



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS C-V**



**Sustentabilidad en Unidades de Manejo de Vida Silvestre de
Iguana iguana en Chiapas**

TESIS
que para obtener el grado de
MAESTRO EN CIENCIAS EN PRODUCCIÓN AGROPECUARIA
TROPICAL

presenta
HÉCTOR GUILLERMO ANZA CRUZ PS2086

Director de tesis
DR. HERNÁN ORBELÍN MANDUJANO CAMACHO

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; México

Julio, 2024



Villaflores, Chiapas
01 de julio de 2024
Oficio N° FCACV/D/0559/24

ING. HÉCTOR GUILLERMO ANZA CRUZ
MAESTRANTE EN CIENCIAS EN PRODUCCIÓN AGROPECUARIA TROPICAL
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS CAMPUS V
P R E S E N T E.

En atención a que usted ha presentado los votos aprobatorios del Honorable Jurado designado para su evaluación de posgrado, de la tesis titulada: **“Sustentabilidad en Unidades de Manejo de Vida Silvestre de *Iguana iguana* en Chiapas”**, por este conducto le comunico que se le autoriza la impresión del documento, de acuerdo a los lineamientos vigentes de la Universidad.

Sin otro particular, le envío un cordial saludo.

ATENTAMENTE
“POR LA CONCIENCIA DE LA NECESIDAD DE SERVIR”

FACULTAD DE
CIENCIAS AGRONÓMICAS

M. C. CARLOS ALBERTO SUAREZ SANABRIA
DIRECTOR



C. c. p. Archivo

CAVS*marh.





Código: FO-113-05-05

Revisión: 0

CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LA TESIS DE TÍTULO Y/O GRADO.

El (la) suscrito (a) Héctor Guillermo Anza Cruz,
Autor (a) de la tesis bajo el título de “ Sustentabilidad de Unidades de manejo de Vida Silvestre de Iguana iguana en Chiapas”

presentada y aprobada en el año 2024 como requisito para obtener el título o grado de Maestro en Ciencias en Producción Agropecuaria Tropical, autorizo licencia a la Dirección del Sistema de Bibliotecas Universidad Autónoma de Chiapas (SIBI-UNACH), para que realice la difusión de la creación intelectual mencionada, con fines académicos para su consulta, reproducción parcial y/o total, citando la fuente, que contribuya a la divulgación del conocimiento humanístico, científico, tecnológico y de innovación que se produce en la Universidad, mediante la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Consulta del trabajo de título o de grado a través de la Biblioteca Digital de Tesis (BIDITE) del Sistema de Bibliotecas de la Universidad Autónoma de Chiapas (SIBI-UNACH) que incluye tesis de pregrado de todos los programas educativos de la Universidad, así como de los posgrados no registrados ni reconocidos en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad del CONACYT.
- En el caso de tratarse de tesis de maestría y/o doctorado de programas educativos que sí se encuentren registrados y reconocidos en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional del Ciencia y Tecnología (CONACYT), podrán consultarse en el Repositorio Institucional de la Universidad Autónoma de Chiapas (RIUNACH).

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; a los 29 días del mes de julio del año 2024.


Héctor Guillermo Anza Cruz

Nombre y firma del Tesista o Tesistas

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios y la Virgen María, quienes inspiraron mi espíritu para la conclusión exitosa de este trabajo.

Mamá y Papá

Gracias por su sabiduría influyeron en mi la madurez para lograr todos los objetivos en la vida, es para ustedes está tesis en agradecimientos por todo su amor y motivación.

Abuelos

Gracias por ser personas importantes en mi vida, que siempre estuvieron listas para brindarme toda su ayuda, ahora me toca regresar un poquito de todo lo inmenso que me han otorgado; con todo cariño esta tesis se las dedico a ustedes:

Familia

Con todo mi cariño por motivarme y darme la mano cuando se ocupa a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento.

Comité Académico Tutorial

Por último y no menos importante es a mis maestros, especialmente a mi cuerpo académico tutorial que, con este proyecto, influyeron en las lecciones y experiencias en formarme para los retos que pone la vida, a todos y cada uno de ellos les dedico cada una de estas páginas de mi tesis.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios, por permitirme darme las herramientas para concluir este trabajo de investigación y darme la oportunidad de estar viviendo este momento con salud a lado de mi familia.

A mi comité tutorial: Dr. Hernán Orbelín Mandujano Camacho, Dr. Raúl Andrés Perezgrovas Garza, M.Sc. Jenner Rodas Trejo y el Dr. Gilberto Pozo Montuy, por su apoyo, enseñanzas y tiempo que brindaron para el desarrollo de este proyecto y la confianza en formar para de este equipo de trabajo.

Al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología (CONAHCYT), por otorgarme la beca de estudios para cursar el posgrado y seguir formándome profesionalmente (CVU 1081776).

A la Universidad Autónoma de Chiapas por ser mi casa de estudios durante mis estudios de maestría.

A los propietarios de las UMAS, “La Huella” de Don Tomás y “La Cabaña” de Don Chilo Flores, por brindarme la confianza y el tiempo para desarrollar este proyecto de investigación, y poder aportar en beneficio al desarrollo sustentable de las iguanas.



CONTENIDO

RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
1. INTRODUCCIÓN.....	2
1.1. Objetivo.....	3
1.1.1 Objetivos específicos	3
1.1.2 Hipótesis	3
2. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1 Sustento legal y origen de la vida silvestre.....	4
2.2 Unidades para la Conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMA)	4
2.3 UMAs de Iguana iguana	5
2.4 Sustentabilidad	5
2.4.1. Evaluación de la sustentabilidad	6
2.4.2 Modelos de evaluación de la sustentabilidad	6
2.4.2.1 Evaluación de la sustentabilidad por MESMIS	6
2.4.2.2 Indicadores estratégicos en los modelos de evaluación.	7
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	8
3.1 Determinación del área de estudio	8
3.2. Etapa 1. Caracterización de las unidades de manejo de vida silvestre de I. iguana	10
3.2.1. Descripción de los componentes biofísicos, principales características de manejo y socioeconómica de las UMAs en la región	10
3.2.2. Identificación de los puntos críticos de las UMAs	13
3.3 Etapa 2. Diseño y evaluación de la sustentabilidad en las unidades de manejo de vida silvestre.....	14
3.3.1 Selección de criterios de diagnóstico e indicadores estratégicos	14
3.3.2 Medición y monitoreo de indicadores	16
3.4. Metodología de muestreo de riqueza florística	16
3.5. Metodología de muestreo de riqueza Fauna	16
3.5.1 Técnicas de muestreo por grupo taxonómico.....	17
3.6. Índices de Diversidad	17

4.	RESULTADOS	18
4.1.	Etapa 1. Caracterización de las unidades de manejo de vida silvestre de Iguana iguana.....	18
4.1.1.	Caracterización de los componentes biofísicos	18
4.1.2.	Caracterización de los componentes operativos y de manejo	24
4.1.3.	Caracterización de los componentes socioeconómicos.....	26
4.1.4.	Identificación de los puntos críticos en las UMAs	29
4.2	Etapa 2. Evaluación de la sustentabilidad en las unidades de manejo de vida silvestre	31
4.2.1.	Resultados del monitoreo de indicadores.....	31
4.2.2.	Resultados de la evaluación de las UMAs por atributos	51
5.	DISCUSIÓN.....	60
6.	CONCLUSIONES	62
7.	LITERATURA CITADA	63
8.	ANEXOS	66

ÍNDICE DE CUADROS

<i>Cuadro 1. Coordenadas del polígono de la UMA “La Huella” en sistema UTM.</i>	8
<i>Cuadro 2. Coordenadas del polígono del predio de la UMA “La Cabaña” en sistema UTM.</i>	9
<i>Cuadro 3. Indicadores para evaluar la sustentabilidad.</i>	15
<i>Cuadro 4. Componente operativo y de manejo en las UMAs de iguana verde</i>	25
<i>Cuadro 5. Objetivos específicos en las unidades de manejo</i>	26
<i>Cuadro 6. Componente socioeconómico.</i>	27
<i>Cuadro 7. Características sociales en las UMAs</i>	28
<i>Cuadro 8. Resultado del análisis FODA de la UMA “La Huella”</i>	30
<i>Cuadro 9. Resultado del análisis FODA de la UMA “La Cabaña”</i>	30
<i>Cuadro 10. Resultados de la medición de indicadores.</i>	31
<i>Cuadro 11. Punto de equilibrio UMA “La Huella”</i>	32
<i>Cuadro 12. Punto de equilibrio UMA “La Cabaña”</i>	32
<i>Cuadro 13. Valores del índice Shannon para la flora de la UMA “La Cabaña”</i>	35
<i>Cuadro 14. Valores del Índice de Shannon para la flora de “La Huella”</i>	37
<i>Cuadro 15. Listado de mamíferos cercanos a la UMA “La Cabaña”</i>	38
<i>Cuadro 16. Listado de mamíferos cercanos a la UMA “La Huella”</i>	39
<i>Cuadro 17. Listado de aves cercanas a la UMA “La Cabaña”</i>	41
<i>Cuadro 18. Listado de aves cercanas a la UMA “La Huella”</i>	43
<i>Cuadro 19. Listado de reptiles cercanos a la UMA “La Cabaña”</i>	44
<i>Cuadro 20. Listado de reptiles cercanos a la UMA “La Huella”</i>	45
<i>Cuadro 21. Listado de anfibios cercanos a la UMA “La Cabaña”</i>	45
<i>Cuadro 22. Listado de anfibios cercanos a la UMA “La Huella”</i>	46
<i>Cuadro 23. Índice de biodiversidad de mamíferos, UMA “La Cabaña”</i>	46
<i>Cuadro 24. Índice de biodiversidad de aves, UMA “La Cabaña”</i>	47
<i>Cuadro 25. Índice de biodiversidad de reptiles, UMA “La Cabaña”</i>	47
<i>Cuadro 26. Índice de biodiversidad de anfibios, UMA “La Cabaña”</i>	48
<i>Cuadro 27. Índice de biodiversidad de mamíferos, UMA “La Huella”</i>	48
<i>Cuadro 28. Índice de biodiversidad de aves, UMA “La Huella”</i>	49
<i>Cuadro 29. Índice de biodiversidad de reptiles, UMA “La Huella”</i>	49
<i>Cuadro 30. Índice de biodiversidad de anfibios, UMA La Huella.</i>	50
<i>Cuadro 31. Resultados de la evaluación de indicadores de sustentabilidad y sus vínculos con los atributos, criterios y valores óptimos en la UMA “La Huella”</i>	51
<i>Cuadro 32. Resultados de la evaluación de indicadores de sustentabilidad y sus vínculos con los atributos, criterios y valores óptimos en la UMA “La Cabaña”</i>	53
<i>Cuadro 33. Resultados de la evaluación de los indicadores en las dos UMAs evaluadas.</i>	54

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Ubicación geográfica de la UMA “La Huella”</i>	9
<i>Figura 2. Ubicación geográfica de la UMA “La Cabaña”</i>	10
<i>Figura 3. Aplicación de cuestionarios a trabajadores y propietarios de las UMAs</i>	11
<i>Figura 4. Instalaciones de la unidad de manejo “La Huella”</i>	12
<i>Figura 5. Instalaciones de la UMA La Cabaña</i>	12
<i>Figura 6. Aplicación de cuestionarios en las unidades de manejo</i>	13
<i>Figura 7. Generación de árbol de problemas</i>	13
<i>Figura 8. Taller de análisis FODA</i>	14
<i>Figura 9. Tipo de clima UMA “La Huella”</i>	18
<i>Figura 10. Tipo de clima UMA “La Cabaña”</i>	19
<i>Figura 11. Tipo de suelo en la UMA “La Huella”</i>	19
<i>Figura 12. Tipo de suelo en la UMA “La Cabaña”</i>	20
<i>Figura 13. Tipo de pendientes en grados en la UMA “La Huella”</i>	20
<i>Figura 14. Pendientes UMA “La Cabaña”</i>	21
<i>Figura 15. Ríos intermitentes en la UMA “La Huella”</i>	21
<i>Figura 16. Hidrología superficial UMA “La Cabaña”</i>	22
<i>Figura 17. Hidrología subterránea material consolidado con posibilidades bajas, UMA “La Huella”</i>	22
<i>Figura 18. Material no consolidado con posibilidades altas, UMA “La Cabaña”</i>	23
<i>Figura 19. Uso de suelo y vegetación UMA “La Huella”</i>	23
<i>Figura 20. Uso de suelo y vegetación UMA “La Cabaña”</i>	24
<i>Figura 21. Representantes legales en la UMAs</i>	24
<i>Figura 22. Ingresos por actividades o productos en las UMAs</i>	28
<i>Figura 23. Problemas identificados en las UMAs</i>	29
<i>Figura 24. Riqueza de especies de flora en “La Cabaña”</i>	35
<i>Figura 25. Riqueza de especies de flora “La Huella”</i>	36
<i>Figura 26. Riqueza de especies de mamíferos, UMA “La Cabaña”</i>	39
<i>Figura 27. Riqueza de especies de mamíferos por familia</i>	40
<i>Figura 28. Riqueza de especies de aves por familia, UMA “La Cabaña”</i>	40
<i>Figura 29. Riqueza de especies de aves por familia La Huella</i>	42
<i>Figura 30. Riqueza de especies de reptiles por familia, “La Cabaña”</i>	43
<i>Figura 31. Riqueza de especies de reptiles por familia en la UMA “La Huella”</i>	44
<i>Figura 32. Riqueza de especies de anfibios por familia, “La Cabaña”</i>	45
<i>Figura 33. Riqueza de especies de anfibios por familia “La Huella”</i>	46
<i>Figura 34. Comparación del índice florístico de Shannon en las unidades de manejo</i>	50
<i>Figura 35. Comparación del índice faunístico de Shannon en las UMAs</i>	51
<i>Figura 36. Resultados de la productividad en las dos UMAs evaluadas</i>	55
<i>Figura 37. Adaptabilidad en las dos UMAs evaluadas</i>	55
<i>Figura 38. Autogestión en las dos UMAs evaluadas</i>	56
<i>Figura 39. Equidad en las dos UMAs evaluadas</i>	57
<i>Figura 40. Estabilidad en las dos UMAs evaluadas (resultados)</i>	58
<i>Figura 41. Comparación de 16 indicadores de sustentabilidad en la UMA “La Huella” y “La Cabaña”</i>	59

RESUMEN

Se evaluó la sustentabilidad ambiental, económica y social en dos Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMAs) de *Iguana iguana* en el Estado de Chiapas. La UMA “La Huella” está ubicada en el municipio de Chiapa de Corzo y la segunda, “La Cabaña”, ubicada en el municipio de Arriaga. La investigación se desarrolló en dos etapas de trabajo, durante la primera se realizó una caracterización de las unidades de manejo y en la segunda etapa se diseñó y evaluó la sustentabilidad en cada una de ellas. Se utilizó el modelo Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recurso Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS). Se emplearon cinco atributos: productividad, adaptabilidad, autogestión, equidad y estabilidad, a partir de los cuales fueron identificados 16 indicadores para su monitoreo. Los resultados de las comparaciones entre las dos unidades de manejo por atributos permitieron conocer la proyección de la sustentabilidad en las dos UMAs, en donde “La Huella” se indica que no es sustentable con un 53% de los indicadores, mientras que La Cabaña resultó con un 83% lo que nos indica que es sustentable. Se determinó que en la UMA “La Huella” no cuenta con las condiciones sustentables, teniendo deficiencias en atributos de productividad y equidad lo que refleja poca rentabilidad financiera, mala distribución de costos y beneficios, así como vulnerabilidad en el sistema de manejo. Caso contrario a “La Cabaña” siendo sustentable en los cinco atributos evaluados, cumpliendo con los objetivos de su programa de manejo. En este sentido, cada UMA se encuentra en un punto diferente y existen acciones que, si se realizan o se detienen, pueden favorecer o limitar la sustentabilidad.

Palabras clave: aprovechamiento, indicadores de sustentabilidad, MESMIS, modelos de evaluación, vida silvestre.

ABSTRACT

Environmental, economic and social sustainability was evaluated in two Iguana Wildlife Management Units (UMAs) in the State of Chiapas. The UMA "La Huella" is located in the municipality of Chiapa de Corzo and the second, "La Cabaña", located in the municipality of Arriaga. The research was developed in two stages of work, during the first a characterization of the management units was carried out and in the second stage the sustainability of each of them was designed and evaluated. The Framework model for the Evaluation of Natural Resource Management Systems Incorporating Sustainability Indicators (MESMIS) was used. Five attributes were used: productivity, adaptability, self-management, equity and stability, from which 16 indicators were identified for monitoring. The results of the comparisons between the two management units by attributes allowed us to know the projection of sustainability in the two UMAs, where "La Huella" is indicated that it is not sustainable with 53% of the indicators, while La Cabaña was found with 83%, which indicates that it is sustainable. It was determined that the UMA "La Huella" does not have sustainable conditions, having deficiencies in productivity and equity attributes, which reflects low financial profitability, poor distribution of costs and benefits, as well as vulnerability in the management system. On the contrary, "La Cabaña" is sustainable in the five attributes evaluated, complying with the objectives of its management program. In this sense, each UMA is at a different point and there are actions that, if carried out or stopped, can favor or limit sustainability.

Keywords: exploitation, MESMIS, nutritional quality, sustainability indicators, wild life.

1. INTRODUCCIÓN

A lo largo del tiempo hemos interactuado con la vida silvestre, específicamente con la fauna la cual ha sido elemento determinante en nuestra evolución humana, sin embargo, este desarrollo también ha provocado la amenaza o peligro de extinción de algunas especies que surgen a partir de nuestra alimentación como parte de los usos y costumbres tanto culturales como sociales. García (2005) menciona que en la actualidad la cacería de subsistencia y deportiva son aprovechamientos comunes, asociados a comunidades rurales y a un mercado mundial, esto debido a que puede generar rendimientos económicos.

De acuerdo con Zúñiga (2018) la iguana verde (*Iguana iguana*) es una de las especies que se han visto amenazadas, principalmente por la caza ilegal para su consumo o mascota en América Latina. Martínez (2015) describe a esta especie como un reptil de hábitos arbóreos que se alimenta de hojas y frutos, aunque se plantea la posibilidad que la iguana sea considerada omnívora. Es atractiva principalmente como mascota o alimento, gracias a que la piel presenta colores vistosos para el humano, que van desde el verde olivo a verde brillante y además, su carne cuenta con gran contenido proteico. Ante estas circunstancias ha sido necesario contar con un marco legal y alternativas de manejo con enfoque sustentable que permitan la conservación de la especie.

Uno de los principales programas pioneros con objetivos de sustentabilidad en función a la biodiversidad en México es el Sistema de Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (SUMA), primera estrategia que integra las Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA) las cuales contribuyen a las actividades de conservación y aprovechamiento, promoviendo el uso racional, ordenado y planificado de los recursos naturales (flora y fauna) en terrenos ejidales, comunales o de propiedad privada (CONABIO, 2012).

SEMARNAT (2018) reportó que México cuenta con 1,722 UMAs que representan el 19% del territorio nacional, para el estado de Chiapas un total de 18 UMAs que ocupan una superficie de 1,370 hectáreas. De acuerdo con Mandujano (2018), algunas especies encontradas en las UMAs registradas en el estado son: Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), Iguana verde (*Iguana iguana*), Pecarí de collar (*Tayassu tajacu*), Chachalaca (*Ortalis vetula*), Pava cojolite (*Penelope purpuracens*), entre otros reptiles, aves, y mamíferos en protección ambiental.

Es cierto que la planeación, implementación y ejecución de las UMAs a nivel nacional es un esfuerzo sustancial que desea apuntar hacia el desarrollo sustentable. Sin embargo, de acuerdo Vigliocco (2021) el reto de la sustentabilidad es un proceso que requiere de fortalecimiento, consolidación y redirección continúa de las unidades de manejo, tanto de las estrategias como de los modelos de evaluación que permitan conocer sus necesidades y oportunidades de mejora.

Se han desarrollado metodologías de evaluación que permita una cuantificación y análisis objetivo de la sustentabilidad, solo que se han enfocado tanto en el ámbito regional y han recurrido a la utilización de indicadores universales de forma incorrecta (Astier *et al.* 2008). Asimismo, Vigliocco (2021) afirma que estos modelos

de evaluación se han diseñado en sistemas agrícolas, pecuarios y de manejo forestal, por lo que existe poca documentación en la evaluación de unidades de manejo que tenga por objetivo la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre. Este desconocimiento impide la retroalimentación y mejora continua de los programas de manejo por lo que, a pesar de la superficie abarcada y la persistencia de este esquema se podría estar incurriendo a una implementación ineficaz y logros insuficientes alejados del marco de la sustentabilidad.

Vigliocco (2021) menciona que un modelo que se ajusta a estos requerimientos mencionados, es el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS), modelo de evaluación en esta investigación con un enfoque participativo que favorece procesos de retroalimentación, seleccionando indicadores que evalúen los puntos críticos que afectan la sustentabilidad en las unidades de manejo, realizando representaciones gráficas de los mismos que aporten una visión de la dimensiones analizadas con la flexibilidad de adaptarse a condiciones contrastantes de acuerdo a sus capacidades técnicas, económicas y biofísicas.

Ante la falta de un mecanismo que permita conocer la sustentabilidad a nivel local en las UMAs en el estado de Chiapas, el presente trabajo de investigación estuvo orientado a evaluar dos UMAs de iguana verde (*I. iguana*), a través de los siguientes objetivos:

1.1. Objetivo

Evaluar la proyección de la sustentabilidad en dos unidades de manejo de vida silvestre (UMAs) de *Iguana iguana* en el estado de Chiapas.

1.1.1 Objetivos específicos

- a) Caracterizar las unidades de manejo para la conservación de vida silvestre de *Iguana iguana*.
- b) Establecer un conjunto de indicadores estratégicos que permitan evaluar la sustentabilidad en las UMAs.
- c) Determinar la sustentabilidad en dos UMAs de *Iguana iguana* en Chiapas.

