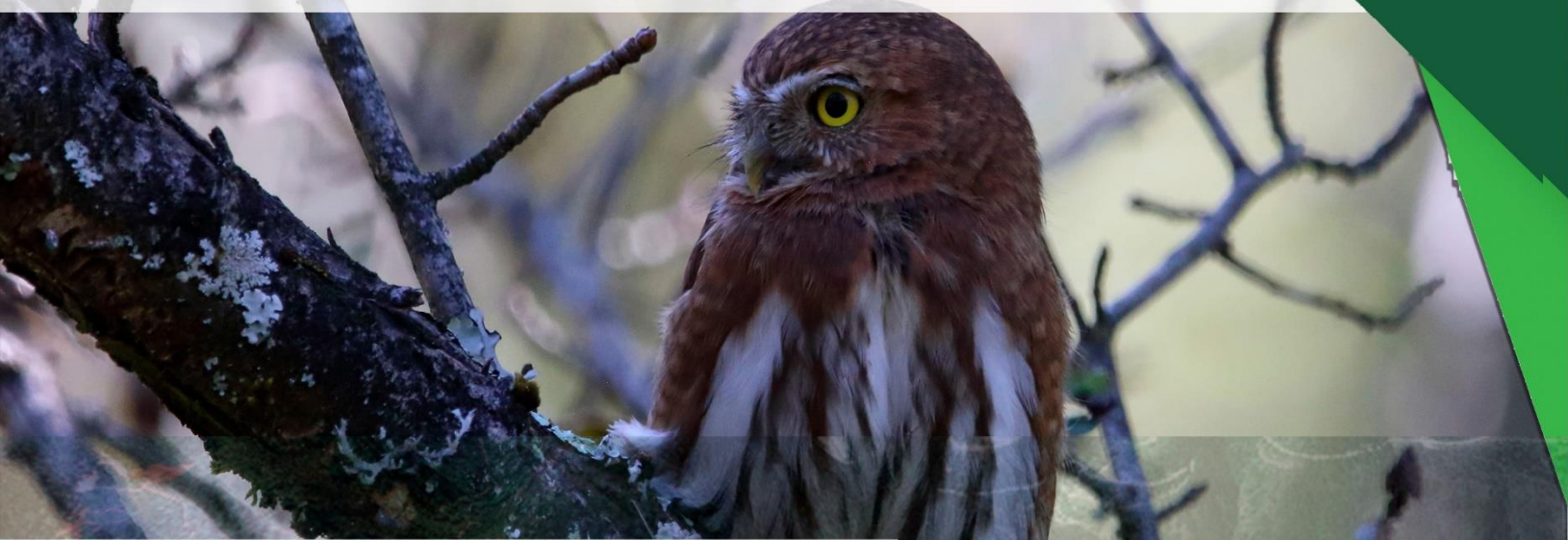




A L T O Z A N O

LA NUEVA MORELIA



DTU

MODALIDAD A

CAPÍTULO XIV.

ANÁLISIS QUE DEMUESTREN QUE LA BIODIVERSIDAD DE LOS ECOSISTEMAS QUE SE VERÁN AFECTADOS POR EL CAMBIO DEL USO DE SUELO SE MANTENGA.

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

SEGA
PLANEACIÓN Y DESARROLLO



ÍNDICE

XIV ANÁLISIS QUE DEMUESTREN QUE LA BIODIVERSIDAD DE LOS ECOSISTEMAS QUE SE VERÁN AFECTADOS POR EL CAMBIO DEL USO DE SUELO SE MANTENGA	6
XIV.1 NO SE COMPROMETERÁ LA BIODIVERSIDAD	6
XIV.1.1 Flora	7
XIV.1.2 Fauna silvestre	18

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla XIV—1. Usos de suelo y vegetación en de la Cuenca Hidrológica Forestal	7
Tabla XIV—2. Superficie de afectación dentro de la CHF de los tipos de vegetación solicitados para llevar a cabo el CUSTF	8
Tabla XIV—3. Índice de valor de importancia (IVI) para todos los estratos de las especies presentes en el bosque de encino.	10
Tabla XIV—4. Abundancia de las especies registradas para todos los estratos en la vegetación de Bosque de encino	13
Tabla XIV—5. Superficie y vegetación de tipo forestal similar en el CUSTF y el CHF.....	14
Tabla XIV—6. Índices de riqueza y diversidad en el CUSTF y la CHF	14
Tabla XIV—7. Comparación entre las especies de flora silvestre registradas en la vegetación forestal de la CHF con relación a las superficies de CUSTF	15
Tabla XIV—8. Especies registradas, incluidas dentro de alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010	19
Tabla XIV—9. Listado de las especies registradas en el monitoreo que se consideran endémicas a México	20
Tabla XIV—10. Listado general de especies registradas durante los trabajos de campo.	23
Tabla VI—10. Índices de diversidad y equitatividad de fauna	28
Tabla VI—11. Densidad registrada para los vertebrados terrestres (ind/ha)	30

