCIA FISIOGRÁFICA	CLAVE	SUBPROVINCIA FISIOGRÁFICA	CLAVE
SIERRA MADRE DEL SUR	XII	MIXTECA ALTA	72
		CORDILLERA COSTERA DEL SUR	66

### 5.1.4.3 Altitud máxima y mínima en metros sobre el nivel del mar

**Cuadro 30. Altitud del predio de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca.**

MÍNIMA	1000 msnm
MÁXIMA	2800 msnm
PROMEDIO	1900 msnm

Dónde: msnm= Metros sobre el nivel del mar

### 5.1.4.4 Pendiente

**Cuadro 31. Pendientes del predio de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca.**

Rango de pendiente (%)	Pendiente Superficie total (Ha)	Pendiente Superficie total (%)
[0-10]	1505.01	8.34
(10-20]	1354.94	7.51
(20-30]	2381.96	13.20
(30-40]	3496.02	19.37
(40-50]	3670.45	20.34
(50-60]	2755.47	15.27
(60-70]	1681.44	9.32

Rango de pendiente (%)	Pendiente Superficie total (Ha)	Pendiente Superficie total (%)
(70-80]	768.99	4.26
(80-90]	288.04	1.60
(90-100)	91.47	0.51
>=100	54.23	0.30
<b>TOTAL</b>	<b>18048.00</b>	<b>100.00</b>

### 5.1.4.5 Exposición

**Cuadro 32. Exposiciones del predio de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca.**

Exposición	Exposición superficie total (Ha)	Exposición superficie total (%)
ZENITAL	454.72	2.52
NORTE	2068.84	11.46
NORESTE	2299.87	12.74
ESTE	2065.33	11.44
SURESTE	1874.73	10.39
SUR	1670.02	9.25
SUROESTE	2448.17	13.56
OESTE	2689.24	14.90
NOROESTE	2477.09	13.73
<b>TOTAL</b>	<b>18048.00</b>	<b>100</b>

### 5.1.5 Hidrología.

**Cuadro 33. Región hidrológica, cuencas, subcuencas y microcuencas en San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca.**

REGIÓN HIDROLÓGICA	CLAVE	CUENCA	CLAVE	SUBCUENCA	CLAVE	MICROCUENCA	CLAVE
Costa Chica- Río Verde	RH20	Río Atoyac	RH2OA	Río Sordo	RH20Ad	–	–
	RH20	Río Atoyac	RH2OA	Río Atoyac- San Pedro Juchatengo	RH20Ab	–	–

En este caso, no se presentan las microcuencas, debido a que no se encontró esta información para el predio

El predio se localiza en la Región Hidrológica No. 20 (RH20) denominada Costa Chica-Río Verde, en la cuenca del Río Atoyac y específicamente en las subcuencas del Río Sordo y Río atoyac- San Pedro Juchatengo, identificadas con la clave RH20Ad y RH20Ab respectivamente, ver plano 2.

### 5.1.5.1 Corrientes permanentes e intermitentes y su longitud en kilómetros.

Se hace la aclaración, que en la elaboración de este programa de manejo forestal no maderable se definió la magnitud de los cauces de acuerdo al orden de las corrientes de agua, de acuerdo a su índice numérico, según la clasificación Horton, en primer orden, segundo orden, tercer orden y cuarto orden, esto con la finalidad de asignar el ancho de las franjas de protección, para fines de conservación de la biodiversidad, ver plano 2.

En el cuadro 34 se señala la longitud de las corrientes que se encuentran en el predio.

**Cuadro 34. Tipo y longitud de corrientes de agua en San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca.**

TIPO DE CORRIENTE	CLASIFICACIÓN DE HORTON	LONGITUD KM	PORCENTAJE %
INTERMITENTE	PRIMER ORDEN	256.28	67.73
INTERMITENTE	SEGUNDO ORDEN	38.58	10.20
INTERMITENTE	TERCER ORDEN	19.97	5.28
INTERMITENTE	CUARTO ORDEN	6.36	1.68
PERENNE	PRIMER ORDEN	5.95	1.57
PERENNE	SEGUNDO ORDEN	5.43	1.44
PERENNE	TERCER ORDEN	6.63	1.75
PERENNE	CUARTO ORDEN	14.44	3.82
PERENNE	QUINTO ORDEN	24.71	6.53
<b>TOTAL</b>	-	<b>378.38</b>	<b>100.00</b>

## 5.2 Características biológicas.

### 5.2.1 Tipos de vegetación

Las asociaciones vegetales que predominan en los terrenos de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, de acuerdo con la clasificación de INEGI (INEGI.2017.USO DE SUELO Y VEGETACIÓN, ESC: 1:250000, SERIE VI), son los bosques de Pino, Pino-Encino, bosques de Encino-Pino y pastizal inducido.

**Cuadro 35. Superficies por tipo de vegetación en San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca, según INEGI serie VI 2017.**

TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE (HA)	PORCENTAJE (%)
BOSQUE DE PINO	2225.138	12.33
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE DE PINO	1436.047	7.96
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO	8790.876	48.71
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	1398.309	7.75
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	370.716	2.05
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE DE ENCINO-PINO	3.316	0.02
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO-PINO	1011.094	5.60
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA	150.988	0.84
PASTIZAL INDUCIDO	1965.404	10.89
AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	696.111	3.86
<b>TOTAL</b>	<b>18048.000</b>	<b>100.00</b>

**Cuadro 36. Superficies por tipo de vegetación según lo observado en campo, en San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca.**

TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE (HA)	PORCENTAJE (%)
BOSQUE DE PINO	3739.162	20.72
BOSQUE DE PINO- ENCINO	8135.249	45.08
BOSQUE DE ENCINO-PINO	983.554	5.45
SELVA BAJA CADUCIFOLIA	307.102	1.70
PASTIZAL INDUCIDO	2619.98	14.52
BOSQUE DE GALERÍA	838.408	4.65
AGRICULTURA Y GANADERÍA	1257.051	6.97
CONSTRUCCIONES URBANAS Y OTRAS INFRAESTRUCTURAS	167.490	0.93
<b>TOTAL</b>	<b>18048.000</b>	<b>100.00</b>

**Bosque de Pino:** Se caracteriza por la presencia del género *Pinus*. En climas donde la temperatura media anual fluctúa entre 15 a 25 °C, y en altitudes entre 1,500 y 2,800 msnm. Las especies de *Pinus* con mayor dominancia son: *Pinus pseudostrobus*, *Pinus douglasiana* y *Pinus patula*, y en áreas un poco más protegidas generalmente en cañadas se encuentran el *Pinus ayacahuite*, las características dasométricas de este arbolado es de que cuentan con diámetros de 60 cm y alturas de 30 m en promedio.

Los bosques de pino, pino-encino y encino-pino que son abiertos, son aquellos cuya cobertura de copa oscila entre 10 y 40% con abundancia arbustiva. Las coberturas mayores del 40% constituyen bosques cerrados con mayor dominancia arbórea, ver plano 2.

**Bosque de Pino – Encino (Pq);** En la parte sur del predio se encuentra éste tipo de formación vegetal, que alcanza a una altura de 2,400 a 2,700 m.s.n.m. En las partes de mayor elevación las especies del genero dominantes son: *Pinus pseudostrobus*, *Pinus douglasiana* y *Pinus patula*, y en áreas un poco más protegidas generalmente en cañadas se encuentran el *Pinus ayacahuite*; las características dasométricas de este arbolado es de que cuentan con diámetros de 60 cm y alturas de 30 m en promedio. Las especies de *Quercus* combinado con especies de pino antes mencionadas son: *Quercus crassifolia*, *Quercus laeta*, *Quercus laurina*, *Quercus magnoliifolia*, *Quercus obtusata*, *Quercus rugosa*, *Quercus scytophylla* *Quercus sideroxila* , *Quercus splendens* y *Quercus salicifolia*. En este mismo lado del predio pero a una altitud de 2,200 a los 2,400 m.s.n.m. las especies predominantes son en orden de importancia por su abundancia: *Pinus oaxacana*, *Pinus oocarpa*, *Pinus leiophylla*, *Pinus pringlei* y *Pinus teocote* en áreas con exposición SW donde la humedad relativa tiende a ser baja; en áreas con exposición NE y E.

En las partes más bajas (1,750 a 2,000 m.s.n.m.) se encuentran dominando las especies: *Pinus Pringlei*, *Pinus teocote* y *Pinus devoniana*, con diámetros de 30 cm y alturas de 20 m en promedio con fustes limpios menores de 10 metros en promedio, ver plano 2.

**Bosque de Encino – Pino (Qp);** La formación vegetal que presenta de este género, es que se ubican en área forestales generalmente perturbadas o en exposiciones que reciben

durante gran parte del día los rayos directos del sol, por lo que la humedad relativa es baja. Las principales especies del género dominante son: *Quercus obtusata* y *Quercus laeta*; con característica únicamente para la elaboración de carbón o leña para consumo en la comunidad. Las especies de *Pinus* que aquí encontramos son el *Pinus Pringle*, *Pinus teocote* y *Pinus devoniana*, ver plano 2.

**Selva baja subcaducifolia;** La cual cuenta con árboles dominantes y codominantes de 10 a 15 metros de altura y con edades de 5 a 20 años, en la composición florística los árboles que destacan son: Encinos, Pinos, Tepeguajes, Copal, Guaje rojo, Palma sombrero, Cazahuate. Entre las especies que predominan en la vegetación secundaria como resultado de afinidades agropecuarias sobresalen: Acacia, manzanita, órganos, maguey, huisache, tepeguaje, huaje, y el estrato inferior está compuesto de vegetación herbácea y por una gran diversidad de gramíneas como es: aristida, boutelova, heteropogon, agrostis y es precisamente en este tipo de vegetación donde se encuentra la palma sombrero, ver plano 2.

**Pastizal.** En esta clase se consideran las áreas que sustentan una cobertura de gramíneas como son: aristida, boutelova, heteropogon, agrostis que pueden crecer de manera natural, pero en el caso de San Francisco Cahuacua generalmente son inducidas o cultivadas, cuyo destino principal es el uso pecuario, ver plano 2.

**Bosque de galería.** Se caracteriza por su vinculación a la ribera de los ríos principales, la vegetación se encuentra a lo largo de los lechos de los ríos, a menudo asociado al bosque tropical caducifolio, entre los 800 y 1800 m de altitud. Esta agrupación vegetal está compuesta principalmente por *Taxodium mucronatum*, *Salix bonplandiana*, *Salix Humboldtiana*, *Inga vera* y *Ficus cotinifolia*. Destacan también algunos árboles de talla sobresaliente y arbustos, estos últimos generalmente trepadores que conservan, en su mayoría, el follaje todo el año. Otras especies que se encuentran en este tipo de vegetación son *Licania arbórea*, *Enterolobium cyclocarpum* y *Pithecellobium dulce*.

Estos cordones de vegetación, también conocidos como bosques riparianos, pueden tener una anchura de escasos metros o alcanzar los 300 metros.

Los bosques de galería forman parte importante del paisaje. Ellos protegen los bancos del río, las pequeñas corrientes y evitan la erosión. Estas zonas albergan diversidad de especies y provee un microclima que modera el ambiente acuático durante la estación seca, regulan el caudal durante el año, absorben el calor del verano, enfrían las aguas y las enriquece. Además de conservar el agua, transportan materiales disueltos, sustancias suspendidas, energía y nutrientes a los límites con otros ecosistemas, ver plano 2.

**Agrícola y pecuaria (Agricultura de temporal y/o actividades pecuarias).** Éste concepto comprende todas las tierras abiertas a la agricultura, tanto en áreas de relieve uniforme, como irregular, que se encuentran en explotación actual, en descanso o abandono, condicionadas desde luego a la precipitación pluvial. Incluye las clases de agricultura nómada, de humedad y de riego suspendido. Este uso de suelo constituye la actividad económica más importante de la comunidad.

La distribución de la vegetación en el predio de San Francisco Cahuacua está determinada por el gradiente altitudinal que se presenta en estas áreas montañosas, así se tiene que:

Las especies de *Pinus* encontradas son las siguientes: *Pinus ayacahuite*, *Pinus patula*, *Pinus pseudostrobus*, *Pinus oaxacana*, *Pinus leiophylla*, *Pinus pringlei*, *Pinus teocote*, *Pinus douglasiana*, *Pinus devoniana* y *Pinus oocarpa*.

También se encuentra presente en esta zona la especie de Oyamel: *Abies hickelii*, la cual se distribuye en las partes medias y altas de los terrenos de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega.

Mientras que las especies de encino que se distribuyen son: *Quercus crassifolia*, *Quercus glaucoides*, *Quercus laeta*, *Quercus laurina*, *Quercus magnoliifolia*, *Quercus obtusata*, *Quercus rugosa*, *Quercus scytophylla*, *Quercus sideroxila*, *Quercus splendens* y *Quercus salicifolia*.

Otras especies de latifoliadas que se distribuyen en el predio son: *Arbutus xalapensis* (Madroño), *Alnus acuminata* (Aile), *Clethra mexicana* (Aguacatillo), *Litsea glaucescens* (Laurel), *Prunus Serotina* (Capulin), *Fraxinus udhei* (Fresno), *Juniperus deppeana* (Enebro), *Saurauia scabrida* (Mameyito), *Taxodium mucrunatum* (Ahuehuete), *Bursera glabrifolia* (Copalillo), *Bursera bipinnata* (Copal chino), *Cyrtocarpa procera* (Chupandía), *Escontria chiotilla* (Jiotilla o quiotilla), *Acrocomia aculeata* (Coyul), *Lysiloma divaricata* (Tepeguaje), *Conzantia multiflora* (Zopilote), *Acacia amentácea* (El chaparro), *Acacia constricta* (Huizache), *Urtica chamaedryoides* (Chichicatlé), *Erythrina americana miller* (Colorín), *Prosopis laevigata* (Mezquite), *Pithecellobium dulce* (Guamúchil), *Acaciella angustissima* (Guajillo o timbre), *Ceiba aesculifolia* (Algodoncillo), *Jacaratia mexicana* (Bonete), *Ipomoea murucoides* (Cazahuate), *Acacia farnesiana* (Huizache), *Casimiroa edulis* (Zapote blanco), *Annona muricata* (Guanábana) *Amphipterygium adstringens* (Cuachalalate), *Actinocheita filicina* (Tetlate), *Ceiba parvifolia* (Pochote), *Leucaena microcarpa* (Guaje rojo), *Conzattia multiflora* (Zopilote), *Psidium spp.* (Guayabo), *Bursera simaruba* (Palo güero), *Acacia pennatula* (Algarroble), *Eysenhardtia polystachya* (Coatillo), *Shinus molle* (Pirú), *Ficus crassinervia* (Higo), *Jacaranda mimosifolia* (Jacaranda), *Caria illinoinesis* (Nogal), *Caria laurifolia* (Amargo), *Arctostaphylos pungens* (Manzana).

En el cuadro 37 se presentan las principales especies de flora que se distribuyen en el predio, así como su categoría de riesgo.

## 5.2.2 Especies dominantes de flora silvestre de cada estrato.

**Cuadro 37. Vegetación dominante en la comunidad de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega.**

Especie		NOM-059-SEMARNAT-2010	Prioritaria	Categoría	CITES
Nombre científico	Nombre común			IUCN	Apéndice
<b>Estrato arbóreo</b>					
<i>Pinus oaxacana</i>	Pino mechón				
<i>Pinus douglasiana</i>	Pino				
<i>Pinus patula</i>	Pino rojo				
<i>Pinus pseudostrobus</i>	Pino amarillo				
<i>Pinus ayacahuite</i>	Pino hoja larga				
<i>Pinus oocarpa</i>	Pino				
<i>Pinus devoniana</i>	Pino grande				
<i>Pinus leiophylla</i>	Pino delgado				
<i>Pinus pringlei</i>	Pino de Pringle				
<i>Pinus teocote</i>	Pino chaparro				
<i>Abies hickelii</i>	Oyamel	P		(VU)	
<i>Juniperus deppeana</i>	Enebro				
<i>Quercus crassifolia</i>	Encino				
<i>Quercus glaucoides</i>	Encino chaparro				
<i>Quercus laeta</i>	Encino blanco				
<i>Quercus laurina</i>	Encino hoja delgada				
<i>Quercus magnoliifolia</i>	Encino prieto				
<i>Quercus obtusata</i>	Encino roble				
<i>Quercus rugosa</i>	Encino rojo				
<i>Quercus scytophylla</i>	Encino				
<i>Quercus sideroxila</i>	Encino				
<i>Quercus splendens</i>	Encino				
<i>Quercus salicifolia</i>	Encino				
<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño				
<i>Alnus acuminata</i>	Aile				
<i>Clethra mexicana</i>	Cletra				
<i>Fraxinus udhei</i>	Fresno				
<i>Litsea glaucescens</i>	Laurel	P			
<i>Prunus serotina</i>	Capulín				
<i>Saurauia scabrida</i>	Mameyito				
<i>Taxodium mucronatum</i>	Ahuehuate				
<i>Bursera glabrifolia</i>	Copalillo				
<i>Leucaena microcarpa</i>	Guaje rojo				
<i>Bursera bipinnata</i>	Copal chino				
<i>Cyrtocarpa procera</i>	Chupandía				
<i>Escontria chiotilla</i>	Jiotilla o quiotilla				
<i>Acrocomia aculeata</i>	Coyul				
<i>Lysiloma divaricata</i>	Tepeguaje				
<i>Conzattia multiflora</i>	Zopilote				
<i>Acacia amentácea</i>	El chaparro				
<i>Acacia constricta</i>	Huizache				
<i>Urera Baccifera</i>	Chichicastle				
<i>Erythrina americana miller</i>	Colorín				
<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite				
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil				

Especie		NOM-059- SEMARNAT-2010	Prioritaria	Categoría	CITES
Nombre científico	Nombre común			IUCN	Apéndice
<i>Psidium spp</i>	Guayabo				
<i>Acaciella angustissima</i>	Guajillo o timbre				
<i>Ceiba aesculifolia</i>	Algodoncillo				
<i>Bursera simaruba</i>	Palo güero				
<i>Jacaratia mexicana</i>	Bonete				
<i>Ipomoea murucoides</i>	Cazahuate				
<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache				
<i>Casimiroa edulis</i>	Zapote blanco				
<i>Annona muricata</i>	Guanábana				
<i>Amphipterygium adstringens</i>	Cuachalalate				
<i>Actinocheita filicina</i>	Tetlate				
<i>Acacia pennatula</i>	Algarroble				
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Coatillo				
<i>Shinus molle</i>	Piru				
<i>Ficus crassinervia</i>	Higo				
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda				
<i>Garrya laurifolia</i>	Amargo				
<i>Urtica chamaedryoides</i>	Chichicastle				
<i>Caria illinoinesis</i>	Nogal				
<i>Caria laurifolia</i>	Amargo				
<i>Ceiba parvifolia</i>	Pochote				
<i>Arctostaphylos pungens</i>	Manzana				
<b>Estrato arbustivo</b>					
<i>Cornus excelsa</i>	Aceitunillo				
<i>Rubus sapidus</i>	Zarzamora				
<i>Clematis dioica</i>	Barba de León				
<i>Rhus muelleri</i>	Hoja roja				
<i>Rumfordia floribunda</i>	Flor de niño				
<i>Caesalpinia melanadenia</i>	Palo blanco				
<i>Acacia subangulata</i>	Sierrecilla				
<i>Vachellia farnesiana</i>	Aromo				
<i>Plumeria rubra</i>	Cacalosúchil				
<i>Lippia graveolens</i>	Orégano mexicano				
<i>Lantana hirta</i>	Orégano de monte				
<b>Estrato herbáceo</b>					
<i>Alchemilla pectinata</i>	Malva				
<i>Salvia divinorum</i>	Mirto				
<i>Valeriana officinalis</i>	Valeriana				
<i>Echeveria elegans</i>	Rosita				
<i>Tagetes lucida</i>	Pericón				
<i>Pinguicula moranensis</i>	Planta carnívora				
<i>Lupinus caudatus</i>	Lupina				
<i>Lobelia mexicana</i>	Lobelia				
<i>Satureja laevigata</i>	Poleo				
<i>Phytolacca icosandra</i>	Quelite				
<i>Begonia oaxacana</i>	Begonia				
<i>Mirabilis jalapa</i>	Maravilla				
<i>Cirsium mexicanum</i>	Cardo santo				
<i>Trixis pringlei</i>	Árnica				
<i>Ageratum tehucanum</i>	Agérato				
<i>Gymnosperma glutinosum</i>	Tatalencho				
<i>Lobelia laxiflora</i>	Aretitos				
<i>Dodonaea viscosa</i>	Chapulixtle				
<i>Galphimia glauca</i>	Árnica de raíz				
<b>Otros</b>					