1.1.2 Hipótesis

- a) Conocer si las dos unidades de manejo para la conservación de vida silvestre (UMAs) de *I. iguana evaluadas* cumplen con los objetivos de la sustentabilidad entonces, existen las condiciones sustentables en ellas.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Sustento legal y origen de la vida silvestre

Es importante conocer cómo surge la protección ambiental de la vida silvestre y el marco legal vigente, que regulan a las unidades de manejo para su aprovechamiento sustentable de las especies. Como antecedentes Akbulut y Soylyu (2012) mencionan que esto tuvo origen a partir de la publicación del informe Brundtland en 1987 y la firma del Convenio de la Diversidad Biológica en 1992, así como la inclusión del protocolo de Nagoya en 2010 y la conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible (Rio+20) donde las propuestas han ido evolucionando, esto porque muchas veces estas iniciativas de conservación contraviene las necesidades humanas que dependen directamente de la naturaleza, por lo que existe un conflicto de intereses.

Al formar parte de acuerdos y tratados internacionales González *et al.* (2006) señalan que en México cuenta con una normativa que surge a partir del 28 de enero de 1988 fecha en la que se promulgó la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), cuyo objetivo es la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente en todas las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Ante este marco legal en materia de protección a la biodiversidad surge la dirección General de Vida Silvestre el cual, presentó el Programa de Conservación de la Vida silvestre y Diversificación productiva en el Sector Rural, teniendo como eje conservar la biodiversidad del país generando oportunidades socioeconómicas diversificadas y estrategias complementarias: como principal el Sistema de Unidades, Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (SUMA) dando origen legalmente a las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMA), el 3 de julio del 2000 en el Diario Oficial de la Federación. De acuerdo con González *et al.* 2006 mencionan que las UMAs tienen como objetivos específicos la restauración, protección, mantenimiento, recuperación, reproducción, repoblación, reintroducción, investigación, rescate resguardo, rehabilitación, exhibición, educación ambiental y aprovechamiento sustentable.

En este sentido, la legislación mexicana permite a los propietarios de las tierras implementar esquemas alternativos de producción y/o aprovechamiento sustentable de la biodiversidad, sea en condiciones de cautiverio y vida libre, siempre y cuando se implementen planes de manejo y monitoreo con unas bases científicas y aprobadas por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2018).

2.2 Unidades para la Conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMA)

De acuerdo con los datos que reporta SEMARNAT (2018) las unidades de manejo operan como centros de pie de cría, bancos de germoplasma alternativos de conservación y reproducción de especies que se encuentren en algunas categoría de riesgo, labores de investigación o educación ambiental y como unidades de producción de ejemplares y derivados de flora y fauna que pueda ser incorporados a los diferentes circuitos para su venta, por lo tanto, las UMAs operan en dos

modalidades de manejo: extensivas e intensivas.

Las unidades sujetas a manejo extensivo o conocidas como en “vida libre” operan mediante técnicas de conservación y manejo de especies, así como el monitoreo y censo de poblaciones de las especies que se desarrollan en condiciones naturales, considerando los aspectos biológicos, sociales y culturales (INE-SEMARNAP 2000, LGVS 2000). Este tipo de unidades incluyen criaderos de grandes superficies, con objetivos de recreación, ecoturismo, aprovechamiento, repoblación e investigación.

Las unidades de manejo intensivo son conocidas con el nombre de “cautiverio o de confinamiento” y tienen la finalidad de promover la reproducción de ejemplares de especies nativas o exóticas, a través de manipulación o manejo zootécnico con condiciones limitadas, algunos ejemplos de flora son los viveros y de fauna aviarios o herpetarios entre otros.

2.3 UMAs de *Iguana iguana*

La iguana verde (*Iguana iguana*), se alimentan de hojas y frutos, su hábitat es arbóreo, diurno y se distribuye en una altitud de 0-1200 m snm, reportando presencia en Sinaloa, Zacatecas, Nayarit, Colima, Jalisco, Michoacán, Veracruz, Tabasco, Campeche y Chiapas (CITES, 2016).

Galarza y Solís (2008) mencionan que esta especie pertenece al orden de los escamados, principalmente de los saurios y serpientes. Regularmente viven en zonas con flora densa y en altitud donde la temperatura media anual oscila en los 27 a 28°, con humedad mayor al 70%; están el mayor tiempo de su vida en arboles gracias a garras y larga cola.

Con relación a su manejo zootécnico, Zúñiga (2018) reporta información proporcionada por la UMA La Huella, ubicada en el ejido Pedro Méndez, en donde gran parte de su funcionamiento está basado en la experiencia empírica, tomando en cuenta las propias necesidades de acuerdo con su hábitat. A pesar de no contar con las condiciones climáticas, de altitud y humedad adecuadas a través de los años han aprendido a ofrecer a las iguanas un ambiente sano y confortable para su desarrollo y reproducción, preservando su entorno y manteniendo la biodiversidad en el ejido.

2.4 Sustentabilidad

Según Dixon y Fallow (1989) el objetivo principal de la sustentabilidad es el equilibrio entre las necesidades ambientales, sociales, económicas y su permanencia en el tiempo. Hoy en día es un concepto que ha ido evolucionando de acuerdo con Astier *et al.* (2008) mencionan que tiende a ser dinámico-operativo, no lineal, con retroalimentaciones continuas, debido a que las necesidades cambian, considerando cuestiones de equidad intergeneracional en diferentes escalas de locales, temporales, espaciales e institucionales.

Vigliocco (2021) indica que para hacer operativo el concepto es importante definir atributos generales de las unidades de manejo, como son: la productividad, resiliencia, equidad, confiabilidad lo que permita comprender la capacidad de los ecosistemas de ser productivos, autorregularse y a la vez transformarse sin poner en riesgo a las especies y su hábitat.

2.4.1. Evaluación de la sustentabilidad

De acuerdo con Issaly *et al.* (2022) mencionan dado a que la sustentabilidad es un marco conceptual que busca ser implementado por diversas intervenciones, es necesario construir un sistema operativo para su desarrollo, lo que permita evaluar los principios de sustentabilidad y conocer si han sido logrados, en este sentido, requiere marcos operativos que hagan tangible el concepto. La evaluación de la sustentabilidad es definida como el proceso de valoración sistemática y objetiva para determinar si una política, lugar, programa o práctica es o no sustentable. Mayormente estas evaluaciones están integradas a la construcción de indicadores agregados que marcan el estado de la sustentabilidad a diferentes escalas. (Dahl, 2012 citado por Astier *et al.* 2008)

2.4.2 Modelos de evaluación de la sustentabilidad

Spiaggi y Ottmann (2010) indican que los modelos de evaluación forman un avance sustancial en los esfuerzos para operativizar la sustentabilidad; generando un vínculo entre el desarrollo teórico y su aplicación práctica. Estos modelos tienden a tener una estructura jerárquica que va de lo general como son los principios o atributos hasta lo particular en donde se encuentran los indicadores siendo casos más específicos.

Las principales ventajas en el desarrollo de los modelos de evaluación son:

- Brindan un marco analítico en el estudio y la comparación de sistemas de manejo alternativos en diferentes dimensiones.
- Permiten priorizar y seleccionar un conjunto de indicadores para el monitoreo de un sistema de manejo.
- Permiten guiar procesos de planificación y toma de decisiones.

2.4.2.1 Evaluación de la sustentabilidad por MESMIS

El objetivo principal del Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS) es proporcionar un marco metodológico para evaluar la sustentabilidad de diferentes sistemas de manejo de recursos naturales a escala local que pueden ser parcelas, unidades productivas o comunidad) y comprender las limitantes y posibilidades con la finalidad de integrar y comparar las dimensiones ambientales, sociales, culturales y económicas de producción (Spiaggi y Ottmann, 2010).

Vigliocco (2021) plantea que el MESMIS cuenta con un enfoque participativo que favorece procesos de retroalimentación, seleccionando indicadores que evalúen los puntos críticos que afectan la sustentabilidad, y se realicen representaciones graficas que permita la integración y aporten una visión del conjunto de las dimensiones analizadas. Este modelo permite flexibilidad de adaptarse en condiciones contrastantes en cuanto a capacidades técnicas, recursos económicos y características del hábitat.

Para la eficacia de la evaluación de la sustentabilidad Astier *et al.*, (2008) propone considerar las siguientes premisas básicas:

- Se sugiere la satisfacción de las necesidades de lo población, viabilidad

económica, productividad ecológica y la fijación de los objetivos a largo plazo, acciones que son determinadas por siete atributos: productividad, estabilidad, confiabilidad, resiliencia, adaptabilidad, equidad y autosuficiencia (Acevedo y Angarita, 2013; López-Ridaura *et al.*, 2002).

- La evaluación de la sustentabilidad debe realizarse para un sistema de manejo específico, contexto sociopolítico equiparable, en determinada localización geográfica y un periodo previamente definido.
- El proceso debe ser participativo y se requiere de la perspectiva de un equipo de multidisciplinario de trabajo, en el cual se involucren tanto actores externos como técnico/ profesionales, y actores internos como líderes comunitarios, productores, trabajadores y dueños de las unidades de manejo.
- Se debe evaluar a través de dos vías de análisis como son: comparación longitudinal (a través del tiempo) o comparación simultánea (uno o más sistemas de manejo).
- Se requiere de una caracterización previa de los sistemas a evaluar sobre sus condiciones biofísicas.
- Al final de la evaluación es necesario realizar conclusiones y recomendaciones sugeridas para superar o aprovechar las limitantes u oportunidades que existen en los sistemas.

2.4.2.2 Indicadores estratégicos en los modelos de evaluación.

Entendiendo que los indicadores son pieza clave en la evaluación de la sustentabilidad, es importante comprender cómo funcionan. Spiaggi y Ottmann (2010) definen a un indicador como la variable seleccionada y cuantificada que nos permite ver una tendencia que de otra forma no es fácilmente detectable. Asimismo, es importante que estén estrechamente relacionados con los requerimientos de la sustentabilidad es decir que midan aspectos ambientales, económicos, sociales y productivos.

Los indicadores pueden expresarse en diferentes unidades preferentemente equivalentes lo que permita facilitar su interpretación. Otra de las características es que deben ser directos, es decir a mayor valor mayor será su sustentabilidad (Astier *et al.*, 2008).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación está compuesta en dos etapas de trabajo, en la primera se realizó una caracterización de las dos unidades de manejo de iguana y la segunda etapa en el diseño y evaluación de la sustentabilidad en cada una de ellas, utilizando el modelo Marco para Evaluación de Sistemas de Manejo de Recurso Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS).

3.1 Determinación del área de estudio

La investigación se realizó en dos unidades de manejo ambiental ubicadas dentro del estado de Chiapas, México; La primera corresponde a la UMA “La Huella” ubicada en el ejido Pedro Méndez con una superficie total de 1.002 hectáreas, en el municipio de Chiapa de Corzo, en las siguientes coordenadas en UTM del predio (cuadro 1 y figura 1)

Cuadro 1. Coordenadas del polígono de la UMA “La Huella” en sistema UTM.

COORDENADAS UTM		
PUNTO	X	Y
0	495850.944	1840284.64
1	495830.918	1840322.31
2	495860.126	1840340.56
3	495880.127	1840351.52
4	495908.285	1840367
5	495931.436	1840376.07
6	495943.722	1840354.86
7	495952.427	1840337.37
8	495963.278	1840316.36
9	495968.201	1840305.37
10	495970.288	1840296.9
11	495947.578	1840286.63
12	495922.507	1840274.26
13	495905.079	1840263.48
14	495889.987	1840255.23
15	495880.335	1840249.41
16	495873.73	1840249.29
17	495850.944	1840284.64

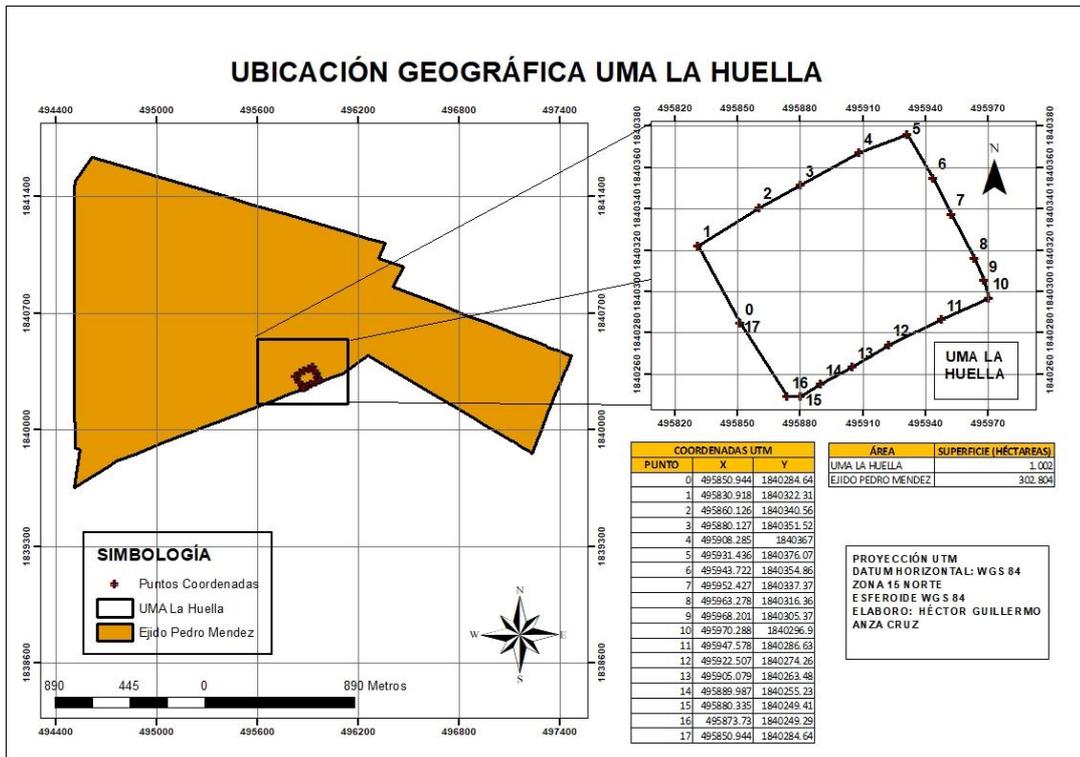


Figura 1. Ubicación geográfica de la UMA “La Huella”

La UMA “La Cabaña” es de propiedad privada, con una superficie total de 2.0 hectáreas, la cual se encuentra ubicada en la carretera costera del tramo Arriaga a Tapanatepec km 39. Las coordenadas y ubicación geográfica se describen en el cuadro 2 y figura 2.

Cuadro 2. Coordenadas del polígono del predio de la UMA “La Cabaña” en sistema UTM.

COORDENADAS UTM		
PUNTO	X	Y
0	398823.393	1793719.08
1	398726.787	1793720.6
2	398722.667	1793763.35
3	398720.971	1793788.71
4	398718.218	1793821.98
5	398805.474	1793821.29
6	398847.286	1793820.77
7	398866.908	1793820.36
8	398871.356	1793788.89
9	398871.429	1793759.86
10	398873.213	1793741.57
11	398875.771	1793720.17
12	398823.393	1793719.08

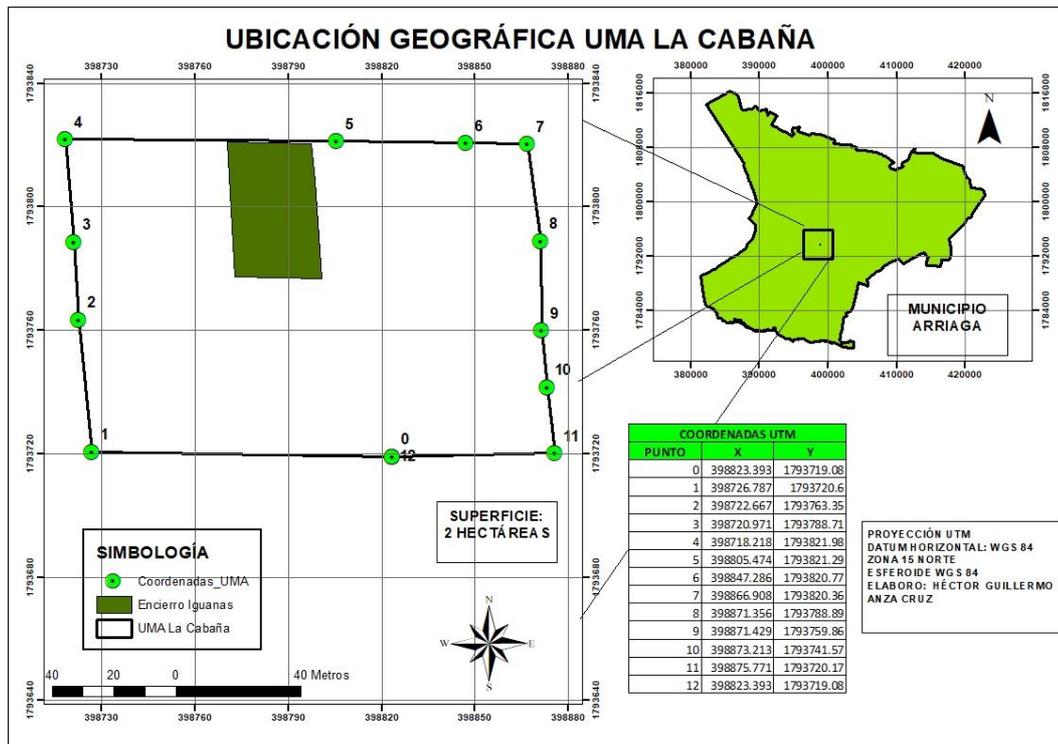


Figura 2. Ubicación geográfica de la UMA “La Cabaña”.

Métodos

El desarrollo de la investigación se realizó aplicando el Marco para Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS) con enfoque participativo favoreciendo la retroalimentación de las unidades de manejo.

3.2. Etapa 1. Caracterización de las unidades de manejo de vida silvestre de *I. iguana*

Esta etapa permitió conocer el contexto en el que se desarrolló la evaluación, mediante el análisis de las características biofísicas, de manejo y socio económicas, que permitieron generar indicadores que midieron la sustentabilidad en las diferentes unidades de manejo.

3.2.1. Descripción de los componentes biofísicos, principales características de manejo y socioeconómica de las UMAs en la región

Se realizaron visitas a las dos UMAs elegidas y se explicó el programa de trabajo del proyecto de investigación y la importancia en su implementación. Se aplicaron un total de 11 cuestionarios que incluyen registros de la UMA, datos de pie de cría, requerimientos operativos y de manejo, abundancia de los organismos, vinculación con la sociedad, aprovechamiento, rentabilidad, comercialización, costos percepción de la UMA, visión a futuro y dos entrevistas semiestructuradas a los responsables técnicos, representantes legales y trabajadores involucrados en su manejo y administración de las unidades de manejo.

Componente biofísico

Este componente se desarrolló primeramente a través de la búsqueda de información existente de las características de la zona geográfica como son: el uso y tipo de suelo, flora, fauna, relieve, pendientes e hidrología superficial y subterránea.

Para fortalecer la caracterización y tener datos más precisos se empleó el sistema de información geográfica ArcGis 10.1, aplicando cartografía temática correspondiente a la materia, principalmente las generadas por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el Sistema Meteorológico Nacional (SMN), el Registro Agrario Nacional (RAN) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2018).

Componente operativo y de manejo

Incluye principalmente la información relacionada con las actividades de operación y tecnologías empleadas en las UMAs como son: las buenas prácticas, los criaderos en donde se desarrolla la fauna, los requerimientos operativos, las formas de manejo, producción y aprovechamiento. Esta información se obtuvo a través de entrevistas semiestructuradas y observación directa en sus instalaciones, como se observa en la figura 3.



Figura 3. Aplicación de cuestionarios a trabajadores y propietarios de las UMAs

Dentro de los recorridos de campo se visitó las instalaciones donde desarrollan sus actividades lo que permitió conocer su operatividad, las herramientas y equipos de trabajo empleados, así como, las deficiencias que existen. A continuación, se presenta algunos espacios de trabajo en donde operan las unidades de manejo (figura 4).



Figura 4. Instalaciones de la unidad de manejo "La Huella".

Con relación a la UMA "La Cabaña", maneja una infraestructura muy similar a la UMA "La Huella", con diferencias de superficies en sus encierros debido a su producción de ejemplares y capacidad de almacenamiento de insumos (figura 5).



Figura 5. Instalaciones de la UMA La Cabaña

Componente socioeconómico

La caracterización socioeconómica está fundamentada en entrevistas y encuestas a profundidad dirigida a responsables directos y trabajadores de cada una de las UMAs (figura 6); dentro de los temas abordados fueron: vinculación con la sociedad, aprovechamiento, abundancia de organismos en la UMA, rentabilidad de la UMA, comercialización, percepción y visión a futuro.

Aunado, se trabajó en el diseño de una proyección a futuro de los ingresos y egresos (corrida financiera) cuyo objetivo principal fue realizar la evaluación financiera de cada unidad y analizar los indicadores de la rentabilidad de como son: punto de equilibrio, utilidad neta, tasa interna de retorno (TIR), valor actual neto (VAN) y relación costo beneficio. Este proceso se realizó a través del programa Microsoft Excel con hojas de cálculo formuladas, lo que permitió determinar la viabilidad en la que se encuentran.



Figura 6. Aplicación de cuestionarios en las unidades de manejo

3.2.2. Identificación de los puntos críticos de las UMAs

Posterior a la caracterización de las unidades de manejo, se analizaron los procesos que limitan o fortalecen la capacidad de sostenerse en el tiempo de acuerdo con Masera *et al.*, (2000). Estos aspectos son considerados como puntos críticos y exigen estrategias participativas eficientes para poder definir prioridades que logren los objetivos de la sustentabilidad entre ellos se pueden incluir la productividad, estabilidad, confiabilidad, resiliencia, equidad, adaptabilidad y autogestión.

Operativamente se llevaron a cabo dos talleres participativos, el primero denominado árbol de problemas, que tiene como objetivo identificar los problemas y posibles soluciones utilizando una relación de tipo causa-efecto.

La dinámica consistió en identificar el problema principal de cada participante en la UMA, después se procedió a dibujar un árbol de tamaño considerable en donde al centro del tronco del árbol, se colocaría el problema central, en las raíces las causas de la problemática y por último en las ramas las consecuencias, como se puede observar en la figura 7.



