

ALTOZANO

LA NUEVA MORELIA



DTU

MODALIDAD A

CAPÍTULO VI.

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y FAUNÍSTICA DEL ÁREA SUJETA A CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES CON RELACIÓN A LOS TIPOS DE VEGETACIÓN DEL ECOSISTEMA DE LA CUENCA, SUBCUENCA O MICROCUENCA HIDROGRÁFICA, QUE PERMITA DETERMINAR EL GRADO DE AFECTACIÓN POR EL CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES.

PROYECTO:

CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES PARA EL FRACCIONAMIENTO BOSQUE MONARCA.

SEGA

PLANEACIÓN Y DESARROLLO



ÍNDICE

VI. UN ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y FAUNÍSTICA DEL ÁREA SUJETA A CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES CON RELACIÓN A LOS TIPOS DE VEGETACIÓN DEL ECOSISTEMA DE LA CUENCA, SUBCUENCA O MICROCUENCA HIDROGRÁFICA, QUE PERMITA DETERMINAR EL GRADO DE AFECTACIÓN POR EL CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES.....	6
VI.1 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA.....	6
VI.1.1 Análisis comparativo de flora	6
VI.1.2 Análisis de Fauna silvestre	15

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla VI—1. Usos de suelo y vegetación en la Cuenca Hidrológica Forestal	7
Tabla VI—2. Superficie de afectación dentro de la CHF de los tipos de vegetación solicitados para llevar a cabo el CUSTF.	8
Tabla VI—3. Índice de valor de importancia (IVI) para todos los estratos de las especies presentes en el bosque de encino	10
Tabla VI—4. Listado general de especies registradas durante los trabajos de campo para flora silvestre incluyendo las abundancias registradas para todos los estratos en la vegetación de Bosque de encino.	13
Tabla VI—5. Superficie y vegetación de tipo forestal similar en el CUSTF y el CHF	14
Tabla VI—6. Índices de riqueza y diversidad en el CUSTF y la CHF	14
Tabla VI—7. Especies registradas, incluidas dentro de alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010	16
Tabla VI—8. Listado de las especies registradas en el monitoreo que se consideran endémicas a México	18
Tabla VI—9. Listado general de especies registradas durante los trabajos de campo	21
Tabla VI—10. Índices de diversidad y equitatividad de fauna.	27
Tabla VI—11. Densidad registrada para los vertebrados terrestres (ind/ha).	29

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura VI—1. Riqueza obtenida durante los trabajos en Campo.....	16
--	----

FUNDAMENTO JURÍDICO

La integración de este capítulo tiene por objeto dar cumplimiento a lo dispuesto por el “ACUERDO por el que se expiden los lineamientos y procedimientos para solicitar en un trámite único ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales las autorizaciones en materia de impacto ambiental y en materia forestal que se indican y se asignan las atribuciones correspondientes en los servidores públicos que se señalan”, en cuyo artículo Primero establece lo siguiente:

Primero. *Se establecen los trámites unificados de aprovechamiento forestal y de cambio de uso de suelo forestal, este último en sus modalidades A y B ...*

El presente trámite único se presenta en su modalidad A con fundamento en lo dispuesto por la fracción IV del Artículo Segundo y conteniendo la información señalada por el Artículo Sexto del Acuerdo en cuestión, los cuales a letra dicen:

Segundo. *Para los efectos del presente Acuerdo se entenderá por:*

...

IV. *Trámite unificado de cambio de uso de suelo forestal, modalidad A: es el que integra en un solo procedimiento administrativo el trámite relativo a la autorización en materia de impacto ambiental para las obras o actividades descritas sólo en la fracción VII del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el correspondiente a la autorización de cambio de uso de suelo forestal previsto en el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.*

...

Sexto. *El documento técnico unificado correspondiente al trámite unificado de cambio de uso de suelo forestal modalidad A, contendrá la información indicada en los artículos 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (actualmente Artículo 93 de Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2018).y 121 de su Reglamento (actualmente Artículo 141 del Nuevo reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicado en el Diario Oficial de la Federación el 9 de diciembre de 2020), así como la señalada en el artículo 12, fracciones I, III, V y VIII, del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.*

Con base en lo anterior, el presente capítulo se centrará en dar cumplimiento a lo dispuesto por la Fracción V del Artículo 141 del Nuevo Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, que establece lo siguiente:

V. Un análisis comparativo de la composición florística y faunística del área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales con relación a los tipos de vegetación del ecosistema de la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrográfica, que permita determinar el grado de afectación por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales;

Acorde con lo señalado previamente, en este apartado se establecerá de manera puntual la justificación que permitirá demostrar el vínculo directo con el artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, para determinar la viabilidad de otorgar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción.

VI. UN ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y FAUNÍSTICA DEL ÁREA SUJETA A CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES CON RELACIÓN A LOS TIPOS DE VEGETACIÓN DEL ECOSISTEMA DE LA CUENCA, SUBCUENCA O MICROCUENCA HIDROGRÁFICA, QUE PERMITA DETERMINAR EL GRADO DE AFECTACIÓN POR EL CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES

Este capítulo es de importancia en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, ya que la información generada en los Capítulos anteriores y la justificación incorporada en este apartado, permitirán establecer el vínculo directo con el artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), para así, determinar la viabilidad de otorgar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, al demostrarse el siguiente supuesto.

- a) Que no se comprometerá la biodiversidad

Es importante destacar que, todos los cálculos presentados a continuación se realizarán exclusivamente para las poligonales solicitadas para CUSTF de acuerdo con el artículo 93 de la Ley citada.

VI.1 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

VI.1.1 Análisis comparativo de flora

Con la finalidad de demostrar que el proyecto atiende al precepto de excepcionalidad relativo a no comprometer la biodiversidad como lo señala el artículo 93 de la LGDFS, en los siguientes apartados de este capítulo se presenta un análisis comparativo entre las condiciones de las comunidades vegetales en dos escalas espaciales: la CHF y el área sujeta a CUSTF. Se contrastan los valores de

abundancia relativa, valor de importancia relativa y el índice de diversidad de Shannon-Wiener.

La discusión considera dos aspectos fundamentales:

- 1) El grado de intervención de los tipos de vegetación con respecto a lo que actualmente existe en la unidad de análisis (CHF), o en otros términos, la representatividad del ecosistema a intervenir durante la ejecución del CUSTF y su distribución en la unidad de análisis de la CHF y;
- 2) Los resultados de los indicadores de diversidad (análisis de similitud). En cada situación se concluye por qué el proyecto no contraviene el precepto de excepción antes indicado.

VI.1.1.1 Representatividad de las comunidades forestales a intervenir en relación con su distribución en la unidad de análisis de la Cuenca Hidrológica Forestal

En cuanto a este parámetro comparativo, considerando la información de los Capítulos IV y V de este DTU, tenemos que la superficie forestal para la cual se solicita el CUSTF es de 17.16 ha en tanto que la superficie de la Cuenca Hidrológica Forestal (CHF) es de 6,979.08 ha, en la que convergen diversos usos de suelo y tipos de vegetación, tal como se muestra en la tabla siguiente.

Tabla VI—1. Usos de suelo y vegetación en la Cuenca Hidrológica Forestal

No	Tipo de USV	Clave	Presencia de fase sucesional	Superficie		
				m ²	ha	%
1	Agricultura de riego anual	ARA	N/A	615,036.00	61.50	0.88
2	Agricultura de temporal anual	ATA	N/A	8,963,440.00	896.34	12.84
3	Asentamientos humanos	AH	N/A	16,126,800.00	1,612.68	23.11
4	Bosque cultivado	BC	N/A	982,270.00	98.23	1.41

No	Tipo de USV	Clave	Presencia de fase sucesional	Superficie		
				m ²	ha	%
5	Bosque de encino	BE	Vegetación Secundaria Arbustiva	19,036,800.00	1,903.68	27.28
6	Bosque de encino-pino	BEP	Sin presencia	19,083,700.00	1,908.37	27.34
7	Pastizal cultivado	PC	N/A	1,170,740.00	117.07	1.68
8	Pastizal inducido	PI	N/A	3,812,030.00	381.20	5.46
Total				69,790,816.00	6,979.08	100.00

Teniendo en cuenta los valores de la tabla previa, es posible hacer un análisis comparativo de proporcionalidad de las áreas forestales entre las dos unidades espaciales, encontrando que la superficie de CUSTF —que corresponde a 17.16 ha del área del proyecto— representa únicamente el 0.90% de la vegetación de Bosque de encino de la CHF.