Especie		NOM-059- SEMARNAT-2010	Prioritaria	Categoría	CITES
Nombre científico	Nombre común			IUCN	Apéndice
<i>Hemionitis palmata</i>	Doradilla				
<i>Pellaea cordifolia</i>	Itamo real				
<i>Adiantum tenerum</i>	Culantrillo de agua				
<i>Phlebodium pseudoaureum</i>	Calaguala				
<i>Pleopeltis macrocarpa</i>	Lechuguilla de árbol				
<i>Pachycereus weberi</i>	Candelabro				
<i>Escontria chiotilla</i>	Jiotilla				
<i>Neobuxbaumia spp.</i>	Tetechos				
<i>Ferocactus macrodiscus</i>	Biznaga				
<i>Mammillaria flavicentra</i>	Biznaga				
<i>Opuntia decumbens</i>	Nopal de culebra				
<i>Opuntia huajuapensis</i>	Nopal chino				
<i>Agave applanata</i>	Magüey de Castilla				
<i>Aloe vera</i>	Sábila				
<i>Agave cupreata</i>	Magüey				
<i>Brahea dulcis</i>	Palma sombrero				
<i>Dasyllirion acrotrichum</i>	Cucharilla				
<i>Tillandsia calothyrsus</i>	Magüeyito				
<i>Agave potatorum</i>	Magüey tobala				
<i>Agave angustifolia</i>	Magüey espadín				
<i>Tricholoma magnivelare</i>	Hongo blanco	Pr			
<i>Cantharellus cibarius subsp. cibarius</i>	Hongo amarillo	Pr			
<i>Cantharellus cibarius</i>	Mantequita				
<i>Amanita hayalyuy</i>	Nanacate amarillo				
<i>Amanita basii</i>	Nanacate rojo				
<i>Hygrophorus purpurascens</i>	Hongo de ardilla				
<i>Neolentinus lepideus</i>	Hongo de ocote				
<i>Sparassis crispa</i>	Coliflor				
<i>Hypomyces lactifluorum</i>	Oreja de cuche				
<i>Russula brevipes</i>	Nanacate de burro				
<i>Squamidium leucotrichum</i>	Musgo de encino				
<i>Polytrichum juniperina</i>	Musgo				
<i>Equisetum myriochaetum</i>	Cola de caballo				
<i>Asplenium serratum</i>	Helecho				
<i>Pteridium aquilinum</i>	Helecho				
<i>Blechnum spicant</i>	Helecho				
<i>Govenia lilacea</i>	Orquídea de tierra				
<i>Rhynchoetele cervantesii ssp. membranacea</i>	Orquídea	A			
<i>Catopsis compacta</i>	Bromelia				
<i>Poa pratensis</i>	Pasto				
<i>Carex nebrascensis</i>	Pasto				
<i>Tillandsia macrochlamys</i>	Magüeyito				
<i>Tillandsia oaxacana</i>	Magüeyito				
<i>Tillandsia prodigiosa</i>	Magüey				
<i>Viridantha plumosa</i>	Magüey blanco				
<i>Tillandsia achyrostachys</i>	Heno				
<i>Tillandsia bourgaei</i>	Magüeyito				
<i>Tillandsia violacea</i>	Magüey				
<i>Tillandsia usneoides</i>	Heno				

P= En peligro de extinción; Pr= Sujeta a protección especial; A: Amenazada y VU: Vulnerable

## 5.2.3 Fauna silvestre

Se identificó las siguientes especies de fauna silvestre que están presentes en el predio en base a testimonios de pobladores, localización de huellas y observaciones directas en las áreas muestreadas durante el inventario y de acuerdo a la literatura consultada.

En el cuadro 37 se señalan las principales especies de fauna silvestre que se encuentran en la comunidad de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega.

**Cuadro 38. Listado de especies de fauna silvestre que se encuentran en los bosques de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega**

Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo			
		NOM-059-SEMARNAT-2010	Prioritaria	Categoría	CITES
				IUCN	Apéndice
<b>Anfibios</b>					
<i>Ollotis occidentalis</i>	Sapo				
<i>Hyla euphorbiacea</i>	Rana arborícola	A			
<i>Lithobates pipiens</i>	Ranita leopardo				
<i>Hyla sp.</i>	Rana				
<i>Eleutherodactylus mexicanus</i>	Rana ladrona danzante	Pr			
<i>Eleutherodactylus pygmaeus</i>	Rana pigmea	Pr			
<i>Pseudoeurycea mixteca</i>	Salamandra de la Mixteca				
<i>Pseudoeurycea sp.</i>	Salamandra				
<b>Reptiles</b>					
<i>Abronia mixteca</i>	Escorpión dragoncito	Pr			
<i>Gerrhonotus liocephalus</i>	Lagarto escorpión texano	Pr			
<i>Mesaspis gadovii</i>	Escorpión	Pr			
<i>Phrynosoma braconneri</i>	Camaleón de cola corta	Pr			
<i>Sceloporus formosus</i>	Lagartija esmeralda				
<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija escamosa de mezquite	Pr			
<i>Sceloporus mucronatus omiltemanus</i>	Lagartija escamosa de collar				
<i>Sceloporus torquatus melanogaster</i>	Lagartija espinosa				
<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija chintete				
<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Chintete				
<i>Anolis quercorum</i>	Lagartija de abanico				
<i>Plestiodon brevirostris</i>	Eslaboncillo de cola azul				
<i>Mabuya unimarginata</i>	Eslaboncillo				
<i>Geophis dubius</i>	Culebra minera	Pr			
<i>Gyalopion quadrangulare</i>	Culebra nariz ganchuda	Pr			
<i>Lampropeltis triangulum</i>	Coralillo falsa	A			
<i>Rhadinaea fulvivittis</i>	Culebra	Pr			
<i>Stenorrhina degenhardti</i>	Culebra				
<i>Storeria storerioides</i>	Culebra				
<i>Tantilla rubra</i>	Culebra cienpiés veracruzana	Pr			
<i>Thamnophis chrysocephalus</i>	Culebra listada cabeza dorada	A			
<i>Thamnophis godmani</i>	Culebra listada de Godman	A			
<i>Micrurus nigrocinctus</i>	Coralillo	A			

Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo			
		NOM-059-SEMARNAT-2010	Prioritaria	Categoría	CITES
				IUCN	Apéndice
<i>Crotalus intermedius</i>	Víbora de cascabel	A			
<b>Aves</b>					
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura común				
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común				
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla negra menor	Pr			
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	Pr			
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano				
<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca pálida				
<i>Cyrtonyx montezumae</i>	Codorniz de Moctezuma	A			
<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica				
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca				
<i>Columba flavirostris</i>	Paloma morada				
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy				
<i>Otus flammeolus</i>	Tecolote ojo oscuro				
<i>Megascops trichopsis</i>	Tecolote rítmico				
<i>Aegolius acadicus</i>	Tecolote afilador				
<i>Glaucidium gnoma</i>	Tecolote serrano				
<i>Caprimulgus vociferans</i>	Tapacaminos cuerpo ruin				
<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo cuelliblanco				
<i>Hylocharis leucotis</i>	Zafiro oreja blanca	Pr			
<i>Amazilia beryllina</i>	Colibrí berilino				
<i>Lampornis amethystinus</i>	Colibrí garganta amatista				
<i>Lampornis clemenciae</i>	Colibrí garganta azul				
<i>Eugenes fulgens</i>	Colibrí magnífico				
<i>Selasphorus platycercus</i>	Colibrí cola ancha				
<i>Colibrí thalassinus</i>	Colibrí oreja violeta				
<i>Trogon mexicanus</i>	Trogón mexicano				
<i>Trogon elegans</i>	Trogón elegante				
<i>Picoides villosus</i>	Carpintero veloso mayor				
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero				
<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero mexicano				
<i>Lepidocolaptes affinis</i>	Trepatroncos corona punteada				
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Trepatroncos oliváceo				
<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	Mosquero copetón				
<i>Empidonax sp.</i>	Mosquero copetón				
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal				
<i>Cyanocitta stelleri</i>	Chara crestada				
<i>Aphelocoma californica</i>	Chara pecho rayado				
<i>Poecile sclateri</i>	Carbonero mexicano				
<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín jilguero	Pr			
<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo primavera				
<i>Parula superciliosa</i>	Parula ceja blanca				
<i>Campylorhynchus jocosus</i>	Matraca del Balsas				
<i>Ergaticus ruber</i>	Chipe rojo				
<i>Vermivora celata</i>	Chipe corona naranja				
<i>Myioborus pictus</i>	Chipe ala blanca				
<i>Myioborus miniatus</i>	Chipe de montaña				
<i>Cardelina rubrifrons</i>	Chipe de cara roja				
<i>Dendroica coronata</i>	Chipe coronado				
<i>Dendroica townsendi</i>	Chipe negroamarillo				
<i>Dendroica occidentalis</i>	Chipe cabeza amarilla				
<i>Mniotilta varia</i>	Chipe trepador				
<i>Wilsonia pusilla</i>	Chipe corona negra				
<i>Chlorospingus ophthalmicus</i>	Chinchinero común				

Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo			
		NOM-059-SEMARNAT-2010	Prioritaria	Categoría	CITES
				IUCN	Apéndice
<i>Arremon brunneinucha</i>	Atlapetes gorra castaña				
<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojirrojo				
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano				
<b>Mamíferos</b>					
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache común				
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo				
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo				
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris				
<i>Thomomys umbrinus</i>	Tuza mexicana				
<i>Reithrodontomys sp.</i>	Ratón				
<i>Liomys irroratus</i>	Ratón de abazones				
<i>Puma concolor</i>	Puma, león americano				II
<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	A			
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris, costoché				
<i>Canis latrans</i>	Coyote				
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja				
<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo				
<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle, cola pinta				
<i>Nasua narica</i>	Tejón				
<i>Procyon lotor</i>	Mapache				
<i>Sorex sp.</i>	Musaraña				
<i>Lasiurus blossevillii</i>	Murciélago rojo				
<i>Eptesicus fuscus</i>	Murciélago				
<i>Lasiurus cinereus</i>	Murciélago cenizo				
<i>Pecari tajacu</i>	Pecari de collar				II
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca				III

A= Amenazada; Pr= Sujeta a protección especial.

### 5.2.3.1 Descripción de especies de fauna silvestre.

A continuación, se muestra la descripción de la fauna silvestre reportada por Natalia Martín Regalado y Mario C. Lavariega N. en el predio de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca.

Espece	Descripción	Distribución	Estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Fotografía
<b>Anfibios</b>				
Sapo ( <i>Ollotis occidentalis</i> )	<p><b>Características:</b> La superficie dorsal presenta manchas de color café sobre un fondo café claro, estas manchas delimitan una franja media irregular que va desde poco antes de la punta del hocico hasta la cloaca y en ocasiones se interrumpe a la mitad del cuerpo.</p> <p><b>Vegetación:</b> Bosque de pino y bosque de pino-encino.</p> <p><b>Actividad:</b> Diurno</p> <p><b>Dieta:</b> Insectívoro</p> <p><b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa</p>	<p>Endémica de México. Se observó en Cerro Rayo (San Andrés el Alto), Rozo comunal (San Felipe Zapotitlán), Agua de Cola y las Trancas (San Francisco Cahuacua), Siempreviva (San Sebastián de las Grutas) y Llano Ocote (Santo Domingo Nuxaá).</p>	Sin riesgo de extinción	
Rana arborícola ( <i>Hyla euphorbiacea</i> )	<p><b>Características:</b> Especie de tamaño mediano, con una marca lateral oscura que comienza delante de los ojos, continuando en los costados; la superficie posterior de los muslos de color café con puntos amarillos; y el dorso verde.</p> <p><b>Vegetación:</b> Bosque de pino-encino y selva baja caducifolia.</p> <p><b>Actividad:</b> Nocturno</p> <p><b>Dieta:</b> Insectívoro</p> <p><b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa</p>	<p>Se observó en Río Oscuro y Río Verde (Santa Ma. Lachixío), Socoyul (San Juan Sosola) y Río Negro (Santiago Tenango).</p>	Amenazada	

Especie	Descripción	Distribución	Estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Fotografía
<p>Ranita leopardo (<i>Lithobates pipiens</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Rana de tamaño mediano, el dorso es de color verde con manchas negras irregulares incluyendo las extremidades. Presenta una marca oscura en el rostro que va desde el nostrilo, pasando por el tímpano hasta llegar al muslo. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino-encino <b>Dieta:</b>Insectívoro <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa</p>	<p>Se observó en Ojo de Agua (San Pedro Totomachapam).</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Rana (<i>Hyla sp.</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Especie de tamaño pequeño, aunque no más que <i>Hyla euphorbiacea</i>. Es de color verde olivo, presenta una marca negra en el rostro, desde el nostrilo hasta llegar al tímpano. Saco gular simple. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino-encino; <b>Dieta:</b> Insectívoro; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa.</p>	<p>Se observó en La Troja (San Juan Elotepec)</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Rana ladrona danzante (<i>Eleutherodactylus mexicanus</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Rana pequeña con el hocico redondeado en vista dorsal. Ojos moderadamente grandes y el diámetro del tímpano es casi igual que el diámetro del ojo. La cabeza es casi tan ancha como el ancho del cuerpo. La piel es lisa, aunque en algunos individuos, pueden observarse gránulos pequeños en el dorso. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino-encino; <b>Dieta:</b> Insectívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa</p>	<p>Especie endémica de México. Se observó en Río Verde (Santa María Lachixío), Rozo Comunal (San Felipe Zapotitlán), Agua de Cola y Las Trancas (San Francisco Cahuacua), Río Negro (Santiago Tenango) y La Cofradía (San Pedro el Alto).</p>	<p>Sujeta a protección especial</p>	

Especie	Descripción	Distribución	Estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Fotografía
<p>Rana pigmea (<i>Eleutherodactylus pygmaeus</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Rana muy pequeña, la cabeza es casi triangular, el cuerpo puede ser liso o verrugoso, algunos ejemplares pueden tener el dorso verde olivo, café claro, hasta café oscuro; la región ventral es amarillenta con numerosas manchas blancas o amarillas. <b>Dieta:</b> Insectívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa</p>	<p>Se observó en Rozo Comunal (San Felipe Zapotitlán), Agua de Cola (San Francisco Cahuacua), Río Negro (Santiago Tenango), La Troja (San Juan Elotepec), Siempreviva (San Sebastián de las Grutas), Cerro Rayo (San Andrés el Alto), Río Oscuro y Río Verde (Santa María Lachixío) y Santiago Textitlán.</p>	<p>Sujeta a protección especial</p>	
<p>Salamandra de la Mixteca (<i>Pseudoeurycea mixteca</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Anfibio de cuerpo delgado con extremidades cortas; la coloración es gris oscuro con manchas rojizas, hocico redondeado, cabeza más ancha con respecto al cuello, glándulas parótidas no evidentes y 11 surcos costales de cada lado. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino; <b>Dieta:</b> Insectívoro; <b>Actividad:</b> Nocturno; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa</p>	<p>Especie endémica para el estado de Oaxaca. Se observó en La Cofradía (San Pedro el Alto).</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Salamandra (<i>Pseudoeurycea</i> a sp.)</p>	<p><b>Características:</b> Especie de salamandra de tamaño mediano, un poco más grande que <i>Pseudoeurycea mixteca</i>, la coloración del cuerpo es verde olivo en la parte dorsal y amarillenta con algunas manchas negras en la cola. Se registró en bosques muy húmedos. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino-encino; <b>Dieta:</b> Insectívoro; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa</p>	<p>Se observó en Agua de Cola (San Francisco Cahuacua).</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	

Especie	Descripción	Distribución	Estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Fotografía
<b>Reptiles</b>				
Escorpión dragoncito ( <i>Abronia mixteca</i> )	<p><b>Características:</b> Lagartija de tamaño moderado, con las escamas del dorso y vientre grandes, presenta un pliegue lateral débilmente desarrollado, la cabeza está ensanchada y aplanada, el dorso es color grisáceo con manchas irregulares más oscuras que el cuerpo. Es de movimientos lentos. Generalmente es de hábitos arborícolas pero también se le puede encontrar sobre el suelo. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino-encino; <b>Actividad:</b> Nocturno; <b>Dieta :</b> Insectívoro; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa</p>	Lagartija endémica de México. Se observó en Cerro Rayo (San Andrés el Alto), El Huerto y La Cofradía (San Pedro el Alto), Río Oscuro (Santa María Lachixío), Corral de Vaca (San Antonino el Alto), Agua de Cola (San Francisco Cahuacua) y Santiago Tenango.	Sujeta a protección especial	
Lagarto escorpión texano ( <i>Gerrhonotus liocephalus</i> )	<p><b>Características:</b> Lagartija de talla grande y cuerpo alargado, la coloración dorsal es café amarillento con algunas manchas café rojizo, la región ventral es amarillenta. La cabeza es larga y triangular. Las extremidades son cortas. Las escamas dorsales son cuadrangulares y quilladas a excepción de las laterales, las cuales son lisas. Es de hábitos terrestres, encontrándola activa durante el día sobre la hojarasca. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino-encino; <b>Dieta:</b> Insectívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa</p>	Se le ha registrado en la Sierra Madre de Oaxaca, Mixteca Alta, Valles Centrales y Sierra Atravesada de 200 a 2,700 msnm. Se observó en Agua Fría (San Jerónimo Tititlán).	Sujeta a protección especial	
Escorpión ( <i>Mesaspis gadovii</i> )	<p><b>Características:</b> La coloración dorsal es café que va de claro a oscuro, con barras verticales de color negro a los lados del cuerpo, seguidas de líneas amarillas; escamas labiales de color amarillo; vientre de color amarillento con machas negras irregulares, en la parte lateral del cuerpo presenta un pliegue granular bien desarrollado, la cabeza es gruesa y la cola es larga. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino-encino; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Dieta:</b> Insectívoro; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa</p>	Especie endémica de México. Se ha reportado de 2,450 a 3,050 msnm en la Sierra Madre de Oaxaca y Sierra Madre del Sur. Se observaron organismos en la mayoría de las localidades de la UMAFOR.	Sujeta a protección especial	