Figura 7. Generación de árbol de problemas

Con esta técnica se obtuvo las principales deficiencias que detectan los responsables y trabajadores en la UMA y con trabajo participativo se analizaron las posibles soluciones.

El segundo taller corresponde al análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas conocido mayormente como FODA, herramienta que permitió conocer a profundidad la situación actual y las perspectivas de las personas en las UMAs; esta técnica, además, logró analizar cada uno de los factores en los que se encuentran las unidades de manejo e identificar oportunidades competitivas de mejora. Iniciando con una plática introductoria de cada concepto, para conocer con mayor exactitud y de forma participativa cada rubro, en conjunto se fueron colocando las aportaciones para realizar una retroalimentación de lo expuesto (figura 8).



Figura 8. Taller de análisis FODA

Una vez concluido este proceso participativo se relacionaron los distintos atributos de sustentabilidad, con el objetivo de asegurar una evaluación correcta de ellos.

3.3 Etapa 2. Diseño y evaluación de la sustentabilidad en las unidades de manejo de vida silvestre

3.3.1 Selección de criterios de diagnóstico e indicadores estratégicos

A través de la retroalimentación de las técnicas empleadas en los grupos de trabajo, como son: la lluvia de ideas, encuestas, análisis financiero, entrevistas y talleres; permitieron en conjunto seleccionar los criterios de diagnóstico e indicadores para las unidades de manejo. Determinando dieciséis indicadores (cuadro 3) para evaluar la sustentabilidad, los cuales son los siguientes:

Cuadro 3. Indicadores para evaluar la sustentabilidad.

Atributos	Criterio diagnóstico	Indicador	Método-unidades de medición
Productividad	Eficiencia	Rendimiento en producción de ejemplares	Caracterización-Crías/año
	Rentabilidad	Utilidad neta	Corrida financiera-Pesos (\$) /año
		Punto de equilibrio	Corrida financiera% promedio
Adaptabilidad	Educación	Nivel de educación	Encuesta socioeconómica -% de personas que tiene un nivel de escolaridad
	Infraestructura	Construcciones	Caracterización -No. de construcciones dentro de la UMA
Autogestión	Participación	Actividades institucionales	Caracterización-% de asistencia a talleres
Estabilidad Equidad	Distribución de costos y beneficios	Mano de obra permanente	Caracterización -Número de empleos/año
	Evolución del empleo	Demanda de empleo temporal	Caracterización-Número de jornales/año
	Conservación de recursos	Disponibilidad de agua	Caracterización -Disponibilidad de fuentes de agua en la unidad de manejo
	Vulnerabilidad del sistema	Estabilidad de poblaciones de fauna	Programa de manejo-% de tasas de extracción.
		Enfermedades	Caracterización -No. de casos/ha/año
		Tasa Interna de Retorno (TIR)	Corrida financiera-Rentabilidad de la inversión en unidades de valor monetario
		Valor Actual Neto (VAN)	Corrida financiera-% de beneficio o pérdida en las UMAs
		Relación Costo-Beneficio	Corrida financiera-Valor monetario del costo del producto vs el beneficio que se entrega.
	Vulnerabilidad biológica	Índices de biodiversidad de flora	Índice de Shannon
		Índices de biodiversidad de fauna	Índice de Shannon

3.3.2 Medición y monitoreo de indicadores

Una vez obtenida la lista de indicadores de forma colectiva, se discutió con detalle el procedimiento que se utilizará para su medición y monitoreo. Se consideró un tiempo determinado y el modelaje de algunas variables, seleccionando métodos más accesibles y fortaleciendo su medición mediante lo siguiente:

- a) Revisión bibliográfica extensa en función a características ambientales y socioeconómicas, que permitan conocer las tendencias de su comportamiento.
- b) Mediciones directas a través de métodos de muestreo como son riqueza florística, índices de diversidad biológica y presencias de enfermedades en las unidades de manejo.
- c) Elaboración de encuestas y entrevistas a personas clave dentro de la unidad de manejo.
- d) Utilización del software ArcGIS 10.1 con imágenes vectoriales y ráster para la caracterización de componentes biofísicos. Así como el programa Microsoft Excel con hojas de cálculo formuladas para los indicadores de rentabilidad.

Riqueza florística

La metodología que se utilizó para identificar la flora en las áreas de estudio fue a partir de revisiones bibliográficas, principalmente base de datos generada por la Comisión Nacional de Biodiversidad (CONABIO, 2012).

Los trabajos referidos cuentan con información que han ido obteniendo a través de los años para conformar el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). Una de las principales características del SNIB es que para mantener en línea la información debe sujetarse a revisiones, esto con la finalidad de que sea vigente y estar disponible para consulta pública.

3.4. Metodología de muestreo de riqueza florística

Con el propósito de reconocer la flora de las zonas de estudio, la metodología consistió en hacer la recopilación de la bibliografía que sobre flora del área de interés y zonas cercanas se hayan escrito, así como de tópicos que ayudaron a integrar de manera adecuada el trabajo: clima, vegetación. Esta actividad se realizó de forma continua durante el tiempo que duró el trabajo.

Segunda etapa: trabajo de gabinete, se identificaron las especies de flora de acuerdo con su hábitat, determinando la riqueza de especies y el porcentaje de vegetación por familia (Valdez *et al.*, 2018).

3.5. Metodología de muestreo de riqueza Fauna

Siguiendo con la misma metodología para la fauna se hicieron revisiones bibliográficas, de sitios cercanos a las UMAs; esta información fue enriquecida con información recabada en campo, mediante la consulta a los dueños de las UMAS.

Una vez obtenida la información se elaboró un listado en conjunto de la posible fauna concurrente en la zona de interés, tomando en cuenta la familia, el nombre común y científico. Con respecto a la revisión bibliográfica, la búsqueda se hizo con el objetivo de registro de especies en el interior de la unidad de manejo o cercanos a ella, dando como resultado dos proyectos que fueron financiados por la CONABIO (2012).

Para la riqueza de especies, se calculó la diversidad total bajo una concepción definida como el número de especies por cada grupo taxonómico conforme a la familia. Esta medida de riqueza proporciona una expresión comprensible e instantánea de la diversidad (Magurran 1988).

Para determinar los índices de diversidad se obtuvo la riqueza de especies por grupo taxonómico, las especies se ubicaron en familias, nombre científico y nombre común, se optó por calcularla mediante el índice de Shannon.

Finalmente se realizó un análisis de los datos obtenidos sobre la diversidad por grupo taxonómico y las especies que se puedan encontrar sobre alguna categoría de riesgo o estatus de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana consultada 059-SEMARNAT-2010.

3.5.1 Técnicas de muestreo por grupo taxonómico.

Con el propósito de reconocer la fauna en las unidades de manejo, la información se recopiló de la bibliografía sobre fauna del área de interés y zonas cercanas se hayan escrito, así como de tópicos que ayudaron a integrar de manera adecuada el trabajo: clima, vegetación, así como otros grupos animales. Esta actividad se realizó de forma continua durante el tiempo que duro el trabajo de monitoreo.

3.6. Índices de Diversidad

Para la estimación de los índices de diversidad se utilizó el índice de Shannon, el cual expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra, mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar (Valdez *et al.*, 2018).

Donde:

- 1: número de especies (la riqueza de especies).
- 2: proporción de individuos de la especie/ respecto al total de individuos es decir la abundancia relativa de especies.
- 3: número de individuos de la especie.
- 4: número de todos los individuos de todas las especies.

Criterio: En la mayoría de los ecosistemas naturales estos valores varían del 0.5 al 5, el valor medio está entre 2 y 3; valores menores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 altos ¹.

En este sentido, previo a determinar el índice de Shannon, se obtuvieron los resultados de riqueza y abundancia expuestas con anterioridad, lo que permitió conocer el resultado para la flora y fauna en las unidades de manejo.

4. RESULTADOS

Se obtuvo una caracterización conforme a los componentes biofísicos, de manejo y socioeconómicos que permita conocer a detalle los entornos y deferencias en cada unidad de manejo.

4.1. Etapa 1. Caracterización de las unidades de manejo de vida silvestre de *Iguana iguana*

4.1.1. Caracterización de los componentes biofísicos

Clima

Con el apoyo de la carta temática de Climas de la República Mexicana (García, E.- CONABIO 1981) a través del Arc Gis 10.1, se determinó el clima en la UMA “La Huella” (figura 9) corresponde Aw (0) es decir, cálido subhúmedo con lluvias en verano, siendo el más seco de los subhúmedos; con una temperatura media anual de 27. 5°C y precipitación media de 989.6 mm, teniendo una altura de 418 m snm.

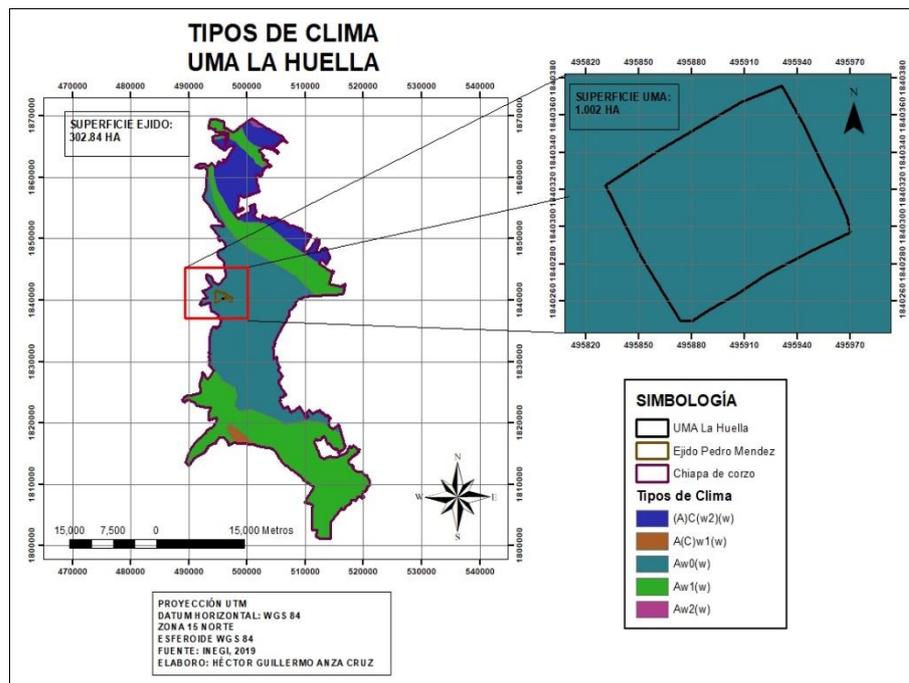


Figura 9. Tipo de clima UMA “La Huella”

Mientras que para la UMA “La Cabaña” cuenta con un tipo de clima muy similar Aw 1 (w) diferenciado por ser el intermedio de las subhúmedos, con temperatura media que oscila en los 28.7°C, precipitación mayor de 1635 mm y una altura menor de 64 m snm, como se observa en la figura 10.

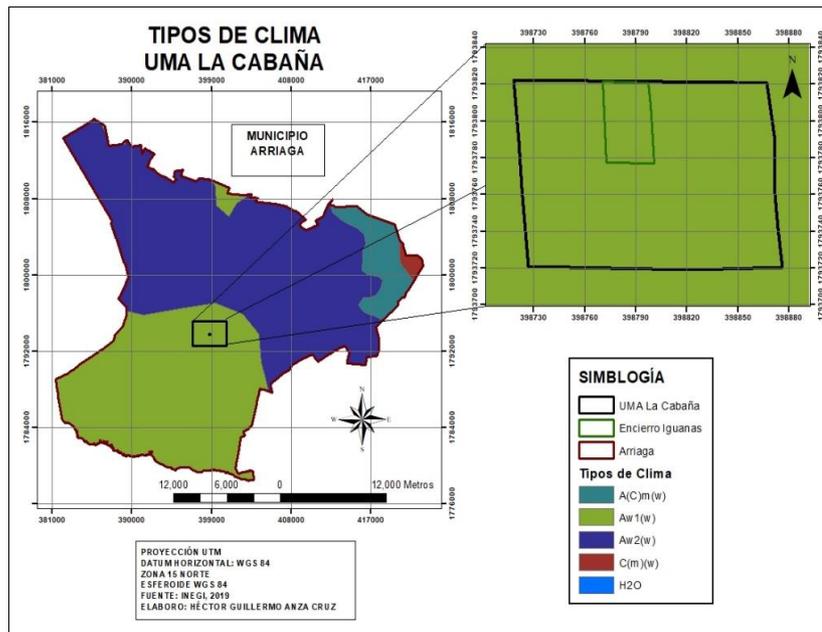


Figura 10. Tipo de clima UMA "La Cabaña"

Suelo

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2010) señala que para la UMA "La Huella", cuenta con un suelo del tipo es Vp+Lc, es de decir Vertisol pélico + Luvisol crómico (figura 11). Este tipo de suelo se vuelven muy duros en la estación más seca y muy plásticos en la humedad; con un buen manejo, son suelos productivos.

Con relación a su textura fina suelen ser suelos arcillosos con más de 35% de arcilla, que tienen mal drenaje, escasa porosidad, por lo general son duros al secarse y se inundan fácilmente.

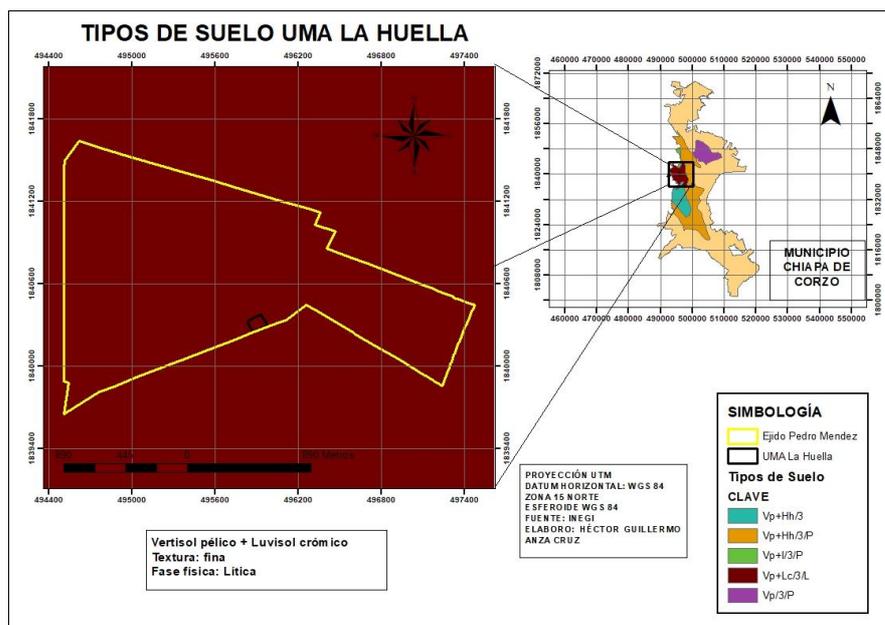


Figura 11. Tipo de suelo en la UMA "La Huella"

Con relación a la UMA “La Cabaña” en la totalidad del predio cuenta con un tipo de suelo de Re+Be, es decir, Regosol eútrico + Cambisol eútrico (figura 12). Estos suelos se desarrollan sobre materiales no consolidados, son muy comunes en zonas áridas y en regiones montañosas. Los cultivos que mayormente realiza la UMA en estos suelos son alfalfa, frijol y moringa, los cuales se desarrollan en buenas condiciones y con producción suficiente para la alimentación de ejemplares.

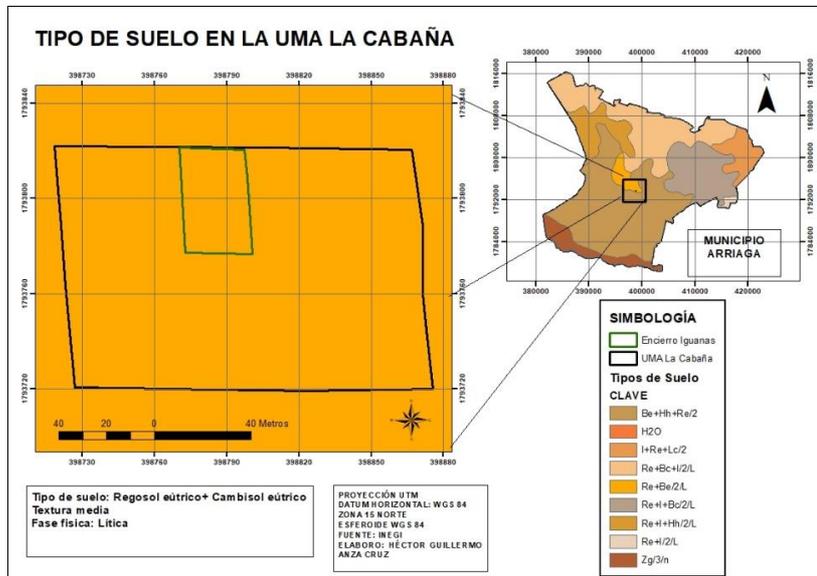


Figura 12. Tipo de suelo en la UMA “La Cabaña”

Pendiente

La pendiente es la inclinación que existe de una superficie con respecto a lo horizontal en este caso el suelo. En los terrenos de la UMA “La Huella” de acuerdo con los datos obtenidos se tiene pendientes suaves que van de los 3° a 5° orientadas al norte (figura 13), debido a este factor existe mayor distribución de especies al contener mayor humedad y menos exposición al sol.

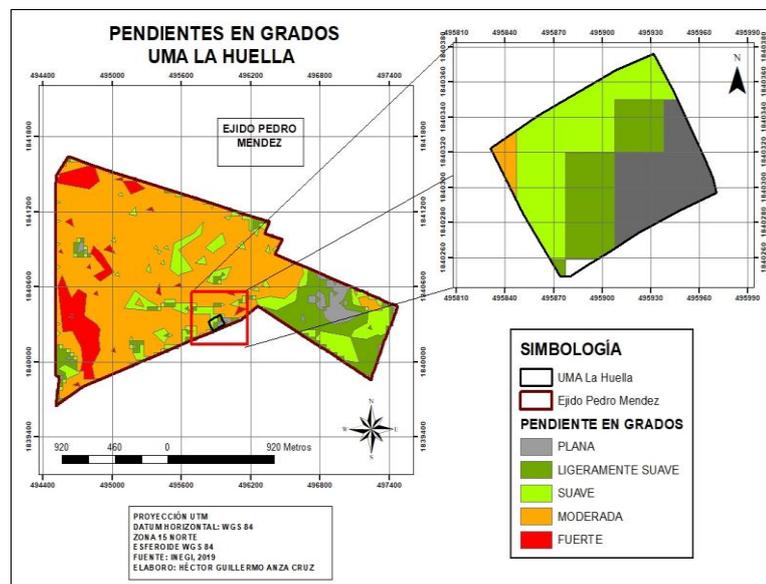


Figura 13. Tipo de pendientes en grados en la UMA “La Huella”

Para la UMA “La Cabaña” cuenta con una superficie de menores pendientes en relación con la UMA “La Huella”, están se encuentra de 0 a 1° orientadas al sur como se observa en la figura 14.

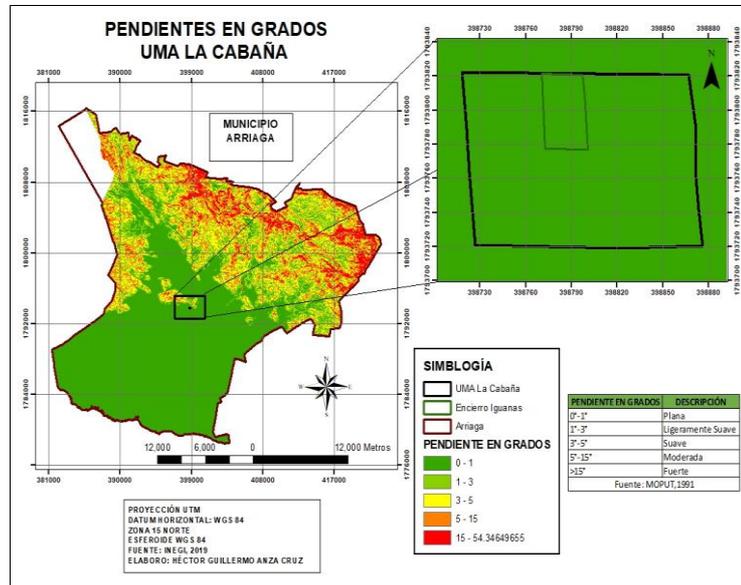


Figura 14. Pendientes UMA “La Cabaña”

Hidrología superficial

En lo que respecta a la hidrología superficial la UMA “La Huella” cuenta con ríos intermitentes cercanos a los encierros (figura 15), sin embargo, como su nombre lo indica estos ríos suelen tener agua solo en temporadas de lluvia, a su término desaparecen.

Este recurso ha sido insuficiente en la UMA, sin embargo, dentro de las ventajas en el manejo de la especie de iguana verde, su consumo es poco al no requerir suficientes líquidos en su alimentación.

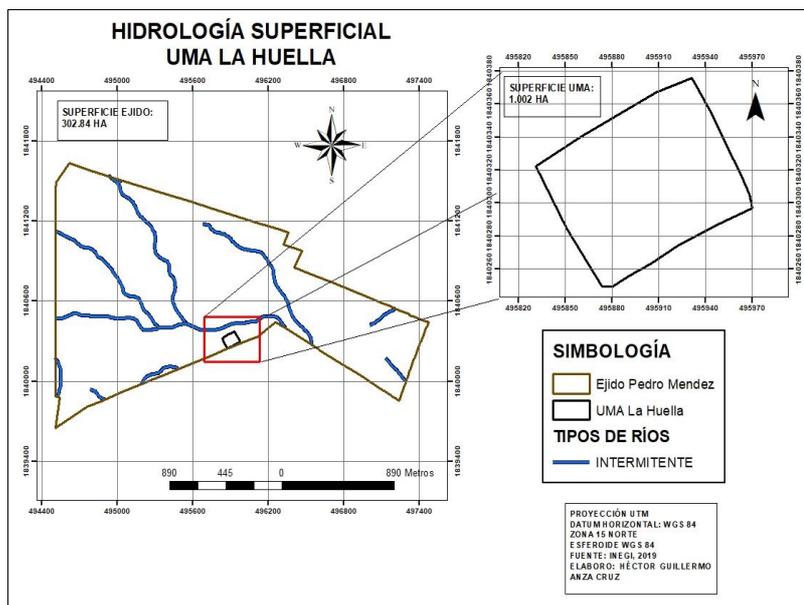


Figura 15. Ríos intermitentes en la UMA “La Huella”

Este recurso hídrico se distribuye de forma diferente en la UMA “La Cabaña”, en donde alrededor del predio se encuentra diversos ríos de tipo perene (permanentes) e intermitentes. Por lo que la disponibilidad y el consumo de agua no ha sido una limitante en su operación (figura 16).