Tabla VI—2. Superficie de afectación dentro de la CHF de los tipos de vegetación solicitados para llevar a cabo el CUSTF.

No	Tipo de Uso de Suelo y Vegetación	Clave	Superficie		% de afectación respecto a la CHF
			CHF	CUSTF	
1	Bosque de encino	BE	1,903.68	17.16	0.90
Total			1,903.68	17.16	0.90

VI.1.1.2 Indicadores de diversidad (análisis de similitud)

Los argumentos que permiten demostrar que la biodiversidad del sitio no se compromete con el desarrollo de las actividades de CUSTF, se sustentan en un análisis de similitud entre las condiciones del medio biótico que prevalecen en la superficie de CUSTF y en la unidad de análisis, en este caso, la CHF delimitada.

Estos atributos muestran a través de datos reales y estadísticamente confiables, la condición de la vegetación y de la fauna. Por lo que el análisis puede realizarse considerando los posibles escenarios siguientes:

- Que determinada(s) especie(s) de flora y fauna registradas presenten una baja representatividad tanto en el área solicitada para el CUSTF como en la unidad de análisis de la CHF;
- Que determinada especie o especies de flora y fauna registradas presenten una baja representatividad en el área sujeta al CUSTF, pero alta en la unidad de análisis de la CHF;
- Que determinada especie o especies de flora y fauna registradas presenten una alta representatividad tanto en el área solicitada para el CUSTF como en la unidad de análisis de la CHF, y
- Que determinada especie o especies de flora y fauna registradas presenten una alta representatividad en el área solicitada para el CUSTF, pero baja en la unidad de análisis de la CHF.

Los escenarios uno y cuatro son indicadores que considerar como prioritarios, ya que es probable que se trate de especies con estatus de protección donde su distribución sea restringida o bien sitios con características particulares que le confieren alto valor ecológico. Aunque también, el resultado puede estar influenciado por la condición de la vegetación, es decir, puede ser que la o las especies que se muestran con baja representatividad tiendan a ser escasas o especialistas de comunidades perturbadas o clímax, o bien, especies con plasticidad fenotípica que le confiere ventajas adaptativas para habitar un gradiente de ambientes con diferentes condiciones ecológicas.

Los escenarios dos y tres por su parte, indican que el desarrollo de las actividades de cambio de uso de suelo no representan una amenaza para las especies que se verán afectadas, pues se entiende que las mismas se encuentran perfectamente representadas en la unidad de análisis (CHF).

No debe olvidarse que, el análisis aquí presentado, parte de las bases de datos generadas durante los trabajos de campo. Es decir, se analizan los resultados obtenidos del medio biótico a nivel área solicitada para el CUSTF y de la CHF. La información que se desglosa en los siguientes apartados conforma un resumen de lo presentado ampliamente en el capítulo IV y V de este DTU.

VI.1.1.2.1 Bosque de encino

A continuación, se presenta el análisis comparativo de los índices de valor de importancia para las especies de bosque de encino registradas, tanto en el área del proyecto como dentro de la CHF.

Tabla VI—3. Índice de valor de importancia (IVI) para todos los estratos de las especies presentes en el bosque de encino

No.	Especie	IVI (CHF)	IVI (CUSTF)
ESTRATO SUPERIOR (ARBÓREO)			
1	<i>Arbutus xalapensis</i> Kunth	4.43	4.35
2	<i>Bursera cuneata</i> (Schltdl.) Engl.	0.92	3.42
3	<i>Bursera fagaroides</i> (Kunth) Engl.	1.61	0.79
4	<i>Cornus disciflora</i> DC.	0.91	-
5	<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	1.05	-
6	<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega) Sarg.	2.42	0.62
7	<i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh.	0.94	1.39
8	<i>Garrya longifolia</i> Rose	-	1.78
9	<i>Opuntia tomentosa</i> Salm-Dyck	1.79	3.71
10	<i>Pinus leiophylla</i> Schiede ex Schltdl. & Cham.	10.56	2.30
11	<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	0.78	2.00
12	<i>Quercus deserticola</i> Trel.	43.33	38.71
13	<i>Quercus magnoliifolia</i> Née	8.37	13.53
14	<i>Quercus rugosa</i> Née	17.27	17.64
15	<i>Styrax argenteus</i> C. Presl	1.36	-
16	<i>Ternstroemia lineata</i> DC.	0.96	-
17	<i>Tilia americana</i> L. var. <i>mexicana</i>	-	0.91
18	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.	2.36	1.56

No.	Especie	IVI (CHF)	IVI (CUSTF)
19	<i>Xylosma flexuosa (Kunth) Hemsl.</i>	0.95	7.29
Total		100	
ESTRATO MEDIO (ARBUSTIVO)			
1	<i>Ageratina sp</i>	3.25	4.23
2	<i>Baccharis heterophylla Kunth</i>	6.36	19.52
3	<i>Calliandra calothyrsus Meisn.</i>	4.82	-
4	<i>Croton adspersus Benth.</i>	11.59	-
5	<i>Eysenhardtia polystachya (Ortega) Sarg.</i>	7.14	-
6	<i>Fleischmannia sp.</i>	3.12	-
7	<i>Loeselia mexicana Brand</i>	10.28	4.21
8	<i>Quercus sp.</i>	5.96	4.67
9	<i>Salvia lavanduloides Kunth</i>	3.09	-
10	<i>Styrax argenteus C. Presl</i>	5.62	-
11	<i>Ternstroemia lineata DC.</i>	5.33	-
12	<i>Vachellia farnesiana (L.) Wight & Arn.</i>	8.29	-
13	<i>Verbesina virginica L.</i>	25.16	67.37
Total		100	
ESTRATO INFERIOR (HERBÁCEO)			
1	<i>Adiantum andicola Liebm.</i>	13.71	12.98
2	<i>Baccharis heterophylla Kunth</i>	2.49	7.14
3	<i>Calliandra calothyrsus Meisn.</i>	6.50	25.06
4	<i>Cenchrus L.</i>	22.71	-
5	<i>Croton adspersus Benth.</i>	19.21	6.87
6	<i>Gaga kaulfussii (Kunze) F.W. Li & Windham</i>	3.81	-
7	<i>Hemionitis bonariensis (Willd.) Christenh.</i>	3.68	-
8	<i>Loeselia mexicana Brand</i>	2.25	-
9	<i>Lopezia mexicana Jacq.</i>	6.94	4.09
10	<i>Myriopteris aurea (Poir.) Grusz & Windham</i>	5.65	19.23
11	<i>Salvia lavanduloides Kunth</i>	2.27	-
12	<i>Selaginella pallescens (C. Presl) Spring</i>	8.17	11.51
13	<i>Thuidium sp.</i>	2.61	6.36
	<i>Verbesina virginica L.</i>	-	6.76
Total		100	

CHF: Dentro del estrato arbóreo del bosque de encino de la CHF, las especies con mayor Importancia ecológica fueron *Quercus deserticola* Trel. con un IVI de 43.33,

seguido de *Quercus rugosa* Née con un IVI de 17.27. Dentro del estrato arbustivo las especies con mayor importancia fueron *Verbesina virginica* L. con un IVI de 25.16 y *Croton adspersus* Benth con un IVI de 11.59. Por último, en el estrato herbáceo, las especies con mayor IVI fueron *Cenchrus* L. con un IVI de 22.71 y *Croton adspersus* Benth con un valor de 19.21.