Especie	Descripción	Distribución	Estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Fotografía
<p>Camaleón de cola corta (<i>Phrynosoma braconieri</i>)</p>	<p><b>Características:</b> El cuerpo de esta lagartija es aplanado casi redondo con espinas duras, la cabeza posee espinas dando el aspecto de cuernos, la cola es corta, la coloración dorsal es café claro con manchas café oscuras. La presencia de cuernos en la parietal es distintivo de esta especie. Es de hábitos terrestres. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino-encino; <b>Dieta:</b> Insectívoro; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa</p>	<p>Endémico de México. Registrado en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán y Valles Centrales de 2300-2500 msnm. Se observó en Santiago Tenango.</p>	<p>Sujeta a protección especial</p>	
<p>Lagartija esmeralda (<i>Sceloporus formosus</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Lagartija que presenta una coloración verde en la mayor parte del cuerpo, excepto la cola que es de color azul brillante; posee un collar nucal que se encuentra interrumpido en la región dorsal, los machos presentan parches ventrales de color azul fluorescente igual que en la garganta. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino-encino; <b>Dieta:</b> Insectívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa</p>	<p>Especie endémica de México. Se encuentra registrada de 1,850-3,450 msnm en la Sierra Madre de Oaxaca, Valles Centrales y Sierra Madre del Sur. Se observaron organismos en la mayoría de las localidades de la UMAFOR.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Lagartija escamosa de mezquite (<i>Sceloporus grammicus grammicus</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Lagartija de tamaño mediano, el dorso es pardo con manchas irregulares oscuras, los machos poseen parches amarillos en la región ventral. En la parte del muslo presenta escamas granulares visibles a simple vista. Es de hábitos tanto terrestres como arborícolas, es abundante en su área de distribución. <b>Vegetación:</b> Bosque de encino, Areas agrícolas, Zona urbana; <b>Dieta:</b> Insectívoro; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa</p>	<p>Registrada de 2,300 3,300 msnm en la Sierra Madre de Oaxaca, Mixteca y Valles Centrales. Se observó en la mayoría de las localidades de la UMAFOR.</p>	<p>Sujeta a protección especial</p>	

Especie	Descripción	Distribución	Estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Fotografía
<p>Lagartija escamosa de collar (<i>Sceloporus mucronatus omiltemanus</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Lagartija de tamaño grande y robusto. Las escamas del cuerpo son grandes y fuertemente quilladas. Presenta un collar en la nuca de color negro bordeado anterior y posteriormente de escamas blancas, más visibles en machos que en hembras. En la cola y en algunas partes del cuerpo presenta un color azul brillante. Se registró en áreas rocosas. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino-encino, bosque de pino; <b>Dieta:</b> Insectívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa</p>	<p>Se encuentra reportada de 2,300 a 3,400 msnm para la Sierra Madre de Oaxaca y Mixteca Alta. Se observó en Río Verde (Santa María Lachixío), El Pedregal (San Sebastián de las Grutas), Corral de Vaca y El Rayo (San Antonino el Alto), Santiago Tenango y San Andrés Nuxiño.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Lagartija espinosa(<i>Sceloporus torquatus melanogaster</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Lagartija de tamaño mediano. La coloración dorsal es café con machas negras que inician en la nuca y terminan hasta la punta de la cola. Las escamas dorsales son menos de 31 y el collar no es completo, bordeado de una línea clara. Al igual que todas las especies del género Sceloporus, tiene las escamas quilladas en la mayor parte del cuerpo. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino-encino, bosque de encino; <b>Dieta:</b> Insectívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa.</p>	<p>Se observó en Río Verde (Santa María Lachixío), Rozo Comunal (San Felipe Zapotitlán), Agua de Cola (San Francisco Cahuacua), Socoyul (San Juan Sosola), Río Negro (Santiago Tenango) y Llano Ocote (Santo Domingo Nuxaá).</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Lagartija chintete (<i>Sceloporus siniferus</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Es una especie de tamaño mediano. La coloración dorsal es café claro, con dos líneas laterales claras y una serie de manchas oscuras en forma de "v", las escamas dorsales son quilladas y en la garganta presenta barras negras. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino-encino, selva baja caducifolia; <b>Dieta:</b> Insectívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa</p>	<p>Se encuentra reportada desde el nivel del mar hasta 2,150 m en la Sierra Madre de Oaxaca, Mixteca Alta, Valles Centrales, Sierra Madre del Sur, Planicie Costera del Pacífico e Istmo de Tehuantepec. Se observó en Socoyul (San Juan Sosola), La Labor (San Felipe Zapotitlán) y La Cumbre (Santiago Clavellinas).</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	

Especie	Descripción	Distribución	Estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Fotografía
<p>Chintete (<i>Urosaurus bicarinatus</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Lagartija pequeña de color gris claro o gris oscuro, con bandas transversales estrechas hasta la punta de la cola, el vientre es claro y en los machos existen parches azules. En la garganta tiene una mancha amarillenta. Las escamas del cuerpo son granulares a excepción de dos hileras de escamas vertebrales quilladas, así como varios tubérculos quillados en los lados del cuerpo. La región gular se encuentra barrada en ambos sexos. <b>Vegetación:</b> Bosque de encino; <b>Dieta:</b> Insectívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa.</p>	<p>Especie endémica de México. Se encuentra reportada de 0 a 1,300 msnm en la Planicie Costera del Pacífico e Istmo de Tehuantepec. Se observó en Socoyul (San Juan Sosola).</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Lagartija de abanico(<i>Anolis quercorum</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Esta pequeña lagartija puede llegar a ser café claro o café oscuro con una banda blanca en los lados del cuerpo que corre de la axila a la ingle. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino-encino; <b>Dieta:</b> Insectívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa.</p>	<p>Se observaron organismos en Cerro Rayo (San Andrés el Alto), El Tlacuache (San Pedro el Alto), Río Verde (Santa María Lachixío), Roza Comunal (San Felipe Zapotitlán), Socoyul (San Juan Sosola), Río Negro (Santiago Tenango), Siempreviva y el Pedregal (San Sebastián de las Grutas), El Oro, Llano Ocote y Cerro de Alba (Santo Domingo Nuxaá).</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Eslaboncillo de cola azul (<i>Plestiodon brevirostris</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Lagartija pequeña, con la cabeza ligeramente alargada y triangular. Las escamas ventrales y dorsales son cicloideas, lisas y brillantes. Las extremidades son delgadas. Presenta una amplia banda café oscuro en el dorso; otra banda lateral oscura se origina desde el nostrilo, se continúa posteriormente, finalizando aproximadamente en el primer tercio de la cola; la cola es de color azul metálico. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino-encino; <b>Dieta:</b> Insectívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa.</p>	<p>Se encuentra reportada de 2,100 a 3,060 msnm en la Planicie Costera del Golfo, Sierra Madre de Oaxaca y Sierra Madre de Sur. Se observó en Río Negro (Santiago Tenango).</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	

Especie	Descripción	Distribución	Estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Fotografía
<p>Eslaboncillo (<i>Mabuya unimarginata</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Lagartija pequeña, cubierta de escamas lisas y brillantes, las patas son cortas, en los párpados tiene un disco translúcido, el cuerpo es de color café, a los lados del cuerpo tiene una línea blanca limitada por debajo por otra línea negra que a su vez está marginada por otra blanca, estas líneas van desde el hocico hasta donde inician los miembros posteriores, el vientre es de color blanco. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque pino-encino; <b>Dieta:</b> Insectívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa.</p>	<p>Reportada de 0-1,800 msnm en la Sierra Madre del Sur, Planicie Costera del Pacífico e Istmo de Tehuantepec. Se observó en Rozo Comunal (San Felipe Zapotitlán), Llano Ocote (Santo Domingo Nuxaá) y San Andrés Nuxiño.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Culebra minera(<i>Geophis dubius</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Especie inofensiva de tamaño pequeño, con el dorso uniformemente oscuro y la cola corta. La cabeza se distingue ligeramente del cuello. El hocico es largo y un poco puntiagudo. Tiene los ojos pequeños y la pupila redonda. Esta serpiente se caracteriza por poseer la escama internasal y prefrontal fusionada. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino-encino; <b>Dieta:</b> Insectívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa</p>	<p>Se encuentra reportada de 1,700 a 2,800 msnm en la Sierra Madre de Oaxaca y Sierra Madre del Sur. Se observó en Rozo Comunal (San Felipe Zapotitlán).</p>	<p>Sujeta a protección especial</p>	
<p>Culebra nariz ganchuda (<i>Gyalopion quadrangulare</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Serpiente de tamaño pequeño, el cuerpo es de forma redondeada de color café con manchas negras en la parte dorsal, formando una línea irregular que va desde el cuello hasta la cola. Es de hábitos terrestres. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino-encino; <b>Dieta:</b> Insectívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa.</p>	<p>Se encuentra reportada para la Costa del Pacífico y se observó en Rozo Comunal (San Felipe Zapotitlán).</p>	<p>Sujeta a protección especial</p>	

Especie	Descripción	Distribución	Estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Fotografía
<p>Coralillo falsa (<i>Lampropeltis triangulum</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Serpiente no tan grande. Cuerpo robusto, posee escamas lisas, la cabeza es moderadamente distintiva del cuello, los ojos son grandes y la pupila es redondeada. El patrón de coloración es de anillos rojos amplios, alternados con anillos más angostos de color negro y amarillos. <b>Vegetación:</b> Bosque de encino; <b>Dieta:</b> Insectívoro, carnívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa.</p>	<p>Se encuentra reportada de 0 a 2,000 msnm en la Planicie Costera del Golfo, Sierra Madre de Oaxaca, Valle de Tehuacán-Cuicatlán, Valles Centrales y Planicie Costera del Pacífico. Se observó en Río de Banco, Santiago Tenango.</p>	<p>Amenazada</p>	
<p>Culebra (<i>Rhadinaea fulvivittis</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Serpiente de talla mediana, el color del cuerpo es café claro en el cual existen tres bandas café oscuro con los bordes negros, las bandas laterales se originan desde la punta del hocico, continuando por toda la región lateral perdiéndose hasta casi el final de la punta de la cola. Los ojos son moderadamente grandes con la pupila redondeada. La cabeza es estrecha y ligeramente distintiva del cuello. El vientre es de color crema. Es de hábitos diurnos y terrestres. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino-encino; <b>Dieta:</b> Carnívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa.</p>	<p>Se encuentra reportada de 2,400 a 3,300 msnm. Se observó en Agua de Cola (San Francisco Cahuacua) y Río Negro (Santiago Tenango)</p>	<p>Sujeta a protección especial</p>	
<p>Culebra (<i>Stenorrhina degenhardt</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Serpiente de talla mediana, en la parte dorsal es de color pardo con numerosas manchas y/o franjas oscuras, en vista ventral el color es más claro que el dorso e igualmente con manchas irregulares. La cabeza está poco diferenciada del cuello y los ojos tienen la pupila redondeada. Es de costumbres nocturnas. Es una serpiente terrestre. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino-encino; <b>Dieta:</b> Insectívoro; <b>Actividad:</b> Nocturno; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa.</p>	<p>Se ha encontrado de 200-1,100 msnm en la Planicie Costera del Golfo, Istmo de Tehuantepec y la Sierra Atravesada. Se observó en Río Verde (Santa María Lachixío) y Corral de Vaca (San Antonino el Alto).</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	

Especie	Descripción	Distribución	Estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Fotografía
<p>Culebra (<i>Storeria storerioides</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Serpiente pequeña, los ojos son grandes y la pupila redondeada, las escamas son quilladas. Posee una marca en forma de "U" en la cabeza y también una mancha pequeña al final de las labiales. La coloración dorsal es grisácea con pequeñas bandas oscuras transversales por toda la región dorsal que se van haciendo más tenues posteriormente. El vientre es crema con mucha pigmentación grisácea. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino-encino; <b>Dieta:</b> Insectívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa</p>	<p>Especie endémica a México. Se encuentra reportada de 2,200 a 2,400 msnm en la Mixteca Alta. Se observó en Río Negro (Santiago Tenango) y Llano Ocote (Santo Domingo Nuxaá).</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Culebra cienpiés veracruzana (<i>Tantilla rubra</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Pequeña serpiente con la coloración dorsal rojiza o café rojiza. La cabeza es negra con un collar en la nuca de color amarillo a blanco que abarca aproximadamente dos escamas y media, posteriormente este collar esta bordeado por negro, una mancha postocular blanca suele estar presente en algunos ejemplares. La cola es moderadamente larga. La región ventral es de color crema. Los ojos son pequeños y la pupila es redonda. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino-encino; <b>Dieta:</b> Insectívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa</p>	<p>Se encuentra reportada de 100 a 2,200 msnm en la Planicie Costera del Golfo, Valles Centrales e Istmo de Tehuantepec. Se observó en Río Negro (Santiago Tenango).</p>	<p>Sujeta a protección especial</p>	
<p>Culebra listada cabeza dorada (<i>Thamnophis chrysocephalus</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Serpiente de tamaño moderado y cuerpo un poco robusto. La cabeza se distingue del cuello, los ojos son grandes y la pupila es redonda. El dorso es café o uniformemente negro con un par de manchas negras en cada lado del cuerpo. Carece de banda vertebral. El vientre es grisáceo. La cabeza es café. Es de hábitos terrestres. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino-encino <b>Dieta:</b> Carnívoro; <b>Actividad:</b> Nocturno, diurno; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa</p>	<p>Especie endémica a México. Se encuentra reportada de 1,300 a 3,000 msnm en la Sierra Madre de Oaxaca, Mixteca Alta y Sierra Madre del Sur. Se observó en La Cofradía (San Pedro el Alto), Río Oscuro y Río Verde (Santa María Lachixío) y en San Andrés Nuxiño.</p>	<p>Amenazada</p>	

Especie	Descripción	Distribución	Estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Fotografía
<p>Culebra listada de Godman (<i>Thamnophis godmani</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Serpiente de talla mediana con las escamas quilladas, posee dos líneas laterales en el dorso además de manchas oscuras. El vientre es claro. Generalmente las especies del género <i>Thamnophis</i> expelen un olor desagradable, debido a que se alimentan de ranas y sapos, por los que es común observarlas cerca de cuerpos de agua. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino-encino; <b>Dieta:</b> Carnívoro; <b>Actividad:</b> Nocturno, diurno; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa</p>	<p>Especie endémica a México. Se encuentra reportada de 2,400 a 3,200 msnm en la Sierra Madre de Oaxaca y Mixteca Alta. Se observó en Río Oscuro (Santa María Lachixío).</p>	<p>Amenazada</p>	
<p>Coralillo (<i>Micrurus nigrocinctu</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Especie venenosa, al igual que la mayoría de las serpientes coralillos posee anillos de color rojo amarillo-negro-amarillo en el cuerpo, esta especie se caracteriza por tener la punta de las escamas rojas de color negro. Es de hábitos terrestres. Tiene colmillos fijos inyectores de veneno en la parte frontal del hocico. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino-encino; <b>Dieta:</b> Carnívoro; <b>Actividad:</b> Nocturno, diurno; <b>Riesgo:</b> Especie peligrosa</p>	<p>Especie endémica de México. Se encuentra reportada para los Valles Centrales y Sierra Madre del Sur. Se observaron organismos en Rozo Comunal (San Felipe Zapotitlán).</p>	<p>Amenazada</p>	
<p>Víbora de cascabel (<i>Crotalus intermedius</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Serpiente no mayor a 60 cm de largo, con escamas quilladas en todo el cuerpo; la coloración es gris con manchas dorsales café bordeadas de negro, presentan un antifaz oscuro que inicia poco antes de los ojos y termina atrás de la cabeza. Posee colmillos móviles conectados a una glándula secretora de veneno, por lo que su mordedura resulta peligrosa. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino-encino; <b>Dieta:</b> Carnívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Riesgo:</b> Especie peligrosa</p>	<p>Especie endémica de México. Se observaron ejemplares en Río Oscuro y Río Verde (Santa María Lachixío) y Rozo Comunal (San Felipe Zapotitlán).</p>	<p>Amenazada</p>	

Especie	Descripción	Distribución	Estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Fotografía
<b>Aves</b>				
<p>Zopilote aura común <b>(<i>Cathartes aura</i>)</b></p>	<p><b>Características:</b> Ave grande de 65 a 82 cm y casi 1.7 m de envergadura. Tiene la cabeza desnuda de color roja en los adultos y de color negruzca en los juveniles. Las plumas de la espalda y cola son de color negruzco. Es fácil de distinguir cuando vuelan ya que las plumas de sus alas tienen dos colores: negras hacia la parte interior y blanca en la parte exterior. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino-encino, zona urbana; <b>Dieta:</b> Carroñero; <b>Residencia:</b> Permanente; <b>Actividad:</b> Diurno.</p>	<p>Canadá hasta Argentina. Esta ampliamente distribuido en todo el país, principalmente en áreas abiertas y cercanas a áreas urbanas. Se observó en todas las localidades de la Sierra Sur, Zimatlán, Sola de Vega y Valles Centrales.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Zopilote común <b>(<i>Coragyps atratus</i>)</b></p>	<p><b>Características:</b> Ave grande, de 56 a 68 cm y 1.5 m de envergadura. Tiene el plumaje completamente negro, excepto en las puntas internas de las alas. La cabeza se encuentra desnuda con la piel arrugada y de color negruzco. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino-encino, zona urbana; <b>Dieta:</b> Carroñero; <b>Residencia:</b> Permanente; <b>Actividad:</b> Diurno</p>	<p>Oeste de Estados Unidos hasta el centro de Sudamérica. Se observó en todas las localidades de la UMAFOR Sierra Sur, Zimatlán, Sola de Vega, Valles Centrales.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Aguililla negra menor <b>(<i>Buteogallus anthracinus</i>)</b></p>	<p><b>Características:</b> Águila de tamaño grande de 43 a 53 cm. El adulto tiene el plumaje completamente de color negruzco. En la cola presenta una sola franja de color blanco. Las puntas de las alas casi llegando al final de la cola. Cera (parte anterior del pico) de color amarillo-naranja y patas de color amarillo. La cola con barras alternadas de color blanco y café. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino; <b>Dieta:</b> Carnívoro; <b>Residencia:</b> Permanente; <b>Actividad:</b> Diurno</p>	<p>Sureste de Estados Unidos hasta el norte de Sudamérica. Se registró en San Francisco Cahuacua.</p>	<p>Sujeta a protección especial</p>	

Especie	Descripción	Distribución	Estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Fotografía
<p>Aguiluilla cola roja (<i>Buteo jamaicensis</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Águila de 58 cm. y de plumaje variable. Generalmente se presenta con el plumaje del dorso y alas de color café oscuro. La garganta con un collar ancho color café oscuro, el pecho y abdomen de color crema, con algunas estrías de color oscuro. Es inconfundible por el color café rojizo de las plumas de la cola. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino-encino, <b>Dieta:</b> Carnívoro; <b>Residencia:</b> Visitante de invierno, permanente; <b>Actividad:</b> Diurno.</p>	<p>Norteamérica hasta Panamá. Es el águila más común en la UMAFOR No.2012; se observó en El Rayo (San Antonino el Alto), La Cofradía y El Tlacuache (San Pedro el Alto), El Socoyul (San Juan Sosola) y Loma Conejo (Santiago Tenango).</p>	<p>Sujeta a protección especial</p>	
<p>Cernícalo americano (<i>Falco sparverius</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Pequeño halcón de 21 a 27 cm. con la corona de color azul opaco y al centro marrón, tiene una marca negra debajo del ojo y en el área del oído, con la garganta y costados del cuello color blanco; el pecho en el macho es leonado con líneas café oscuro. El dorso es marrón con barras negras. En el macho las alas son de color azul opaco, con algunas marcas negras. En la hembra las alas son de color marrón con barras negras y el pecho blanco con líneas negras. <b>Vegetación:</b> Pastizal, zona agrícola; <b>Dieta:</b> Carnívoro; <b>Residencia:</b> Visitante de invierno y permanente; <b>Actividad:</b> Diurno.</p>	<p>De Canadá hasta Panamá. En Oaxaca es una especie común. Se registró en San Pedro Totomachapam.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Chachalaca pálida (<i>Ortalis poliocephala</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Ave de 62 a 67 cm, con apariencia y tamaño de un guajolote joven. El plumaje de todo el cuerpo es de color negro oliváceo, ventralmente es más opaco. Presenta una cresta de plumas poco visible. La cola es larga. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de encino; <b>Dieta:</b> Granívoro, frugívoro; <b>Residencia:</b> Permanente; <b>Actividad:</b> Diurno.</p>	<p>Se encuentra sólo en el Pacífico de México. En Oaxaca es una especie común. Se observó en Río Verde (San Felipe Zapotitlán), Socoyul (San Juan Sosola) y San Andrés Nuxiño.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	