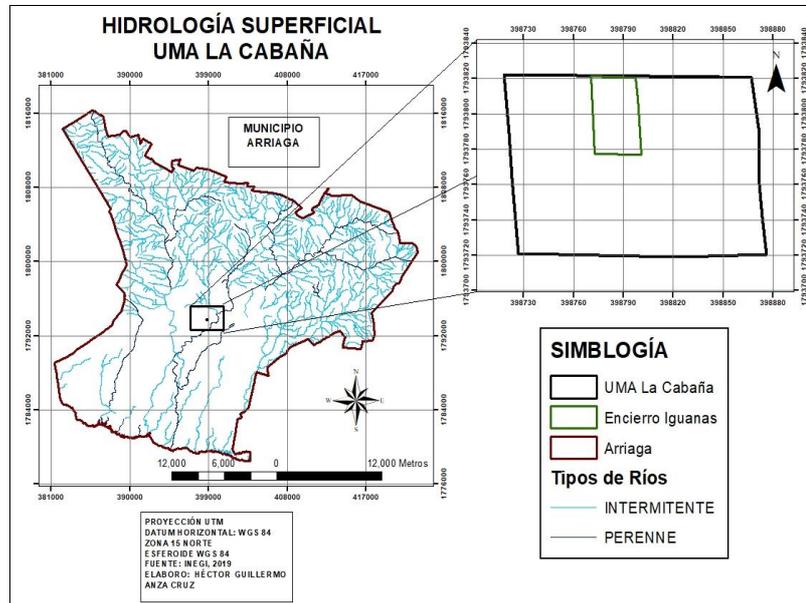


Figura 16. Hidrología superficial UMA “La Cabaña”

Hidrología subterránea

De acuerdo con el INEGI, la UMA “La Huella”, cuentan con material consolidado con posibilidades baja, es decir, baja permeabilidad y ausencia de obras de captación lo que indica que no existe acumulación de agua subterránea explotable (figura 17).

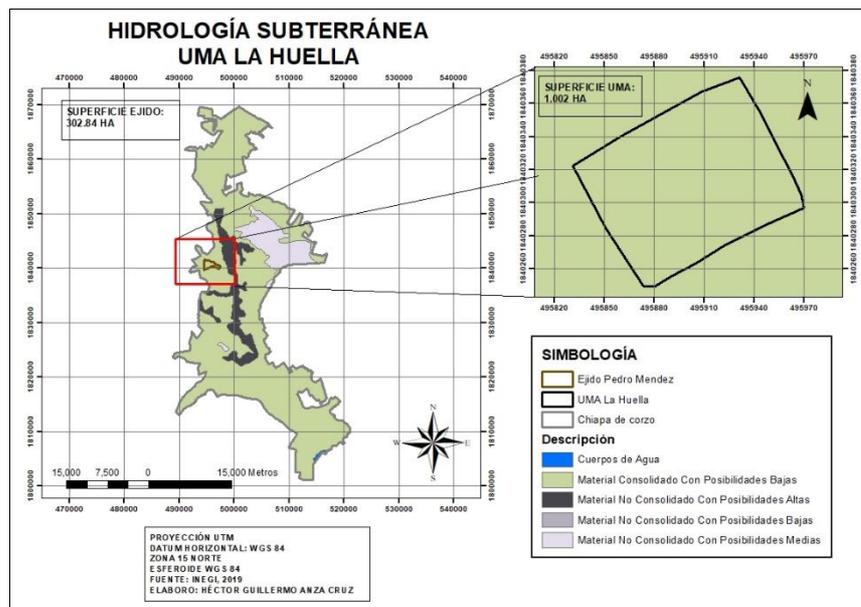


Figura 17. Hidrología subterránea material consolidado con posibilidades bajas, UMA “La Huella”

Con relación al agua subterránea en la UMA “La Cabaña” cuenta con material no consolidado con posibilidades altas lo que significa que tiene mayor posibilidad de contener agua y funcionar como acuífero (figura 18).

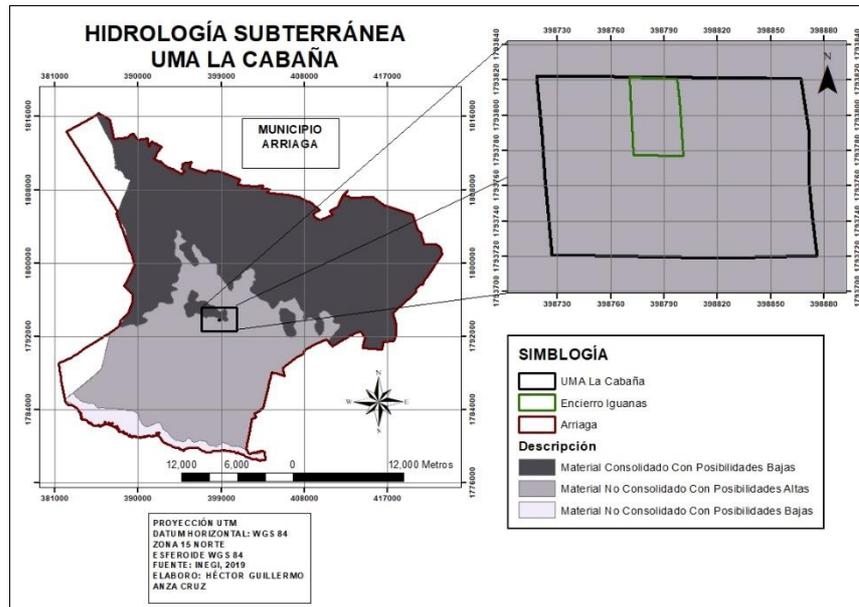


Figura 18. Material no consolidado con posibilidades altas, UMA “La Cabaña”

Uso del suelo y vegetación

En base a la cartografía del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) respecto a los usos de los suelos y vegetación; En la UMA “La Huella” predomina la vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia, como se observa en la figura 19, por lo que tiende a tener mayor número de especies flora y fauna.

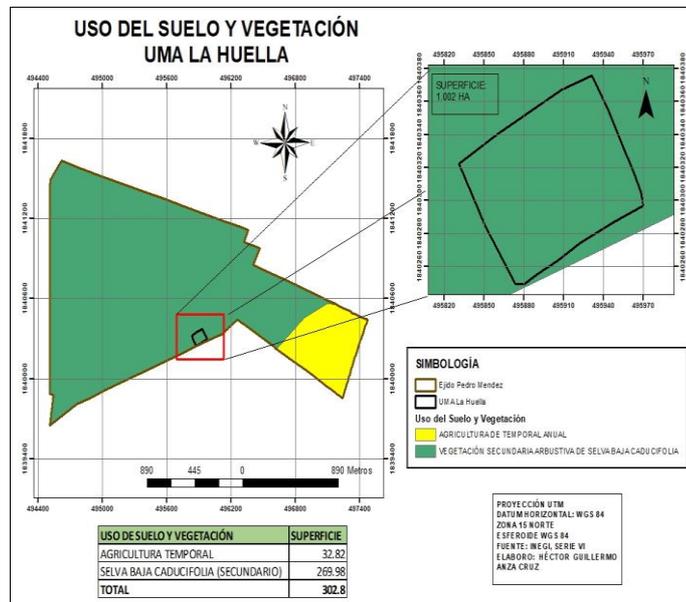


Figura 19. Uso de suelo y vegetación UMA “La Huella”

La UMA “La Huella” realiza un tipo de manejo intensivo, con aprovechamiento mixto; en donde, operan dos tipos de especie como son el venado cola blanca con 21 ejemplares e iguana verde con aproximadamente 500 ejemplares y 5600 crías.

Mientras que para la UMA “La Cabaña” cuenta con solo una especie en manejo, la iguana verde en manejo con 3000 adultos y 25000 crías. Referente a los equipos e instalaciones con las que cuentan las UMAs, como se observa en el cuadro 4, se concentra un mayor número en la UMA “La Cabaña”, este debido al número de ejemplares y producción, lo que refleja mayor comercialización en sus productos.

Cuadro 4. Componente operativo y de manejo en las UMAs de iguana verde

COMPONENTE OPERATIVO Y DE MANEJO	CARACTERÍSTICAS DE LA UMA	UMA “LA HUELLA”	UMA “LA CABAÑA”
	Año de registro	2009	2006
	Año del PDM vigente	2021	2021
	No. De especies manejadas	2	1
	Grupos manejados	Reptiles y mamíferos	Reptiles
	Número de organismos por especies		
	Iguana verde (adultos)	500	3000
	Iguana verde (crías)	5600	25000
	Venado cola blanca	21	0
	Obtención de pie de cría	Donación	Donación
	Manejo		
	Año de inventario	2021	2021
	Tipo de manejo	Intensivo	Intensivo
	Tipo de aprovechamiento	Mixto	Mixto
	Vigilancia	Recorridos	Cámaras de seguridad
	Equipo de instalaciones		
	Encierros	6	20
	Jaulas	8	25
	Ponederos	50	>100
	Incubadoras	1	2
Cuarentena	1	1	
Restaurante	0	1	
Casa-habitación	1	1	
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en la aplicación de encuestas a responsables y trabajadores en la gestión y manejo de la UMA			

De acuerdo con sus objetivos establecidos en sus programas de manejo (cuadro 5) ambas unidades consideran protección, resguardo y repoblación de las especies para su conservación. Con relación al aprovechamiento no extractivo fomentan la educación ambiental, investigación y exhibición de la iguana verde, lo que permite fortalecer conocimientos en el manejo de la especie.

Otros aspectos importantes dentro del mismo eje para el aprovechamiento extractivo son que ambas unidades manejan las especies para venta de mascotas, pie de cría y alimenticio, generando con estas actividades la mayor parte de sus ingresos.

Cuadro 5. Objetivos específicos en las unidades de manejo

COMPONENTE OPERATIVO Y DE MANEJO	CARACTERÍSTICAS DE LA UMA	UMA "LA HUELLA"	UMA "LA CABAÑA"
	Objetivos específicos		
	Conservación		
	Restauración	°	°
	Reproducción	*	
	Rescate	°	
	Protección	*	*
	Repoblación	*	*
	Resguardo	*	*
	Liberación		°
	Aprovechamiento no extractivo		
	Recreación	°	°
	Educación Ambiental	*	
	Investigación	*	*
	Exhibición	*	*
	Turismo		°
	Aprovechamiento extractivo		
	Mascota	*	*
	Pie de cría	*	*
	Alimenticio	*	*
	Artesanía	°	*
	Donación de pie de cría		*
	*Son objetivos planteados en el PDM. °Son objetivos no especificados en el programa de manejo.		
	Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en la aplicación de encuestas a responsables y trabajadores en la gestión y manejo de la UMA		

4.1.3. Caracterización de los componentes socioeconómicos

En cuanto a la tenencia de la tierra, el régimen de la propiedad en la que se encuentra las unidades de manejo es de tipo ejidal para la UMA "La Huella" y privada para la UMA "La Cabaña". Respecto a la mano de obra empleada, para la unidad de manejo "La Huella", está conformada por cinco personas con un empleo permanente donde el costo de jornal al día es de \$250.00 pesos; cuenta con un mercado establecido a nivel regional, en donde se oferta la venta de kilogramo de carne a \$150.00 pesos, mientras que, para la venta de ejemplares, las mascotas a mayoreo se venden en \$75.00 pesos y pie de cría \$300.00 pesos, sin ofertar otros subproductos de esta especie.

En el componente socioeconómico la unidad de manejo “La Cabaña” se caracteriza por tener mayor número de empleados con cuatro trabajadores permanentes, todos ellos con escolaridad de nivel superior, pagando un jornal en \$350.00 pesos diario. Con relación a los precios de venta son mayores en relación con la UMA “La Huella”, ofertando el kilogramo de carne en \$300.00 pesos y la venta de ejemplares para mascota en \$100.00 pesos y pie de cría en \$450.00 pesos; además, que en esta unidad de manejo se oferta la venta de piel de iguana a través de subproductos como son carteras, cinturones y bolsas pequeñas que van de \$100.00 a \$200.00 pesos, contando con un mercado establecido a nivel internacional, como se observa en el cuadro 6.

Cuadro 6. Componente socioeconómico

COMPONENTE SOCIOECONÓMICO	CARACTERÍSTICAS DE LA UMA	UMA “LA HUELLA”	UMA “LA CABAÑA”
	Superficie (Ha)	1.022	2
	Régimen de propiedad	Ejidal	Privada
	No. de participantes	5	6
	Mano de obra		
	No. de jornales al año	260	1248
	No. de empleados	1	4
	Costo por Jornal	\$ 250.00	\$ 350.00
	Comercialización		
	Venta de kg de carne	\$ 150.00	\$ 300.00
	Venta de ejemplares		
	Mascotas	\$ 75.00	\$ 100.00
	Pie de cría	\$ 300.00	\$ 450.00
	Piel		\$ 100.00
	Visitas		\$ 100.00
	Mercado		
	Establecido	SI	SI
	Escala	Regional	Internacional
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en la aplicación de encuestas a responsables y trabajadores en la gestión y manejo de la UMA.			

De acuerdo con sus ingresos en ambas unidades se distribuyen principalmente en la venta de mascotas representando el 90 y 80% total de sus ganancias, seguidas por el consumo de carne en ambas con 5%. Para la UMA “La Cabaña” la venta de pie de cría aporta un 10% de sus ingresos y los subproductos de la piel generan un 5% adicional, caso contrario en la UMA “La Huella”, en donde solo un 5% de sus ingresos se obtiene a través de visitas (figura 22).

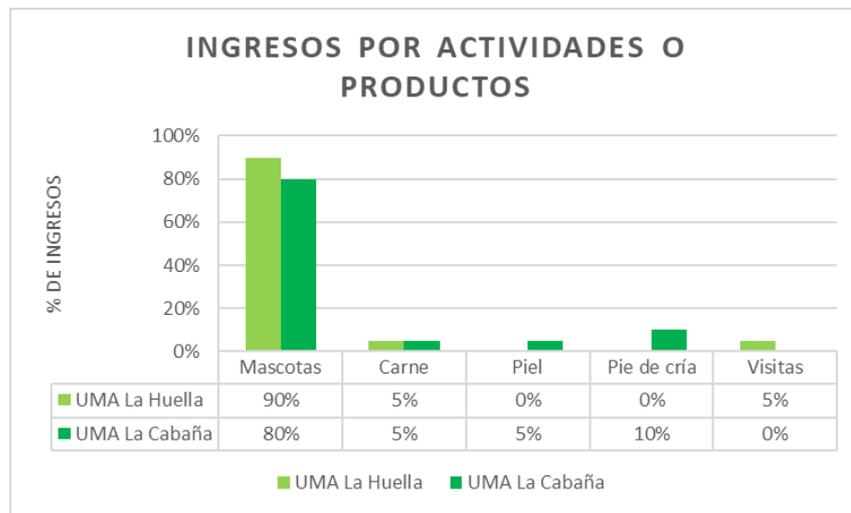


Figura 22. Ingresos por actividades o productos en las UMAs

Con relación a la participación social, ambas han estado presentes en ferias, exposiciones locales y apoyan a instancias educativas a través de servicio social, tesistas y estancias escolares (cuadro 7). Cabe resaltar que para la UMA “La Huella” ha participado en el intercambio de experiencias con otras unidades de manejo en el estado para fortalecer y aprender nuevos conocimientos, así como compartir errores en el manejo de la especie.

Ambas utilizan plataformas digitales como mecanismo de difusión para visitas y comercialización de los productos. En cuanto al nivel de educación la mayoría de los integrantes cuenta con escolaridad de licenciatura, y de acuerdo con su perfil académico desarrollan las actividades para un mejor funcionamiento.

Cuadro 7. Características sociales en las UMAs

	características de la UMA	UMA “La Huella”	UMA “La Cabaña”
Socioeconómicos	Participación social		
	Eventos culturales (ferias y exposiciones)	3	10
	Intercambio de experiencias	3	0
	Servicios sociales, tesistas, estancias escolares	18	>30
	Mecanismo de difusión		
	Redes sociales	SI	SI
	Exposiciones	SI	SI
	Subsidios		
	SEMARNAT	SI	NO
	Educación		
	Escolaridad representantes técnicos y legales	Licenciatura	Licenciatura
	Escolaridad empleados	Primaria	Licenciatura

Infraestructura		
No. de construcciones	6	8

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en encuesta a responsables técnicos, legales y trabajadores en la gestión y manejo de la UMA.

4.1.4. Identificación de los puntos críticos en las UMAs

En relación con los talleres participativos empleados para la identificación de las problemáticas presentes en las unidades de manejo (figura 23), se obtuvo para la UMA “La Huella”, la carencia de agua para uso de riego en los cultivos que sirvan como fuente de alimento en las iguanas, además de poca venta de ejemplares como principal inhibidor en la comercialización y el acceso limitado para visitas a la UMA por falta de transporte público. Referente a la UMA “La Cabaña”, su principal inhibidor se concentra en la falta de manejo a la especie por el descuido del personal, lo que ha generado pérdidas económicas significativas por la fuga de iguanas en los encierros.

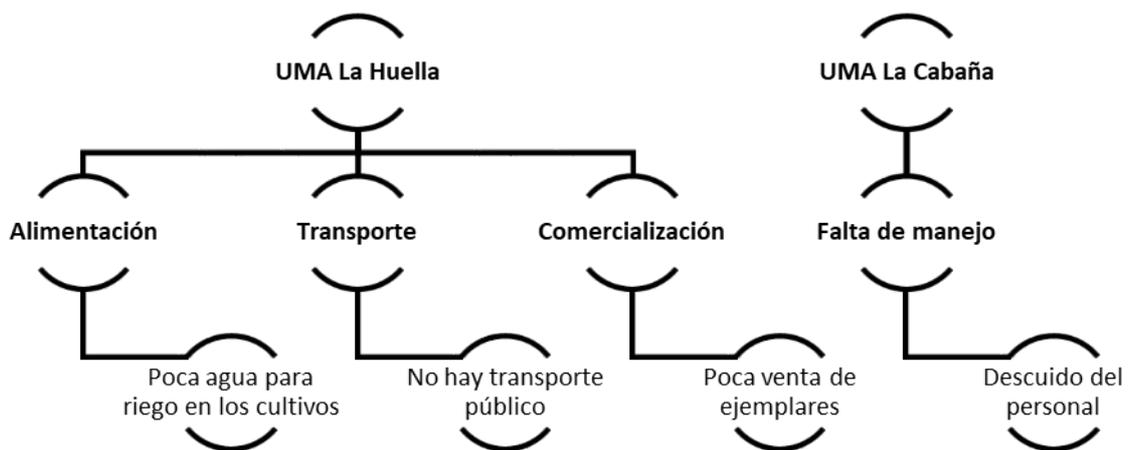


Figura 23. Problemas identificados en las UMAs.

Aunado, se analizaron de forma particular las fortalezas que se conocen y de las cuales puede tener una mejora, como por ejemplo para la UMA “La Huella” sus fortalezas principales son su equipo de trabajo y la tenencia de su tierra en la toma de decisiones en la operación. Mientras que para la UMA “La Cabaña” la generación de alimentos autosuficientes y su capacidad de producción generan estabilidad financiera, operativa entre otras. Dentro de las oportunidades en ambas UMAs coinciden que el manejo de la especie no ocupa demasiada energía eléctrica ni el consumo de agua en grandes cantidades para subsistir por lo que ahorran gastos en su operación, como se observa en los cuadros 8 y 9.

Cuadro 8. Resultado del análisis FODA de la UMA "La Huella"

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Equipo de trabajo. ✓ Tenencia o propiedad. ✓ Cercanía a la ciudad. ✓ Usos y costumbres en la región. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Los nutrientes que aporta la carne de iguana. ✓ Vinculación con instituciones y alumnos (tesistas). ✓ Oportunidad de trabajo. ✓ La especie consume poca agua y luz.
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> x Tiempo de transporte y accesos. x Alimentación insuficiente. x Agua insuficiente. x No hay energía eléctrica. x Mano de obra difícil de conseguir. x Pocas áreas de cultivo. x Trámites ante la SEMARNAT tardados para solicitar la autorización de las tasas de aprovechamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> x El clima. x Asentamientos humanos cercanos. x Captura ilegal. x Venta de parcelas ejidales.

Cuadro 9. Resultado del análisis FODA de la UMA "La Cabaña"

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Alimentación autosuficiente. ✓ Capacidad de producción de forraje y ejemplares. ✓ Infraestructura para almacenamiento, producción y consumo de la especie. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El manejo no ocupa energía eléctrica. ✓ Producto demandante. ✓ La especie de iguana coloca en el mercado otros subproductos derivados de ella. ✓ Poco consumo de agua
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> x Errores en el manejo. x Descuido del personal. 	<ul style="list-style-type: none"> x El clima. x Perdidas por depredadores <i>Quiscalus mexicanus</i> (zanate).

4.2 Etapa 2. Evaluación de la sustentabilidad en las unidades de manejo de vida silvestre

4.2.1. Resultados del monitoreo de indicadores

Durante el monitoreo realizado en las UMAs, se obtuvo la medición de los diferentes indicadores como se observa en el cuadro 10. Con relación a los atributos de productividad como son: el rendimiento en producción de ejemplares, porcentaje de punto de equilibrio y utilidad neta promedio en un periodo de cinco años. Para el factor de adaptabilidad se consideraron los indicadores de nivel de educación y construcciones.