CUSTF: En las superficies de CUSTF, las especies con mayor Importancia ecológica dentro del estrato arbóreo fueron *Quercus deserticola* Trel con un IVI de 38.71, seguido de *Quercus rugosa* Née con un IVI de 17.64. Dentro del estrato arbustivo las especies con mayor importancia son *Verbesina virginica* L. con un IVI de 67.37 y *Baccharis heterophylla* Kunth con un IVI de 19.52. Por último, en el estrato herbáceo, las especies con mayor valor de IVI son *Calliandra calothyrsus* Meisn. con un IVI de 25.06 *Myriopteris aurea* (Poir.) Grusz & Windham con IVI de 19.23.

Una de las especies que fue registrada en los levantamientos de campo realizados al interior del área del proyecto se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se trata de *Tilia americana* L. var. *Mexicana*, la cual es considerada una especie E Peligro de Extinción. Sin embargo, la ubicación de los individuos de esta especie ha sido georreferenciada, y no serán susceptibles de afectación por las actividades de CUSTF como puede verificarse en el Capítulo XI; de hecho, se ha designado un polígono de 2,000 m² de superficie para la protección *in situ* de un grupo de individuos de esta especie.

Al hacer una comparación entre la riqueza obtenida dentro en la CHF y la obtenida en las superficies de CUSTF para la vegetación secundaria de bosque de encino en sus tres distintos estratos (arbóreo, arbustivo y herbáceo), se encontró que las superficies de CUSTF mantienen una menor cantidad de especies en comparación con la CHF; 27 vs 34 especies, respectivamente. Aquí es importante destacar que, todas las especies registradas en el área de CUSTF fueron también registradas en

la CHF, por lo que es posible determinar que las actividades de CUSTF no pondrán en riesgo a la diversidad de flora silvestre en la CHF, situación que se pone de manifiesto en el capítulo IV del presente DTU.

Tabla VI—4. Listado general de especies registradas durante los trabajos de campo para flora silvestre incluyendo las abundancias registradas para todos los estratos en la vegetación de Bosque de encino

No.	Especie	Abundancia	
		CHF	CUSTF
1	<i>Adiantum andicola</i> Liebm.	9	5
2	<i>Ageratina</i> sp	1	1
3	<i>Arbutus xalapensis</i> Kunth	12	17
4	<i>Baccharis heterophylla</i> Kunth	3	11
5	<i>Bursera cuneata</i> (Schltdl.) Engl.	3	32
6	<i>Bursera fagaroides</i> (Kunth) Engl.	2	3
7	<i>Calliandra calothyrsus</i> Meisn.	4	0
8	<i>Cenchrus</i> L.	31	6
9	<i>Cornus disciflora</i> DC.	3	0
10	<i>Croton adspersus</i> Benth.	39	5
11	<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	3	0
12	<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega) Sarg.	19	2
13	<i>Fleischmannia</i> sp.	1	0
14	<i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh.	2	6
15	<i>Gaga kaulfussii</i> (Kunze) F.W. Li & Windham	4	0
16	<i>Garrya longifolia</i> Rose*	0	14
17	<i>Hemionitis bonariensis</i> (Willd.) Christenh.	3	0
18	<i>Loeselia mexicana</i> Brand	4	1
19	<i>Lopezia mexicana</i> Jacq.	15	3
20	<i>Myriopteris aurea</i> (Poir.) Grusz & Windham	10	19
21	<i>Opuntia tomentosa</i> Salm-Dyck	5	8
22	<i>Pinus leiophylla</i> Schiede ex Schltdl. & Cham.	23	5
23	<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	1	13
24	<i>Quercus deserticola</i> Trel.	428	601
25	<i>Quercus magnoliifolia</i> Née	73	160
26	<i>Quercus rugosa</i> Née	137	223
27	<i>Quercus</i> sp.	3	2
28	<i>Salvia lavanduloides</i> Kunth	2	0
29	<i>Selaginella pallescens</i> (C. Presl) Spring	20	15

No.	Especie	Abundancia	
		CHF	CUSTF
30	<i>Styrax argenteus</i> C. Presl	12	0
31	<i>Ternstroemia lineata</i> DC.	5	0
32	<i>Thuidium</i> sp.	2	1
33	<i>Tilia americana</i> L. var. <i>Mexicana</i> *	0	3
34	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.	16	11
35	<i>Verbesina virginica</i> L.	7	72
36	<i>Xylosma flexuosa</i> (Kunth) Hemsl.	4	69

* Si bien, estas dos especies no fueron registradas en los sitios de muestreo de la vegetación de bosque de encino realizados en la CHF —por una situación casuística, o bien, porque puedan ser demográficamente escasas—, ambas especies si fueron registradas en los muestreos de la vegetación de bosque de encino-pino dentro de la CHF.

En la siguiente tabla se realiza una comparación entre las superficies del mismo tipo de vegetación que son comparables para los índices de similitud.

Tabla VI—5. Comparación entre la superficie de vegetación de bosque de encino entre la superficie de CUSTF y la que existe en la CHF

Clave	Tipo de Vegetación	Superficie (Ha)		% de afectación respecto al total del BE en la CHF
		CHF	CUSTF	
BE	Bosque de encino	1,903.68	17.16	0.90

En la siguiente tabla se exhiben los valores de diversidad que han sido estimados a partir de los resultados del trabajo de campo realizado en ambas unidades espaciales, es decir, en las superficies de CUSTF al interior del área del proyecto, y en la CHF.

Tabla VI—6. Índices de riqueza y diversidad en el CUSTF y la CHF

Superficie	Riqueza	Índice de Shannon	Índice de Pielou
CUSTF	27	1.89	0.5728
CHF	34	2.08	0.5905

Al comparar la riqueza y diversidad obtenidas dentro de las superficies de CUSTF contra la que presenta la CHF, podemos concluir que a pesar de que la riqueza es mayor dentro del CHF, la composición florística de las especies más representativas se mantiene sin presentar diferencias significativas. Por otra parte, los valores de diversidad (H') para ambas unidades espaciales podrían considerarse en el rango de medios a bajos.

VI.1.2 Análisis de Fauna silvestre

VI.1.2.1 Indicadores de diversidad (análisis de similitud)

Como ha sido ya establecido en los capítulos IV y V de este DTU, las distintas técnicas de muestreo que fueron empleadas para el registro de los vertebrados terrestres, fueron implementadas en 14 transectos de 500 m de longitud por 50 m de ancho; 7 de ellos fueron realizados en el Área del Proyecto —en la que se encuentran las 8 poligonales de CUSTF—, y los restantes 7 transectos en la CHF.

VI.1.2.1.1 Riqueza

En total se obtuvieron 1,221 registros individuales de 147 especies de fauna silvestre en los muestreos realizados tanto en la CHF como en el Área del Proyecto. El grupo de las aves obtuvo la mayor cantidad de especies con 119, equivalente al 82% respecto al total; los mamíferos estuvieron representados por 18 especies (12%), seguidos de los reptiles con ocho (5%), y por último, los anfibios con únicamente dos especies (1%). Con relación a la cantidad de registros en el área del proyecto, se encontraron 519 individuos en 92 especies, mientras que para la CHF se registraron 702 individuos de 125 especies; en el presente estudio, siete especies se encuentran dentro de alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y 36 presentan alguna categoría de endemismo.