Especie	Descripción	Distribución	Estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Fotografía
<p>Codorniz de Moctezuma <b>(<i>Cyrtonyx monctezumae</i>)</b></p>	<p><b>Características:</b> Ave con la apariencia de un pollo pequeño, de 17 a 24 cm. El color del fondo de la cabeza es de color blanco, presenta una franja negra en forma de semicírculo que termina en la corona, a partir de la cual se forma una pequeña cresta en la nuca, con una mancha detrás y debajo del ojo negra. El macho es dorsalmente canela dorado con estrías cortas de color blanco y ventralmente de color café oscuro, con los flancos negros con puntos blancos. La hembra tiene un color general café claro, con estrías cortas delgadas de color blanco. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de encino; <b>Dieta:</b> Granívoro, frugívoro, insectívoro; <b>Residencia:</b> Permanente; <b>Actividad:</b> Diurno.</p>	<p>Suroeste de Estados Unidos hasta el Sur de México. En Oaxaca es una especie común. Se registró en San Pablo Cuatro Venados.</p>	<p>Amenazada</p>	
<p>Paloma doméstica <b>(<i>Columba livia</i>)</b></p>	<p><b>Características:</b> Ave de 30 a 35 cm. Con el plumaje variable, puede ser completamente blanca hasta negruzca y la mezcla de estos colores. Patas de color rosa. <b>Vegetación:</b> Zona urbana; <b>Dieta:</b> Granívoro; <b>Residencia:</b> Permanente; <b>Actividad:</b> Diurno</p>	<p>Originaria de Europa y Asia, introducida en América. En Oaxaca es una especie común. Se observó cerca de habitaciones humanas en todas las localidades de la UMAFOR No. 2012.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Paloma ala blanca <b>(<i>Zenaida asiática</i>)</b></p>	<p><b>Características:</b> Paloma de 20 a 30 cm. Con el plumaje general de color gris claro, con tinte violáceo en el cuello. Anillo ocular azul y pico negro. Tiene una mancha negra debajo del área del oído. Patas de color rojizo. Tiene una característica franja blanca en el ala. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino-encino, bosque de encino; <b>Dieta:</b> Granívoro; <b>Residencia:</b> Visitante de invierno, permanente; <b>Actividad:</b> Diurno.</p>	<p>Sur de Estados Unidos hasta Centroamérica. Se le observó en El Pedregal (San Sebastián de las Grutas), Patio del Rey San Felipe Zapotitlán), Socoyul (San Juan Sosola), Cerro de Alba (Santo Domingo Nuxaá), El Duraznal (San Jerónimo Tititlán), Loma Conejo (Santiago Tenango) y San Pedro Totomachapam.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	

Especie	Descripción	Distribución	Estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Fotografía
<p>Paloma morada (<i>Columba flavirostris</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Ave de 30 a 35 cm. Con el plumaje de la cabeza, cuello y vientre gris violáceo. Dorso, alas y cobertoras de la cola de color gris azulado. Cobertoras de las alas de color canela. Pico de color blanco. Patas de color rojizo a rosa. Plumas de la cola negras. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino- encino; <b>Dieta:</b> Granívoro; <b>Residencia:</b> Permanente; <b>Actividad:</b> Diurno.</p>	<p>De México hasta Costa Rica. En Oaxaca es una especie común. Se registró en Patio del Rey (San Felipe Zapotitlán).</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Garrapatero pijuy (<i>Crotophaga sulcirostris</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Ave de 30 a 34 cm. Plumaje completamente negro ligeramente iridiscente. Se caracteriza por su pico quillado y con surcos. <b>Vegetación:</b> Zona agrícola, selva baja caducifolia; <b>Dieta:</b> Insectívoro; <b>Residencia:</b> Permanente; <b>Actividad:</b> Diurno.</p>	<p>De México hasta el norte de Argentina. En Oaxaca es una especie muy común. Se le observó en San Felipe Zapotitlán.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Tecolote ojo oscuro (<i>Otus flammeolus</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Tecolote pequeño, de 15 a 17 cm. Se presenta en dos fases de coloración: una canela rojiza y otra gris. Se identifica por tener los ojos de color café oscuro y el pico negruzco. Presenta "orejas". Las dos fases presentan franjas claras que inician en la base del pico hasta la corona y ventralmente es de color claro con estrías de tamaño mediano de color café. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino; <b>Dieta:</b> Insectívoro; <b>Residencia:</b> Permanente; <b>Actividad:</b> Diurno.</p>	<p>Oeste de Norteamérica hasta Guatemala. Se le registró en Corral de Vaca (San Antonino el Alto) y en El Duraznal (San Jerónimo Titilán).</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	

Especie	Descripción	Distribución	Estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Fotografía
<p>Tecolote rítmico <b>(<i>Megascops trichopsis</i>)</b></p>	<p><b>Características:</b> Tecolote de 16.5 a 19 cm. Se presenta en dos fases de coloración: una grisácea y otra canela-rojiza. Presenta el iris amarillo, con “orejas” y pico de color negruzco. Ventralmente es claro con estrías más o menos angostas. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino-encino; <b>Dieta:</b> Carnívoro; <b>Residencia:</b> Permanente; <b>Actividad:</b> Diurno.</p>	<p>Norte de México hasta Nicaragua. Se registró en Corral de Vaca y El Rayo (San Antonino el Alto), El Pedregal (San Sebastián de las Grutas), El Campamento (San Pedro Totomachapam) y Las Cabañas (Santiago Tenango).</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Tecolote afilador <b>(<i>Aegolius acadicus</i>)</b></p>	<p><b>Características:</b> Tecolote de 20.5 a 21.5 cm. Con un disco facial notable. Iris del ojo amarillo y el pico negruzco. Tiene anchas franjas blancas que inician en la base del pico y terminan sobre los ojos. Dorso y alas café oscuro, con puntos blancos en las alas. Ventralmente blanco con líneas anchas de color café. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino-encino; <b>Dieta:</b> Carnívoro; <b>Residencia:</b> Permanente; <b>Actividad:</b> Diurno.</p>	<p>Norteamérica hasta el sur de México. En Oaxaca es una especie rara. Se registró en Ojo de Agua (San Pedro Totomachapam).</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Tecolote serrano <b>(<i>Glaucidium gnoma</i>)</b></p>	<p><b>Características:</b> Es un tecolote muy pequeño, 16.5 a 19 cm. El plumaje de su cuerpo es de color café con los flancos fuertemente rayados y la cola larga con cinco a siete barras; tiene un parche negro a cada lado de la parte de abajo del cuello como si tuviese “ojos en la espalda”. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino; <b>Dieta:</b> Carnívoro; <b>Residencia:</b> Permanente; <b>Actividad:</b> Diurno.</p>	<p>Desde el sureste de Alaska hasta Honduras. Se observó en La Cofradía (San Pedro el Alto) y La Siempre Viva (San Sebastián de las Grutas).</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	

Especie	Descripción	Distribución	Estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Fotografía
<p>Tapacamino cuerpo rufo (<i>Caprimulgus vociferans</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Ave de 23 a 24 cm. Cabeza, dorso y alas dando la apariencia de hojas secas (café, negro y gris), principalmente café en juveniles y grisáceo en adultos. Con una línea malar de color café (juvenil) o café (adulto). Ventralmente con franjas blancas y negras. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino-encino; <b>Dieta:</b> Insectívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Residencia:</b> Permanente, visitenate de invierno.</p>	<p>Norteamérica hasta Panamá. Se registró en Corral de Vaca (San Antonino el Alto), Cerro de Alba y Llano Ocote (Santo Domingo Nuxaá) y Las Cabañas (Santiago Tenango).</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Vencejo cuelliblanco (<i>Streptoprocne zonaris</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Es un vencejo grande de 21 cm. Su plumaje es de color negro con un collar blanco completo rodeando la nuca y parte del pecho. La cola ligeramente horquillada. Tienen alas largas. Vuelan muy rápido y se les ve con frecuencia en grandes grupos. Se reproduce y descansa en cuevas en las montañas, acantilados y barrancos. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino-encino; <b>Dieta:</b> Insectívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Residencia:</b> Permanente.</p>	<p>Desde México hasta Bolivia y Argentina. Se observó en El Rayo (San Antonino el Alto) y El Tlacuache (San Pedro el Alto).</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Zafiro oreja blanca (<i>Hylocharis leucotis</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Colibrí de 9 a 10 cm. Pico naranja en la base y negro en la punta. Dorsalmente verde azulado iridiscente y con las alas negras. Una franja blanca sobre el ojo. El macho en la frente es púrpura y la garganta verde. La hembra con la frente oliva y con la garganta blanquecina con puntos verdes. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino-encino, bosque de encino; <b>Dieta:</b> Nectarívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Residencia:</b> Permanente.</p>	<p>Norte de México hasta Nicaragua. En Oaxaca es una especie común. Se registró en todas las localidades de la UMAFOR No. 2012.</p>	<p>Sujeta a protección especial</p>	

Especie	Descripción	Distribución	Estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Fotografía
<p>Colibrí berilino (<i>Amazilia beryllina</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Ave de 9.5 a 10 cm. Pico negro por arriba y rojizo por debajo. Cabeza, dorso y pecho de color esmeralda. Alas y cola café con tintes violetas. Las plumas cobertoras de la cola violetas. Los machos tienen el vientre blanco, en tanto que en las hembras es de color canela claro. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino-encino, bosque de encino, zona agrícola; <b>Dieta:</b> Nectarívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Residencia:</b> Permanente</p>	<p>Oeste y centro de México hasta Honduras. Se observó en Siempre Viva, El Pedregal (San Sebastián de las Grutas), Río Verde (San Felipe Zapotitlán), Socoyul (San Juan Sosola), Cerro de Alba (Santo Domingo Nuxaá), Las Cabañas (Santiago Tenango), El Filo y El Duraznal (San Jerónimo Tititlán).</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Colibrí garganta amatista (<i>Lampornis amethystinus</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Es un chupaflor grande y oscuro de 11 a 12 cm. El macho tiene las plumas de la garganta rojo-púrpura metálico y el pecho, abdomen y vientre de color negruzco. Presenta una línea blanca detrás del ojo. El pico es de color negro por ambos lados. Tiene manchas grises en las plumas de la cola. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino-encino; <b>Dieta:</b> Nectarívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Residencia:</b> Permanente</p>	<p>Desde el Centro y Sur de México hasta El Salvador. Se registró en Corral de Vaca y El Rayo (San Antonino el Alto), Las Huertas (San Pedro el Alto), La Siempre Viva (San Sebastián de las Grutas), Patio del Rey (San Felipe Zapotitlán) y San Francisco Cahuacua.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Colibrí garganta azul (<i>Lampornis clemenciae</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Colibrí de 12 a 13.5 cm. Cabeza y dorso de color esmeralda. Pico negro. Presenta una delgada línea blanca sobre el ojo y una línea malar blanca. Cola y alas negras con las puntas de las plumas blancas. Ventralmente gris. Los machos tienen la garganta de color azul metálico. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino-encino; <b>Dieta:</b> Nectarívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Residencia:</b> Permanente.</p>	<p>Suroeste de Estados Unidos hasta Oaxaca. Se le registró en Las Huertas (San Pedro el Alto), Río Oscuro (Santa María Lachixío) y en Santiago Textitlán.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	

Especie	Descripción	Distribución	Estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Fotografía
<p>Colibrí magnífico (<i>Eugenes fulgens</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Colibrí de 12 a 13.5 cm. con el pico negro. El macho tiene el plumaje del dorso, garganta y cola de color esmeralda, con la frente púrpura; presenta un anillo ocular blanco rodeado de negro; ventralmente negro. La hembra tiene la cabeza, dorso y plumas centrales de la cola de color esmeralda oscuro; ventralmente grisácea. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino-encino; <b>Dieta:</b> Nectarívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Residencia:</b> Permanente.</p>	<p>Suroeste de Estados Unidos hasta Panamá. Se registró en El Rayo (San Antonino el Alto), Las Huertas (San Pedro el Alto) y en El Pedregal (San Sebastián de las Grutas).</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Colibrí cola ancha (<i>Selasphorus platycercus</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Colibrí de 9 a 10 cm. Pico negro. Tienen un punto blanco detrás del ojo. La corona, cuello, dorso y plumas centrales de la cola son de color esmeralda. Los machos tienen la garganta de color rosa escarlata y los flancos verdes. Las hembras tienen puntos en la garganta. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino-encino; <b>Dieta:</b> Nectarívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Residencia:</b> Visitante de invierno.</p>	<p>Oeste de Estados Unidos hasta Guatemala. Se registró en El Campamento y Ojo de Agua (San Pedro Totomachapam).</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Colibrí oreja violeta (<i>Colibrí thalassinus</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Colibrí de 11 a 11.5 cm. Pico negro. Plumaje del cuerpo completamente esmeralda, con una franja azulada que inicia en la base del pico, bordea el ojo y termina en el área del oído. Tiene una franja azulada en la cola. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino-encino; <b>Dieta:</b> Nectarívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Residencia:</b> Permanente.</p>	<p>Centro de México hasta Bolivia. Se registró en el bosque de Santiago Textitlán.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	

Especie	Descripción	Distribución	Estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Fotografía
<p>Trogón mexicano (<i>Trogon mexicanus</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Ave de 29 a 31.5 cm. El macho es dorsalmente esmeralda, con el pico amarillo, anillo ocular rojizo, la garganta y el pecho esmeralda, con una franja blanca que divide el pecho y el vientre rojo; tiene franjas blancas y anchas en las plumas internas de la cola. La hembra es dorsalmente café claro, con el pico negro por arriba y amarillo por debajo; ventralmente es café claro, con una franja blanquizca y rojo opaco; presenta líneas blancas y negras en las plumas internas de la cola. <b>Vegetación:</b> Bosque de encino, Selva baja caducifolia; <b>Dieta:</b> Frugívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Residencia:</b> Permanente.</p>	<p>Norte de México hasta Honduras. Común en Oaxaca. Se registró en todas las localidades de la UMAFOR No. 2012.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Trogón elegante (<i>Trogon elegans</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Ave de 28 a 30.5 cm. El macho es dorsalmente esmeralda, anillo ocular rojizo, la garganta y el pecho esmeralda, con una franja blanca que divide el pecho y el vientre de color rojo. La hembra es dorsalmente café claro, tiene una franja blanca detrás del ojo; ventralmente es café claro, con una franja blanquizca y el vientre rojo opaco; presenta líneas blancas y negras en las plumas internas de la cola. En ambos sexos las plumas exteriores de la cola son de color café dorado. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino; <b>Dieta:</b> Frugívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Residencia:</b> Permanente.</p>	<p>De México hasta Costa Rica. Se registró en El Rayo (San Antonino el Alto).</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Carpintero veloso mayor (<i>Picoides villosus</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Ave de 18 a 23 cm. Pico negro, corona y marca postocular negra, líneas blancas que inician en el pico y pasan por arriba y debajo del ojo. Alas y cola negras; ventralmente blanco grisáceo; las plumas exteriores de la cola blancas. Los machos tienen un parche rojo en la nuca. Las puntas de las plumas de la cola están endurecidas. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino; <b>Dieta:</b> Frugívoro, insectívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Residencia:</b> Permanente.</p>	<p>Norteamérica hasta Panamá. Se observó en El Rayo (San Antonino el Alto), El Pedregal (San Sebastián de las Grutas), Patio del Rey (San Felipe Zapotitlán), La Joya (San Andrés Nuxiño) y El Arroyo (San Juan Elotepec).</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	

Especie	Descripción	Distribución	Estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Fotografía
<p>Carpintero bellotero (<i>Melanerpes formicivorus</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Ave de 21 a 23.5 cm. Pico negro, la base del pico, orilla del ojo, nuca, espalda, alas y plumas de la cola de color negro. La corona es de color rojo, más pequeña en las hembras. Ventralmente blanco, con una franja negra en el pecho y estrías negras. Rabadilla blanca. La punta de las plumas de la cola están endurecidas. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino-encino; <b>Dieta:</b> Insectívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Residencia:</b> Permanente.</p>	<p>Oeste de Norteamérica hasta el Norte de Colombia. Se observó en Llano de Ocote, Cerro de Alba (Santo Domingo Nuxaá), Las Cabañas (Santiago Tenango) y Ojo de Agua (San Pedro Totomachapam).</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Carpintero mexicano (<i>Picoides scalaris</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Ave de 15 a 20 cm. Pico negruzco; con dos líneas negras, una inicia detrás del ojo y otra en la base del pico que se unen en la zona del oído; nuca negra, dorso y alas con franjas y puntos negros con blancos. Ventralmente blanco. El macho tiene la corona café, en tanto que en la hembra es negra. La punta de las plumas de la cola están endurecidas. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino-encino; <b>Dieta:</b> Insectívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Residencia:</b> Permanente.</p>	<p>Oeste de Norteamérica hasta Nicaragua. Se observó en Cerro Rayo (San Pedro el Alto).</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Trepatroncos corona punteada (<i>Lepidocolaptes affinis</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Ave de 19 a 20 cm. Pico de color pálido. Las plumas de la garganta de color ante con una marca negra en la región de la mandíbula; abdomen y vientre con las plumas densamente rayadas con ante, la espalda uniforme sin rayas conspicuas. Las plumas de la cola, parecidas a las de los carpinteros, tienen el raquis endurecido para apoyarse cuando trepa. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino-encino; <b>Dieta:</b> Insectívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Residencia:</b> Permanente.</p>	<p>Se distribuye desde el este de México hasta Bolivia. Se observó en El Tlacuache, Las Huertas (San Pedro el Alto), Río Oscuro (Santa María Lachixío), San Francisco Cahuacua y Santiago Textitlán.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	

Especie	Descripción	Distribución	Estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Fotografía
<p>Trepatroncos oliváceo <i>(Sittasomus griseicapillus)</i></p>	<p><b>Características:</b> Ave de 15 a 16.5 cm. Pico oscuro; cabeza, nuca y pecho gris; dorso, alas y cola rojizo. Las plumas de la cola, parecidas a las de los carpinteros, tienen el raquis endurecido para apoyarse cuando trepa. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino-encino; <b>Dieta:</b> Insectívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Residencia:</b> Permanente.</p>	<p>De México hasta el Norte de Argentina. Se observó en Patio del Rey (San Felipe Zapotitlán), Las Cabañas (Santiago Tenango) y Ojo de Agua (San Pedro Totomachapam).</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Mosquero copetón <i>(Mitrephanes phaeocercus)</i></p>	<p><b>Características:</b> Ave de 12 a 13.5 cm. Pico bicolor; negro arriba y naranja abajo. Cabeza con una notable cresta y anillo ocular grisáceo. Plumaje ventral de color canela; dorsalmente oscuro con dos barras opacas en las alas. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino-encino; <b>Dieta:</b> Insectívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Residencia:</b> Permanente.</p>	<p>De México hasta Bolivia. Se observó en Las Huertas (San Pedro el Alto), Patio del Rey (San Felipe Zapotitlán), La Joya (San Andrés Nuxiño), Las Cabañas (Santiago Tenango), El Campamento (San Pedro Totomachapam), El Arroyo (San Juan Elotepec) y Santiago Textitlán.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Mosquero copetón <i>(Empidonax sp.)</i></p>	<p><b>Características:</b> Aves de 11 a 13.5 cm. Pico bicolor; negro arriba y naranja abajo. Tienen el plumaje dorsal grisáceo, ventralmente amarillo limón a opaco; anillo ocular blanquecino. Dos barras opacas en las alas. La determinación de las especies de este género es difícil, solo se puede realizar por voz, hábitat y características observables en mano. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino-encino, bosque de encino; <b>Dieta:</b> Insectívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Residencia:</b> Permanente, visitante de invierno</p>	<p>Se observaron especies de este género en todas las localidades de la UMAFOR No.2012.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	