En el tema de autogestión se consideró actividades institucionales, mientras que, para el atributo de equidad, se definieron en la medición mano de obra permanente, demanda de empleo temporal, tasa interna de retorno (TIR), valor actual neto (VAN) y relación costo beneficio.

Por último, para el componente de estabilidad en término de la conservación de la biodiversidad se obtuvieron resultados como: disponibilidad de agua, enfermedades, estabilidad de poblaciones de fauna, riqueza florística y faunística.

Cuadro 10. Resultados de la medición de indicadores.

Atributos	Indicador	UMA “La Huella”	UMA “La Cabaña”
Productividad	Rendimiento en producción de ejemplares	5,600 crías/año	25,000 crías/año
	% de punto de equilibrio (promedio)	57%	17%
	Utilidad neta promedio 5 años	\$ 55,749.87	\$ 1,088,953.51
Adaptabilidad	Nivel de educación	80% Nivel superior	100% Nivel superior
	Construcciones	6	8
Autogestión	Actividades institucionales	63%	66%
Equidad	Mano de obra permanente	1	4
	Demanda de empleo temporal	260 jornales	1248 jornales
	Tasa Interna de Retorno (TIR)	5.98%	95.14%
	Valor Actual Neto (VAN)	-31,418.54	3,121,984.01
	Relación Costo-Beneficio	0.97 se rechaza	1.55 se acepta
Estabilidad	Disponibilidad de agua	Si	Si
	Enfermedades	20%	10%
	Estabilidad de poblaciones de fauna	90%	80%
	Índices de biodiversidad de flora	3.07	2.98
	Índices de biodiversidad de fauna	1.6 Promedio	1.7 Promedio

Descripción de medición de indicadores:

Rendimiento en producción de ejemplares

Como se observa en el cuadro 12, la UMA “La Huella” tiene 5,600 crías/año, mientras “La Cabaña” 25,000 crías/año.

Como parte de los resultados de la corrida financiera se obtuvieron los siguientes resultados:

Porcentaje de punto de equilibrio (promedio)

Consistió en estimar el porcentaje de animales mínimo que se debe producir para que los ingresos sean iguales a los costos y no contar con pérdidas. Obteniendo un porcentaje promedio de punto de equilibrio para la UMA “La Huella” del 57% en un periodo de 5 años (cuadro 11).

Cuadro 11. Punto de equilibrio UMA “La Huella”

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INGRESOS	221,350	232,418	244,038	256,240	269,052
COSTOS FIJOS	113,820	117,235	120,752	124,374	128,105
COSTOS VARIABLES	29,050	29,922	30,819	31,744	32,696
PUNTO DE EQUILIBRIO EN VALOR (\$)	131,014	134,558	138,205	141,961	145,827
PUNTO DE EQUILIBRIO EN PORCENTAJE	59%	58%	57%	55%	54%

Mientras que para la UMA “La Cabaña”, se obtuvo un porcentaje promedio de punto de equilibrio del 17% (cuadro 12), lo que indica que la UMA requiere menos animales para producir para no tener pérdidas a diferencia de “La Huella”, y esta condición se debe a los demás productos que ofertan en un mercado más amplio.

Cuadro 12. Punto de equilibrio UMA “La Cabaña”

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INGRESOS	2,101,500	2,206,575	2,316,904	2,432,749	2,554,386
COSTOS FIJOS	360,300	371,109	382,242	393,710	405,521
COSTOS VARIABLES	117,650	121,180	124,815	128,559	132,416
PUNTO DE EQUILIBRIO EN VALOR (\$)	381,667	392,674	404,007	415,676	427,692
PUNTO DE EQUILIBRIO EN PORCENTAJE	18%	18%	17%	17%	17%

Como se puede observar en los cuadros 11 y 12 la UMA, “La Huella” necesita generar 40% más de ventas que la UMA “La Cabaña” para no tener pérdidas financieras y sea un negocio redituable.

Utilidad neta promedio 5 años

La utilidad neta de La Huella es de \$55,749.87 pesos mientras que “La Cabaña” es de \$ 1, 088,953.51 pesos Con estos datos podemos identificar diferencias, considerando que la UMA “La Huella” es una empresa familiar, mientras que “La Cabaña” tiene enfoque empresarial.

Nivel de educación

Resultado de la caracterización ambas UMAS tienen un alto nivel de educación, ya que cuentan con profesionistas (médicos veterinarios zootecnistas y biólogos) que atienden las UMAS.

Construcciones

Con relación a recorridos en campo y entrevistas el número de construcciones en cada UMA, son seis para “La Huella” y ocho para “La Cabaña”.

Actividades institucionales

De acuerdo con la información recopilada ambas UMAS, reciben apoyos institucionales 63% “La Huella” y 66% “La Cabaña”.

Mano de obra permanente

En base a la caracterización de este componente, La UMA “La Huella” tiene un trabajador permanente mientras que “La Cabaña” cuatro empleados.

Demanda de empleo temporal

La demanda de empleo temporal es de 260 jornales para la UMA “La Huella”, mientras que para “La Cabaña” 1248 jornales.

Tasa Interna de Retorno (TIR)

La Tasa Interna de Retorno es de 5.98% en la UMA “La Huella”, mientras que el de “La Cabaña” 95.14%, este indicador financiero nos permite conocer la rentabilidad del proyecto de inversión, de manera que cuanto más sea la TIR mayor es la rentabilidad. De forma simple podríamos definir la TIR como el porcentaje de ingresos o pérdidas que se obtiene de una inversión.

Valor actual neto (VAN)

El valor actual neto consiste en determinar los flujos futuros de efectivo que genera cada UMA luego de sustraer la inversión inicial, si este valor es mayor que cero, significa que el rendimiento de la unidad de manejo es mayor a lo que necesita para rembolsar los fondos proporcionados por los dueños.

De acuerdo con la corrida financiera, obtuvimos que la UMA “La Huella”, tiene un Valor Actual Neto de -31,418.54, mientras que “La Cabaña” 3,121,984.01, por lo que nos indica que “La Huella” al tener VAN negativo, financieramente arroja que es poco probable que el proyecto o la inversión sean rentables y probablemente no se debería continuar, por lo que nos da un parámetro de que se deben hacer cambios para disminuir pérdidas y el proyecto pueda ser rentable.

Relación Costo-Beneficio

La relación costo-beneficio permite comparar las ventas *versus* todos los costos o gastos asociados a un proyecto, para la UMA “La Huella” se obtuvo 0.97, por lo que el proyecto se rechaza, debido a que es menor que 1, mientras que para “La Cabaña” 1.55, por lo que el proyecto se acepta, quiere decir que por cada peso invertido estamos ganando 55 centavos.

Disponibilidad de agua

En lo que respecta la hidrología superficial de acuerdo con la caracterización, la UMA “La Huella” cuenta con ríos intermitentes cercanos a los encierros, sin embargo, como su nombre lo indica estos ríos suelen tener agua solo en temporadas de lluvia, a su término desaparecen. Este recurso ha sido insuficiente en la UMA, sin embargo, dentro de las ventajas en el manejo de la especie de iguana verde, su consumo es poco al no requerir suficientes líquidos en su alimentación.

En “La Cabaña” este recurso hídrico se distribuye de forma diferente, debido a que alrededor del predio se encuentra diversos ríos de tipo perene e intermitentes. En este sentido ambas cuentan con este indicador de forma positiva.

Enfermedades

De acuerdo con los informes del Plan de Manejo, se presenta un 20% de enfermedades en la UMA “La Huella” y 10% en “La Cabaña”.

Estabilidad de poblaciones de fauna

En base a los datos reportados en el Programa de Manejo autorizado para cada UMA, “La Huella” tiene 90% de extracción, mientras “La Cabaña” 80%.

Riqueza florística UMA “La Cabaña”

Con relación a los datos reportados se tiene un total de 116 especies de flora que se encuentran en el área de influencia de la unidad de manejo (anexo 1), las cuales están agrupadas en 33 familias, siendo la familia *Orchidaceae*, la que mayor representa con 37 especies de orquídeas lo que incorpora el 29% del total encontradas. En la figura 24 se muestra la distribución de especies por familia en la UMA “La Cabaña”.

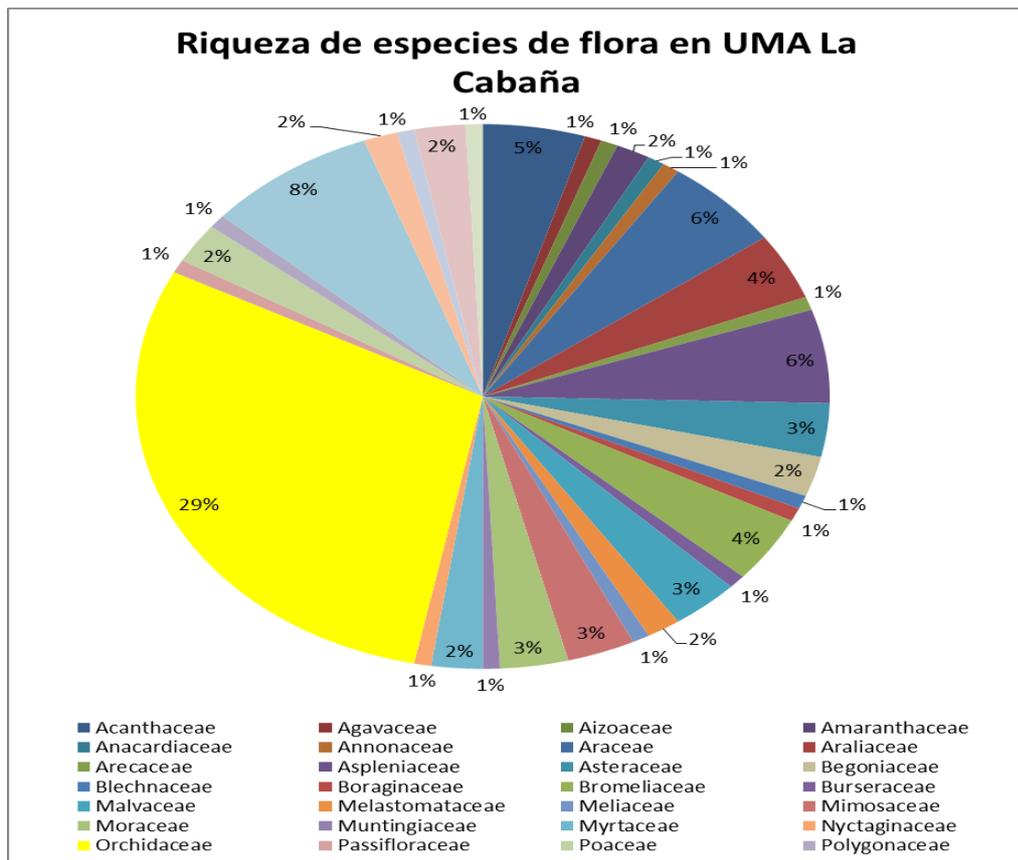


Figura 24. Riqueza de especies de flora en “La Cabaña”

Índices de biodiversidad de flora UMA “La Cabaña”

Los valores del índice de Shannon (H) para la flora se representan por un total de 116 especies que, de acuerdo con el criterio de diversidad descrito por Valdez *et al.*, 2018., la flora se encuentra en un valor medio, obteniendo un valor de 2.98 (cuadro 13).

Cuadro 13. Valores del índice Shannon para la flora de la UMA “La Cabaña”

Familia	Numero de familia	Riqueza de especies	Abundancia relativa (Pi)	H
<i>Acanthaceae</i>	1	6	0.051724138	0.15319814
<i>Agavaceae</i>	2	1	0.00862069	0.04097923
<i>Aizoaceae</i>	3	1	0.00862069	0.04097923
<i>Amaranthaceae</i>	4	2	0.017241379	0.07000764
<i>Anacardiaceae</i>	5	1	0.00862069	0.04097923
<i>Annonaceae</i>	6	1	0.00862069	0.04097923
<i>Araceae</i>	7	7	0.060344828	0.16942897
<i>Araliaceae</i>	8	5	0.043103448	0.13552381
<i>Arecaceae</i>	9	1	0.00862069	0.04097923
<i>Aspleniaceae</i>	10	7	0.060344828	0.16942897
<i>Asteraceae</i>	11	4	0.034482759	0.11611365
<i>Begoniaceae</i>	12	3	0.025862069	0.09452529
<i>Blechnaceae</i>	13	1	0.00862069	0.04097923
<i>Boraginaceae</i>	14	1	0.00862069	0.04097923

<i>Bromeliaceae</i>	15	5	0.043103448	0.13552381
<i>Burseraceae</i>	16	1	0.00862069	0.04097923
<i>Malvaceae</i>	17	4	0.034482759	0.11611365
<i>Melastomataceae</i>	18	2	0.017241379	0.07000764
<i>Meliaceae</i>	19	1	0.00862069	0.04097923
<i>Mimosaceae</i>	20	4	0.034482759	0.11611365
<i>Moraceae</i>	21	4	0.034482759	0.11611365
<i>Muntingiaceae</i>	22	1	0.00862069	0.04097923
<i>Myrtaceae</i>	23	3	0.025862069	0.09452529
<i>Nyctaginaceae</i>	24	1	0.00862069	0.04097923
<i>Orchidaceae</i>	25	27	0.232758621	0.33930465
<i>Passifloraceae</i>	26	1	0.00862069	0.04097923
<i>Poaceae</i>	27	3	0.025862069	0.09452529
<i>Polygonaceae</i>	28	1	0.00862069	0.04097923
<i>Polypodiaceae</i>	29	10	0.086206897	0.21129354
<i>Sapotaceae</i>	30	2	0.017241379	0.07000764
<i>Simaroubaceae</i>	31	1	0.00862069	0.04097923
<i>Solanaceae</i>	32	3	0.025862069	0.09452529
<i>Sterculiaceae</i>	33	1	0.00862069	0.04097923
	116			2.98096894

Riqueza florística UMA "La Huella"

En "La Huella", se tiene un total de 78 especies, las cuales están agrupadas en 41 familias, siendo la familia con mayor número de especies la *Asteraceae*, con 8 especies, lo que representa el 10% del total encontradas. En el anexo 2, se muestra el listado de especies de flora que se encuentran en el área de influencia a la UMA y en la figura 25 se muestra la distribución de especies por familia.

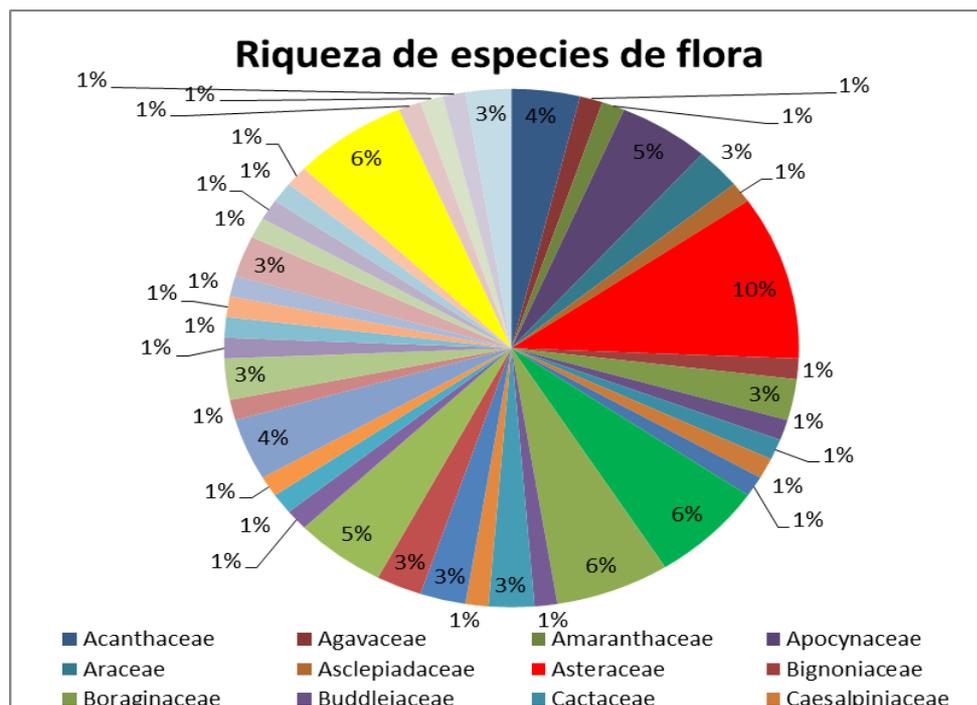


Figura 25. Riqueza de especies de flora "La Huella"

Índices de biodiversidad de flora UMA “La Huella”

En el cuadro 14 se presentan los valores del índice de Shannon (H) para la flora de la UMA “La Huella” con un total de 139 especies, obteniendo un valor de 3.07 por lo que se determinó que la flora se encuentra en un valor alto, al tener un valor superior a 3.

Cuadro 14. Valores del Índice de Shannon para la flora de “La Huella”

Familia	Numero de familia	Riqueza de especies	Abundancia relativa (Pi)	H
<i>Acanthaceae</i>	3	6	0.043165468	0.13565674
<i>Agavaceae</i>	1	1	0.007194245	0.03549981
<i>Amaranthaceae</i>	1	1	0.007194245	0.03549981
<i>Apocynaceae</i>	4	2	0.014388489	0.06102628
<i>Araceae</i>	2	1	0.007194245	0.03549981
<i>Asclepiadaceae</i>	1	1	0.007194245	0.03549981
<i>Asteraceae</i>	8	7	0.050359712	0.15050321
<i>Bignoniaceae</i>	1	5	0.035971223	0.11960561
<i>Boraginaceae</i>	2	1	0.007194245	0.03549981
<i>Buddlejaceae</i>	1	7	0.050359712	0.15050321
<i>Cactaceae</i>	1	4	0.028776978	0.10210589
<i>Caesalpiniaceae</i>	1	3	0.021582734	0.08278838
<i>Chenopodiaceae</i>	1	1	0.007194245	0.03549981
<i>Euphorbiaceae</i>	5	1	0.007194245	0.03549981
<i>Fabaceae</i>	5	5	0.035971223	0.11960561
<i>Fagaceae</i>	1	1	0.007194245	0.03549981
<i>Flacourtiaceae</i>	2	1	0.007194245	0.03549981
<i>Loranthaceae</i>	1	1	0.007194245	0.03549981
<i>Lythraceae</i>	2	2	0.014388489	0.06102628
<i>Malvaceae</i>	2	1	0.007194245	0.03549981
<i>Mimosaceae</i>	4	1	0.007194245	0.03549981
<i>Musaceae</i>	1	3	0.021582734	0.08278838
<i>Myrtaceae</i>	1	1	0.007194245	0.03549981
<i>Nyctaginaceae</i>	1	1	0.007194245	0.03549981
<i>Orchidaceae</i>	3	1	0.007194245	0.03549981
<i>Papaveraceae</i>	1	4	0.028776978	0.10210589
<i>Piperaceae</i>	2	2	0.014388489	0.06102628
<i>Plantaginaceae</i>	1	1	0.007194245	0.03549981
<i>Poaceae</i>	1	4	0.028776978	0.10210589
<i>Polygonaceae</i>	1	4	0.028776978	0.10210589
<i>Portulacaceae</i>	1	1	0.007194245	0.03549981
<i>Pteridaceae</i>	2	3	0.021582734	0.08278838
<i>Punicaceae</i>	1	1	0.007194245	0.03549981
<i>Rhamnaceae</i>	1	37	0.26618705	0.35231347
<i>Rubiaceae</i>	1	1	0.007194245	0.03549981
<i>Sapindaceae</i>	1	4	0.028776978	0.10210589
<i>Solanaceae</i>	5	3	0.021582734	0.08278838

<i>Sterculiaceae</i>	1	1	0.007194245	0.03549981
<i>Theaceae</i>	1	10	0.071942446	0.18934452
<i>Turneraceae</i>	1	1	0.007194245	0.03549981
<i>Verbenaceae</i>	2	3	0.021582734	0.08278838
		139		3.07057864

Riqueza faunística

Una vez terminado el levantamiento, para la composición taxonómica se realizó el análisis de cada uno de los grupos taxonómicos, obteniendo que porcentaje representan del total registrado. Esto para propiciar la riqueza de cómo está representada en el recorrido de los sitios de muestreo y en los datos existentes en la zona de acuerdo con la bibliografía consultada.

En la UMA “La Cabaña”, se registraron 96 individuos de 34 familias, distribuidas en 12 especies de mamíferos, 17 especies de aves, ocho de reptiles y tres de anfibios. Por otra parte, con los datos obtenidos se observa que existe una mayor riqueza específica en la clase aves con 17 familias y 62 especies, en comparación con las otras taxas de fauna silvestre.

Para la UMA “La Huella”, se registraron 45 individuos de 27 familias, distribuidas en 17 especies de mamíferos, 15 de aves, seis de reptiles y siete de anfibios. Asimismo, con los datos obtenidos se identifica que existe una mayor riqueza específica en la clase aves con 10 familias y 15 especies, en comparación a las demás taxas.

Mamíferos UMA “La Cabaña”

Conforme a la riqueza total de mamíferos se tiene un total de 12 especies (cuadro 15) de las cuales están conformadas por seis familias, en donde el grupo de familia con mayor número de especies es *Phyllostomidae* encontrándose cinco especies de murciélagos representado el 42% de riqueza. En la figura 26 siguiente se muestra la distribución de especies por familia de los mamíferos en la que se encuentra en la zona de interés.