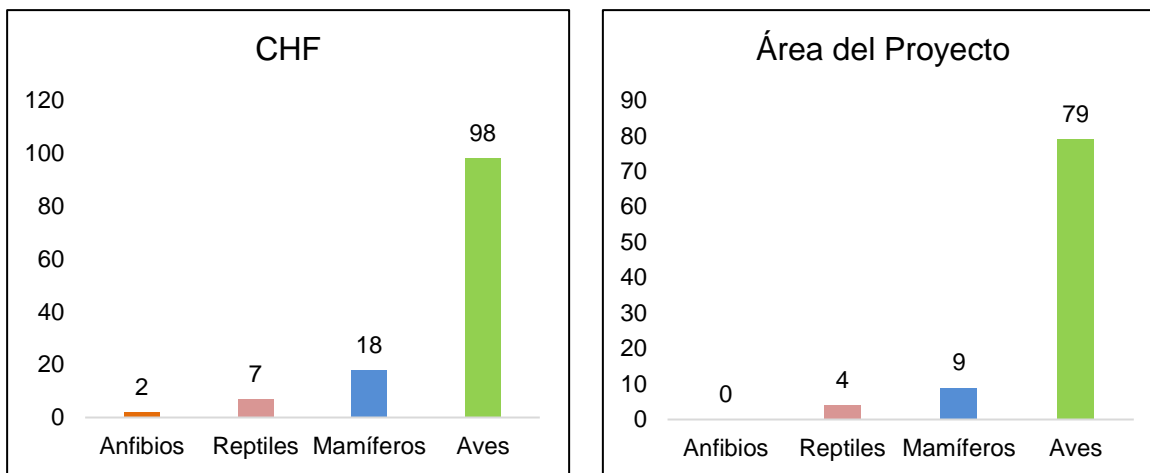


Figura VI—1. Riqueza obtenida durante los trabajos en Campo

VI.1.2.1.2 Estatus de protección

De las 147 especies registradas en el inventario realizado, siete se encuentran enlistadas en alguna categoría de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, encontrándose agrupadas de la siguiente manera: cuatro especies en la categoría de Protección Especial (Pr) (2.72%), tres en la de Amenazada (A) (2%), y las restantes 140 especies registradas (95%) no se encuentran enlistadas en ninguna categoría de protección conforme a la legislación nacional. A continuación, se muestra una tabla que resume las especies en cuestión.

Tabla VI—7. Especies registradas, incluidas dentro de alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010

Taxa	Nombre común	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010
Anfibios		
<i>Lithobates neovolcanicus</i>	Rana Leopardo Neovolcánica	A
Reptiles		
<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija Escamosa de Mezquite	Pr

Taxa	Nombre común	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Pituophis deppei</i>	Culebra sorda mexicana	A
<i>Crotalus molossus</i>	Víbora de cascabel	Pr
Aves		
<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Pr
<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín Jilguero	Pr
<i>Geothlypis tolmiei</i> *	Chipe Lores Negros	A

* Con respecto el Chipe de lores negros (*Geothlypis tolmiei*; incluido en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como *Oporornis tolmiei*), en esta especie, la única población que se encuentra protegida legalmente es la residente del Cerro Potosí, en Nuevo León, de tal manera que la subespecie que se distribuye en la CHF corresponde a una subespecie distinta —ampliamente distribuida en todo el territorio nacional durante la temporada de invierno— que no se encuentra protegida por la legislación nacional.

VI.1.2.1.3 Endemismo

De las 147 especies registradas, 36 se encuentran en alguna categoría de endemismo a México, siendo las aves el grupo que contribuye con un mayor número de especies incluidas en alguna de las categorías de endemismo analizadas (N=28), seguido del grupo de los reptiles (N=5), después los anfibios (N=2), y por último, los mamíferos, que únicamente contribuyeron con una especie endémica a México. A continuación, se muestra una tabla que resume las especies en cuestión.

Tabla VI—8. Listado de las especies registradas en el monitoreo que se consideran endémicas a México

Taxón	Nombre común	Categoría
Anfibios		
<i>Hyla eximia</i>	Ranita de Montaña	Endémica
<i>Lithobates neovolcanicus</i>	Rana Leopardo Neovolcánica	Endémica
Reptiles		
<i>Sceloporus dugesii</i>	Espinosa de Dugés	Endémica
<i>Sceloporus scalaris</i>	Lagartija Escamosa	Endémica
<i>Sceloporus torquatus</i>	Espinosa de Collar	Endémica
<i>Conopsis nasus</i>	Culebra Gris Nariz de Pala	Endémica
<i>Pituophis deppei</i>	Culebra Sorda Mexicana	Endémica
Mamíferos		
<i>Tlacuatzin canescens</i>	Tlacuachín	Endémica
Aves		
<i>Lampornis clemenciae</i>	Colibrí Garganta Azul	Semiendémica
<i>Selasphorus platycercus</i>	Zumbador Cola Ancha	Semiendémica
<i>Cyananthus latirostris</i>	Colibrí Pico Ancho	Semiendémica
<i>Ramosomyia violiceps</i>	Colibrí Corona Violeta	Semiendémica
<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Chibiú	Semiendémica
<i>Empidonax oberholseri</i>	Papamoscas Matorralero	Semiendémica
<i>Empidonax affinis</i>	Papamoscas Pinero	Cuasiendémica
<i>Empidonax occidentalis</i>	Papamoscas Amarillo Barranqueño	Semiendémica
<i>Lepidocolaptes leucogaster</i>	Trepatroncos Mexicano	Endémica
<i>Vireolanius melitophrys</i>	Vireón Arlequín	Cuasi endémica
<i>Vireo cassinii</i>	Vireo de Cassin	Semiendémica
<i>Aphelocoma ultramarina</i>	Chara Transvolcánica	Endémica
<i>Poecile sclateri</i>	Carbonero Mexicano	Cuasiendémica
<i>Ptiliogonys cinereus</i>	Capulinero Gris	Cuasiendémica
<i>Campylorhynchus gularis</i>	Matraca Serrana	Endémica
<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato Azul	Endémica
<i>Junco phaeonotus</i>	Junco Ojos de Lumbre	Cuasiendémica

Taxón	Nombre común	Categoría
<i>Melozone kieneri</i>	Rascador Nuca Canela	Endémica
<i>Atlapetes pileatus</i>	Rascador Gorra Canela	Endémica
<i>Icterus bullockii</i>	Calandria Cejas Naranjas	Semiendémica
<i>Icterus abeillei</i>	Calandria Flancos Negros	Endémica
<i>Icterus parisorum</i>	Calandria Tunera	Semiendémica
<i>Leiothlypis crissalis</i>	Chipe de Colima	Semiendémica
<i>Setophaga nigrescens</i>	Chipe Negrogris	Semiendémica
<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe Gorra Canela	Cuasi endémica
<i>Cardellina rubrifrons</i>	Chipe Cara Roja	Semiendémica
<i>Cardellina rubra</i>	Chipe Rojo	Endémica
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogordo Tigrillo	Semiendémica

VI.1.2.1.4 Abundancia de fauna silvestre

Para el área del proyecto, que contempla las superficies de CUSTF, se obtuvieron 519 registros, de los cuales 21 correspondieron a especies de reptiles, 26 a mamíferos y 472 registros fueron de aves, que fue el grupo que presentó una mayor abundancia. Siendo las especies más abundantes en aves: la golondrina verdemar (*Tachycineta thalassina*) con 60 individuos, el sastrecillo (*Psaltriparus minimus*) con 32 individuos, el zafiro orejas blancas (*Basilinna leucotis*) con 25 y el reyezuelo matraquita (*Corthylio calendula*) con 22 individuos.

En el grupo de los mamíferos, la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) fue la más abundante con ocho ejemplares, le siguen el tlacuache (*Didelphis virginiana*), cacomixtle (*Bassariscus astutus*) y el mapache (*Procyon lotor*) con cuatro ejemplares cada una, de las especies restantes, se registraron entre uno y dos individuos. En los reptiles, la especie más abundantes fue la lagartija escamosa de mezquite (*Sceloporus grammicus*) con 14, siguiendo la lagartija espinosa de collar

(*Sceloporus torquatus*) con cinco individuos, las dos especies restantes presentaron un ejemplar cada una.