Especie	Descripción	Distribución	Estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Fotografía
<p>Mosquero cardenal (<i>Pyrocephalus rubinus</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Ave de 12.5 a 14.5 cm. El macho tiene la frente, corona y vientre de color rojo. Dorsalmente negro. La hembra dorsalmente grisácea, con la garganta blanca y el pecho con estrias oscuras en el pecho, el vientre de color rojo opaco. <b>Vegetación:</b> Zona urbana, pastizal, zona agrícola; <b>Dieta:</b> Insectívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Residencia:</b> Permanente.</p>	<p>Suroeste de Estados Unidos hasta Nicaragua. Se observó en Río Verde (San Felipe Zapotitlán), San Francisco Cahuacua, Santiago Tenango y San Pedro Totomachapam.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Chara crestada (<i>Cyanocitta stelleri</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Ave de 28 a 30.5 cm. Capucha negra, con una cresta de plumas, el resto del cuerpo de color azul. Con una "ceja" blanca. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino-encino; <b>Dieta:</b> Omnívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Residencia:</b> Permanente.</p>	<p>Oeste de Norteamérica hasta Nicaragua. Se observó en todas las comunidades de la UMAFOR No. 2012.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Chara pecho rayado (<i>Aphelocoma californica</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Ave de 26.5 a 32 cm. Pico grueso de color negro. Dorsalmente azul opaco, con una capa grisácea; línea superciliar blanca; ventralmente grisáceo. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino-encino, Zona agrícola; <b>Dieta:</b> Omnívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Residencia:</b> Permanente.</p>	<p>Oeste de Estados Unidos hasta el Sur de México. Se observó en El Pedregal (San Sebastián de las Grutas), Socoyul (San Juan Sosola), Llano de Ocote, Cerro de Alba (Santo Domingo Nuxaá), La Joya (San Andrés Nuxiño), Llano Conejo (Santiago Tenango) y San Francisco Cahuacua.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	

Especie	Descripción	Distribución	Estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Fotografía
<p>Carbonero mexicano (<i>Poecile sclateri</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Ave pequeña de 12.5 cm. Pico corto. Las plumas de los lados de color gris oscuro; en la cabeza, las plumas de la corona y garganta de color negro; y el plumaje del pecho, abdomen y vientre blanquecino. Los sexos son parecidos. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino- encino; <b>Dieta:</b> Insectívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Residencia:</b> Permanente.</p>	<p>Se distribuye desde el Sur de Estados Unidos hasta el Sur de México. Especie poco común en Oaxaca. Se observó en El Tlacuache (San Pedro el Alto), El Campamento (San Pedro Totomachapam) y El Arroyo (San Juan Elotepec).</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Clarín jilguero (<i>Myadestes occidentalis</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Ave canora de 20.5 a 21.5 cm. Pico negro y delgado. Capucha gris con anillo ocular blanco; línea malar negra. Café olivo en el dorsos y blanquecino ventralmente. En campo podemos escucharla por el elaborado canto que realiza al amanecer y atardecer. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino- encino; <b>Dieta:</b> Insectívoro, frugívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Residencia:</b> Permanente.</p>	<p>Norte de México hasta Centroamérica. Se registró en todas las localidades de la UMAFORNo. 2012.</p>	<p>Sujeta a protección especial</p>	
<p>Mirlo primavera (<i>Turdus migratorius</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Ave canora de 23 a 25.5 cm. Pico amarillo. Capucha negra con un anillo ocular incompleto de color blanco. Nuca, dorso, alas y cola de color gris oscuro. Garganta blanca con líneas cortas de color negro. Ventralmente café rojizo. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino-encino; <b>Dieta:</b> Insectívoro, frugívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Residencia:</b> Permanente.</p>	<p>Norteamérica hasta México (Oaxaca). Se observó en El Rayo (San Antonino el Alto), Ojo de Agua (San Pedro Totomachapam), La Troja (San Juan Elotepec), Santiago Tenango y San Francisco Cahuacua.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	

Especie	Descripción	Distribución	Estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Fotografía
<p>Parula ceja blanca (<i>Parula superciliosa</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Ave de 11 a 12 cm. Pico delgado y negruzco. Cabeza de color gris con una superciliar blanca. Dorso oliva; alas y cola de color gris. Ventralmente amarillo con una mancha en el pecho de color café rojizo. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino- encino; <b>Dieta:</b> Insectívoro, <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Residencia:</b> Permanente.</p>	<p>Desde el norte de México hasta Nicaragua. Se observó en El Rayo (San Antonino el Alto), Río Oscuro (Santa María Lachixío), La Siempre Viva (San Sebastián de las Grutas), Cerro de Alba (Santo Domingo Nuxaá), La Joya (San Andrés Nuxiño), El Filo (San Jerónimo Tititlán) y La Troja (San Juan Elotepec).</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Matraca del Balsas (<i>Campylorhynchus jocosus</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Aorona negra y una línea blanca por arriba del ojo y una línea negra antes y detrás del ojo, la garganta es blanca con una línea malar negra. Dorsalmente café con franjas cortas de color negro. Ventralmente blanquecino con puntas negros. <b>Vegetación:</b> Bosque de encino; <b>Dieta:</b> Insectívoro, <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Residencia:</b> Permanente.</p>	<p>Especie endémica de México. Se encuentra sólo en Guerrero, Puebla y Oaxaca. Se observó en El Pedregal (San Sebastián de las Grutas).</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Chipe rojo (<i>Ergaticus ruber</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Ave de 12.5 a 13.5 cm. Pico delgado. Esta especie es de las más llamativas de su grupo, por su plumaje de color rojo con un parche blanco en la mejilla (a veces gris u oscuro). Los bordes de las plumas del ala y la cola están oscurecidos con rojizo. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino- encino; <b>Dieta:</b> Insectívoro, <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Residencia:</b> Permanente.</p>	<p>Especie endémica de México. Se observó en Corral de Vaca, El Rayo (San Antonino el Alto), La Cofradía, El Tlacuache, Las Huertas (San Pedro el Alto), Cerro de Alba (Santo Domingo Nuxaá), La Joya (San Andrés Nuxiño), Las Cabañas (Santiago Tenango), El Campamento, Ojo de Agua (San Pedro Totomachapam), La Troja (San Juan Elotepec) y Santiago Textitlán.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	

Especie	Descripción	Distribución	Estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Fotografía
<p>Chipe corona naranja <i>(Vermivora celata)</i></p>	<p><b>Características:</b> Ave de 11.5 a 12.5 cm. Pico corto y negro. Anillo ocular incompleto de color amarillo. Plumaje dorsal amarillo oscuro; ventralmente amarillo con estrías oscuras. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino- encino; <b>Dieta:</b> Insectívoro, <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Residencia:</b> Visitante de invierno.</p>	<p>Se reproduce en Norteamérica e invernada desde México hasta Centroamérica. Se observó en La Troja (San Juan Elotepec).</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Chipe ala blanca <i>(Myioborus pictus)</i></p>	<p><b>Características:</b> Ave de 13 a 13.5 cm. Pico negro. Plumaje de la cabeza, garganta, nuca, dorso y plumas centrales de la cola de color negro. Ventralmente rojo. Franja de color blanco en el ala. Plumas exteriores de la cola blancas. Cola larga. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino-encino; <b>Dieta:</b> Insectívoro, <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Residencia:</b> Permanente</p>	<p>Norte de México hasta Nicaragua. Se observó en todas las localidades de la UMAFOR No. 2012.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Chipe de montaña <i>(Myioborus miniatus)</i></p>	<p><b>Características:</b> Ave de 13 a 14 cm. Pico negro. Corona de color rojo oscuro. Dorsalmente gris plumizo. Ventralmente rojo. Cola larga y con las puntas de las plumas exteriores de color blanco. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino- encino; <b>Dieta:</b> Insectívoro, <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Residencia:</b> Permanente</p>	<p>México hasta Bolivia y Venezuela. Se observó en La Siempre Viva (San Sebastián de las Grutas), Llano de Ocote (Santo Domingo Nuxaá), Las Cabañas (Santiago Tenango), La Troja (San Juan Elotepec) y San Andrés Nuxiño.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	

Especie	Descripción	Distribución	Estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Fotografía
<p>Chipe de cara roja (<i>Cardelina rubrifrons</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Ave de 12 a 13 cm. Pico negro. Rostro y garganta rojo, corona y área del oído de color negro, nuca blanca. Dorso, alas y cola gris. Ventralmente blanco. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino- encino; <b>Dieta:</b> Insectívoro, <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Residencia:</b> Visitante de invierno.</p>	<p>México (Sonora y Durango) hasta El Salvador. Se observó en La Joya (San Andrés Nuxiño), Las Cabañas (Santiago Tenango), El Campamento (San Pedro Totomachapam) y San Juan Elotepec.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Chipe coronado (<i>Dendroica coronata</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Ave de 13 a 14 cm. anillo blanco incompleto. Dorsalmente gris con estrías negras. Garganta amarilla, ventralmente blanco con estrías negras, en los flancos amarillo, rabadilla amarilla. El macho tiene una corona de color amarillo y tiene el pecho de color negro. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino- encino, pastizal; <b>Dieta:</b> Insectívoro, <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Residencia:</b> Visitante de invierno.</p>	<p>Norteamérica hasta Centroamérica. Se observó en Las Cabañas (Santiago Tenango), El Filo (San Jerónimo Tititlán), Los Llanos (Santa María Lachixío), Santiago Textitlán, El Campamento (San Pedro Totomachapam) y San Juan Elotepec.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Chipe negro amarillo (<i>Dendroica townsendi</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Ave de 11.5 a 12.5 cm. Pico negro. Corona negra, antifaz negro con una marca amarilla debajo del ojo, línea superciliar y línea malar amarilla. Dorso oliva con estrías oscuras, cola gris. Garganta negra (grisáceo en la hembra), pecho y flancos amarillos, con dos líneas negras; vientre blanco. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino- encino; <b>Dieta:</b> Insectívoro, <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Residencia:</b> Visitante de invierno.</p>	<p>Norteamérica hasta Costa Rica. Se observó en La Joya (San Andrés Nuxiño), Las Cabañas (Santiago Tenango), Santiago Textitlán, El Campamento, Ojo de Agua (San Pedro Totomachapam), La Troja (San Juan Elotepec).</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	

Especie	Descripción	Distribución	Estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Fotografía
<p>Chipe cabeza amarilla <b>(<i>Dendroica occidentalis</i>)</b></p>	<p><b>Características:</b> Ave de 12 a 13 cm. Cabeza de color amarillo, dorso, alas y cola gris. Garganta de color negro (grisáceo en hembras), ventralmente blanco. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino- encino, pastizal; <b>Dieta:</b> Insectívoro, <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Residencia:</b> Visitante de invierno.</p>	<p>Oeste de Estados Unidos hasta Nicaragua. Se observó en El Campamento, Ojo de Agua (San Pedro Totomachapam) y La Troja (San Juan Elotepec).</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Chipe trepador <b>(<i>Mniotilta varia</i>)</b></p>	<p><b>Características:</b> Ave de 11.5 a 12.5 cm. Corona negra con una línea blanca, superciliar y línea malar blanca, dorso, alas y pecho con líneas blancas y negras. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino- encino; <b>Dieta:</b> Insectívoro, <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Residencia:</b> Visitante de invierno.</p>	<p>Norteamérica hasta el Norte de Sudamérica. Se observó en La Joya (San Andrés Nuxiño), Las Cabañas (Santiago Tenango), El Filo (San Jerónimo Tititlán), Santiago Textitlán, El Campamento, Ojo de Agua (San Pedro Totomachapam) y San Juan Elotepec.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Chipe corona negra <b>(<i>Wilsonia pusilla</i>)</b></p>	<p><b>Características:</b> Ave de 11 a 12 cm. Pico corto y negruzco, naranja claro en la base. Dorsalmente amarillo oliva, ventralmente amarillo. El macho tiene la corona de color negro. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino- encino; <b>Dieta:</b> Insectívoro, <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Residencia:</b> Visitante de invierno.</p>	<p>Oeste de Norteamérica hasta Panamá. Se observó en La Joya (San Andrés Nuxiño), Las Cabañas (Santiago Tenango), El Filo (San Jerónimo Tititlán), Santiago Textitlán, El Campamento, Ojo de Agua (San Pedro Totomachapam) y La Troja (San Juan Elotepec).</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	

Especie	Descripción	Distribución	Estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Fotografía
<p>Chinchinero común (<i>Chlorospingus ophthalmicus</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Pequeño de 12.5 a 14.5 cm. De color olivogrisáceo, sin rayas; se distingue por las rayas blancas arriba y abajo del área auricular oscura. Corona y partes dorsales oscuras; vientre gris pálido con un tinte amarillo oliváceo a través del pecho. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino-encino; <b>Dieta:</b> Frugívoro, <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Residencia:</b> Permanente</p>	<p>Del Sur de México hasta Argentina. Se observó en El Tlacuache (San Pedro el Alto), Patio del Rey (San Felipe Zapotitlán), San Francisco Cahuacua, Santiago Textitlán, El Campamento (San Pedro Totomachapam) y La Troja (San Juan Elotepec).</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Atlapetes gorra castaña (<i>Arremon brunneinucha</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Ave de 17 a 19.5 cm. Pico grueso y negro. Corona café oscuro, delgada línea superciliar amarilla, antifaz negro, garganta blanca y un collar negro. Dorsalmente de color oliva. Ventralmente gris. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino-encino; <b>Dieta:</b> Granívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Residencia:</b> Permanente</p>	<p>Del Centro de México hasta Nicaragua. Se observó en El Tlacuache (San Pedro el Alto), Río Verde (Santa María Lachixío), Santiago Textitlán y La Troja (San Juan Elotepec)</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Tordo ojirrojo (<i>Molothrus aeneus</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Ave de 16.5 a 22 cm. Posee pico cónico y puntiagudo y un perfil aplanado. El macho es negro. El ojo rojo sólo se puede observar de cerca. En la estación reproductiva tiene las plumas de la nuca alargadas. La hembra tiene las plumas de la nuca más pequeñas, de color negruzco pálido; parecida al macho pero gris. <b>Vegetación:</b> Zona urbana, Zona agrícola; <b>Dieta:</b> Granívoro, omnívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Residencia:</b> Permanente</p>	<p>Suroeste de Estados Unidos hasta Colombia. Se observó en La Siempre Viva (San Sebastián de las Grutas) y Río Verde (San Felipe Zapotitlán).</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	

Especie	Descripción	Distribución	Estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Fotografía
<p>Zanate mexicano (<i>Quiscalus mexicanus</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Ave de 32.5 a 42.5 cm. de color negro e iridiscente, con la cola amplia y en forma de quilla. Ojo blanco o amarillo en ambos sexos; las aves jóvenes pueden tener otro color de ojo. La hembra es café y mucho más pequeña. <b>Vegetación:</b> Zona agrícola; <b>Dieta:</b> Omnívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Residencia:</b> Permanente</p>	<p>Suroeste de Estados Unidos hasta el Norte de Perú. Se observó en Santa María Lachixío, San Felipe Zapotitlán y San Pedro Totomachapam.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<b>Mamíferos</b>				
<p>Tlacuache común (<i>Didelphis virginiana</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Es un marsupial de 64.5 a 101.5 cm. Tiene un rostro largo y puntiagudo, con las mejillas blancas. La coloración del cuerpo en la parte dorsal es gris o blancuzca, presenta pelos de guardia con puntas blancas. Toda la parte ventral es blanca, crema o amarillenta, en tanto que la parte media de la cola, las piernas y las patas son negras. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, Zona agrícola, Zona urbana; <b>Dieta:</b> Omnívoro; <b>Actividad:</b> Nocturno; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa</p>	<p>Del Sureste de Canadá al Noroeste de Costa Rica. Se observó en Las Huertas (San Pedro el Alto).</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Armadillo (<i>Dasypos novemcinctus</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Mamífero de 61.5 a 80.0 cm. Tiene el rostro alargado. Un caparazón formado por escamas dérmicas de coloración café, cubren la cabeza, el dorso, costados y la cola. A mitad del cuerpo presenta de 7 a 11 bandas, que le dan movilidad. Presenta grandes garras que utiliza para excavar y buscar su alimento. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino-encino; <b>Dieta:</b> Insectívoro, frugívoro, <b>Actividad:</b> Nocturno; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa</p>	<p>Del Sur de Estados Unidos al Sur de México. Se registró en Santiago Tenango y Clavellinas.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	

Especie	Descripción	Distribución	Estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Fotografía
<p>Conejo (<i>Sylvilagus floridanus</i>)</p>	<p><b>Características:</b> De tamaño grande, de 33.5 a 48.5 cm. Pelaje largo y denso de color pardo grisáceo y cola blanca; en la nuca presenta una mancha pardo rojiza. Ventralmente es blanco. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino; <b>Dieta:</b> Herbívoro; <b>Actividad:</b> Nocturno; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa</p>	<p>Sureste de Canadá hasta Costa Rica. Se registró en Loma Cola de Rabo (San Francisco Cahuacua), San Andrés el Alto y San Antonino el Alto.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Ardilla gris (<i>Sciurus aureogaster</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Es una ardilla grande, de 47 a 57 cm, de color gris en el dorso y café rojizo en el vientre. Es común la presencia de individuos negros. La cola es larga y esponjada. Elaboran sus nidos con hojas verdes y pínulas en las ramas altas de los árboles. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino-encino, bosque de encino; <b>Dieta:</b> Granívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa</p>	<p>Desde el Noroeste de México hasta Guatemala. Se observó en todas las localidades de la UMAFOR No.2012.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Tuza mexicana (<i>Thomomys umbrinus</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Todas las tuzas, son vegetarianas, consumen partes de plantas sobre la tierra y del subsuelo. Las tuzas mexicanas permanecen activas todo el año y parecen no tener un patrón diario de actividades, excavan túneles a cualquier hora del día. La esperanza de vida promedio es de alrededor de dos a tres años. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino-encino, bosque de encino; <b>Dieta:</b> Granívoro, herbívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa</p>	<p>Se encuentra desde el Sur de Estados Unidos hasta el Sur de México. Se registró en San Felipe Zapotitlán.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	

Especie	Descripción	Distribución	Estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Fotografía
<p>Ratón (<i>Reithrodontomys sp.</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Ratón pequeño. Pelaje de aspecto áspero, en el dorso es café claro a oscuro con tonos grisáceos. Ventralmente es blanco. La longitud de la cola es más grande que el del cuerpo. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino-encino, bosque de encino; <b>Dieta:</b> Granívoro; <b>Actividad:</b> Nocturno; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa</p>	<p>Se registró en San Antonino el Alto.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Ratón de abazones (<i>Liomys irroratus</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Es un ratón de tamaño mediano, con el cuerpo y la cola de aproximadamente de la misma longitud. Presenta el pelaje hirsuto y de aspecto espinoso. La coloración es de tonos café-ocre en la parte dorsal y blanco crema en el vientre; ambas partes están divididas por una línea ocre o amarilla en la parte central. La cola es bicolor, oscura en el dorso y clara en el vientre y está cubierta de pelo. Presenta un par de abazones, que son pliegues de piel en las mejillas, donde transporta su alimento. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino-encino, bosque de encino; <b>Dieta:</b> Granívoro; <b>Actividad:</b> Nocturno; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa</p>	<p>Se encuentra desde el Sur de Estados Unidos hasta el Sur de México. Se registró en San Felipe Zapotitlán.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Puma, león americano (<i>Puma concolor</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Es un felino grande de 110 a 220 cm. La coloración del dorso y la cabeza varía de pardo amarillento a café rojizo, el vientre es blancuzco. El pelaje es corto y denso. La punta de las orejas y cola son negras. Posee garras fuertes y retractiles. Son solitarios y cazan al acecho. El hombre es su principal amenaza. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino; <b>Dieta:</b> Granívoro, carnívoro; <b>Actividad:</b> Nocturno</p>	<p>Canadá hasta Sudamérica. Se registró en Peña Ahumada (San Felipe Zapotitlán), Loma Cola de Rabo (San Francisco Cahuacua) y San Pedro el Alto.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	