Cuadro 15. Listado de mamíferos cercanos a la UMA “La Cabaña”

Familia	Nombre científico	Nombre común
<i>Dasypodie</i>	<i>Dasypus novemcintus mexicanus</i>	Armadillo nueve bandas
<i>Emballonuridae</i>	<i>Balantiopteryx plicata plicata</i>	Murciélago
<i>Muridae</i>	<i>Oligoryzomys fulvescens pacificus</i>	Ratón
<i>Muridae</i>	<i>Peromyscus mexicanus saxatilis</i>	Ratón
<i>Muridae</i>	<i>Neotoma mexicana isthmica</i>	Rata de campo
<i>Mustelidae</i>	<i>Conepatus mesoleucus mesoleucus</i>	Zorrillo de espalda blanca
<i>Phyllostomidae</i>	<i>Micronycteris megalotis mexicana</i>	Murciélago
<i>Phyllostomidae</i>	<i>Glossophaga soricina handleyi</i>	Murciélago
<i>Phyllostomidae</i>	<i>Carollia subrufa</i>	Murciélago
<i>Phyllostomidae</i>	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago
<i>Phyllostomidae</i>	<i>Uroderma bilobatum convexum</i>	Murciélago
<i>Sciuridae</i>	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla arborícola

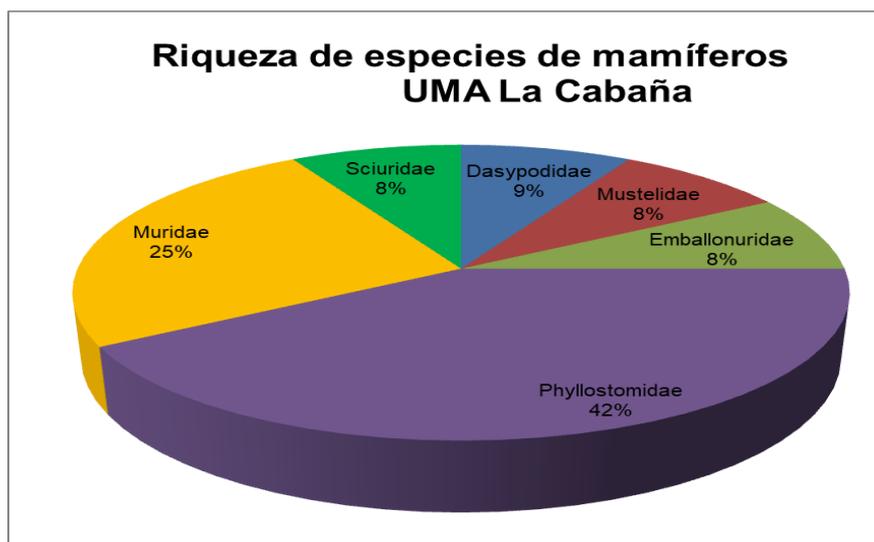


Figura 26. Riqueza de especies de mamíferos, UMA "La Cabaña"

Mamíferos UMA "La Huella"

Para la riqueza total de mamíferos se tiene un total de 17 especies como se observa en el cuadro 16, de las cuales están conformadas por un total de ocho familias (figura 27), representado con el 41% la familia *Phyllostomidae*, encontrándose siete especies de murciélagos cercanos a la unidad de manejo.

Cuadro 16. Listado de mamíferos cercanos a la UMA "La Huella"

Familia	Nombre científico	Nombre común
<i>Didelphidae</i>	<i>Didelphis marsupialis caucae</i>	Tlacuache común
<i>Didelphidae</i>	<i>Dicelphis virginiana californica</i>	Tlacuache común
<i>Emballonuridae</i>	<i>Peropteryx macrotis macrotis</i>	Murciélago
<i>Geomyidae</i>	<i>Orthogeomys grandis</i>	Tuza
<i>Heteromyidae</i>	<i>Liomys pictus</i>	Ratón
<i>Leporidae</i>	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo
<i>Mormoopidae</i>	<i>Pteronotus davyi fulvus</i>	Murciélago
<i>Mormoopidae</i>	<i>Pteronotus personatus psilotis</i>	Murciélago
<i>Mustelidae</i>	<i>Conepatus mesoleucus</i>	Zorrillo de espalda blanca
<i>Mustelidae</i>	<i>Lontra longicaudis annectens</i>	Nutria
<i>Phyllostomidae</i>	<i>Anoura geoffroyi lasiopyga</i>	Murciélago
<i>Phyllostomidae</i>	<i>Artibeus jamaicensis jamaicensis</i>	Murciélago
<i>Phyllostomidae</i>	<i>Artibeus jamaicensis paulus</i>	Murciélago
<i>Phyllostomidae</i>	<i>Carollia subrufa</i>	Murciélago
<i>Phyllostomidae</i>	<i>Desmodus rotundus murinus</i>	Murciélago
<i>Phyllostomidae</i>	<i>Glossophaga commissarisi commissarisi</i>	Murciélago
<i>Phyllostomidae</i>	<i>Phyllostomus discolor verrucosus</i>	Murciélago

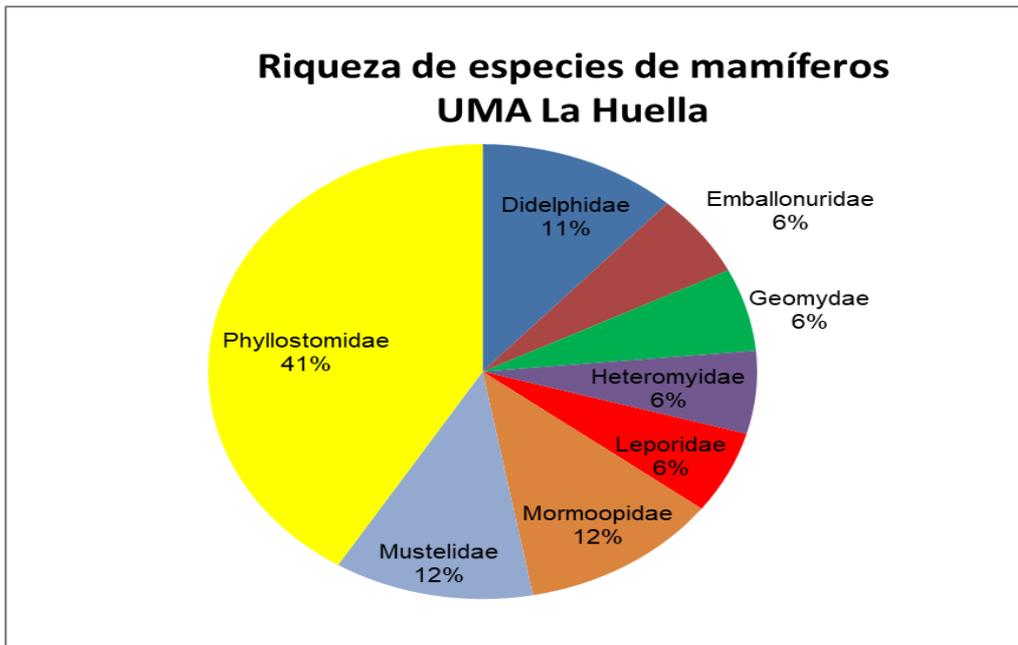


Figura 27. Riqueza de especies de mamíferos por familia

Aves UMA “La Cabaña”

Respecto a la riqueza total de aves se obtuvo un total de 17 familias (figura 28), donde el grupo de familia más representativo es *Passeriformes* encontrándose 27 especies de aves, con el 44% de riqueza, seguida de la familia *falconiformes* con 7 especies, ocupando el 11% como el segundo grupo más representativo en la unidad de manejo. A diferencia de los demás grupos taxonómicos, las aves representan el mayor número con 62 especies como se observa en el cuadro 17.

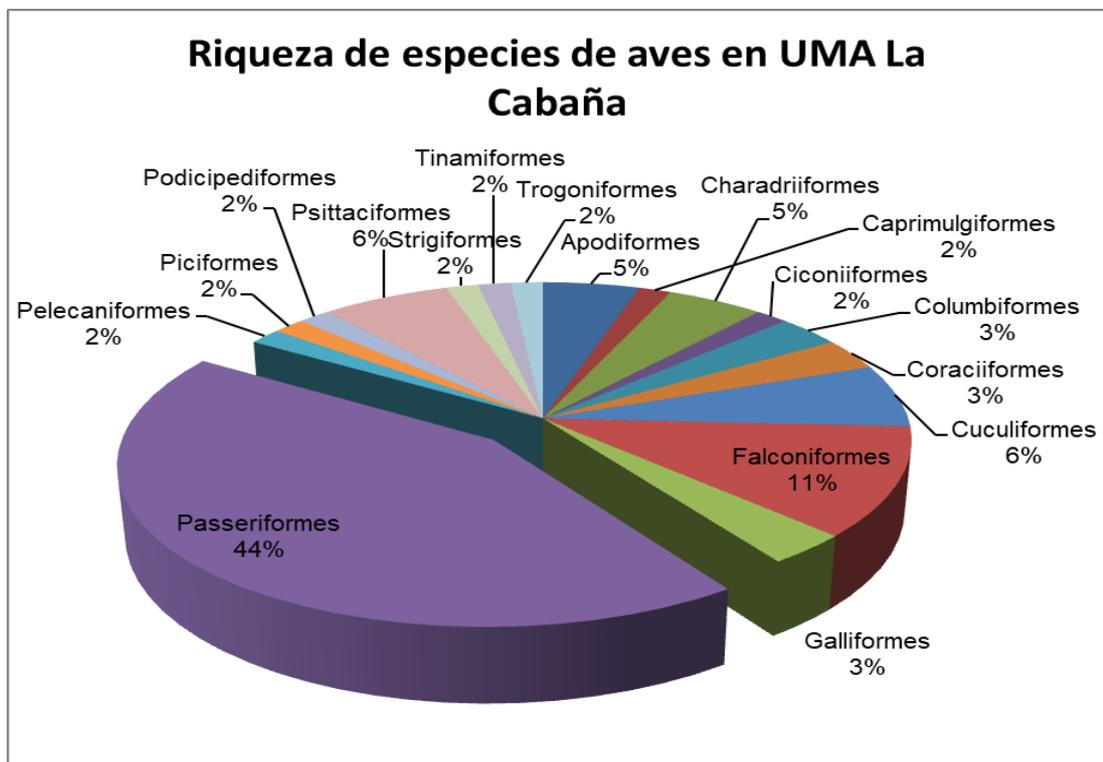


Figura 28. Riqueza de especies de aves por familia, UMA “La Cabaña”

Cuadro 17. Listado de aves cercanas a la UMA "La Cabaña"

Familia	Nombre científico	Nombre común
Apodiformes	<i>Chlorostilbon canivetii</i>	Esmeralda tijereta
Apodiformes	<i>Amazilia viridifrons</i>	Colibrí corona verde
Apodiformes	<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí canelo
Caprimulgiformes	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy
Charadriiformes	<i>Geococcyx velox</i>	Correcaminos menor
Charadriiformes	<i>Rhynchops niger nigra</i>	Rayador negro
Charadriiformes	<i>Actitis macularia</i>	Chichicuilote alzacolita
Ciconiiformes	<i>Casmerodius albus</i>	Garza blanca
Columbiformes	<i>Columbina passerina pallescens</i>	Tórtola
Columbiformes	<i>Leptotila verreauxi angelica</i>	Paloma arroyera
Coraciiformes	<i>Momotus mexicanus saturatus</i>	Momoto corona café
Coraciiformes	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador verde
Cuculiformes	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy
Cuculiformes	<i>Geococcyx velox</i>	Correcaminos menor
Cuculiformes	<i>Piaya cayana</i>	Cuco marrón
Cuculiformes	<i>Morococcyx erythropygus erythropygus</i>	Cuco terrestre menor
Falconiformes	<i>Chondrohierax uncinatus aquilonis</i>	Milano pico ganchudo
Falconiformes	<i>Buteo magnirostris petersi</i>	Aguililla caminera
Falconiformes	<i>Leucopternis albicollis ghiesbreghti</i>	Aguililla blanca
Falconiformes	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino
Falconiformes	<i>Buteo magnirostris</i>	Aguililla caminera
Falconiformes	<i>Buteogallus anthracinus</i>	AGUILILLA CANGREJERA
Falconiformes	<i>Caracara plancus</i>	Caracara quebranta huesos
Galliformes	<i>Colinus virginianus coyolcos</i>	Codorniz cotui norte
Galliformes	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca vientre blanco
Passeriformes	<i>Sayornis nigricans nigricans</i>	Mosquero negro
Passeriformes	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal
Passeriformes	<i>Calocitta formosa azurea</i>	Urraca hermosa
Passeriformes	<i>Campylorhynchus rufinucha humilis</i>	Matraca nuca rojiza
Passeriformes	<i>Polioptila caerulea nelsoni</i>	Perlita grisilla
Passeriformes	<i>Dendroica petechia rhizophorae</i>	Chipe amarillo
Passeriformes	<i>Cacicus melanicterus</i>	Casique de oro
Passeriformes	<i>Icterus pectoralis pectoralis</i>	Calandria pecho pinto
Passeriformes	<i>Icterus gularis gularis</i>	Calandria campera
Passeriformes	<i>Saltator atriceps peeti</i>	Saltator cabeza negra
Passeriformes	<i>Saltator coerulescens hesperis</i>	Saltator gris
Passeriformes	<i>Passerina leclancherii grandior</i>	Colorín pecho anaranjado
Passeriformes	<i>Passerina rositae</i>	Colorín rosado
Passeriformes	<i>Sporophila minuta parva</i>	Semillero canelo
Passeriformes	<i>Aimophila ruficauda lawrencii</i>	Zacatonero cabeza rayada
Passeriformes	<i>Polioptila albiloris vanrossemi</i>	Perlita pispirria
Passeriformes	<i>Thryothorus pleurostictus acaciarum</i>	Saltaparedes ara
Passeriformes	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca hermosa

<i>Passeriformes</i>	<i>Thryothorus pleurostictus acaciaram</i>	Saltaparedes araÑ±ero
<i>Passeriformes</i>	<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria de fuego
<i>Passeriformes</i>	<i>Megarhynchus pitangua</i>	Luis pico grueso
<i>Passeriformes</i>	<i>Aimophila ruficauda lawrencii</i>	Zacatonero cabeza rayada
<i>Passeriformes</i>	<i>Campylorhynchus rufinucha humilis</i>	Matraca nuca rojiza
<i>Passeriformes</i>	<i>Passerina leclancherii grandior</i>	Colorín pecho anaranjado
<i>Passeriformes</i>	<i>Megarhynchus pitangua</i>	Luis pico grueso
<i>Passeriformes</i>	<i>Passerina leclancherii</i>	Colorín pecho anaranjado
<i>Passeriformes</i>	<i>Polioptila albiloris</i>	Perlita pispirria
<i>Pelecaniformes</i>	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelacano blanco
<i>Piciformes</i>	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero frente dorado
<i>Podicipediformes</i>	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor
<i>Psittaciformes</i>	<i>Ara militaris mexicana</i>	Guacamaya verde
<i>Psittaciformes</i>	<i>Amazona albifrons albifrons</i>	Loro frente blanco
<i>Psittaciformes</i>	<i>Brotogeris jugularis</i>	Perico garganta anaranjada
<i>Psittaciformes</i>	<i>Amazona albifrons</i>	Loro frente blanco
<i>Strigiformes</i>	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote rayado
<i>Tinamiformes</i>	<i>Crypturellus cinnamomeus sallaei</i>	Tinama canelo
<i>Trogoniformes</i>	<i>Trogon citreolus</i>	Trogón amarillo

Aves UMA “La Huella”

En base a su distribución de especies de aves (figura 29) en la unidad de manejo “La Huella” el grupo de familia con mayor número es la *Cuculidae* con el 31% de riqueza encontrándose cinco especies de aves, seguida de la familia *Muscicapidae* con 2 especies conocidas comúnmente como perlita, representando el 13% de riqueza. Se contempla un total de 15 especies cercanas a la unidad de manejo como se observa en el cuadro 18.

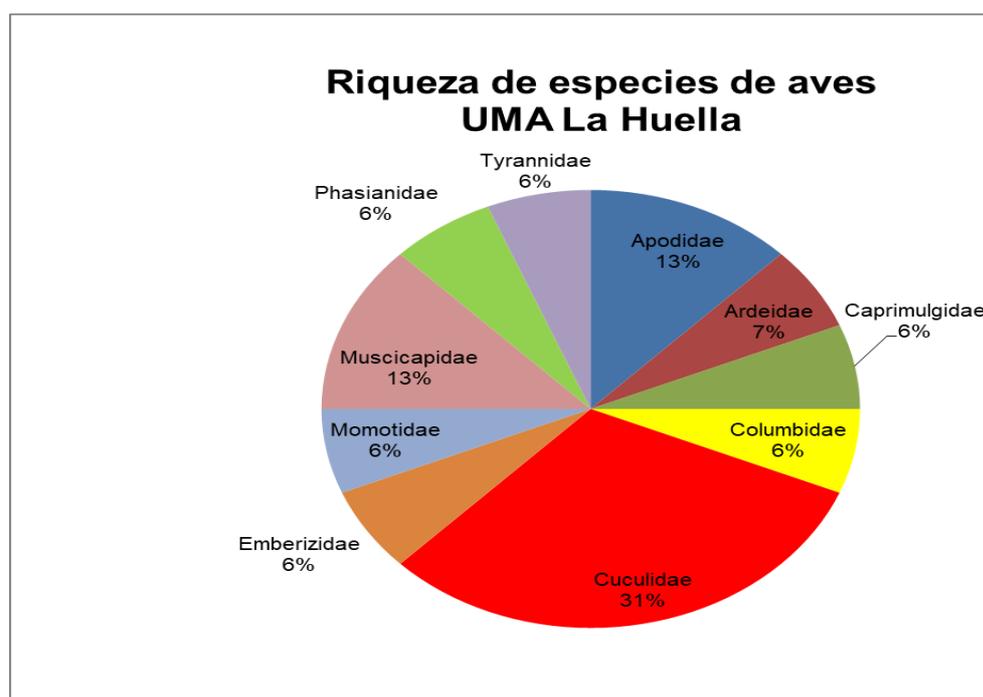


Figura 29. Riqueza de especies de aves por familia La Huella

Cuadro 18. Listado de aves cercanas a la UMA "La Huella"

Familia	Nombre científico	Nombre común
Apodidae	<i>Streptoprocne zonoris</i>	Vencejo collar blanco
Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	Garza verde
Caprimulgidae	<i>Caprimulgus ridgwayi</i>	Tapacaminos
Columbidae	<i>Columbina inca inca</i>	Tórtola cola larga
Cuculidae	<i>Coccyzus americanus</i>	Cuco pico amarillo
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy
Cuculidae	<i>Geococcyx velox</i>	Correcominos menor
Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Cuco marron
Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Cuco marrón
Emberizidae	<i>Icterus spurius</i>	Calandria café
Momotidae	<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto corona café
Muscicapidae	<i>Polioptila albiloris</i>	Perlita pispirria
Muscicapidae	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita grisilla
Phasianidae	<i>Colinus virginianus</i>	Codorniz cotui norteña
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis grande

Reptiles UMA "La Cabaña"

Conforme a la riqueza total de reptiles se tiene un total 8 familias conformadas de 18 especies, donde *Colubridae* representa el 33% entre ellas escombrera, alacranera, culebra rojilla. Referente al grupo menor de reptiles pertenece a la familia *Boidae*, representado el 5% de riqueza, con una especie conocida comúnmente como mazacuata (figura 30).

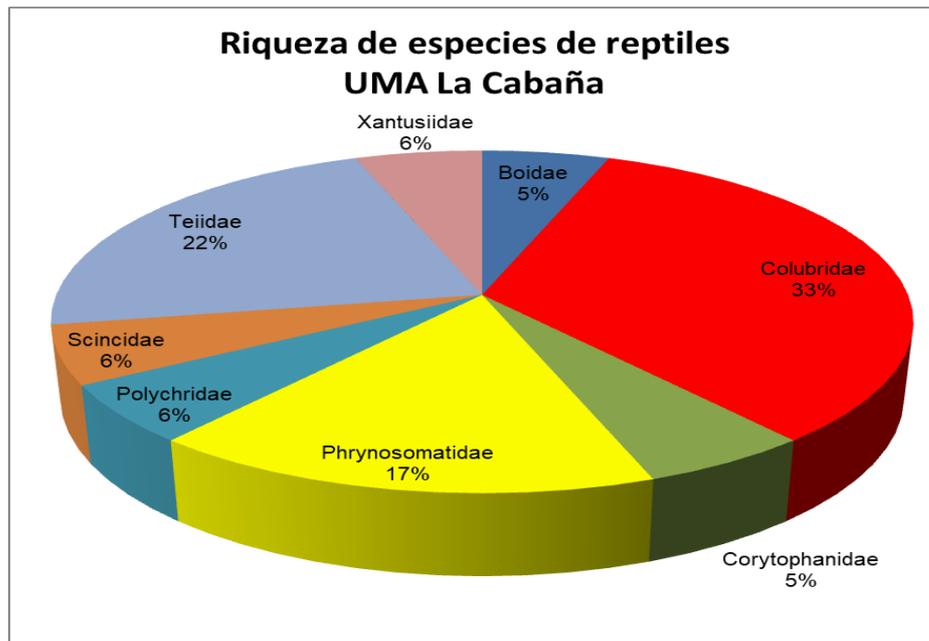


Figura 30. Riqueza de especies de reptiles por familia, "La Cabaña".

En el cuadro 19 se presenta las especies de reptiles que se encuentran cercanos a la UMA.

Cuadro 19. Listado de reptiles cercanos a la UMA "La Cabaña"

Familia	Nombre científico	Nombre común
Boidae	<i>Boa constrictor imperator</i>	Mazacuata, Boa
Colubridae	<i>Leptodeira annulata cussiliris</i>	Escombrera
Colubridae	<i>Trimorphodon biscutatus</i>	Falsa Nauyaca, Codorniz
Colubridae	<i>Leptodeira annulata</i>	Escombrera
Colubridae	<i>Imantodes gemmistratus</i>	Cordelilla Escamuda
Colubridae	<i>Stenorrhina freminvillei</i>	Alacranera
Colubridae	<i>Tantilla rubra</i>	Culebra Rojilla
Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Basilisco Rayado; Turipache
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija Escamosa Castaño
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija Escamosa Variable
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus siniferus siniferus</i>	Lagartija Escamosa Castaño
Polychridae	<i>Anolis sericeus</i>	Abaniquillo Yanki
Scincidae	<i>Mabuya brachypoda</i>	Salamanquesa
Teiidae	<i>Cnemidophorus deppii deppii</i>	Lagartija Rayada Panzanegra
Teiidae	<i>Cnemidophorus guttatus flavilineatus</i>	Ticuiliche mexicano
Teiidae	<i>Cnemidophorus guttatus</i>	Ticuiliche mexicano
Teiidae	<i>Cnemidophorus deppii</i>	Lagartija Rayada Panzanegra
Xantusiidae	<i>Lepidophyma smithi</i>	Lagartija Nocturna de Smith

Reptiles UMA "La Huella"

Para la riqueza total de reptiles en esta unida de manejo se tiene un total de 4 familias conformadas por seis especies como se observa en la figura 31, representando con el 33% dos grupos de familias que son *Phrynosomatidae* y *Teiidae* conformadas por dos especies cada una. En el cuadro 20 se aprecia el listado de las 6 especies que conforman este grupo taxonómico.