Para la CHF se obtuvieron 702 registros de vertebrados terrestres. De ellos, tres individuos fueron del grupo de los anfibios, 28 de reptiles, 33 mamíferos y 638 individuos a la clase aves, que fue el grupo que contribuyó con la mayor abundancia. Entre las especies con más observaciones encontramos a: la golondrina verdemar (*Tachycineta thalassina*) con 43 individuos, el pinzón mexicano (*Haemorhous mexicanus*) con 38 individuos, el gorrión cejas blancas (*Spizella passerina*) con 28. y el zopilote común (*Coragyps atratus*) con 25 individuos.

En mamíferos: la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y el tlacuache (*Didelphis virginiana*) fueron las especies más abundantes con seis ejemplares registrados cada una, siguiéndole el mapache (*Procyon lotor*) con cuatro ejemplares; de las especies de mamíferos restantes, se registraron entre uno y dos individuos.

Entre los reptiles, la especie más abundante fue la lagartija escamosa de mezquite (*Sceloporus grammicus*) con 14, seguida de la lagartija espinosa de collar (*Sceloporus torquatus*) con cinco individuos, y la lagartija espinosa de Dugés (*Sceloporus dugesii*) con cuatro ejemplares; el resto de las especies de reptiles presentaron de uno a dos registros individuales.

En los anfibios, la ranita de montaña (*Hyla eximia*) fue la más abundante con dos individuos registrados; le siguió *Lithobates neovolcanicus* (rana leopardo neovolcánica) con sólo un individuo.

Haciendo una comparación de la riqueza, el Área del Proyecto y las superficies de CUSTF tuvieron una menor cantidad de especies que las registradas en la CHF (92 vs 125 especies respectivamente). Es importante mencionar que 22 de las especies registradas en el AP no fueron observadas en los muestreos de la CHF, sin embargo, ello muy probablemente se deba a un artificio del muestreo relacionado con su probabilidad de detección, y no a que la distribución de estas especies se

encuentre restringida al AP; de hecho, todas estas especies presentan amplios rangos de distribución en México, e incluso, algunas de ellas fuera del territorio nacional. De estas especies, una pertenece a los reptiles (*Conopsis nasus*) y las 21 restantes a la clase aves; dentro de esta última, el gavilán de Cooper (*Accipiter cooperii*) es la única especie que fue registrada sólo en el AP y que se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como una especie Sujeta a Protección Especial (Pr). Vale la pena señalar que las especies de aves poseen la capacidad de desplazarse lejos de la zona de afectación por sus propios medios, lo cual, aunado a la implementación del Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre que forma parte integral del DTU y que resulta de gran relevancia para la sobrevivencia de organismos de lento desplazamiento, permiten prever que el desarrollo de las actividades de CUSTF no pondrán en riesgo a la diversidad de fauna silvestre.

Tabla VI—9. Listado general de especies registradas durante los trabajos de campo

ID	Taxa	Nombre común	Distribución	
			AP	CHF
Clase amphibia				
1	<i>Hyla eximia</i>	Ranita de montaña		X
2	<i>Lithobates neovolcanicus</i>	Rana leopardo neovolcánica		X
Clase reptilia				
3	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija Escamosa de Mezquite	X	X
4	<i>Sceloporus dugesii</i>	Espinosa de Dugés		X
5	<i>Sceloporus scalaris</i>	Lagartija escamosa	X	X
6	<i>Sceloporus torquatus</i>	Espinosa de collar	X	X
7	<i>Conopsis nasus</i>	Culebra gris nariz de pala	X	
8	<i>Pituophis deppei</i>	Culebra sorda mexicana		X
9	<i>Diadophis punctatus</i>	Culebra de collar		X
10	<i>Crotalus molossus</i>	Víbora de cascabel		X
Clase mammalia				

ID	Taxa	Nombre común	Distribución	
			AP	CHF
11	<i>Tlacuatzin canescens</i>	Tlacuachín		X
12	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	X	X
13	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo		X
14	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo		X
15	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	X	X
16	<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardillón		X
17	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón de campo	X	X
18	<i>Lynx rufus</i>	Lince ó gato montés		X
19	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	X	X
20	<i>Canis latrans</i>	Coyote		X
21	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja		X
22	<i>Spilogale angustifrons</i>	Zorrillo manchado		X
23	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	X	X
24	<i>Nasua narica</i>	Tejón o coatí		X
25	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	X	X
26	<i>Dermanura tolteca</i>	Murciélago frutero	X	X
27	<i>Sturnira ludovici</i>	Murciélago	X	X
28	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	X	X
Clase aves				
29	<i>Columbina inca</i>	Tortolita Cola Larga	X	X
30	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma Arroyera	X	X
31	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota Común	X	
32	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero Pijuy		X
33	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos Norteño		X
34	<i>Antrastomus arizonae</i>	Tapacaminos Cuerporruín Mexicano	X	
35	<i>Eugenes fulgens</i>	Colibrí Magnífico		X
36	<i>Lampornis clemenciae</i>	Colibrí Garganta Azul		X
37	<i>Selasphorus rufus</i>	Zumbador Canelo		X
38	<i>Selasphorus platycercus</i>	Zumbador Cola Ancha	X	X
39	<i>Cyananthus latirostris</i>	Colibrí Pico Ancho	X	X

ID	Taxa	Nombre común	Distribución	
			AP	CHF
40	<i>Basilinna leucotis</i>	Zafiro Orejas Blancas	X	X
41	<i>Ramosomyia violiceps</i>	Colibrí Corona Violeta	X	
42	<i>Saucerottia beryllina</i>	Colibrí Berilo	X	X
43	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo Tildío		X
44	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza Ganadera		X
45	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común	X	X
46	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	X	X
47	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	X	
48	<i>Buteo brachyurus</i>	Aguililla Cola Corta	X	
49	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla Cola Roja	X	X
50	<i>Megascops kennicottii</i>	Tecolote del Oeste	X	
51	<i>Bubo virginianus</i>	Búho Cornudo	X	
52	<i>Glaucidium gnoma</i>	Tecolote Serrano		X
53	<i>Trogon elegans</i>	Coa Elegante	X	
54	<i>Trogon mexicanus</i>	Coa Mexicana		X
55	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero Bellotero	X	X
56	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero Cheje		X
57	<i>Sphyrapicus varius</i>	Carpintero Moteado		X
58	<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero Mexicano	X	X
59	<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de Pechera Común		X
60	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano		X
61	<i>Camptostoma imberbe</i>	Mosquerito Chillón	X	
62	<i>Myiopagis viridicata</i>	Mosquerito Verdoso	X	
63	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas Triste	X	
64	<i>Myiarchus nuttingi</i>	Papamoscas Huí	X	X
65	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Chibiú	X	X
66	<i>Contopus pertinax</i>	Papamoscas José María	X	X
67	<i>Empidonax hammondii</i>	Papamoscas de Hammond	X	X
68	<i>Empidonax oberholseri</i>	Papamoscas Matorralero		X
69	<i>Empidonax affinis</i>	Papamoscas Pinero	X	

ID	Taxa	Nombre común	Distribución	
			AP	CHF
70	<i>Empidonax occidentalis</i>	Papamoscas Amarillo Barranqueño	X	X
71	<i>Empidonax fulvifrons</i>	Papamoscas Pecho Canela	X	X
72	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas Cardenalito	X	X
73	<i>Lepidocolaptes leucogaster</i>	Trepatroncos Mexicano		X
74	<i>Vireolanius melitophrys</i>	Vireón Arlequín		X
75	<i>Vireo huttoni</i>	Vireo Reyezuelo	X	X
76	<i>Vireo cassinii</i>	Vireo de Cassin	X	X
77	<i>Vireo gilvus</i>	Vireo Gorjeador	X	X
78	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo Americano		X
79	<i>Aphelocoma ultramarina</i>	Chara Transvolcánica		X
80	<i>Corvus corax</i>	Cuervo Común	X	X
81	<i>Poecile sclateri</i>	Carbonero Mexicano		X
82	<i>Tachycineta thalassina</i>	Golondrina Verdemar	X	X
83	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina Alas Aserradas	X	
84	<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo	X	X
85	<i>Corthylio calendula</i>	Reyezuelo Matraquita	X	X
86	<i>Ptiliogonys cinereus</i>	Capulínero Gris	X	X
87	<i>Certhia americana</i>	Trepadorcito Americano		X
88	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita Azulgris	X	X
89	<i>Catherpes mexicanus</i>	Saltapared Barranqueño	X	X
90	<i>Campylorhynchus gularis</i>	Matraca Serrana		X
91	<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared Cola Larga	X	X
92	<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared Común	X	X
93	<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato Azul	X	X
94	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuicacoche Pico Curvo		X
95	<i>Sialia sialis</i>	Azulejo Garganta Canela	X	X
96	<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín Jilguero	X	X
97	<i>Catharus aurantiirostris</i>	Zorzal Pico Naranja	X	X
98	<i>Catharus guttatus</i>	Zorzal Cola Canela	X	X
99	<i>Turdus assimilis</i>	Mirlo Garganta Blanca		X