Especie	Descripción	Distribución	Estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Fotografía
<p>Tigrillo (<i>Leopardus wiedii</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Es un felino de tamaño pequeño, de 80.5 a 130 cm. El pelaje dorsal es de color café amarillento y blanco en el pecho, vientre y la parte interna de las extremidades. El cuerpo está cubierto de manchas irregulares de color negro a café oscuro. La cabeza es pequeña y redondeada, la cola y las patas son relativamente largas. Generalmente sube a los árboles. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino; <b>Dieta:</b> Granívoro, carnívoro; <b>Actividad:</b> Nocturno; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa</p>	<p>Del Sur de Estados Unidos al Norte de Argentina. Se registró en San Pedro el Alto.</p>	<p>Amenazada</p>	
<p>Zorra gris, costoché (<i>Urocyon cinereoargenteus</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Es un cánido del tamaño de un perro pequeño, entre 50 a 60 cm. Hocico puntiagudo. Pelaje dorsalmente grisáceo, en el vientre la coloración es canela y blanco crema. Tiene una cola larga la cual es esponjosa y de color gris. Tiene la habilidad de trepar troncos. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino-encino, bosque de encino, selva baja caducifolia, zona agrícola; <b>Dieta:</b> Omnívoro <b>Actividad:</b> Nocturno</p>	<p>Estados Unidos hasta Centroamérica. Se registró en todas las localidades de la UMAFORNo.2012.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Coyote (<i>Canis latrans</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Es un cánido de tamaño mediano, de 107.5 a 115.0 cm. Tiene el hocico alargado y los ojos pequeños. El color del pelaje es jaspeado y va desde el gris hasta el rojizo, pasando por tonos castaños; la cola tiene la punta negra, en las partes inferiores los colores son claros. Las orejas son grandes y puntiagudas. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino; <b>Dieta:</b> Omnívoro <b>Actividad:</b> Nocturno; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa</p>	<p>Alaska y Oeste de Canadá hasta Panamá. Se registró en Llano de Ocote, La Loma (Santo Domingo Nuxaá), Santiago Clavellinas y San Juan Elotepec.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	

Especie	Descripción	Distribución	Estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Fotografía
Comadreja ( <i>Mustela frenata</i> )	<p><b>Características:</b> Carnívoro pequeño, de 21.5 a 35.0 cm. Con el cuerpo largo y esbelto. El rostro negro con una franja blanca que inicia entre los ojos, pasa por arriba de ellos y se unen en la base de la cabeza. Las orejas son pequeñas y redondeadas. Dorsalmente es rojizo naranja y ventralmente blanquecino. Es una especie muy lista y pueden atacar presas más grandes que su propio tamaño. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino; <b>Dieta:</b> Carnívoro <b>Actividad:</b> Nocturno, diurno <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa</p>	Del Sureste de Canadá hasta Sudamérica. Se observó en San Antonino el Alto.	Sin riesgo de extinción	
Zorrillo ( <i>Conepatus leuconotus</i> )	<p><b>Características:</b> Es de los más grandes de México, miden de 41 a 63 cm. El color general es negro, con una banda blanca en el dorso que va desde la cabeza hasta la cola, misma que presenta una anchura variable, generalmente angosta; la parte superior de la nariz está desnuda. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino-encino; <b>Dieta:</b> Omnívoro; <b>Actividad:</b> Nocturno, <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa</p>	Del Sur de Estados Unidos de América al Norte de Venezuela, Colombia y la zona costera de Ecuador y Perú. Se observó en El Pedregal (San Sebastián de las Grutas).	Sin riesgo de extinción	
Cacomixtle, cola pinta ( <i>Bassariscus astutus</i> )	<p><b>Características:</b> Es un carnívoro de tamaño mediano, de 61 a 81 cm. Cuerpo largo y esbelto. Pelaje de color pardo claro a grisáceo. Las extremidades son relativamente cortas y la cola muy larga con siete anillos de color negro. Las orejas son redondeadas de color blanco con parches de color café. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, Bosque de pino-encino; <b>Dieta:</b> Omnívoro; <b>Actividad:</b> Nocturno, <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa</p>	Se distribuye desde el Sur de Estados Unidos hasta el Sur de México. Se registró en El Pedregal (San Sebastián de las Grutas), Peña Ahumada (San Felipe Zapotitlán), Las Trancas (San Francisco Cahuacua), Santiago Clavellinas y San Juan Elotepec.	Sin riesgo de extinción	

Especie	Descripción	Distribución	Estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Fotografía
<p>Tejón (<i>Nasua narica</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Mamífero social de talla mediana, de 85 a 134 cm. Tiene el rostro alargado con la punta del hocico y marcas blancas arriba y debajo del ojo. Las orejas son redondeadas. Dorsalmente es pardo con tonos blanquecinos. La cola es larga con anillos claros, que lleva levantada. Son importantes dispersores de semillas. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino; <b>Dieta:</b> Omnívoro; <b>Actividad:</b> Diurno; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa</p>	<p>Suroeste de Estados Unidos hasta Colombia. Se registró en Santiago Textitlán.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Mapache (<i>Procyon lotor</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Es un mamífero de tamaño mediano, de 60 a 95 cm. Tiene el cuerpo robusto y las patas cortas. Las patas posteriores son mayores que las anteriores. El pelaje es largo, con una coloración de grisácea a negruzca con tonos amarillentos o pardos difusos en las partes dorsales. El rostro presenta un antifaz negro y la cola tiene de cuatro a siete anillos de color negro grisáceo. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino encino ; <b>Dieta:</b> Omnívoro; <b>Actividad:</b> Nocturno; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa</p>	<p>Se distribuye desde el Sur de Canadá hasta Panamá. Se registró en San Andrés el Alto, San Antonino el Alto, El Pedregal (San Sebastián de las Grutas) y Santiago Clavellinas.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Musaraña (<i>Sorex sp.</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Mamífero del tamaño de un ratón pequeño. Pelaje dorsalmente gris café y más claro en el vientre. Hocico puntiagudo y sin pelo. Ojos diminutos. Cola de tamaño menor que el cuerpo. Orejas pequeñas y no visibles. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino encino ; <b>Dieta:</b> Insectívoro; <b>Actividad:</b> Nocturno, diurno; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa</p>	<p>Se observó en San Pedro el Alto.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	

Especie	Descripción	Distribución	Estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Fotografía
<p>Murciélago rojo (<i>Lasiurus blossevillii</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Murciélago de 10.3 cm. Tiene las orejas cortas y redondeadas, la cola es relativamente larga. La coloración dorsal del pelaje va desde rojizo oscuro hasta café, carece de puntas blancas en el pelo. Ventralmente es de color café claro. Es un importante regulador de insectos voladores causantes de varias plagas en las cosechas y cultivos del hombre. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino encino; <b>Dieta:</b> Insectívoro; <b>Actividad:</b> Nocturno; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa</p>	<p>Del Suroeste de los Estados Unidos hasta Centroamérica. Se registró en Cerro Rayo (San Andrés el Alto) y en San Juan Elotepec.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Murciélago (Eptesicus fuscus)</p>	<p><b>Características:</b> Murciélago de tamaño mediano, de 8.7 a 13.8 cm. El pelaje tiene dos bandas de color, en la base es negruzco y en la punta pardo a bronceado. El pelaje tiene un aspecto lustroso. Presenta cola y uropatagio amplio. Este murciélago es un importante regulador de poblaciones de insectos. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino; <b>Dieta:</b> Insectívoro; <b>Actividad:</b> Nocturno; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa</p>	<p>Canadá hasta Colombia y Venezuela. Se registró en Santiago Textitlán, Cerro Rayo (San Andrés el Alto) y en San Juan Elotepec.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Murciélago cenizo (<i>Lasiurus cinereus</i>)</p>	<p><b>Características:</b> Murciélago grande, de 12.3 a 13.8 cm. Distinguible por la coloración de su pelaje de apariencia ceniza, con la base oscura y las puntas blancas a grises. Orejas grandes. Presenta la cola y el uropatagio cubiertos de pelo. Es un importante regulador de insectos voladores causantes de varias plagas en las cosechas y cultivos del hombre. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino; <b>Dieta:</b> Insectívoro; <b>Actividad:</b> Nocturno; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa</p>	<p>Del Sur de Canadá hasta Chile. Se registró en Santiago Textitlán.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	

Especie	Descripción	Distribución	Estatus (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Fotografía
<p>Pecari de collar <b>(Pecari tajacu)</b></p>	<p><b>Características:</b> Mamífero de 80 a 98 cm. El cuerpo es robusto y la cabeza grande. Los dientes caninos están ampliamente desarrollados y la nariz termina en un disco nasal. La coloración del adulto sólo varía de grisácea a negra en las extremidades y tronco, pálida en el vientre y la punta de las orejas; presenta una franja amarillenta o blanquecina a manera de collar en ambos lados del cuello. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino; <b>Actividad:</b> Nocturno, diurno; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa</p>	<p>Sur de los Estados Unidos hasta el Norte de Argentina. Se registró en Peña Ahumada (San Felipe Zapotitlán), Loma Cola de Rabo (San Francisco Cahuacua) y Santiago Textitlán.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	
<p>Venado cola blanca <b>(Odocoileus virginianus)</b></p>	<p><b>Características:</b> Un venado de tamaño variable, desde 100 a 240 cm. De color café grisáceo, rojizo o amarillento, dependiendo de la época del año y de la localidad. Los machos presentan astas ramificadas en forma de una rama basal de la que salen las puntas. Se caracterizan por un mechón de pelos blancos en la base de la cola. <b>Vegetación:</b> Bosque de pino, bosque de pino-encino, bosque de encino; <b>Dieta:</b> Herbívoro; <b>Actividad:</b> Nocturno; <b>Riesgo:</b> Especie no peligrosa</p>	<p>Canadá hasta Bolivia. Se registró en El Pedregal (San Sebastián de las Grutas), Loma Cola de Rabo (San Francisco Cahuacua), Llano de Ocoté (Santo Domingo Nuxaá), Agua Fría (San Jerónimo Tititlán), San Juan Elotepec, Santiago Clavellinas, Santiago Tenango y San Andrés el Alto.</p>	<p>Sin riesgo de extinción</p>	

## 5.2.4 Especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En los siguientes cuadros, se señalan las especies que están en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NORMA 059-SEMARNAT-2010.

**Cuadro 39. Categoría de riesgo de la flora, considerando La NOM-059-SEMARNAT-2010**

Especie		Categoría de riesgo
Nombre científico	Nombre común	
<i>Abies hickelii</i>	Oyamel	P
<i>Litsea glaucescens</i>	Laurel	P
<i>Tricholoma magnivelare</i>	Hongo blanco	Pr
<i>Cantharellus cibarius subsp. cibarius</i>	Hongo amarillo	Pr
<i>Rhynchostele cervantesii ssp. membranacea</i>	Orquídea	A

P= En peligro de extinción; Pr= Sujeta a protección especial; A=Amenazada

**Cuadro 40. Categoría de riesgo de la fauna, considerando La NOM-059-SEMARNAT-2010**

Especie		Categoría de riesgo
Nombre científico	Nombre común	
<b>Anfibios</b>		
<i>Hyla euphorbiacea</i>	Rana arborícola	A
<i>Eleutherodactylus mexicanus</i>	Rana ladrona danzante	Pr
<i>Eleutherodactylus pygmaeus</i>	Rana pigmea	Pr
<b>Reptiles</b>		
<i>Abronia mixteca</i>	Escorpión dragoncito	Pr
<i>Gerrhonotus liocephalus</i>	Lagarto escorpión texano	Pr
<i>Mesaspis gadovii</i>	Escorpión	Pr
<i>Phrynosoma braconnieri</i>	Camaleón de cola corta	Pr
<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija escamosa de mezquite	Pr
<i>Geophis dubius</i>	Culebra minera	Pr
<i>Gyalopion quadrangulare</i>	Culebra nariz ganchuda	Pr
<i>Lampropeltis triangulum</i>	Coralillo falsa	A
<i>Rhadinaea fulvivittis</i>	Culebra	Pr
<i>Tantilla rubra</i>	Culebra cienpiés veracruzana	Pr
<i>Thamnophis chrysocephalus</i>	Culebra listada cabeza dorada	A
<i>Thamnophis godmani</i>	Culebra listada de Godman	A
<i>Micrurus nigrocinctus</i>	Coralillo	A
<i>Crotalus intermedius</i>	Víbora de cascabel	A
<b>Aves</b>		
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla negra menor	Pr
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	Pr
<i>Cyrtonyx monctezumae</i>	Codorniz de Moctezuma	A
<i>Hylocharis leucotis</i>	Zafiro oreja blanca	Pr

Especie		Categoría de riesgo
Nombre científico	Nombre común	
<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín jilguero	Pr
<b>Mamíferos</b>		
<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	A

A= Amenazada; Pr= Sujeta a protección especial.

### **5.3 Identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto.**

En el área propuesta para el aprovechamiento de palma, no se identificó ninguna fuente de contaminantes que cause un daño significativo al ambiente.

## **VI IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y LA DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.**

### **6.1 Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes**

#### **6.1.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales.**

Para identificar y evaluar el impacto ambiental generado por la puesta en marcha del aprovechamiento extractivo de las hojas de palma sombrero, en la comunidad de San Francisco Cahuacua, municipio de su mismo nombre, distrito de Sola de Vega, se utilizó la combinación de matrices causa- efecto y finalmente la matriz de ponderación de los impactos.

Esta metodología permite identificar, prevenir y comunicar los efectos del proyecto en el medio ambiente, para posteriormente, obtener una valoración de los mismos y poder determinar las medidas correctivas.

## 6.1.2 Identificación de las acciones causales de los impactos al ambiente

Para la identificación de los impactos ambientales, se debe diferenciar los elementos del proyecto de una manera estructurada.

Para identificar los impactos, se tomó en cuenta aplicar los siguientes criterios:

- Ser representativos del entorno afectado y por lo tanto del impacto total producido por la ejecución del aprovechamiento sobre el ambiente.
- Ser relevante, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyente, es decir, sin solapamientos ni redundancias.
- De fácil identificación, tanto en su concepto, como su apreciación sobre información estadística, cartográfica o de campo.
- De fácil cuantificación, dentro de lo posible, dado que muchos de ellos serán intangibles y habrá que recurrir a modelos de cuantificación específicos.

**Cuadro 41. Identificación del impacto en el aprovechamiento de las hojas tiernas o cogollos**

ACCIONES E IMPACTOS	PROBABLE PRESENCIA EN LA ACTIVIDAD	
	SI	NO
<b>Acciones que implican emisiones de contaminantes</b>		
A la atmosfera emisiones gaseosas		
A la atmosfera emisiones sonoras		
A la atmosfera como olores		
A las aguas vía drenaje		
Al suelo		
En forma de residuos solidos		
<b>Acciones derivadas del almacenamiento de residuos</b>		
Dentro del núcleo de la actividad		
Transporte		
Vertederos		
Almacenes especiales		
Alteraciones del suelo		
Alteraciones de la vegetación		
<b>Acciones que implican explotación de recursos</b>		

ACCIONES E IMPACTOS	PROBABLE PRESENCIA EN LA ACTIVIDAD	
	SI	NO
Materias primas (colecta de hojas de palma)		
Consumos energéticos		
Consumos de agua		
<b>Acciones que actúan sobre el medio biótico</b>		
Emigración		
Disminución		
Aniquilación		
<b>Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje</b>		
Topografía y suelo		
Vegetación		
Agua		
Naturalidad		
Singularidad		
<b>Acciones que pueden provocar riesgo</b>		
Trabajadores		
Áreas aledañas		
Comunidad		
<b>Acciones que afectan el medio socioeconómico</b>		
Nivel de empleo		
Valores culturales		
Economía local		
Movimientos demográficos		

### 6.1.3 Identificación de los factores ambientales susceptible de recibir impactos

Todos los factores o parámetros que forman el medio ambiente pueden verse afectados en mayor o menor medida por las acciones humanas. Sin embargo por las características de este proyecto solo se consideraron los siguientes elementos o recursos del medio natural que se verán afectados por la extracción de las hojas de la palma sombrero.

- Suelo
- Aire
- Agua
- Flora
- Fauna
- Paisaje
- Población

### 6.1.4 Construcción de la matriz agente causal- recurso impacto.

Considerando las acciones y los factores susceptibles de recibir impactos por estas, se construyó la siguiente matriz.

**Cuadro 42. Matriz agente causal- recurso impactado**

Impacto	Suelo	Aire	Agua	Flora	Fauna	Paisaje	Población
Corte y aprovechamiento							
Presencia de trabajadores o recolectores							
Nivel de empleo							
Economía local							

### 6.1.5 Identificación y descripción de los posibles impactos negativos

**Cuadro 43. Descripción de las acciones que pueden generar un posible impacto**

Impacto	Descripción
Corte y aprovechamiento	<p>Se considera a la hoja tierna o cogollo de la palma sombrero como materia prima para la elaboración y producción de artesanías, como sombreros, petates, etc.</p> <p>El aprovechamiento de las hojas de palma proviene de una especie forestal nativa en el predio, que es la especie <i>Brahea dulcis</i> H.B.K. Mart., la cual si no se tiene un control adecuado en el porcentaje de aprovechamiento con respecto a las existencias totales de hojas, se podría provocar un daño ecológico de la especie que podría ser un impacto muy severo hacia la disminución de la especie, sin embargo se tendrá el cuidado y obligación de que no se rebase la cantidad de hojas aprovechadas propuestas.</p> <p>Cuando se realiza el aprovechamiento de recursos forestales no maderables, en los que únicamente implica aprovechar una parte del árbol, como es en este caso, que se trata de cortar las hojas de palma, se debe de tener cuidado de que al realizar el corte o recolección se haga utilizando la herramienta adecuada para no dañar las demás partes de la planta como es su follaje, ya que además de ocasionar un deterioro del paisaje natural también se puede ocasionar heridas en el árbol por donde pueden iniciar focos de enfermedades o plagas que aprovechan este tipo de alteraciones para su desarrollo.</p> <p>Se deberá tener cuidado de que no se dañen en lo más mínimo las demás partes de la palma que estén en contacto con el producto por aprovechar.</p>
Presencia de trabajadores o recolectores de palma	<p>Con el solo hecho de que existan personas en un área arbolada es un riesgo que se provoque alguna alteración en la armonía de la flora y fauna o que se provoque algún siniestro, como es el caso de incendios forestales.</p> <p>Es importante que se den las indicaciones necesarias sobre el comportamiento que deberán tener los recolectores de hojas de palma, cuando realicen esta labor en el área de aprovechamiento para evitar en lo posible el ahuyentamiento temporal de la fauna silvestre y la presencia de algún siniestro.</p>

Impacto	Descripción
Nivel de empleo	En el predio los comuneros trabajan de jornaleros en labores del campo, ganadería y silvicultura, los que cuentan con terrenos agrícolas se dedican a la siembra de cultivos, algunos comuneros se dedican a la recolección de hojas de palma. Con la implementación de este proyecto de aprovechamiento de los cogollos de palma sombrero, se pretende continuar con este aprovechamiento de recursos no maderables, con lo cual se generarán empleos para recolectores y se diversificarán las actividades en el sitio para la obtención de recursos económico en beneficio de los comuneros, mejorando el nivel de ingresos de estos. Por lo anterior se considera un impacto positivo.
Economía local	Al incrementar sus ingresos y ofrecer al mercado hojas de palma, se propicia un incremento en los niveles económicos de la comunidad y zona.