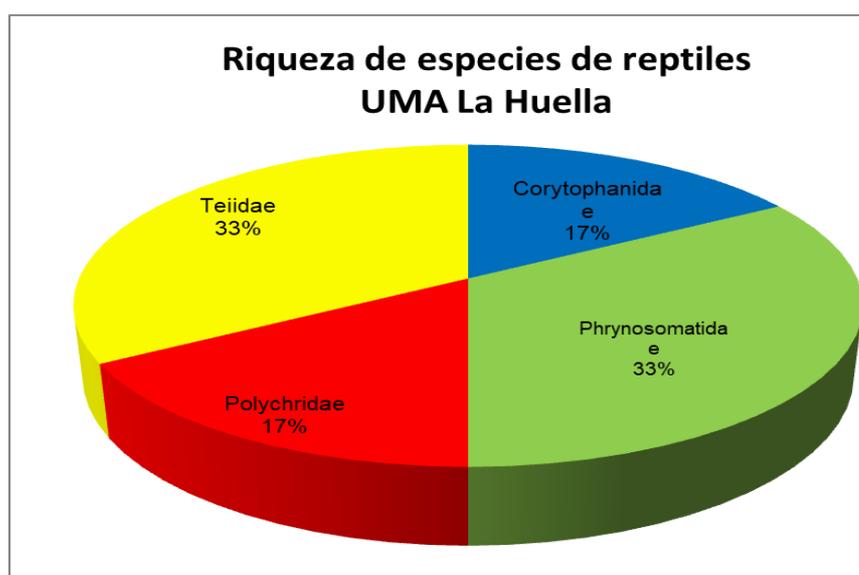


Figura 31. Riqueza de especies de reptiles por familia en la UMA "La Huella"

Cuadro 20. Listado de reptiles cercanos a la UMA "La Huella"

Familia	Nombre científico	Nombre común
<i>Corytophanidae</i>	<i>Basiliscus vittatus</i>	Basilisco Rayado; Turipache
<i>Phrynosomatidae</i>	<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija Escamosa Castaño
<i>Phrynosomatidae</i>	<i>Sceloporus squamosus</i>	Lagartija Escamosa Lomero
<i>Polychridae</i>	<i>Anolis sericeus</i>	Abaniquillo Yanki
<i>Teiidae</i>	<i>Ameiva undulata</i>	Ameiva Metálica
<i>Teiidae</i>	<i>Cnemidophorus deppii</i>	Lagartija Rayada Panzanegra

Anfibios UMA "La Cabaña"

Para la riqueza total de anfibios se tiene un total de tres familias conformadas por 4 especies (cuadro 21) en donde *Bufo* representa el 50 % con ejemplares de sapo enano y sapo jaspeado conocidos comúnmente. En la figura 32 se muestra la distribución de especies por familia de anfibios cercanos a la UMA.

Cuadro 21. Listado de anfibios cercanos a la UMA "La Cabaña"

Familia	Nombre científico	Nombre común
<i>Bufo</i>	<i>Bufo canaliferus</i>	Sapo Enano
<i>Bufo</i>	<i>Bufo marmoratus</i>	Sapo Jaspeado
<i>Leptodactylidae</i>	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Rana de Sabinal
<i>Rhinophrynidae</i>	<i>Rhinophrynus dorsalis</i>	Sapo Borracho

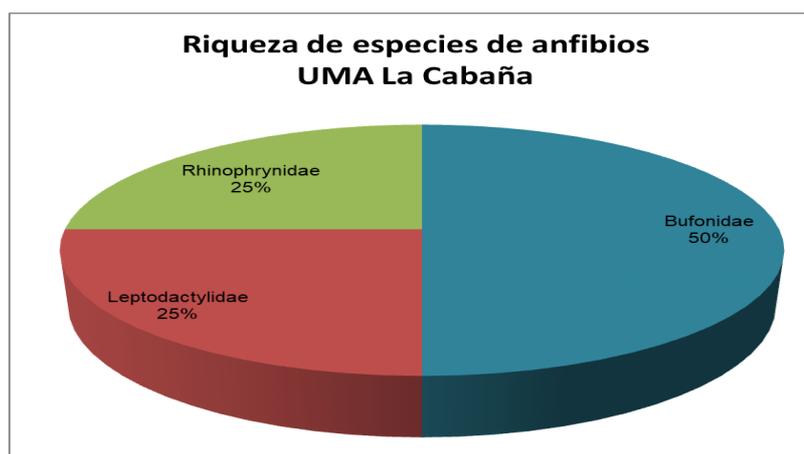


Figura 32. Riqueza de especies de anfibios por familia, "La Cabaña"

Anfibios UMA "La Huella"

En la riqueza total de anfibios para esta unidad de manejo está conformada por 5 familias con 7 especies en total como se aprecia en el cuadro 22. La familia *Bufo* es la que

representa mayor presencia, la cual cuenta con tres especies diferentes de sapos conocidos comúnmente como verrugoso, jaspeado y de caña, representando el 43 de la riqueza de este grupo taxonómico como se observa en la figura 33.

Cuadro 22. Listado de anfibios cercanos a la UMA “La Huella”

Familia	Nombre científico	Nombre común
<i>Bufonidae</i>	<i>Bufo marinus</i>	Sapo Gigante, Sapo Verrugoso
<i>Bufonidae</i>	<i>Bufo marmoratus</i>	Sapo Jaspeado
<i>Bufonidae</i>	<i>Bufo vallieiceps</i>	Sapo Caña
<i>Hylidae</i>	<i>Smilisca baudini</i>	Rana trepadora
<i>Leptodactylidae</i>	<i>Leptodactylus labialis</i>	Ranita de Charco
<i>Ranidae</i>	<i>Rana pipiens</i>	Rana
<i>Rhinophrynidae</i>	<i>Rhinophrynus dorsalis</i>	Sapo Borracho

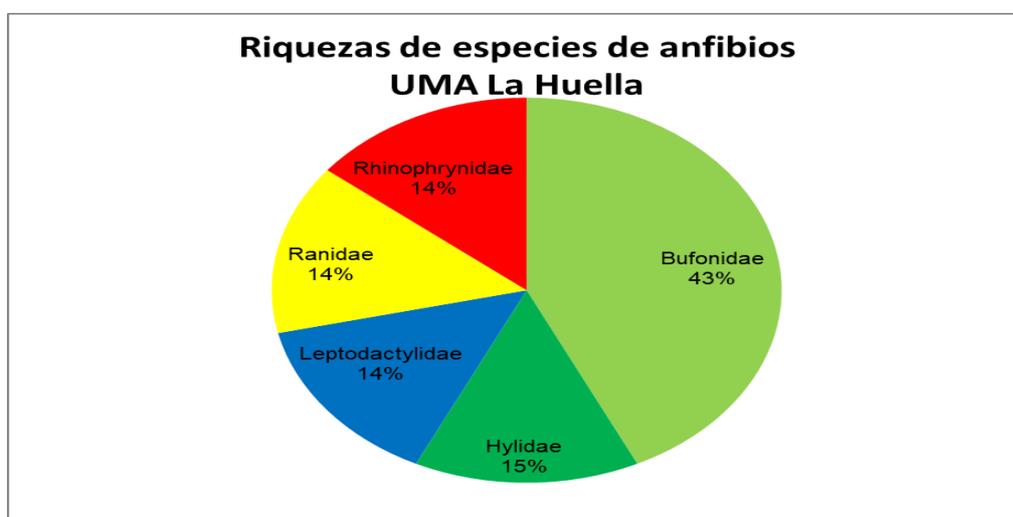


Figura 33. Riqueza de especies de anfibios por familia “La Huella”

Índices de biodiversidad de fauna

UMA “La Cabaña”

Los valores de índice de Shannon que establece Valdez *et al.*, 2018 refieren que la Clase Aves (2.11) presenta una media diversidad de especies, en tanto que las Clases mamíferos (1.63), reptiles (1.80) Anfibios (1.03) presentan una diversidad baja.

Los resultados de la estimación del índice de Shannon para esta unidad de manejo se presentan de la siguiente forma, en el cuadro 23, existe un total 6 familias, 12 especies con índice bajo de 1.63.

Mamíferos

Cuadro 23. Índice de biodiversidad de mamíferos, UMA “La Cabaña”

Familia	Número de familia	Riqueza de especies	Abundancia relativa (Pi)	H'
<i>Dasypodidae</i>	1	1	0.083333333	0.20707555

<i>Mustelidae</i>	2	4	0.333333333	0.3662041
<i>Emballonuridae</i>	3	2	0.166666667	0.29862658
<i>Phyllostomidae</i>	4	1	0.083333333	0.20707555
<i>Muridae</i>	5	3	0.25	0.34657359
<i>Sciuridae</i>	6	1	0.083333333	0.20707555
Total		12		1.63263093

Aves

Para este grupo taxonómico en el cuadro 24 se aprecia un total de 18 familias conformadas con 62 especies obteniendo un índice de 2.11 considerado como un valor medio de índice de biodiversidad.

Cuadro 24. Índice de biodiversidad de aves, UMA "La Cabaña"

Familia	Número de familia	Riqueza de especies	Abundancia relativa (Pi)	H'
<i>Boidae</i>	1	3	0.048387097	0.14654139
<i>Colubridae</i>	2	1	0.016129032	0.06656668
<i>Corytophanidae</i>	3	3	0.048387097	0.14654139
<i>Phrynosomatidae</i>	4	1	0.016129032	0.06656668
<i>Polychridae</i>	5	2	0.032258065	0.11077378
<i>Scincidae</i>	6	2	0.032258065	0.11077378
<i>Teiidae</i>	7	4	0.064516129	0.17682839
<i>Xantusiidae</i>	8	7	0.112903226	0.24626725
<i>Galliformes</i>	9	2	0.032258065	0.11077378
<i>Passeriformes</i>	10	27	0.435483871	0.36201666
<i>Pelecaniformes</i>	11	1	0.016129032	0.06656668
<i>Piciformes</i>	12	1	0.016129032	0.06656668
<i>Podicipediformes</i>	13	1	0.016129032	0.06656668
<i>Psittaciformes</i>	14	4	0.064516129	0.17682839
<i>Strigiformes</i>	15	1	0.016129032	0.06656668
<i>Tinamiformes</i>	16	1	0.016129032	0.06656668
<i>Trogoniformes</i>	17	1	0.016129032	0.06656668
Total		62		2.11987829

Reptiles

Para el grupo de los reptiles presentes la unidad de manejo comprende un total de 8 familias las cuales están integradas por 18 especies, resultando un valor de índice 1.80 considerado bajo (cuadro 25).

Cuadro 25. Índice de biodiversidad de reptiles, UMA "La Cabaña"

Familia	Número de	Riqueza de especies	Abundancia relativa (Pi)	H'
---------	-----------	---------------------	--------------------------	----

	familia			
<i>Boidae</i>	1	1	0.055555556	0.16057621
<i>Colubridae</i>	2	6	0.333333333	0.3662041
<i>Corytophanidae</i>	3	1	0.055555556	0.16057621
<i>Phrynosomatidae</i>	4	3	0.166666667	0.29862658
<i>Polychridae</i>	5	1	0.055555556	0.16057621
<i>Scincidae</i>	6	1	0.055555556	0.16057621
<i>Teiidae</i>	7	4	0.222222222	0.33423942
<i>Xantusiidae</i>	8	1	0.055555556	0.16057621
Total		18		1.80195114

Anfibios

En el grupo de los anfibios como se observa en el cuadro 26 representa el índice mas bajo de todos los grupos taxonómicos en la UMA “La Cabaña” con un valor de 1.03, conformado por 3 familias de 4 especies en su totalidad.

Cuadro 26. Índice de biodiversidad de anfibios, UMA “La Cabaña”

Familia	Número de familia	Riqueza de especies	Abundancia relativa (Pi)	H'
<i>Bufo</i>	1	2	0.5	0.34657359
<i>Leptodactylidae</i>	2	1	0.25	0.34657359
<i>Rhinophrynidae</i>	3	1	0.25	0.34657359
Total		4		1.03972077

UMA “La Huella”

Los valores de índice de Shannon para las Clases de fauna silvestre, de acuerdo con el criterio de diversidad de Valdez *et al.*, 2018 refieren que la Clase Aves (2.096), presenta una diversidad media de especies, en tanto que las Clases mamíferos (1.78), reptiles (1.32) Anfibios (1.47) presentan una diversidad baja.

Los resultados de la estimación del índice antes referido para la UMA se presentan en las siguientes tablas:

Mamíferos

En el cuadro 27 se aprecia que para el grupo taxonómico de mamíferos se contempla un total de 8 familias conformadas por 17 especies, representando un valor de índice bajo con el 1.78.

Cuadro 27. Índice de biodiversidad de mamíferos, UMA “La Huella”

Familia	Número de familia	Riqueza de especies	Abundancia relativa (Pi)	H'
<i>Didelphidae</i>	1	2	0.117647059	0.25177249
<i>Emballonuridae</i>	2	1	0.058823529	0.16665961

<i>Geomyidae</i>	3	1	0.058823529	0.16665961
<i>Heteromyidae</i>	4	1	0.058823529	0.16665961
<i>Leporidae</i>	5	1	0.058823529	0.16665961
<i>Mormoopidae</i>	6	2	0.117647059	0.25177249
<i>Mustelidae</i>	7	2	0.117647059	0.25177249
<i>Phyllostomidae</i>	8	7	0.411764706	0.36536014
Total		17		1.78731604

Aves

Para el grupo de aves en el cuadro 28 se observa un total de 10 familias compuestas por 16 especies con valor de índice medio al tener 2.09 de diversidad.

Cuadro 28. Índice de biodiversidad de aves, UMA "La Huella"

Familia	Número de familia	Riqueza de especies	Abundancia relativa (Pi)	H'
<i>Apodidae</i>	1	2	0.125	0.25993019
<i>Ardeidae</i>	2	1	0.0625	0.1732868
<i>Caprimulgidae</i>	3	1	0.0625	0.1732868
<i>Columbidae</i>	4	1	0.0625	0.1732868
<i>Cuculidae</i>	5	5	0.3125	0.36348463
<i>Emberizidae</i>	6	1	0.0625	0.1732868
<i>Momotidae</i>	7	1	0.0625	0.1732868
<i>Muscicapidae</i>	8	2	0.125	0.25993019
<i>Phasianidae</i>	9	1	0.0625	0.1732868
<i>Tyrannidae</i>	10	1	0.0625	0.1732868
Total		16		2.09635258

Reptiles

Para los reptiles de la unidad de manejo "La Huella" se tiene un índice de diversidad bajo al tener un valor de 1.32 conformado por 4 familias compuestas por 6 especies en su totalidad (cuadro 29).

Cuadro 29. Índice de biodiversidad de reptiles, UMA "La Huella"

Familia	Número de familia	Riqueza de especies	Abundancia relativa (Pi)	H'
<i>Corytophanidae</i>	1	1	0.166666667	0.29862658
<i>Phrynosomatidae</i>	2	2	0.333333333	0.3662041
<i>Polychridae</i>	3	1	0.166666667	0.29862658
<i>Teiidae</i>	4	2	0.333333333	0.3662041
Total		6		1.32966135

Anfibios

Para este grupo taxonómico, como de detalla en el cuadro 30 está conformado por 5 familias con un total 7 de especies obteniendo un valor de índice bajo con el 1.47 de diversidad.

Cuadro 30. Índice de biodiversidad de anfibios, UMA La Huella

Familia	Número de familia	Riqueza de especies	Abundancia relativa (Pi)	H'
<i>Bufo</i>	1	3	0.428571429	0.36312765
<i>Hyla</i>	2	1	0.142857143	0.27798716
<i>Leptodactylus</i>	3	1	0.142857143	0.27798716
<i>Rana</i>	4	1	0.142857143	0.27798716
<i>Rhinophrynus</i>	5	1	0.142857143	0.27798716
Total		7		1.47507631

Análisis de índice florístico

De acuerdo con el criterio de diversidad de Valdez *et al.*, 2018 refieren que para la UMA “La Cabaña” cuenta con un valor del Índice de Shannon medio de 2.98, en tanto que para la UMA “La Huella” se estimó un valor alto de Índice de Shannon al tener 3.07 de diversidad (figura 34).

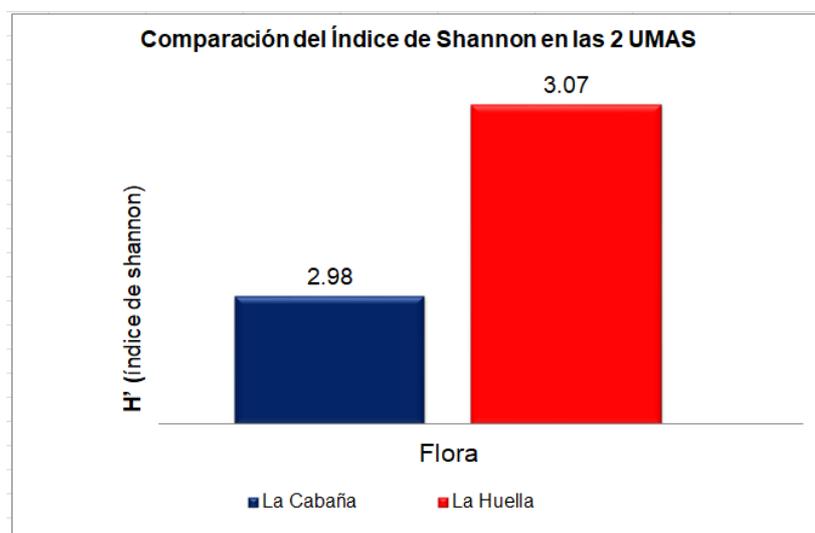


Figura 34. Comparación del índice florístico de Shannon en las unidades de manejo.

Análisis del índice de Fauna

Con el índice de Shannon en las dos UMAS, podemos identificar que ambas presentan valores de diversidad medios de aves con 2.1 en cada una, para los demás grupos taxonómicos representa índices bajos en donde para los mamíferos en la UMA “La Huella”, se presenta un índice 1.8 con respecto a “La Cabaña” 1.6, en reptiles una mayor diversidad en la UMA “La Cabaña” con 1.8, respecto a “La Huella” con 1.3; esto es por el tipo de ecosistema donde se encuentra la UMA y en anfibios una mayor diversidad en la

UMA “La Huella”, con 1.5 a diferencia de “La Cabaña” con 1.0 de diversidad (figura 35).

El índice de Shannon promedio obtenido de los grupos taxonómicos, arrojaron datos similares, 1.6 “La Cabaña” y 1.7 “La Huella”, estos valores se consideran bajos, tenemos que considerar que en el área de influencia existen áreas impactadas por actividades antropogénicas, sin embargo, existe diversidad media de aves para ambas UMAs (figura 35).

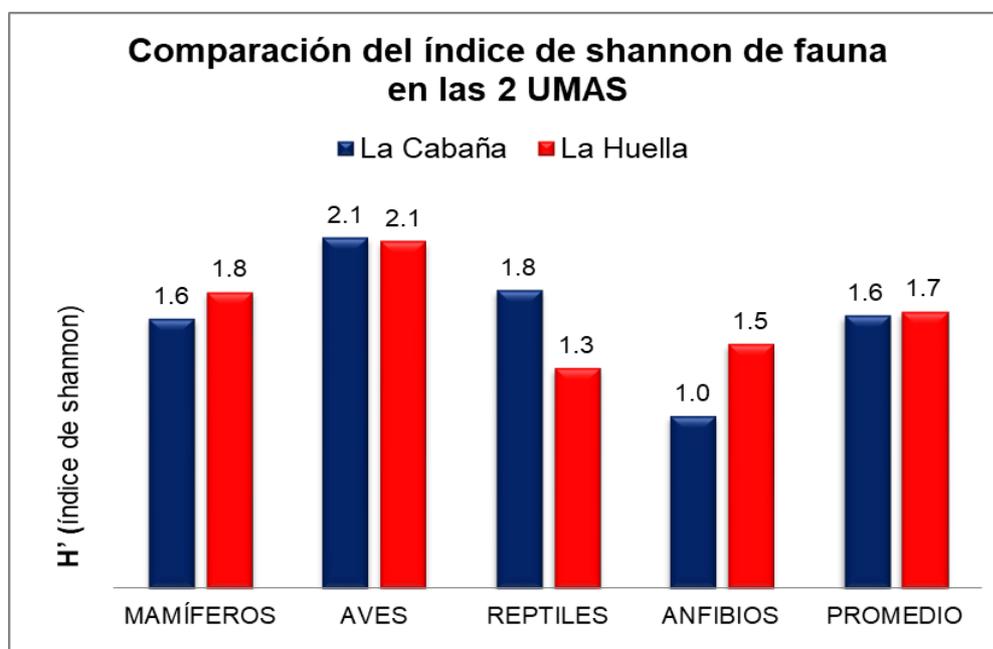


Figura 35. Comparación del índice faunístico de Shannon en las UMAs

4.2.2. Resultados de la evaluación de las UMAs por atributos

Para comparar ambas UMAs, se realizó un análisis en los 5 atributos productividad, adaptabilidad, autogestión, equidad y estabilidad. En el cuadro 31 se aprecian valores óptimos que hacen referencia a las cualidades positivas que permitan el desarrollo efectivo de cada indicador en la UMA “La Huella”, asimismo, se documenta el valor actual obtenido de cada indicador medido, esto permitió poder asignar valores en porcentaje y poder evaluar su sustentabilidad.