ID	Taxa	Nombre común	Distribución	
			AP	CHF
100	<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo Primavera		X
101	<i>Peucedramus taeniatus</i>	Ocotero Enmascarado		X
102	<i>Chlorophonia elegantissima</i>	Eufonia Elegante		X
103	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón Mexicano	X	X
104	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito Dominicó	X	X
105	<i>Ammodramus savannarum</i>	Gorrión Chapulín		X
106	<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión Arlequín		X
107	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión Cejas Blancas	X	X
108	<i>Junco phaeonotus</i>	Junco Ojos de Lumbre	X	
109	<i>Melospiza lincolni</i>	Gorrión de Lincoln	X	X
110	<i>Melozone kieneri</i>	Rascador Nuca Canela	X	
111	<i>Melozone fusca</i>	Rascador Viejita	X	X
112	<i>Aimophila rufescens</i>	Zacatonero Canelo		X
113	<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero Corona Canela	X	X
114	<i>Pipilo maculatus</i>	Rascador Moteado	X	X
115	<i>Atlapetes pileatus</i>	Rascador Gorra Canela	X	X
116	<i>Icterus wagleri</i>	Calandria de Wagler		X
117	<i>Icterus bullockii</i>	Calandria Cejas Naranjas		X
118	<i>Icterus abeillei</i>	Calandria Flancos Negros		X
119	<i>Icterus parisorum</i>	Calandria Tunera		X
120	<i>Parkesia motacilla</i>	Chipe Arroyero		X
121	<i>Mniotilta varia</i>	Chipe Trepador	X	X
122	<i>Oreothlypis superciliosa</i>	Chipe Cejas Blancas	X	
123	<i>Leiothlypis celata</i>	Chipe Oliváceo	X	X
124	<i>Leiothlypis crissalis</i>	Chipe de Colima	X	X
125	<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	Chipe Cabeza Gris	X	
126	<i>Geothlypis tolmiei</i>	Chipe Lores Negros	X	X
127	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe Rabadilla Amarilla	X	X
128	<i>Setophaga graciae</i>	Chipe Cejas Amarillas	X	
129	<i>Setophaga nigrescens</i>	Chipe Negrogris	X	X

ID	Taxa	Nombre común	Distribución	
			AP	CHF
130	<i>Setophaga townsendi</i>	Chipe de Townsend	X	X
131	<i>Setophaga occidentalis</i>	Chipe Cabeza Amarilla	X	X
132	<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe Gorra Canela	X	X
133	<i>Basileuterus belli</i>	Chipe Cejas Doradas		X
134	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe Corona Negra	X	X
135	<i>Cardellina rubrifrons</i>	Chipe Cara Roja	X	X
136	<i>Cardellina rubra</i>	Chipe Rojo		X
137	<i>Myioborus miniatus</i>	Pavito Alas Negras	X	X
138	<i>Piranga flava</i>	Piranga Encinera	X	X
139	<i>Piranga rubra</i>	Piranga Roja		X
140	<i>Piranga ludoviciana</i>	Piranga Capucha Roja	X	X
141	<i>Piranga bidentata</i>	Piranga Dorso Rayado	X	X
142	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogordo Tigrillo		X
143	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo Azul		X
144	<i>Passerina cyanea</i>	Colorín Azul	X	
145	<i>Passerina versicolor</i>	Colorín Morado	X	
146	<i>Diglossa baritula</i>	Picochueco Vientre Canela		X
147	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de Collar	X	

VI.1.2.1.5 Diversidad

Los resultados de los índices de Diversidad Shannon-Wiener calculados para la CHF y el Área del Proyecto, describen de manera general, ecosistemas con una diversidad alta, debido a que los valores fueron mayores a 3.5, siendo $H' = 3.51$ para el Área del Proyecto y $H' = 4.27$ para la CHF. Como se observa en la siguiente tabla, los valores de diversidad son mayores para la CHF, tanto cuando se analiza a los distintos grupos de vertebrados de manera conjunta, como cuando se analizan los resultados de los valores obtenidos para cada grupo de manera individual.

En lo que respecta a los resultados obtenidos para el índice de Equitatividad de Pielou, el cual mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada, la CHF y el Área del Proyecto presentan de manera general, valores muy similares, a excepción del grupo de los anfibios, que no estuvo presente en el AP. Los valores obtenidos describen ambas unidades espaciales como ecosistemas homogéneos en cuanto a sus abundancias. Específicamente, el valor de equitatividad de la CHF fue de $J' = 0.88$, ligeramente superior del resultado para el AP que fue de $J' = 0.77$; ello indica que existe una distribución ligeramente más homogénea en la abundancia de la comunidad de vertebrados registrada en la CHF, con relación a la registrada en el Área del Proyecto.

Tabla VI—10. Índices de diversidad y equitatividad de fauna.

Especies	SHANNON-WIENNER		PIELOU	
	AP	CHF	AP	CHF
Total (4 grupos)	3.51	4.27	0.77	0.88
Anfibios	0	0.63	0	0.91
Reptiles	0.90	1.47	0.65	0.75
Mamíferos	1.92	2.59	0.87	0.89
Aves	3.76	4.08	0.86	0.89

VI.1.2.1.6 Similitud entre condiciones

De acuerdo con el índice de similitud de Morisita, basado en el número de organismos de cada especie, calculado a través del programa Past4 (Hammer, 2001), se encontró un valor de similitud equivalente al 66% entre el AP y la CHF.

VI.1.2.1.7 Densidad

De acuerdo con la densidad estimada para las especies registradas en los transectos de muestreo realizados tanto en la CHF como en el AP, misma que fue calculada con la fórmula ($D= n/2wL$), se puede concluir que las especies con una mayor densidad fueron la golondrina verdemar (*Tachycineta thalassina*) con 2.94 Ind/ha, el pinzón mexicano (*Haemorhous mexicanus*) con 1.29 Ind/Ha, el sastrecillo (*Psaltiriparus minimus*) con 1.14 Ind/ha, y el zafiro orejas blancas (*Basilinna leucotis*) con 1.09 Ind/ha.

Comparativamente, entre el Área del Proyecto y la Cuenca Hidrológica Forestal, está última fue la que presentó una densidad total mayor, con 40.11 Ind/ha, contra los 29.66 Ind/Ha del Área del Proyecto, tal como se observa en la siguiente tabla.