### 6.1.6 Matriz impacto- ponderación

Analizando y evaluando los posibles efectos que sobre los principales factores ambientales causan las acciones identificadas de acuerdo con el apartado anterior, se utilizó una matriz de doble entrada para determinar el grado de perturbación de los impactos que se generan con el aprovechamiento de las hojas de palma sombrero en San Francisco Cahuacua.

Par lo cual se utilizaron los siguientes parámetros y valores:

**Cuadro 44. Matriz para determinar el grado de perturbación de los impactos que se generan con el aprovechamiento de las hojas de palma sombrero en San Francisco Cahuacua.**

Magnitud (M)(Grado de destrucción)	Notable (4)	Aquel cuyo efecto se manifiesta como una modificación del medio ambiente, que produce o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos.
	Media (2)	Efecto que se manifiesta como una alteración del medio ambiente, cuyas repercusiones en los mismos se consideran situadas entre los niveles notable y mínimo.
	Mínima (1)	Aquel cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.
Efecto (EF)	Directo (3)	Es aquel cuyo efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental.
	Indirecto (1)	Su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario.
Extensión (Ex) (área de influencia)	Puntual (1)	Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado (área de aprovechamiento) nos encontramos ante un impacto puntual.
	Parcial (2)	Aquel cuyo efecto supone una incidencia apreciable en la totalidad del predio donde se ubica el aprovechamiento.
	Regional (4)	El efecto no admite una ubicación precisa y tiene una influencia generalizada, en áreas adyacentes al predio, como pudiera ser la afectación de una cuenca hidrográfica.

Evidencia ( E )	Inmediato corto plazo (4)	Es inmediato cuando el plazo de manifestación del impacto aludido al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado es mínimo (inferior a un año).
	Mediano plazo (2)	Si aparece en un periodo que va de 1 a 5 años.
	Largo plazo (1)	Si el efecto tarda en evidenciarse en más de cinco años.
Reversibilidad (RV) posibilidad de reconstrucción	Corto plazo (1)	Si se autorecupera en un periodo de tiempo mínimo (inferior a un año).
	Mediano plazo (2)	Que se recupera en un lapso de tiempo que va de 1 a 5 años.
	Irreversible (4)	Si el efecto es irreversible.
Sinergia (SI) presencia simultánea	Simple (1)	Aquel cuyo efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su sinergia.
	Sinergismo moderado (2)	Cuando una acción actuando sobre un factor, tiene un sinergismo moderado con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
	Altamente sinérgico (4)	Acción que conjuntamente con otra, tiene una alteración mucho mayor que si actuara sobre el mismo factor.

### 6.1.7 Importancia del impacto

Para conocer la importancia del efecto, se basó en la suma de los valores calificados de acuerdo a las características del impacto a través de la siguiente formula:

$$\text{Importancia del impacto (I)} = 3M + 2EX + E + RV + SI + EF$$

(Formula basada en la propuesta por Vicente Conesa, 1993)

- **3 (4) + 2 (4) + 4 + 4 + 4 + 3 = 35 Valor mayor**
- **3 (1) + 2 (1) + 1 + 1 + 1 + 1 = 9 Valor Mínimo**

De acuerdo a la escala de valores, la importancia adquiere valores por la suma de sus componentes, por lo que hemos clasificado el orden de importancia de acuerdo a los siguientes valores:

- Los impactos con valores **menores a 18 son irrelevantes**, o sea totalmente compatibles con el proyecto.
- Los impactos con valores de entre **18 y 24**, son considerados como **moderados**

- De **25 a 29**, los impactos son **severos**
- Son **críticos** cuando su valor es **igual o mayor a 30**.

La ponderación es un proceso que permite detectar la importancia relativa de cada uno de los impactos potenciales, en función de sus características. Para la ponderación de la importancia y trascendencia de los impactos identificados y descritos en el inciso anterior y de acuerdo a los parámetros descritos en la tecnología, se conformó la matriz de importancia:

**Cuadro 45. Matriz de importancia de impactos.**

Matriz de importancia	Ponderación						
	Alteración o impacto	M (3)	EF	EX (2)	E	RV	SI
Corte y aprovechamiento (flora)	(3) 2	3	(2) 1	4	1	1	17
Corte y aprovechamiento (fauna)	(3) 1	3	(2) 1	4	1	1	14
Corte y aprovechamiento (paisaje)	(3) 1	3	(2) 1	4	1	1	14
Trabajadores (flora)	(3) 1	3	(2) 1	4	1	1	14
Trabajadores (fauna)	(3) 1	1	(2) 1	1	1	1	9
Nivel de empleo	(3) 1	1	(2) 1	2	1	1	10
Economía local	(3) 1	1	(2) 1	2	1	1	10

### 6.1.8 Matriz de impacto- recurso.

Con los resultados de la ponderación se construyó la siguiente matriz con las acciones impactantes valoradas como severas (SEV), moderadas (MOD), críticas (CRIT) e irrelevantes (IRR):

**Cuadro 46. Matriz de impacto-recurso**

Impacto	Suelo	Agua	Aire	Flora	Fauna	Paisaje	Población
Corte y aprovechamiento				IRR	IRR	IRR	
Trabajadores				IRR	IRR		
Nivel de empleo							IRR
Economía local							IRR

Como se puede observar los impactos que se generan por el aprovechamiento de hojas de palma dentro del predio de San Francisco Cahuacua son irrelevantes, siendo importante se realice las acciones recomendadas para evitar que estos impactos se conviertan en problemas, principalmente en el área de aprovechamiento.

### **6.1.9 Análisis de los impactos por componente ambiental**

De acuerdo con el análisis que nos permite realizar la metodología generada a través de la interpretación de las matrices, se observa que los impactos ambientales generados en la zona por el aprovechamiento de hojas de palma son irrelevantes. Sin embargo a continuación se presenta el análisis de los impactos por cada uno de los componentes ambientales que pueden sufrir algún tipo de impacto por la implementación de este proyecto en particular en el sitio.

#### **Vegetación**

Como se puede observar la flora específicamente la palma sombrero es el componente ambiental que será afectado en mayor medida durante la actividad propuesta, sin embargo es importante señalar que de acuerdo al Programa de Manejo propuesto para el aprovechamiento de hojas de palma en San Francisco Cahuacua, la intensidad de corta resulta muy por debajo de la capacidad productiva del sitio, ya que se propuso un aprovechamiento de hoja de palma en la zona para cinco años, con una intensidad de corta del 30 % del total de las hojas existentes en las plantas en cada intervención, por lo que el aprovechamiento de hojas de palma en San Francisco Cahuacua resulta ser poco significativo y no pone en riesgo la regeneración natural de la especie aprovechada en el sitio.

#### **Fauna**

El aprovechamiento de hojas de palma en el predio puede dañar o perjudicar directamente algunos animales, ya que con la sola presencia de trabajadores en el sitio se puede

interrumpir algunos senderos de tránsito aéreo o terrestre de ciertas especies, se puede provocar la cacería ilícita de algunos ejemplares de valor cinegético o comercial o ahuyentar temporalmente a la fauna debido al ruido y al incremento de la presencia humana.

## **Población**

Con la ejecución de esta actividad silvícola en el predio, se pronostica la generación de impactos positivos en la zona, tanto económicos, sociales y ambientales, ya que el aprovechamiento de hojas de palma en el predio permitirá el aprovechamiento racional y regularizado de este recurso forestal no maderable, originando la diversificación de las actividades a los propietarios, generándoles recursos económicos provenientes de la venta de la palma sombrero que viene siendo un valor agregado y evitar así, la presión hacia el bosque por parte de estos por la implementación de actividades agropecuarias en sus predios.

## **6.2 Determinación de las acciones y medidas para la prevención y mitigación de los impactos.**

### **6.2.1 Medidas de protección a las especies de fauna y flora silvestre.**

Para la identificación, prevención y mitigación de impactos ambientales sobre los recursos asociados a los palmares (suelo, agua, flora y fauna), se han considerado en principio los recursos afectados por las actividades de recolección, en base a estos se ha definido el posible impacto y partiendo de su definición se han propuesto las medidas para prevenirlos y en el caso de que existan las acciones para mitigarlos.

Un impacto es una repercusión o cambio perceptible en una o más de las variables ambientales, como resultado del aprovechamiento de los recursos naturales u otros eventos, y es capaz de alterar el bienestar de algún sector social actual o en las generaciones futuras.

En el caso del aprovechamiento de la palma, solo se aprovechara la hoja tierna o cogollo, no se cortara la palma, por lo tanto no se producirán impactos graves a la fauna y a la flora presente en el área propuesta para el aprovechamiento, sin embargo se realizarán actividades para asegurar la protección de dichos recursos ver anexo O y R.

### **6.2.2 Medidas de protección a las especies de flora y fauna silvestre con estatus**

De acuerdo al INEGI en el predio de San Francisco Cahuacua los tipos de vegetación son: bosque de pino, vegetación secundaria arbórea de bosque de pino, vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino, vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino, vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino-encino, vegetación secundaria arbórea de bosque de encino- pino, vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino- pino, vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, pastizal inducido y agricultura de temporal anual.

A lo largo del predio en los ecosistemas antes descritos, existe una gran diversidad de especies, entre las cuales resaltan las que se encuentran dentro de un estatus de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, las categorías de riesgo son: probablemente extinta en el medio silvestre (E), en peligro de extinción (P), amenazadas (A) y sujetas a protección especial (Pr), al ser más susceptibles a daños, en este PMFNM se proponen medidas de prevención y mitigación para la protección de dichas especies.

En el anexo Ñ se presentan las medidas de protección y conservación de especies de flora y fauna silvestre con estatus de riesgo y en el anexo R se presentan los atributos de alto valor para la conservación identificados en el predio, en donde se muestran actividades complementarias para la protección y conservación de la biodiversidad.

### **6.2.3 Medidas para prevenir y controlar incendios forestales, plagas, enfermedades forestales y otros agentes de contingencia.**

#### **6.2.3.1 Incendios forestales**

Los incendios forestales constituyen uno de los principales enemigos de los ecosistemas forestales. Los daños más importantes ocasionados por los incendios forestales sobre los recursos forestales se manifiestan de las más diversas formas, dentro de las cuales se pueden mencionar los siguientes:

Provocan fuertes daños a la vegetación forestal, donde se observa el mayor daño es sobre el renuevo o el arbolado joven por su susceptibilidad al calor.

Directa o indirectamente se facilita la degradación del suelo al quedar éste desprotegido de la cubierta vegetal.

Es afectado también el régimen hidrológico, la perturbación de la fauna silvestre y el deterioro del paisaje entre otros.

Sin embargo, no todos los efectos del fuego son dañinos, puesto que facilita la reproducción natural de ciertas especies, al destruir parcialmente la capa muerta que en muchas ocasiones tiene un espesor excesivo e impide el contacto de la semilla con el suelo, no permitiendo que se efectúe la germinación, ahuyenta los depredadores, etc.

Basándose en lo expresado anteriormente, es necesario tomar ciertas medidas para mitigar los efectos negativos de los incendios forestales dando cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007. Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de enero de 2009.

La cual establece que los titulares de las autorizaciones de aprovechamiento de recursos forestales están obligados a integrar brigadas de combate de incendios forestales, conforme a lo establecido en sus programas de manejo.

Conscientes de las repercusiones negativas que a su paso dejan los incendios, actualmente los propietarios del predio muestran un mayor interés y conciencia en la prevención, combate y control de este tipo de siniestros, con el objeto de proteger sus recursos naturales por tal efecto, el predio se ha caracterizado en la región, por implementar acciones tendientes a reducir el número y magnitud de los incendios que se presentan en el año.

De acuerdo a los antecedentes que se tienen de incendios en el predio, se puede señalar que se han presentado de manera esporádica en las zonas arboladas, y se han dado generalmente en áreas contiguas a las zonas agrícolas.

El nivel de participación de los propietarios para el control y combate de los incendios forestales ha sido el adecuado, por lo que los impactos de estos siniestros han sido mínimos tanto en superficie como en afectación al arbolado. Durante la temporada de incendios existe personal a cargo para realizar labores de detección oportuna y el combate se realiza a nivel comuneros y ciudadanos de la misma población.

#### **6.2.3.1.1 Personal, equipo e infraestructura disponible para el combate y control de incendios forestales.**

La comunidad actualmente cuenta con una brigada contra incendios, la cual, junto con las autoridades dirige y controla los siniestros que se dan en la población, ya que por reglamento interno, todo comunero tiene la obligación de evitar y combatir los incendios en los terrenos del predio, el equipo con que se cuenta es el siguiente:

**Cuadro 47. Material para combatir incendios forestales en San Francisco Cahuacua, Sola de Vega.**

MATERIAL	CANTIDAD
Vehículo Pick-up	2
Radio	3
Base de radio	1
Equipo de control	100 Juegos (Pala, rastrillo, pico/ Juego)
Brigada contra incendios	1

Es importante mencionar que el equipo de control de incendios con el que se cuenta actualmente no es el más especializado para el combate de incendios, por lo que se pretende posteriormente adquirir herramientas y equipos más sofisticados y adecuados para el combate de incendios.

También se realizan labores de concientización de los pobladores para que no provoquen estos siniestros, en coordinación con la Unión de Comunidades Forestales "MIXTZA", se hará propaganda para el cuidado de los recursos naturales, por medio de letreros alusivos y pláticas, además el Consejo de Vigilancia (brigada) de la comunidad, hará supervisiones continuas en las áreas cuando se está en temporada de incendios y supervisara la quema de desperdicios en terrenos agrícolas.

#### **6.2.3.1.2 Programa de actividades de prevención, control y vigilancia**

En la comunidad se contemplan las siguientes actividades para la prevención de los incendios forestales (Cuadro 36) de las cuales serán responsables, el comisariado de bienes comunales y el responsable técnico forestal del predio:

- Integración de una brigada de 6 personas como mínimo, la, cual será nombrada por el comisariado de bienes comunales y consejo de vigilancia, la brigada será la encargada de realizar recorridos en las partes críticas del predio y deberá tener una movilización terrestre eficiente, ya que de esto dependerá la oportuna localización del incendio y un rápido control.

- Pláticas o cursos de capacitación: Se impartirán dos pláticas anuales de prevención y control de incendios, en donde se tratará la problemática, así como las técnicas de combate, las pláticas se impartirán durante las reuniones o asambleas que la comunidad realice y el curso será impartido a la brigada de combate, así como a los integrantes del comisariado e integrantes de la empresa comunal forestal. El responsable técnico de la comunidad impartirá las pláticas y el curso conjuntamente con las autoridades comunales.
- Colocación de carteles: Se instalarán cinco carteles en los terrenos de la comunidad con leyendas alusivas a la prevención, control y combate de incendios forestales. Esto lo realizará el comisariado de bienes comunales.
- Distribución de folletos: Se repartirán 150 folletos cada año, entre los comuneros y población de la comunidad para informar sobre la problemática, prevención y control y técnicas de combate de los incendios forestales. Lo realizará el comisariado de bienes comunales.
- Recorridos de vigilancia: Se realizarán recorridos constantes por los terrenos de la comunidad para detectar la presencia de incendios forestales. Lo realizará la brigada contra incendios.
- Mantenimiento de brechas de límites: Cada año se removerá la vegetación arbustiva y herbácea presente en las brechas que sirven de colindancia con las comunidades vecinas, estas brechas tienen siete metros de ancho a toda la periferia de la comunidad: Estas brechas cumplen dos propósitos:

1. Mantener limpias las brechas (remoción de la vegetación y materia orgánica) permite que los linderos de la comunidad no se pierdan y los vecinos conozcan hasta donde son sus límites.

2. En caso de presentarse un incendio forestal en los terrenos de las comunidades vecinas, la brecha de colindancia sirve como franja de protección para que el fuego no pase a los bosques de la comunidad.

- Limpia de hierbas, arbustos y remoción de la capa de materia orgánica en los lugares de vigilancia, áreas asignadas estratégicamente para detectar la presencia de incendios en el bosque o cerca de él.

Para el control de los incendios se propone llevar a cabo recorridos constantes en las áreas arboladas de la comunidad por parte de la brigada para la prevención y combate de incendios, durante la temporada crítica en la que éstos se presentan (meses de enero a junio), y la supervisión continua en el uso adecuado del fuego en las actividades agrícolas, pecuarias o forestales.

#### **6.2.3.1.3 Actividades de combate de incendios.**

Para realizar las actividades de combate de incendios forestales se deberá hacerse en coordinación del responsable técnico, la brigada contra incendios y el comisariado de bienes comunales, para lo cual se deberá diseñar un plan estratégico de combate de incendios forestales.

En el caso que llegara a presentar un incendio forestal, se tomarán las medidas y acciones, que se describen a continuación:

Al momento de detectarse un incendio, los integrantes de la brigada, así como comuneros y ciudadanos de la población acudirán inmediatamente a combatir el incendio empleando las herramientas y equipos disponibles en ese momento.

De acuerdo a la magnitud y tipo del incendio, se buscará el apoyo inmediato de las autoridades más cercanas y/o dependencias con actividades afines.

Al momento del combate de un incendio lo más importante será la seguridad del personal, por lo que se tratará de no poner en riesgo a los combatientes.

Al controlar el incendio, los combatientes no deberán abandonar el lugar hasta tenerlo completamente extinguido.

Se deberá realizar la evaluación de daños correspondientes y se remitirá el reporte a la Comisión Nacional Forestal.

**Cuadro 48. Calendario de ejecución de actividades de incendios forestales en el PMFNM de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega.**

Actividad	Unidad de medida	Cantidad	Actividad	Año o periodo	Responsable
Integración de la Brigada contra incendios	Brigada de combate de incendios (6 personas)	1/cada 3 años	Vigilancia y combate de incendio	Enero (2020-2024)	Prestador de Servicios Técnicos y Comisariado de bienes comunales.
Pláticas	Comuneros(100 personas)	2	Plática sobre la problemática, prevención y control y técnicas de combate de incendio.	Enero y Febrero (2020-2024)	Prestador de Servicios Técnicos y Comisariado de bienes comunales
Curso	Brigada de combate, integrantes del comisariado e integrantes de la empresa comunal forestal (25 personas)	1	Curso: Problemática, prevención, control y técnicas de combate de incendio.	Diciembre (2020-2024)	Prestador de Servicios Técnicos, Empresa comunal forestal y Comisariado de bienes comunales
Colocación de carteles	Piezas	5 carteles	1 cartel en 2020	Enero de 2020	Prestador de Servicios Técnicos (Diseño) y Comisariado de bienes comunales (elaboración y colocación)
			1 cartel en 2021	Enero de 2021	
			1 cartel en 2022	Enero de 2022	
			1 cartel en 2023	Enero de 2023	
			1 cartel en 2024	Enero de 2024	
Distribución de folletos	Piezas	750 por año	150 piezas por año	Enero (2020-2024)	Prestador de Servicios Técnicos (Diseño) y Comisariado de bienes comunales (Impresión y Distribución)
Recorridos de vigilancia	km	48	8 Km recorridos cada mes durante los meses críticos	Enero a Junio de cada año (2020-2024).	Brigada contraincendios
*Remoción de hierbas y arbustos en los lugares de vigilancia.	m2	2000	2000 m2 de limpia cada anualidad.	Enero (2020-2024).	Prestador de Servicios Técnicos y Comisariado de bienes comunales
Mantenimiento de brechas de límites	km	18.28		Septiembre 2020 a diciembre 2020. Límite con San Felipe Zapotitlán	

Actividad	Unidad de medida	Cantidad	Actividad	Año o periodo	Responsable
	km	16.51	Limpieza de la brechas de colindancias	Septiembre 2021 a diciembre 2021. Límite con San Juan Elotepec y Santiago Textitlan	Comisariado de bienes comunales
	km	11.57		Septiembre 2022 a diciembre 2022. Límite con Santa Catarina Cuanana y Santa María Yolotepec	
	km	20.27		Septiembre 2023 a diciembre 2023. Límite con Santa Cruz Tacahua y San Mateo Zindihui	
	km	9.65		Septiembre 2024 a diciembre 2024. Límite con San Pedro Teozacualco y San Miguel Piedras	
	km	18.28		Septiembre 2025 a diciembre 2025. Límite con San Felipe Zapotitlán	
	km	16.51		Septiembre 2026 a diciembre 2026. Límite con San Juan Elotepec y Santiago Textitlan	
	km	11.57		Septiembre 2027 a diciembre 2027. Límite con Santa Catarina Cuanana y Santa María Yolotepec	
	km	20.27		Septiembre 2028 a diciembre 2028. Límite con Santa Cruz Tacahua y San Mateo Zindihui	
	km	9.65		Septiembre 2029 a diciembre 2029. Límite con San Pedro Teozacualco y San Miguel Piedras	

Se plantea limpiar una superficie de 2000 m2 correspondiente a lugares definidos en el predio, que son utilizados durante los meses críticos como zonas estratégicas para la detección de incendios.