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 XII del Artículo 141 del Nuevo Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, que señala lo siguiente:

XII. Análisis que demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados por el Cambio del uso de suelo se mantenga;

...

De conformidad con lo anterior, en este apartado se establecerá de manera puntual la justificación que permitirá establecer 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.

XIV ANÁLISIS QUE DEMUESTREN QUE LA BIODIVERSIDAD DE LOS ECOSISTEMAS QUE SE VERÁN AFECTADOS POR EL CAMBIO DEL USO DE SUELO SE MANTENGA

XIV.1 NO SE COMPROMETERÁ LA BIODIVERSIDAD

Con la finalidad de demostrar que el proyecto atiende el precepto de excepcionalidad relacionado a no comprometer la biodiversidad, como se establece en el artículo 93 de la LGDFS, en los siguientes apartados se presenta un análisis comparativo entre las condiciones de las comunidades vegetales en cuanto a sus indicadores de diversidad, y de acuerdo con su extensión, teniendo en cuenta dos distintas unidades espaciales de análisis: la CHF y las superficies solicitadas para el CUSTF. Se contrastan los valores de abundancia relativa, valor de importancia relativa e 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.

Cabe destacar que en este capítulo se retoman varios elementos y análisis realizados en el capítulo VI, ello con la intención de dar continuidad a la relatoría de los análisis comparativos de los elementos biológicos que serán afectados a nivel de la CHF y a nivel del área solicitada para CUSTF, y en donde se pone de manifiesto que estos se mantienen aun y cuando se realicen las actividades de

cambio de uso de suelo en terrenos forestales requerido para la urbanización del Fraccionamiento Bosque Monarca.

XIV.1.1 Flora

En cuanto a este parámetro comparativo, considerando la información del Capítulo VI 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 total de la Cuenca Hidrológica Forestal (CHF) es de 6,979.08 ha, misma que corresponde a diversos usos y tipo de suelo, tal como se muestra en la tabla siguiente.

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

N o	Tipo de Uso de Suelo y Vegetación	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
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

Esto nos permite hacer un análisis comparativo de proporcionalidad de las áreas forestales, encontrando que la superficie solicitada para CUSTF representa solo el 0.9 del bosque de encino que se distribuye en la CHF, y el 0.45% de la vegetación de bosque nativo de la CHF, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla XIV–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	0.9
2	Bosque de encino-pino	BEP	1,908.37	0.0	0.0
Total			3,812.05	17.16	0.45

XIV.1.1.1 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 los datos del medio biótico en el sitio del proyecto y de la unidad de análisis, en este caso la CHF delimitada para el proyecto.

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.
- 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 del proyecto no representa una amenaza a 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 unidad de análisis (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.

XIV.1.1.1.1 Bosque de encino

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

Tabla XIV—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
19	<i>Xylosma flexuosa</i> (Kunth) Hemsl.	0.95	7.29
Total		100.00	
Estrato medio (arbustivo)			
1	<i>Ageratina</i> sp	3.25	4.23
2	<i>Baccharis heterophylla</i> Kunth	6.36	19.52
3	<i>Calliandra calothyrsus</i> Meisn.	4.82	-
4	<i>Croton adspersus</i> Benth.	11.59	-
5	<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega) Sarg.	7.14	-
6	<i>Fleischmannia</i> sp.	3.12	-
7	<i>Loeselia mexicana</i> Brand	10.28	4.21
8	<i>Quercus</i> sp.	5.96	4.67
9	<i>Salvia lavanduloides</i> Kunth	3.09	-
10	<i>Styrax argenteus</i> C. Presl	5.62	-