Tabla VI–11. Densidad registrada para los vertebrados terrestres (ind/ha)

ID	TAXON	Área del Proyecto		Cuenca Hidrológica Forestal		Total	
		Abundancia	Densidad (ind/ha)	Abundancia	Densidad (ind/ha)	Abundancia	Densidad (ind/ha)
1	<i>Hyla eximia</i>	0	0.00	2	0.11	2	0.06
2	<i>Lithobates neovolcanicus</i>	0	0.00	1	0.06	1	0.03
3	<i>Sceloporus grammicus</i>	14	0.80	14	0.80	28	0.80
4	<i>Sceloporus dugesii</i>	0	0.00	4	0.23	4	0.11
5	<i>Sceloporus scalaris</i>	1	0.06	2	0.11	3	0.09
6	<i>Sceloporus torquatus</i>	5	0.29	5	0.29	10	0.29
7	<i>Conopsis nasus</i>	1	0.06	0	0.00	1	0.03
8	<i>Pituophis deppei</i>	0	0.00	1	0.06	1	0.03
9	<i>Diadophis punctatus</i>	0	0.00	1	0.06	1	0.03
10	<i>Crotalus molossus</i>	0	0.00	1	0.06	1	0.03
11	<i>Tlacuatzin canescens</i>	0	0.00	1	0.06	1	0.03
12	<i>Didelphis virginiana</i>	4	0.23	6	0.34	10	0.29
13	<i>Dasypus novemcinctus</i>	0	0.00	1	0.06	1	0.03
14	<i>Sylvilagus floridanus</i>	0	0.00	1	0.06	1	0.03
15	<i>Sciurus aureogaster</i>	1	0.06	1	0.06	2	0.06
16	<i>Spermophilus variegatus</i>	0	0.00	1	0.06	1	0.03
17	<i>Peromyscus maniculatus</i>	1	0.06	1	0.06	2	0.06
18	<i>Lynx rufus</i>	0	0.00	1	0.06	1	0.03

ID	TAXON	Área del Proyecto		Cuenca Hidrológica Forestal		Total	
		Abundancia	Densidad (ind/ha)	Abundancia	Densidad (ind/ha)	Abundancia	Densidad (ind/ha)
19	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	8	0.46	6	0.34	14	0.40
20	<i>Canis latrans</i>	0	0.00	2	0.11	2	0.06
21	<i>Mustela frenata</i>	0	0.00	1	0.06	1	0.03
22	<i>Spilogale angustifrons</i>	0	0.00	1	0.06	1	0.03
23	<i>Bassariscus astutus</i>	4	0.23	2	0.11	6	0.17
24	<i>Nasua narica</i>	0	0.00	1	0.06	1	0.03
25	<i>Procyon lotor</i>	4	0.23	4	0.23	8	0.23
26	<i>Dermanura tolteca</i>	1	0.06	1	0.06	2	0.06
27	<i>Sturnira ludovici</i>	2	0.11	1	0.06	3	0.09
28	<i>Odocoileus virginianus</i>	1	0.06	1	0.06	2	0.06
29	<i>Columbina inca</i>	3	0.17	3	0.17	6	0.17
30	<i>Leptotila verreauxi</i>	2	0.11	3	0.17	5	0.14
31	<i>Zenaida macroura</i>	4	0.23	0	0.00	4	0.11
32	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	0	0.00	1	0.06	1	0.03
33	<i>Geococcyx californianus</i>	0	0.00	1	0.06	1	0.03
34	<i>Antrostomus arizonae</i>	1	0.06	0	0.00	1	0.03
35	<i>Eugenes fulgens</i>	0	0.00	1	0.06	1	0.03
36	<i>Lampornis clemenciae</i>	0	0.00	1	0.06	1	0.03
37	<i>Selasphorus rufus</i>	0	0.00	5	0.29	5	0.14

ID	TAXON	Área del Proyecto		Cuenca Hidrológica Forestal		Total	
		Abundancia	Densidad (ind/ha)	Abundancia	Densidad (ind/ha)	Abundancia	Densidad (ind/ha)
38	<i>Selasphorus platycercus</i>	2	0.11	19	1.09	21	0.60
39	<i>Cynanthus latirostris</i>	10	0.57	1	0.06	11	0.31
40	<i>Basilinna leucotis</i>	25	1.43	13	0.74	38	1.09
41	<i>Ramosomyia violiceps</i>	1	0.06	0	0.00	1	0.03
42	<i>Saucerottia beryllina</i>	2	0.11	3	0.17	5	0.14
43	<i>Charadrius vociferus</i>	0	0.00	1	0.06	1	0.03
44	<i>Bubulcus ibis</i>	0	0.00	15	0.86	15	0.43
45	<i>Coragyps atratus</i>	9	0.51	25	1.43	34	0.97
46	<i>Cathartes aura</i>	9	0.51	8	0.46	17	0.49
47	<i>Accipiter cooperii</i>	1	0.06	0	0.00	1	0.03
48	<i>Buteo brachyurus</i>	1	0.06	0	0.00	1	0.03
49	<i>Buteo jamaicensis</i>	4	0.23	2	0.11	6	0.17
50	<i>Megascops kennicottii</i>	1	0.06	0	0.00	1	0.03
51	<i>Bubo virginianus</i>	2	0.11	0	0.00	2	0.06
52	<i>Glaucidium gnoma</i>	0	0.00	3	0.17	3	0.09
53	<i>Trogon elegans</i>	2	0.11	0	0.00	2	0.06
54	<i>Trogon mexicanus</i>	0	0.00	3	0.17	3	0.09
55	<i>Melanerpes formicivorus</i>	1	0.06	11	0.63	12	0.34
56	<i>Melanerpes aurifrons</i>	0	0.00	1	0.06	1	0.03

ID	TAXON	Área del Proyecto		Cuenca Hidrológica Forestal		Total	
		Abundancia	Densidad (ind/ha)	Abundancia	Densidad (ind/ha)	Abundancia	Densidad (ind/ha)
57	<i>Sphyrapicus varius</i>	0	0.00	1	0.06	1	0.03
58	<i>Dryobates scalaris</i>	6	0.34	3	0.17	9	0.26
59	<i>Colaptes auratus</i>	0	0.00	4	0.23	4	0.11
60	<i>Falco sparverius</i>	0	0.00	7	0.40	7	0.20
61	<i>Camptostoma imberbe</i>	2	0.11	0	0.00	2	0.06
62	<i>Myiopagis viridicata</i>	8	0.46	0	0.00	8	0.23
63	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	7	0.40	0	0.00	7	0.20
64	<i>Myiarchus nuttingi</i>	3	0.17	1	0.06	4	0.11
65	<i>Tyrannus vociferans</i>	6	0.34	12	0.69	18	0.51
66	<i>Contopus pertinax</i>	3	0.17	9	0.51	12	0.34
67	<i>Empidonax hammondi</i>	17	0.97	11	0.63	28	0.80
68	<i>Empidonax oberholseri</i>	0	0.00	1	0.06	1	0.03
69	<i>Empidonax affinis</i>	2	0.11	0	0.00	2	0.06
70	<i>Empidonax occidentalis</i>	1	0.06	1	0.06	2	0.06
71	<i>Empidonax fulvifrons</i>	2	0.11	2	0.11	4	0.11
72	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	3	0.17	7	0.40	10	0.29
73	<i>Lepidocolaptes leucogaster</i>	0	0.00	9	0.51	9	0.26
74	<i>Vireolanius melitophrys</i>	0	0.00	2	0.11	2	0.06
75	<i>Vireo huttoni</i>	2	0.11	1	0.06	3	0.09

ID	TAXON	Área del Proyecto		Cuenca Hidrológica Forestal		Total	
		Abundancia	Densidad (ind/ha)	Abundancia	Densidad (ind/ha)	Abundancia	Densidad (ind/ha)
76	<i>Vireo cassinii</i>	15	0.86	7	0.40	22	0.63
77	<i>Vireo gilvus</i>	1	0.06	1	0.06	2	0.06
78	<i>Lanius ludovicianus</i>	0	0.00	1	0.06	1	0.03
79	<i>Aphelocoma ultramarina</i>	0	0.00	18	1.03	18	0.51
80	<i>Corvus corax</i>	19	1.09	14	0.80	33	0.94
81	<i>Poecile sclateri</i>	0	0.00	1	0.06	1	0.03
82	<i>Tachycineta thalassina</i>	60	3.43	43	2.46	103	2.94
83	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	1	0.06	0	0.00	1	0.03
84	<i>Psaltriparus minimus</i>	32	1.83	8	0.46	40	1.14
85	<i>Corthylio calendula</i>	22	1.26	12	0.69	34	0.97
86	<i>Ptiliogonys cinereus</i>	3	0.17	7	0.40	10	0.29
87	<i>Certhia americana</i>	0	0.00	2	0.11	2	0.06
88	<i>Polioptila caerulea</i>	2	0.11	2	0.11	4	0.11
89	<i>Catherpes mexicanus</i>	2	0.11	1	0.06	3	0.09
90	<i>Campylorhynchus gularis</i>	0	0.00	4	0.23	4	0.11
91	<i>Thryomanes bewickii</i>	5	0.29	3	0.17	8	0.23
92	<i>Troglodytes aedon</i>	3	0.17	7	0.40	10	0.29
93	<i>Melanotis caerulescens</i>	7	0.40	10	0.57	17	0.49
94	<i>Toxostoma curvirostre</i>	0	0.00	1	0.06	1	0.03