## **6.2.3.2 Plagas y enfermedades forestales**

### **6.2.3.2.1 Diagnóstico de la situación sanitaria de la vegetación forestal**

Las coníferas, son las más propensas al ataque de plagas y enfermedades, algunas son de gran importancia debido a que provocan la muerte del individuo (hospedero).

Por esta razón, en un bosque es indispensable supervisar continuamente las áreas arboladas para identificar, combatir y controlar la aparición de cualquier plaga o enfermedad de una manera inmediata, para evitar problemas graves a estos ecosistemas.

En la comunidad de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, se han presentado en años anteriores ataques por la plaga de descortezador de la especie *Dendroctonus adjunctus*, la más reciente fue en el año 2019 donde se llevó a cabo trabajos de saneamiento para controlarla y combatirla. Se entregó un informe sobre las actividades que se realizaron para lograr su combate y control.

En este informe se señalaron los trabajos de cumplimiento de las actividades y condicionantes de la notificación respectiva: la aplicación de los tratamientos de derribo, troceo, descortezado y aplicación de químicos.

Respecto a los palmares presentes en el predio hasta ahora no se ha presentado ninguna plaga o enfermedad que afecte considerablemente su existencia, de identificarse alguna esta será controlada de acuerdo a la normatividad vigente.

### **6.2.3.2.2 Personal, equipo e infraestructura disponible para el combate y control de plagas forestales.**

De acuerdo con las experiencias que se han tenido en el combate y control de la plaga del insecto descortezador los requerimientos de infraestructura y material necesario para desarrollar estas actividades, se muestra en el cuadro siguiente:

**Cuadro 49. Equipo básico para el control de plagas y enfermedades en la comunidad de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega.**

<b>MATERIAL</b>	<b>CANTIDAD</b>
Bombas aspersoras	4
Mascarillas con filtro	4
Lentes protectores	4
Motosierras	5
Ganchos troceros	20
Hachas	20
Rastrillos	20
Palas	20
Machetes	20
Camioneta 3 ton	2
Camioneta Pick-up	2

**6.2.3.2.3 Programa de acciones para la prevención, control y vigilancia de plagas .**

Como se mencionó anteriormente, en los bosques de la comunidad de San Francisco Cahuacua se ha presentado el ataque de la plaga descortezadora, por lo que se propone realizar actividades para su combate y control.

**Actividades de prevención**

**- Pláticas informativas**

Se dará una plática anual sobre detección y combate de plagas y enfermedades forestales, cada año. El responsable técnico de la comunidad impartirá las pláticas conjuntamente con las autoridades comunales.

**- Recorridos de vigilancia**

Se realizara un recorrido mensual principalmente por las superficies en donde se presentó la plaga, con la finalidad de detectar el resurgimiento de algún brote y en general por todo el predio para detectar la presencia de plagas y/o enfermedades forestales.

En este caso las personas que realicen los recorridos tendrán que reportar a sus autoridades cómo se encuentra el bosque o los palmares de acuerdo a las siguientes características:

- Coloración del follaje.
- Decoloración y defoliación del follaje.
- Presencia de grumos en el fuste de los árboles.
- Densidad de árboles afectados por plagas y enfermedades.
- Grado de afección individual y por grupo.
- Descripción e identificación de la plaga y/o enfermedad.

En caso de detectarse alguna plaga y/o enfermedad forestal, primeramente, se definirán sus magnitudes (superficie afectada, tipo de plaga o enfermedad, especie(s) afectada(s), entre otros) para determinar así el procedimiento a seguir.

- **Colocación de carteles y distribución de folletos.**

- Se colocarán dos carteles cada año, en los lugares estratégicos de la comunidad, con mensajes alusivos a la detección, combate y control de plagas y enfermedades forestales.
- Se repartirán cien folletos cada año, los folletos contendrán información con especificaciones de prevención de plagas y enfermedades, así como la forma de reconocer el ataque de plaga por las características físicas que el árbol o palma presente.

**Actividades de control.**

El consejo de vigilancia de la comunidad es el encargado de las visitas de inspección en todo el predio de la comunidad, para identificar posibles brotes de plagas (descortezador y defoliador principalmente) y enfermedades (muérdago), en caso de presentarse algún problema de ese tipo se notificara primero a su director técnico para asegurarse de que

efectivamente sea un brote, según la normatividad vigente, será el asesor técnico quien se encargue de hacer el informe técnico y proponer las medidas a aplicar en su caso.

- Elaboración del documento técnico para el combate de la plaga. Este se deberá hacer siempre que existan brotes de plaga en el predio.
- Combate y control de la plaga. El combate de la plaga se deberá iniciar cuando se expida la notificación técnica por parte de la Institución responsable (Federal o Estatal). En caso de plagas descortezadoras se llevarán a cabo las siguientes estrategias de control, para lo cual se debe considerar la etapa del ciclo biológico, en la que se encuentre el insecto, el tiempo de combate y las condiciones de los árboles.

a) Primer Método: Derribo y descortezado, cuando solo se tengan huevecillos y larvas de primero y segundo instar, para que se expongan al ambiente para provocar su muerte.

b) Segundo Método: Derribo, y aplicación de químicos, para árboles infestados que contengan larvas en los estadios en que se introducen en la corteza y consisten en derribar los árboles, después se trocean, para facilitar las maniobras de la aplicación de las sustancias químicas en las trozas, tocones y ramas con diámetros mayores de 10 cm., siempre y cuando se presenten grumos de resina.

**Cuadro 50. Calendario de ejecución de actividades de plagas forestales en el PMFNM de San Francisco Cahuacua, Sola de vega.**

Actividad	Unidad de medida	Cantidad	Actividad	Año o periodo	Responsable
Curso	Personas (25 personas)	1	Una plática anual sobre la identificación, características y técnicas de combate de plagas y enfermedades.	Enero (2020-2024)	Prestador de Servicios Técnicos y Comisariado de bienes comunales
Colocación de carteles	Piezas	15 piezas por ciclo de corta	2 carteles en 2020	Enero de 2020	Prestador de Servicios Técnicos (Diseño) y Comisariado de bienes comunales
			2 carteles en 2021	Enero de 2021	
			2 carteles en 2022	Enero de 2022	

Actividad	Unidad de medida	Cantidad	Actividad	Año o periodo	Responsable
			2 carteles en 2023	Enero de 2023	(Elaboración del cartel y colocación).
			2 carteles en 2024	Enero de 2024	
Distribución de folletos	Piezas	500 piezas cada 5 años	100 piezas por año	Enero (2020-2024)	Prestador de Servicios Técnicos (Diseño) y Comisariado de bienes comunales (Impresión y Distribución).
Recorridos de vigilancia	km	84	7 Km recorridos cada mes	Durante todo el año	Técnico comunitario y Consejo de Vigilancia
Trámite administrativo para su control	Estudio	-	Inventario y estudio técnico para la notificación técnica	Permanente	Responsable Técnico, Comisariado de bienes comunales y técnicos comunitarios
Control y combate de la plaga	ha	-	Aplicación de tratamientos de saneamiento	Periodo autorizado en la notificación de saneamiento	Responsable Técnico, Comisariado de bienes comunales y técnicos comunitarios

–Cantidad que dependerá del inventario realizado cada año.

### 6.2.3.3 Clandestinaje

Para combatir esta actividad ilícita, el consejo de vigilancia y los comuneros realizarán recorridos de vigilancia por el predio, éstos al detectar alguna irregularidad avisarán a la autoridad competente para que esta realice la denuncia correspondiente y se sancione al infractor de acuerdo a la ley.

### 6.2.3.4 Pastoreo

En algunas zonas del predio se realiza este tipo de actividad y se contempla en el corto plazo (después del aprovechamiento del área de corta), excluir dicha zona como agostadero de algún tipo de ganado.

## VII MONITOREO

Un programa de monitoreo a través del establecimiento de parcelas permanentes permite a los manejadores e investigadores forestales observar diversas variables silvícolas, económicas, ecológicas, sociales y culturales relevantes, y coleccionar evidencia objetiva en términos de información base. Esta información es sumamente importante para conocer el grado de cumplimiento de los objetivos planteados respecto a la conservación y uso adecuado de la biodiversidad, al mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales, al mantenimiento y mejoramiento de los valores relevantes del bosque, propuestos en los programas de manejo. Asimismo, es primordial para detectar impactos negativos e indicadores clave para el manejo forestal sostenible. Los impactos negativos que interesa conocer son aquellos resultantes del manejo, por lo que pueden reducirse o eliminarse de ser necesario mediante modificaciones al plan de manejo, de manera que se logren prácticas de manejo forestal sostenibles.

Los sitios permanentes establecidos a través de la presente metodología pretenden entre otros aspectos alcanzar los siguientes objetivos:

- a) Generar la información necesaria para el desarrollo validación de modelos de crecimiento (diámetro, altura, incorporación, mortalidad, etc.) muy útiles en la elaboración y ejecución de los programas de manejo forestal.
- b) Estimar el potencial productivo de sitios forestales.
- c) Proporcionar datos sobre el efecto de la silvicultura en el crecimiento de especies comerciales, así como sobre las características físicas y químicas del suelo.
- d) Evaluar cambios a largo plazo (mejoramiento o degradación) en el sitio y su capacidad productiva.
- e) Caracterización y modelización de la estructura espacial de los rodales.

f) Cumplir con el principio 8 (Monitoreo y evaluación) del estándar de certificación forestal del Consejo de Manejo Forestal (FSC).

g) Desarrollo de indicadores clave para el manejo forestal sostenible.

Para el monitoreo de las áreas de aprovechamiento de palma se proponen 20 sitios de monitoreo, ver anexo A. El tamaño de los sitios propuesto será de 1000 m<sup>2</sup> de 20 m x 50 m, los sitios permanentes serán definidos en campo a través de varillas corrugadas de 40 cm o clavos de 8 pulgadas de largo, enterrados en el suelo, uno en el centro y cuatro más en las esquinas.

La información que se levantara será la presentada en el anexo B de este documento. La distancia aproximada entre sitio y sitio y entre líneas será de 1500 m tratando de abarcar las diferentes condiciones del área. Las remediciones se harán en un periodo de cinco años una vez finalizado el aprovechamiento de las áreas.

## **VIII PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN LA QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO**

En la sección de anexos se encuentran los siguientes planos.

Plano 1. Áreas de corta y anualidades

Plano 2. Tipos de vegetación y corrientes de agua

Plano 3. Sitios de muestreo y unidades mínimas de manejo con palma y curvas de nivel.

## **IX CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

El presente documento proporciona los elementos necesarios para justificar de manera técnica, ecológica, económica y social el aprovechamiento de hojas de palma sombrero en la comunidad de San Francisco Cahuacua, tomando en cuenta los diversos factores ya mencionados como son la superficie de estudio, especies y las cantidades a extraer, en donde se consideró no rebasar los límites productivos del ecosistema ya que se está proponiendo una intensidad de extracción del 30 %, en cada intervención durante los cinco años propuestos de aprovechamiento tal como lo especifica la normatividad correspondiente.

Con las acciones propuestas se espera aumentar la productividad del predio, al incluir la diversificación del mismo sin menoscabo de los recursos naturales.

Al incrementar la productividad del predio de manera sustentable, los comuneros incrementaran significativamente su interés por participar en la protección y fomento del recurso. Este es probablemente, el mejor camino para lograr el éxito en la protección y fomento de los recursos naturales.

Al término de la vigencia, se cumplirán los objetivos propuestos y se tendrá información suficiente y precisa del predio para una evaluación en la continuación del aprovechamiento, con bases técnicas y sustentables, siendo muy importante que el aprovechamiento de hojas de palma sombrero se realice dentro del marco de la legislación vigente.

## X. ANEXOS

ANEXO	TITULO
A	Sitios de muestreo levantados en el predio de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega.
B	Formulario de inventario para el levantamiento de información de la palma ( <i>Brahea dulcis</i> )
C	Características dasométricas por UMM y especie del arbolado asociado a la palma sombrero ( <i>Brahea dulcis</i> ).
D	Densidad y composición por UMM y grupo de especies.
E	Características ecológicas y silvícolas por UMM, en el predio de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca.
F	Características dasométricas promedio de la palma sombrero ( <i>Brahea dulcis</i> ) por UMM inventariada en la comunidad de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca.
G	Características dasométricas promedio de la palma sombrero ( <i>Brahea dulcis</i> ) por UMM y tamaño de palma inventariada en la comunidad de San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca.
H	Existencias en número de individuos y cogollos aprovechables por UMM y tamaño de palma sombrero ( <i>Brahea dulcis</i> ), en San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca
I	Existencias en peso verde de los cogollos aprovechables por UMM y por tamaño de palma sombrero ( <i>Brahea dulcis</i> ), En San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca.
J	Existencias en peso seco de los cogollos aprovechables por UMM y por tamaño de palma sombrero ( <i>Brahea dulcis</i> ), En San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca.
K	Calculo de la intensidad de corta de acuerdo a los criterios, especificaciones y técnicas de la NOM-006-SEMARNAT-1997 en número de cogollos/UMM en San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca.
L	Posibilidad por UMM y tamaño de palma, de acuerdo a los criterios, especificaciones y técnicas de la NOM-006-SEMARNAT-1997 en número de cogollos/UMM en San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca.
M	Posibilidad por UMM y tamaño de palma, de acuerdo a los criterios, especificaciones y técnicas de la NOM-006-SEMARNAT-1997 en peso verde/UMM en San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca.
N	Posibilidad por UMM y tamaño de palma, de acuerdo a los criterios, especificaciones y técnicas de la NOM-006-SEMARNAT-1997 en peso seco/UMM en San Francisco Cahuacua, Sola de Vega, Oaxaca.
Ñ	Medidas de protección y conservación de especies de flora y fauna silvestre en riesgo
O	Medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales
P	Determinación de la superficie aprovechable y justificación de la modificación de superficies de las Unidades Mínimas de Manejo.
Q	Regeneración natural
R	Atributos de Alto Valor para la Conservación (AAVC), San Francisco Cahuacua, Sola de Vega Oaxaca.
S	Cálculo del Índice de Deterioro Edáfico de las Unidades Mínimas de Manejo aprovechables

- T Acta de autorización del aprovechamiento de la palma
- U Resolución presidencial
- V Plano definitivo
- W Acta de posesión y deslinde
- X Acta de solicitud de apoyos
- Y Acta de nombramiento del comisariado de bienes comunales
- Z Identificación de los integrantes del comisariado

## XI. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Atlas. 1976. Agua de la república Mexicana SARH.
- Illsley G. C., Aguilar J., Acosta G. J., García B. J., Gómez A. T. y Caballero N. J. 1997. Contribuciones al conocimiento y manejo campesino de los palmares de *Brahea dulcis* (HBK) Mart. En la región de Chilapa, Guerrero.
- Conzatti, C. 1981. Flora taxonómica mexicana. 3ª ed. Instituto politécnico nacional y Centro nacional de enseñanza Técnica industrial. México, D.F. 220pp.
- CNIDSF, 1980. Inventario forestal del estado de Oaxaca
- De la Peña V. G. 2001. Los productos forestales no maderables: su potencial económico, social y de conservación.
- García, E 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climático de Copen. México.
- González, C.F.C. 1993. Contribución al conocimiento sobre *Brahea Dulcis*(H.b.K) Mart. En la región mixteca de Cárdenas, Oaxaca
- IFA 2002. Aviso para aprovechamiento de recursos forestales no maderable (*Chamaedorea spp*) con fines comerciales
- INEGI Carta de uso del suelo y vegetación de Oaxaca
- INEGI Carta Topográfica del INEGI San Miguel Peras E14D55 y Santiago Yosondua E14 D56, escala 1:50,000
- SARH Instructivo para el uso y mantenimiento de herramienta y equipo para el combate de incendios forestales
- Leopol, S. A. Fauna silvestre de México, Ed. Pax – México, No. 608 pp.
- Ley Forestal y su Reglamento Publicado en el Diario Oficial de la Federación del 20 de 1997.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y protección al Ambiente Impresa en el mes de enero de 1997.
- Martínez, M. 1976. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Fondo de cultura económica. México, 1220 pp.

- NORMA Oficial Mexicana NOM-006-RECNAT-1997. Que establece el procedimiento, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transportes y almacenamiento de hoja de palma.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-005-RECNAT-1997, que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-059-RECNAT-1994, que determina las especies de flora y fauna silvestres, terrestres y acuáticas, raras, endémicas, amenazadas, en peligro de extinción y sujetas a protección especial.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-060-RECNAT-1997, que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados por el aprovechamiento forestal en los suelos y cuerpos de agua.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-061-RECNAT-1997, que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados por el aprovechamiento forestal en la flora y fauna silvestres.
- Numa P., Escobar R. y Ortiz R. 2006. extracción de hojas de la palma *Brahea dulcis* en una comunidad Otomí, en Hidalgo, México, efecto sobre algunos parámetros poblacionales. Vol. 31. pp. 57-61.
- MIXTZA 1999. Programa de manejo para el aprovechamiento de los recursos forestales maderables del predio comunal de San Francisco Cahuacua, Mpio del mismo nombre, distrito de sola de vega, Oaxaca.
- Rzendowski, J. 1978. La vegetación de México. Primera Ed. Limusa México.
- Saldivia, G.T., Cherbonnier, C. 1998. de la recolección silvestre al cultivo de la palma. Perspectiva de su aprovechamiento. Memorias INIF SARH. Publicación especial No. 38,47, -73p.p.
- Sánchez, S. O. 1980. la flora del Valle de México. Ed. Herrera

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

**SEMARNAT**  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



El nombre del área del cual es titular quien clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Oaxaca.

La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Informe Preventivo, No. de Bitácora: 201P-0256/02/20.

Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Páginas 23 y 24.

Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) que sustenten la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

FIRMA DE LA ENCARGADA DE DESPACHO

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES

LIC. MARÍA DEL SOCORRO ADRIANA PÉREZ GARCÍA

"Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca, previa designación, firma el presente la Subdelegada de Planeación y Fomento Sectorial."

ESTADO DE OAXACA

<sup>1</sup> En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 081/2020/SIPOT, de fecha 30 de julio de 2020.