No.	Especie	IVI (CHF)	IVI (CUSTF)
11	<i>Ternstroemia lineata</i> DC.	5.33	-
12	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.	8.29	-
13	<i>Verbesina virginica</i> L.	25.16	67.37
Total		100.00	
Estrato inferior (herbáceo)			
1	<i>Adiantum andicola</i> Liebm.	13.71	12.98
2	<i>Baccharis heterophylla</i> Kunth	2.49	7.14
3	<i>Calliandra calothyrsus</i> Meisn.	6.50	25.06
4	<i>Cenchrus</i> L.	22.71	-
5	<i>Croton adspersus</i> Benth.	19.21	6.87
6	<i>Gaga kaulfussii</i> (Kunze) F.W. Li & Windham	3.81	-
7	<i>Hemionitis bonariensis</i> (Willd.) Christenh.	3.68	-
8	<i>Loeselia mexicana</i> Brand	2.25	-
9	<i>Lopezia mexicana</i> Jacq.	6.94	4.09
10	<i>Myriopteris aurea</i> (Poir.) Grusz & Windham	5.65	19.23
11	<i>Salvia lavanduloides</i> Kunth	2.27	-
12	<i>Selaginella pallescens</i> (C. Presl) Spring	8.17	11.51
13	<i>Thuidium</i> sp.	2.61	6.36
14	<i>Verbesina virginica</i> L.	-	6.76
Total		100.00	

CHF: Dentro del estrato arbóreo, 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 son *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: Dentro del estrato arbóreo las especies con mayor Importancia ecológica 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.

De las especies encontradas dentro del área del proyecto una se encuentra enlistada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, se trata de *Tilia americana* L. var. *mexicana*. Sin embargo, esta especie no será afectada y todos los individuos registrados serán protegidos *in situ*.

Al hacer una comparación entre la riqueza obtenida dentro en la CHF y la superficie de CUSTF para la vegetación de bosque de encino secundaria, se obtiene que el área de CUSTF registró una menor cantidad de especies que la CHF (27 vs 34 especies, respectivamente) considerando las tres formas de vida (arbóreo, arbustivo y herbáceo). Aquí es importante destacar que para este tipo de vegetación (bosque de encino) todas las especies registradas en el área de CUSTF se encuentran también distribuidas en el mismo tipo de vegetación (bosque de encino) en la CHF, a excepción de *Tilia americana* L. var. *Mexicana* y *Garrya longifolia* Rose, Sin embargo, si consideramos los dos tipos de vegetación forestal que se distribuyen en la CHF (bosque de encino y bosque de encino-pino), entonces estas dos especies si se encuentran bien representadas en la CHF (tal y como se demuestra en el apartado XIV 1.1.1.2); con los anterior, se asevera que todas las especies registradas en las áreas solicitadas para CUSTF se encuentran bien representadas en la CHF, por ello, se puede establecer que no se pone en riesgo a la diversidad de flora silvestre como consecuencia de las actividades de cambio de uso de suelo, situación que se pone de manifiesto en el capítulo IV del presente DTU.

Tabla XIV—4. Abundancia de las especies 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
30	<i>Styrax argenteus</i> C. Presl	12	0
31	<i>Ternstroemia lineata</i> DC.	5	0

No.	Especie	Abundancia	
		CHF	CUSTF
32	<i>Thuidium sp.</i>	2	1
33	<i>Tilia americana L. var. mexicana</i>	0	3
34	<i>Vachellia farnesiana (L.) Wight & Arn.</i>	16	11
35	<i>Verbesina virginica L.</i>	7	72
36	<i>Xylosma flexuosa (Kunth) Hemsl.</i>	4	69

A continuación, se muestran las superficies del mismo tipo de vegetación que son comparables mediante los índices de similitud:

Tabla XIV—5. Comparación de la superficie de bosque de encino entre las áreas de CUSTF y la CHF

Clave	Tipo de Vegetación	Superficie en hectáreas		% de afectación respecto a la CHF
		(CHF)	CUSTF	
BE	Bosque de encino	1,903.68	17.16	0.90

En la siguiente tabla se muestran los parámetros de riqueza y de diversidad entre la superficie solicitada para CUSTF y la CHF en la cual se inserta.

Tabla XIV—6. Índices de riqueza y diversidad en la superficie de CUSTF y en la CHF

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

Al hacer la comparación en riqueza y diversidad obtenidas dentro del área 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 que se presentan con respecto a la diversidad (H') podrían considerarse de valores medios a bajos para ambas unidades espaciales.