ID	TAXON	Área del Proyecto		Cuenca Hidrológica Forestal		Total	
		Abundancia	Densidad (ind/ha)	Abundancia	Densidad (ind/ha)	Abundancia	Densidad (ind/ha)
95	<i>Sialia sialis</i>	9	0.51	3	0.17	12	0.34
96	<i>Myadestes occidentalis</i>	9	0.51	16	0.91	25	0.71
97	<i>Catharus aurantiirostris</i>	1	0.06	9	0.51	10	0.29
98	<i>Catharus guttatus</i>	2	0.11	2	0.11	4	0.11
99	<i>Turdus assimilis</i>	0	0.00	1	0.06	1	0.03
100	<i>Turdus migratorius</i>	0	0.00	9	0.51	9	0.26
101	<i>Peucedramus taeniatus</i>	0	0.00	5	0.29	5	0.14
102	<i>Chlorophonia elegantissima</i>	0	0.00	8	0.46	8	0.23
103	<i>Haemorhous mexicanus</i>	7	0.40	38	2.17	45	1.29
104	<i>Spinus psaltria</i>	5	0.29	24	1.37	29	0.83
105	<i>Ammodramus savannarum</i>	0	0.00	1	0.06	1	0.03
106	<i>Chondestes grammacus</i>	0	0.00	6	0.34	6	0.17
107	<i>Spizella passerina</i>	3	0.17	28	1.60	31	0.89
108	<i>Junco phaeonotus</i>	1	0.06	0	0.00	1	0.03
109	<i>Melospiza lincolni</i>	2	0.11	16	0.91	18	0.51
110	<i>Melospiza kieneri</i>	2	0.11	0	0.00	2	0.06
111	<i>Melospiza fusca</i>	2	0.11	8	0.46	10	0.29
112	<i>Aimophila rufescens</i>	0	0.00	6	0.34	6	0.17
113	<i>Aimophila ruficeps</i>	6	0.34	2	0.11	8	0.23

ID	TAXON	Área del Proyecto		Cuenca Hidrológica Forestal		Total	
		Abundancia	Densidad (ind/ha)	Abundancia	Densidad (ind/ha)	Abundancia	Densidad (ind/ha)
114	<i>Pipilo maculatus</i>	4	0.23	12	0.69	16	0.46
115	<i>Atlapetes pileatus</i>	3	0.17	3	0.17	6	0.17
116	<i>Icterus wagleri</i>	0	0.00	1	0.06	1	0.03
117	<i>Icterus bullockii</i>	0	0.00	4	0.23	4	0.11
118	<i>Icterus abeillei</i>	0	0.00	1	0.06	1	0.03
119	<i>Icterus parisorum</i>	0	0.00	2	0.11	2	0.06
120	<i>Parkesia motacilla</i>	0	0.00	1	0.06	1	0.03
121	<i>Mniotilta varia</i>	3	0.17	3	0.17	6	0.17
122	<i>Oreothlypis superciliosa</i>	2	0.11	0	0.00	2	0.06
123	<i>Leiothlypis celata</i>	7	0.40	7	0.40	14	0.40
124	<i>Leiothlypis crissalis</i>	1	0.06	1	0.06	2	0.06
125	<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	1	0.06	0	0.00	1	0.03
126	<i>Geothlypis tolmiei</i>	1	0.06	4	0.23	5	0.14
127	<i>Setophaga coronata</i>	4	0.23	9	0.51	13	0.37
128	<i>Setophaga graciae</i>	2	0.11	0	0.00	2	0.06
129	<i>Setophaga nigrescens</i>	18	1.03	6	0.34	24	0.69
130	<i>Setophaga townsendi</i>	10	0.57	8	0.46	18	0.51
131	<i>Setophaga occidentalis</i>	4	0.23	4	0.23	8	0.23
132	<i>Basileuterus rufifrons</i>	11	0.63	7	0.40	18	0.51

ID	TAXON	Área del Proyecto		Cuenca Hidrológica Forestal		Total	
		Abundancia	Densidad (ind/ha)	Abundancia	Densidad (ind/ha)	Abundancia	Densidad (ind/ha)
133	<i>Basileuterus belli</i>	0	0.00	1	0.06	1	0.03
134	<i>Cardellina pusilla</i>	17	0.97	16	0.91	33	0.94
135	<i>Cardellina rubrifrons</i>	1	0.06	1	0.06	2	0.06
136	<i>Cardellina rubra</i>	0	0.00	1	0.06	1	0.03
137	<i>Myioborus miniatus</i>	5	0.29	3	0.17	8	0.23
138	<i>Piranga flava</i>	4	0.23	7	0.40	11	0.31
139	<i>Piranga rubra</i>	0	0.00	1	0.06	1	0.03
140	<i>Piranga ludoviciana</i>	6	0.34	3	0.17	9	0.26
141	<i>Piranga bidentata</i>	2	0.11	1	0.06	3	0.09
142	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	0	0.00	4	0.23	4	0.11
143	<i>Passerina caerulea</i>	0	0.00	10	0.57	10	0.29
144	<i>Passerina cyanea</i>	1	0.06	0	0.00	1	0.03
145	<i>Passerina versicolor</i>	1	0.06	0	0.00	1	0.03
146	<i>Diglossa baritula</i>	0	0.00	2	0.11	2	0.06
147	<i>Sporophila torqueola</i>	1	0.06	0	0.00	1	0.03
Total		519	29.66	702	40.11	1221	34.89

VI.1.2.1.8 Conclusiones generales

Los resultados obtenidos señalan que el grupo de las Aves es el mejor representado tanto para el Área del Proyecto —en la que se incluyen las 8 poligonales de CUSTF— como para la CHF; es decir, fue el grupo que obtuvo los valores más altos de riqueza, abundancia y también de diversidad de acuerdo con el índice de Shannon. En este mismo sentido es importante señalar que estos parámetros ecológicos evaluados fueron además superiores para la CHF con respecto a los valores del AP.

De las cuatro clases de vertebrados terrestres evaluadas, solamente las aves mostraron una alta diversidad, ya que tanto para la herpetofauna (anfibios y reptiles) como para los mamíferos, los valores revelaron una baja diversidad para ambas unidades de análisis espacial (AP y CHF). En cuanto al resultado del índice de similitud de Morisita, éste indicó que existe muy poca diferencia entre las abundancias de las comunidades presentes en el AP y CHF.

Teniendo en cuenta los resultados de los parámetros ecológicos e índices analizados, es posible señalar que las especies de vertebrados registradas en el AP se encuentran bien representadas en la CHF, e incluso a escala del territorio nacional, y a partir de ello se prevé que las actividades de CUSTF en una superficie de 17.16 hectáreas al interior del AP, no presuponen un riesgo para la extinción de ninguna especie, ni tampoco para la sobrevivencia de las poblaciones a escala de la CHF, o incluso del AP, siempre y cuando en las superficies de afectación se implementen correctamente las medidas de prevención, control, mitigación y compensación que han sido seleccionadas e incorporadas en el capítulo XI del presente DTU-A.