XIV.1.1.1.2 Comparación de especies entre la CHF y las superficies de CUSTF

Haciendo una comparación entre la riqueza y abundancia de las especies registradas en los distintos tipos de vegetación forestal dentro de la CHF con respecto a las superficies solicitadas para CUSTF, esta última tuvo una menor riqueza (27 vs 39 especies respectivamente). Aquí es importante destacar que todas las especies registradas en el área de CUSTF se encuentran distribuidas en la vegetación forestal de la CHF, y sus abundancias están bien representadas, razón por la cual no se pone en riesgo a la diversidad de flora silvestre por el desarrollo de las actividades de CUSFT, situación que se pone de manifiesto en la siguiente tabla.

Tabla XIV—7. Comparación entre las especies de flora silvestre registradas en la vegetación forestal de la CHF con relación a las superficies de CUSTF

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	26	17
4	<i>Baccharis heterophylla</i> Kunth	5	11
5	<i>Bryoandersonia</i> sp.	1	0
6	<i>Bursera cuneata</i> (Schltdl.) Engl.	3	32
7	<i>Bursera fagaroides</i> (Kunth) Engl.	2	3
8	<i>Calliandra calothyrsus</i> Meisn.	4	0
9	<i>Cenchrus</i> L.	31	6
10	<i>Cornus disciflora</i> DC.	5	0
11	<i>Croton adspersus</i> Benth.	39	5
12	<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	3	0
13	<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega) Sarg.	19	2
14	<i>Fleischmannia</i> sp.	1	0
15	<i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh.	2	6
16	<i>Gaga kaulfussii</i> (Kunze) F.W. Li & Windham	4	0
17	<i>Garrya longifolia</i> Rose	3	14
18	<i>Hemionitis bonariensis</i> (Willd.) Christenh.	3	0
19	<i>Ilex brandegeana</i> Loes	1	0

No.	Especie	Abundancia	
		CHF	CUSTF
20	<i>Loeselia mexicana</i> Brand	4	1
21	<i>Lopezia mexicana</i> Jacq.	15	3
22	<i>Myriopteris aurea</i> (Poir.) Grusz & Windham	10	19
23	<i>Opuntia tomentosa</i> Salm-Dyck	5	8
24	<i>Pinus leiophylla</i> Schiede ex Schltdl. & Cham.	93	5
25	<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	1	13
26	<i>Quercus crassifolia</i> Bonpl	47	0
27	<i>Quercus deserticola</i> Trel.	437	601
28	<i>Quercus magnoliifolia</i> Née	90	160
29	<i>Quercus rugosa</i> Née	157	223
30	<i>Quercus</i> sp.	3	2
31	<i>Salvia lavanduloides</i> Kunth	2	0
32	<i>Selaginella pallescens</i> (C. Presl) Spring	20	15
33	<i>Styrax argenteus</i> C. Presl	36	0
34	<i>Ternstroemia lineata</i> DC.	17	0
35	<i>Thuidium</i> sp.	2	1
36	<i>Tilia americana</i> L. var. <i>mexicana</i>	8	3
37	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.	16	11
38	<i>Verbesina virginica</i> L.	7	72
39	<i>Xylosma flexuosa</i> (Kunth) Hemsl.	4	69

En la tabla anterior se puede observar que las especies de *Tilia americana* L. var. Mexicana y *Garrya longifolia* Rose, sí se distribuyen al interior de la CHF, en la vegetación de bosque de encino-pino, por lo que, aun cuando estas dos especies no hayan sido registradas en los bosques de encino de la CHF, no se pondrá en riesgo la integridad y permanencia de estas dos especies dentro de la unidad de análisis (CHF), ya que ambas mantienen representatividad con individuos arbóreos adultos y viables para su continua reproducción natural dentro del sistema.

Teniendo en cuenta los análisis y argumentos establecidos previamente en este capítulo, es posible señalar que, con el adecuado desarrollo de las actividades de CUSTF y la implementación correcta del conjunto de medidas de prevención, control, mitigación y compensación que han sido especificadas en el presente DTU-

A, no se pone en riesgo la presencia de especies en la región, ya que a nivel de la CHF y de acuerdo con los resultados obtenidos de los índices de biodiversidad aplicados, se considera que la flora registrada en el área de CUSTF está bien representada en toda la CHF, e inclusive, se trata mayoritariamente de especies de amplia distribución, por lo que el desarrollo del proyecto no pone en riesgo a ninguna de las especies evaluadas.

XIV.1.2 Fauna silvestre

XIV.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.

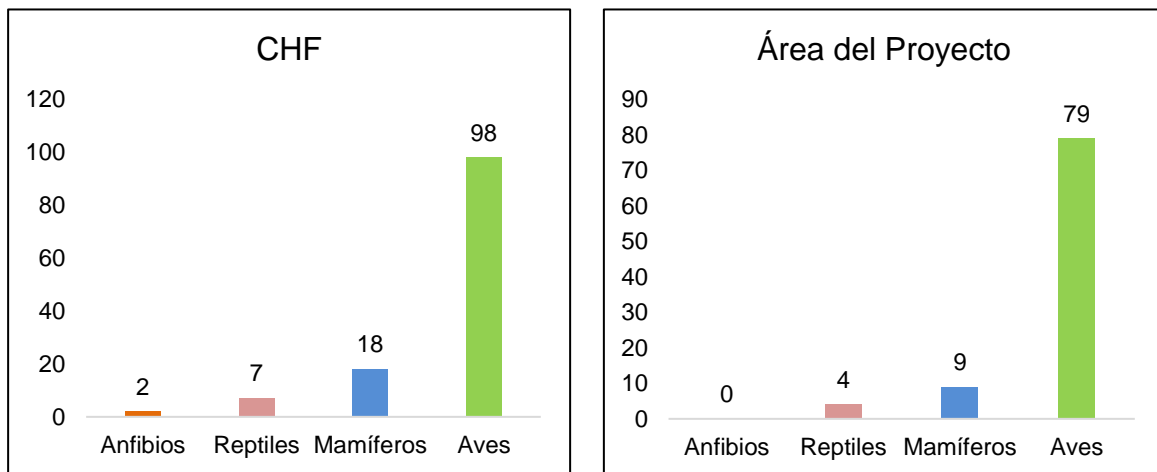


Figura XIV—1. Riqueza obtenida durante los trabajos en Campo

XIV.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 XIV—8. 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
<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.

XIV.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 XIV—9. 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

Taxón	Nombre común	Categoría
<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato Azul	Endémica
<i>Junco phaeonotus</i>	Junco Ojos de Lumbre	Cuasiendémica
<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

XIV.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 Duges (*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 XIV—10. 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				
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

ID	Taxa	Nombre común	Distribución	
			AP	CHF
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>Antrostomus 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>Cyanthus latirostris</i>	Colibrí Pico Ancho	X	X
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

ID	Taxa	Nombre común	Distribución	
			AP	CHF
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	
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

ID	Taxa	Nombre común	Distribución	
			AP	CHF
86	<i>Ptiliogonys cinereus</i>	Capulinerio 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
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>Melospiza kieneri</i>	Rascador Nuca Canela	X	
111	<i>Melospiza 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

ID	Taxa	Nombre común	Distribución	
			AP	CHF
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
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	

XIV.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 XIV—11. 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

XIV.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.

XIV.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 (*Psaltriparus 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 XIV–12. 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>Dasybus 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
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

ID	TAXON	Área del Proyecto		Cuenca Hidrológica Forestal		Total	
		Abundancia	Densidad (ind/ha)	Abundancia	Densidad (ind/ha)	Abundancia	Densidad (ind/ha)
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
38	<i>Selasphorus platycercus</i>	2	0.11	19	1.09	21	0.60
39	<i>Cyananthus 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

ID	TAXON	Área del Proyecto		Cuenca Hidrológica Forestal		Total	
		Abundancia	Densidad (ind/ha)	Abundancia	Densidad (ind/ha)	Abundancia	Densidad (ind/ha)
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
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
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

ID	TAXON	Área del Proyecto		Cuenca Hidrológica Forestal		Total	
		Abundancia	Densidad (ind/ha)	Abundancia	Densidad (ind/ha)	Abundancia	Densidad (ind/ha)
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
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

ID	TAXON	Área del Proyecto		Cuenca Hidrológica Forestal		Total	
		Abundancia	Densidad (ind/ha)	Abundancia	Densidad (ind/ha)	Abundancia	Densidad (ind/ha)
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>Melozona kieneri</i>	2	0.11	0	0.00	2	0.06
111	<i>Melozona 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
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
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

ID	TAXON	Área del Proyecto		Cuenca Hidrológica Forestal		Total	
		Abundancia	Densidad (ind/ha)	Abundancia	Densidad (ind/ha)	Abundancia	Densidad (ind/ha)
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

XIV.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.