Cuadro 31. Resultados de la evaluación de indicadores de sustentabilidad y sus vínculos con los atributos, criterios y valores óptimos en la UMA “La Huella”

Atributos	Indicadores	Criterio para el óptimo	Valor del óptimo	Valor actual UMA “La Huella”
Productividad	Rendimiento en producción de ejemplares	Que se ejecute al 100% el Programa de Manejo	6223 crías/año	5,600 crías/año
	% de punto de equilibrio (promedio)	Que el punto de equilibrio sea menor de 50%	Menor a 50%	57%
	Utilidad neta	Ingresos por venta	20%	\$55,749.87

Atributos	Indicadores	Criterio para el óptimo	Valor del óptimo	Valor actual UMA "La Huella"
	promedio 5 años	de iguanas		
Adaptabilidad	Nivel de educación	Personal capacitado	100%	80% Nivel superior
	Construcciones	Que se cuenten con todas las áreas para la operación de la UMA	10	6
Autogestión	Actividades institucionales	Difusión y vinculación institucional	100%	63%
Equidad	Mano de obra permanente	Trabajadores permanentes	100%	1
	Demanda de empleo temporal	Mano de obra utilizada	100%	260 jornales
	Tasa Interna de Retorno (TIR)	Porcentaje de beneficio o pérdida de la inversión	Mayor a 0	5.98%
	Valor Actual Neto (VAN)	Ganancias o pérdidas de una inversión	Mayor a 0	-31,418.54
	Relación Costo-Beneficio	Que se haya generado empleo y no haya pérdida económica en el proceso de producción.	Mayor a 1	0.97 se rechaza
Estabilidad	Disponibilidad de agua	Contar con el recurso	Si	Si
	Enfermedades	Bajo índice de enfermedades	0	20%
	Estabilidad de poblaciones de fauna	Porcentaje de extracción de acuerdo con el programa de manejo autorizado	100%	90%
	Índices de biodiversidad de flora	Biodiversidad de flora	Índice de Shannon Mayor a 2	3.07
	Índices de biodiversidad de fauna	Biodiversidad de especies de fauna	Índice de Shannon Mayor a 2	1.6 Promedio

En el cuadro 32 se sintetiza los valores óptimos y actuales de la UMA "La Cabaña" con el mismo objetivo de asignar valores en porcentaje y poder evaluar su sustentabilidad.

Cuadro 32. Resultados de la evaluación de indicadores de sustentabilidad y sus vínculos con los atributos, criterios y valores óptimos en la UMA "La Cabaña"

Atributos	Indicadores	Criterio para el óptimo	Valor del óptimo	UMA "La Cabaña"
Productividad	Rendimiento en producción de ejemplares	Que se ejecute al 100% el Programa de Manejo	31250 crías/año	25,000 crías/año
	% de punto de equilibrio (promedio)	Que el punto de equilibrio sea menor de 50%	50	17%
	Utilidad neta promedio 5 años	Ingresos por venta de iguanas	100%	\$ 1,088,953.51
Adaptabilidad	Nivel de educación	Personal capacitado	100%	100% Nivel superior
	Construcciones	Que se cuenten con todas las áreas para la operación de la UMA	10	8
Autogestión	Actividades institucionales	Difusión y vinculación institucional	100%	66%
Equidad	Mano de obra permanente	Trabajadores permanentes	100%	4
	Demanda de empleo temporal	Mano de obra utilizada	100%	1248 jornales
	Tasa Interna de Retorno (TIR)	Porcentaje de beneficio o pérdida de la inversión	Mayor a 0	95.14%
	Valor Actual Neto (VAN)	Ganancias o pérdidas de una inversión	Mayor a 0	3,121,984.01
	Relación Costo-Beneficio	Que se haya generado empleo y no haya pérdida económica en el proceso de producción.	Mayor a 1	1.55 se acepta
Estabilidad	Disponibilidad de agua	Contar con el recurso	Si	Si
	Enfermedades	Bajo índice de enfermedades	0	10%
	Estabilidad de poblaciones de fauna	Porcentaje de extracción de acuerdo con el programa de manejo autorizado	100%	80%
	Índices de biodiversidad de flora	Biodiversidad de flora	Índice de Shannon Mayor a 2	2.97
	Índices de biodiversidad de fauna	Biodiversidad de especies de fauna	Índice de Shannon Mayor a 2	1.7 Promedio

A continuación, en el cuadro 33 se concentran los porcentajes de los resultados obtenidos de cada indicador; seguido de la descripción de los valores asignados por cada atributo para las unidades de manejo evaluadas.

Cuadro 33. Resultados de la evaluación de los indicadores en las dos UMAS evaluadas

Atributos	Indicadores	Sustentabilidad de la UMA “La Huella” (Porcentaje)	Sustentabilidad de la UMA “La Cabaña” (Porcentaje)
Productividad	Rendimiento en producción de ejemplares	90	80
	% de punto de equilibrio (promedio)	0	80
	Utilidad neta promedio 5 años	20	100
Adaptabilidad	Nivel de educación	80	100
	Construcciones	60	80
Autogestión	Actividades institucionales	63	66
Equidad	Mano de obra permanente	20	80
	Demanda de empleo temporal	40	100
	Tasa Interna de Retorno (TIR)	20	95
	Valor Actual Neto (VAN)	0	90
	Relación Costo-Beneficio	0	90
Estabilidad	Disponibilidad de agua	100	100
	Enfermedades	80	90
	Estabilidad de poblaciones de fauna	90	80
	Índices de biodiversidad de flora	100	100
	Índices de biodiversidad de fauna	90	90

Productividad

Como se observan los resultados de los indicadores de productividad (figura 36) para las dos UMAs evaluadas, el rendimiento de producción de ejemplares es del 90% para “La Huella” y 80% para “La Cabaña”, está en función del aprovechamiento que se está realizando.

En el punto de equilibrio, tenemos cero por ciento para “La Huella” y 80% para “La Cabaña”, para el caso de “La Huella”, el porcentaje de ventas que necesitamos realizar para no tener ni pérdida ni ganancias es del 57%, mientras que “La Cabaña” con el 17% logramos el punto de equilibrio.

En la utilidad neta, asignamos un 20% a la UMA “La Huella”, ya que su utilidad es de \$55,749.87 pesos mientras que “La Cabaña” asignamos el 100%, ya que la utilidad es de \$1,088,953.51 pesos. Con estos datos podemos identificar diferencias, considerando que la UMA La Huella es una empresa familiar, mientras que La Cabaña tiene enfoque empresarial, por lo que en la Huella no se recupera la inversión económica y en La

Cabaña sí.

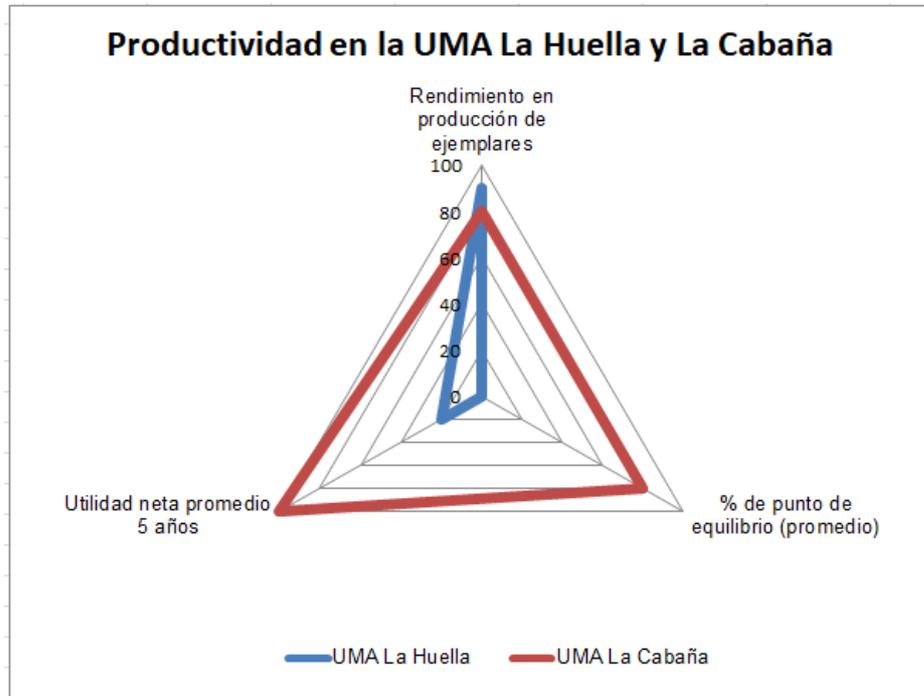


Figura 36. Resultados de la productividad en las dos UMAS evaluadas

Adaptabilidad

Con relación a este atributo, se contempla el nivel de educación, en donde ambas UMAS es alto, 80% para la UMA “La Huella” y 100% para “La Cabaña”, ya que cuentan con profesionistas para el seguimiento a las actividades inherentes, como son médicos veterinarios zootecnistas y biólogos. El segundo indicador de este atributo, el cual corresponde al número de construcciones en cada UMA, “La Huella” cuenta con seis infraestructuras y ocho para “La Cabaña”, por lo que se les asignó 60% y 80% respectivamente (figura 37).

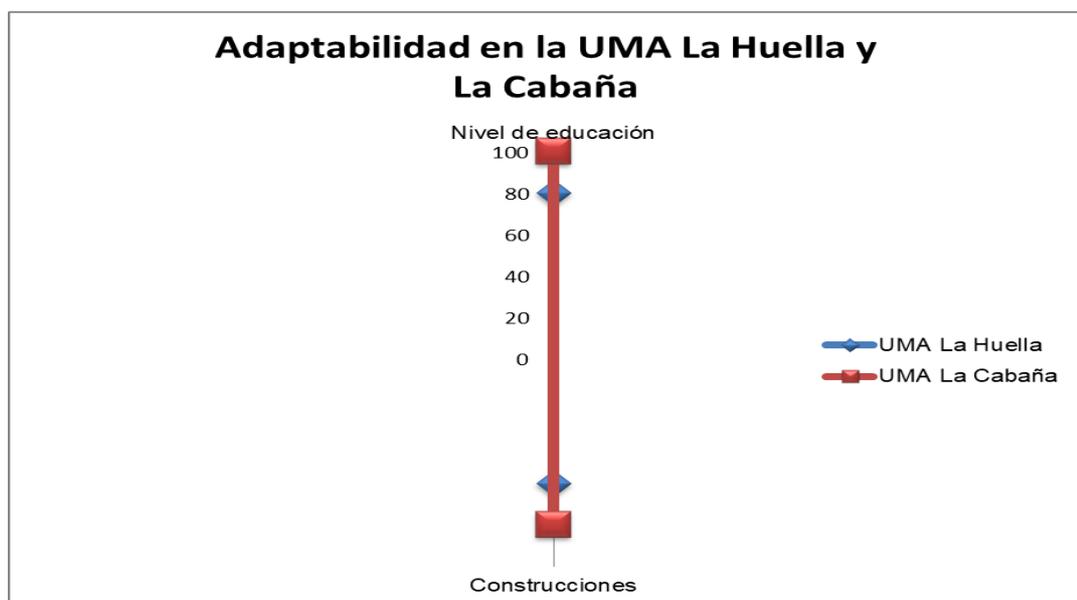


Figura 37. Adaptabilidad en las dos UMAS evaluadas

Autogestión

Para las unidades de manejo se evaluó el indicador correspondiente a participación en las actividades institucionales como se aprecia en la figura 38. De acuerdo con la información recopilada ambas UMAS, reciben apoyos institucionales, por lo que se les asignó el 63% “La Huella” y 66% “La Cabaña”.

En las UMAS evaluadas, ambas han estado relacionadas con académicas, como por ejemplo asesorías entre los participantes o interesados en el manejo, organización de cursos y talleres en colaboración con otras instituciones, diseños de proyectos y asistencia técnica.

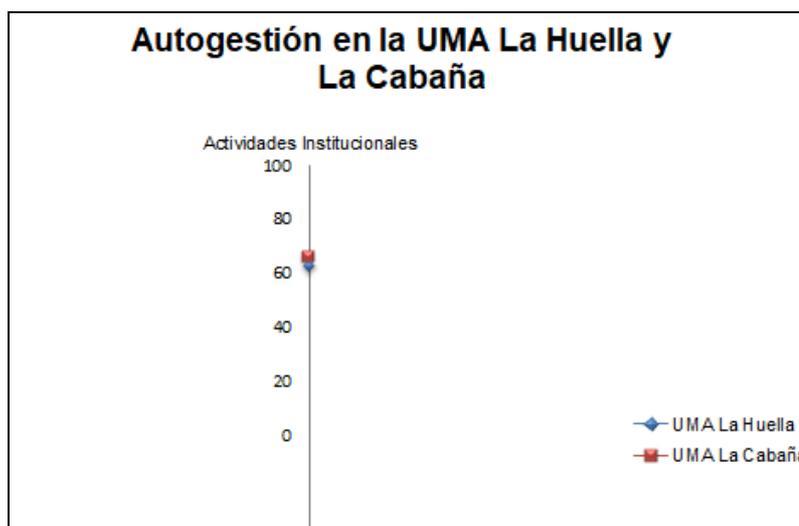


Figura 38. Autogestión en las dos UMAS evaluadas

Equidad

Para este atributo, en el indicador de empleo, la UMA “La Huella” tiene un trabajador permanente, mientras que “La Cabaña” cuatro, por lo que se le asignó un 20% a “La Huella” y un valor 80% a “La Cabaña”.

La demanda de empleo temporal es de 260 jornales para la UMA “La Huella”, mientras que para “La Cabaña” 1248 jornales, es por ello por lo que se consideró un 40% para “La Huella” y 80% “La Cabaña”.

La Tasa Interna de Retorno evaluada en la corrida financiera, nos permite conocer la rentabilidad del proyecto de inversión, de forma que a mayor sea el valor de la TIR, mas es la rentabilidad. Por ello asignamos un 20% para la UMA “La Huella”, ya que la TIR es baja, mientras que para “La Cabaña” un 95% ya que presenta una TIR alta.

De acuerdo con la corrida financiera, obtuvimos que La UMA La Huella, tiene un Valor Actual Neto de -31,418.54, mientras que La Cabaña 3,121,984.01, por lo que nos indica que La Huella al tener VAN negativo, financieramente arroja que es poco probable que el proyecto o la inversión sean rentables y probablemente no se debería continuar, por ello asignamos un valor de 0%, al contrario de La Cabaña que nos da un Valor Actual Neto

positivo, en donde financieramente el proyecto es rentable.

La relación de costo beneficio para la UMA “La Huella” fue de 0.97, por lo que el proyecto se rechaza, mientras que para “La Cabaña” 1.55, por lo que el proyecto se acepta, quiere decir que por cada peso invertido estamos ganando 55 centavos De acuerdo con estos resultados, asignamos 0% para la UMA “La Huella” y 80% para “La Cabaña” (figura 39).

En el atributo de equidad, tenemos un valor promedio de 16% para la UMA “La Huella” y 91% en “La Cabaña”. Podemos identificar que desde el aspecto social (empleos) económicos se presentan valores muy bajos en “La Huella”, por lo que no está generando ingresos económicos suficientes, únicamente está funcionando como de autosuficiencia familiar.

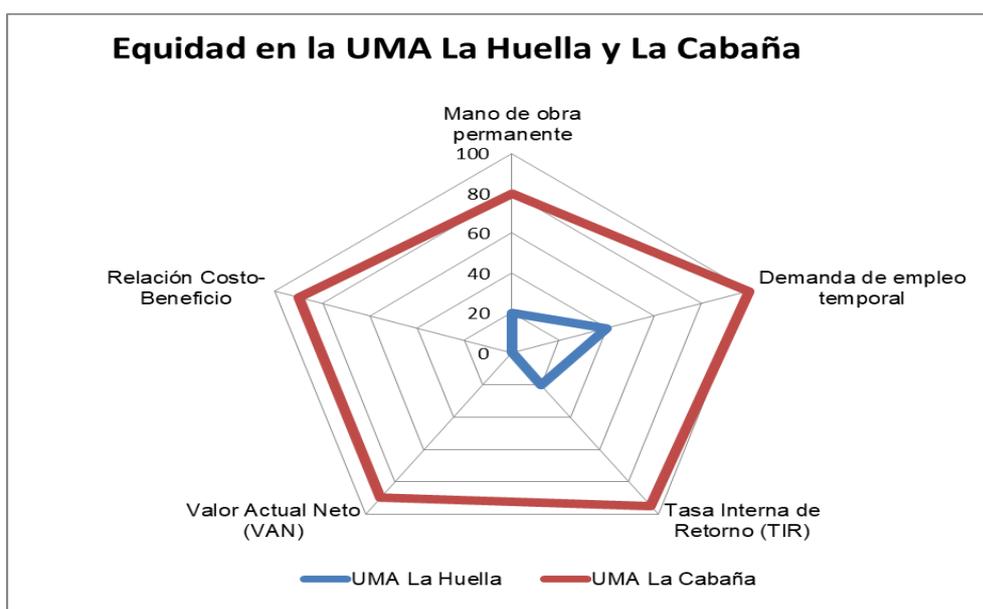


Figura 39. Equidad en las dos UMAS evaluadas

Estabilidad

Disponibilidad de agua

En lo que respecta a la hidrología superficial, la UMA “La Huella” cuenta con ríos intermitentes cercanos a los encierros, además de un pozo con el cual abastecen los requerimientos de operación para la unidad de manejo.

En la UMA “La Cabaña”, este recurso hídrico se distribuye de forma diferente debido a que se encuentra diversos ríos de tipo perene e intermitentes; es por lo que ambas UMAs son valoradas con 100%.

Enfermedades

Con base en los datos del Plan de Manejo, existen enfermedades presentadas por parásitos externos como garrapatas en las UMAs, por lo que fueron valoradas con 80% para la UMA “La Huella” y 90% para “La Cabaña”.

Estabilidad de poblaciones de fauna

De acuerdo con el Programa de Manejo autorizado para cada UMA, la UMA “La Huella” “tiene 90% de extracción, mientras “La Cabaña” cuenta con un 80%.

Índices de biodiversidad de flora

Los valores del índice de Shannon (H) para la flora son medios encontrándose 2.97 para La Cabaña y valor de diversidad alta con 3.07 para “La Huella”, por lo que se les asignó el 100% a cada UMA.

Índices de biodiversidad de fauna

Al realizar la evaluación se asignó un valor de 90% en cada UMA, ya que, aunque son ecosistemas impactados por actividades antropogénicas aún conservan biodiversidad de flora, obteniendo una diversidad de aves, y el valor va de acuerdo con el tipo de ecosistema, ya que, si nos encontramos en selvas o bosques, el valor óptimo sería 3.

En la figura 40 se muestran los resultados obtenidos para el atributo de estabilidad, en valores promedios, con un 94% de cada UMA evaluada.

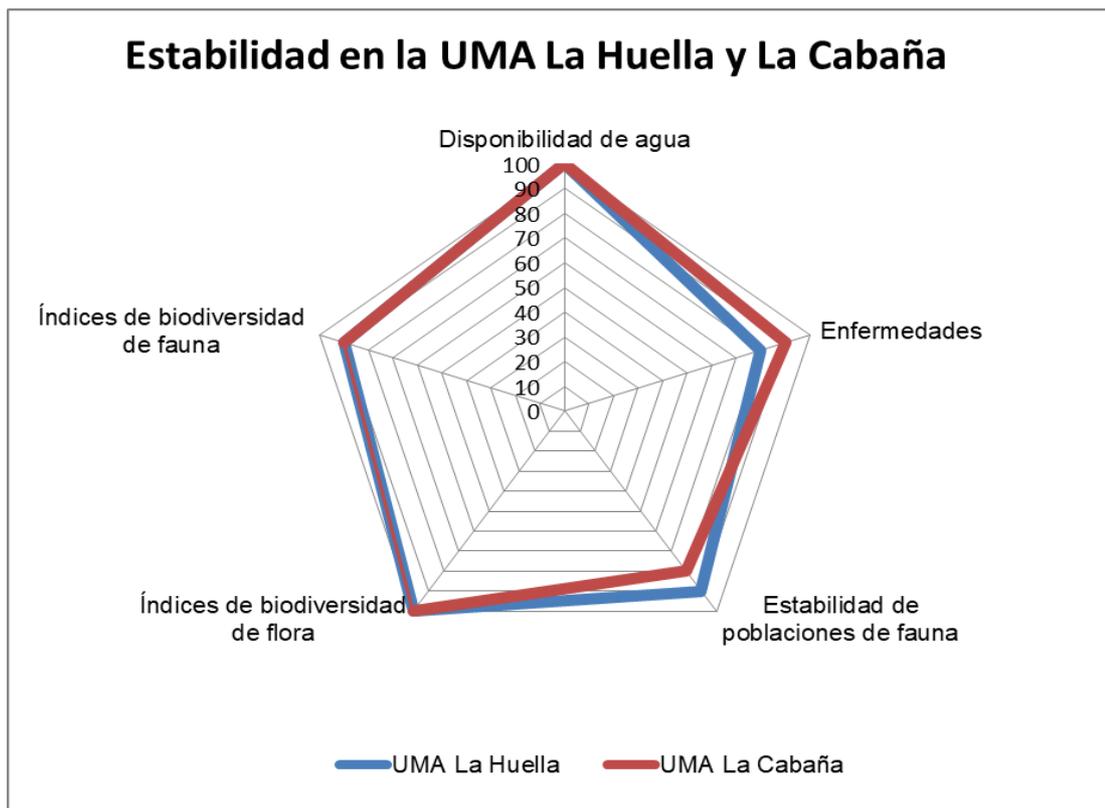


Figura 40. Estabilidad en las dos UMAs evaluadas (resultados)

En la figura 41 se muestran los 16 indicadores evaluados que favorecen la sustentabilidad en la UMA “La Huella” son: rendimiento en producción de ejemplares, nivel de educación, construcciones, actividades institucionales, disponibilidad de agua, enfermedades, estabilidad de poblaciones, índices de biodiversidad de flora y fauna, mientras que los afectan la sustentabilidad son: porcentaje de punto de equilibrio (promedio), utilidad neta promedio cinco años, mano de obra permanente, demanda de

empleo temporal, tasa interna de retorno, valor actual neto y relación costo beneficio.

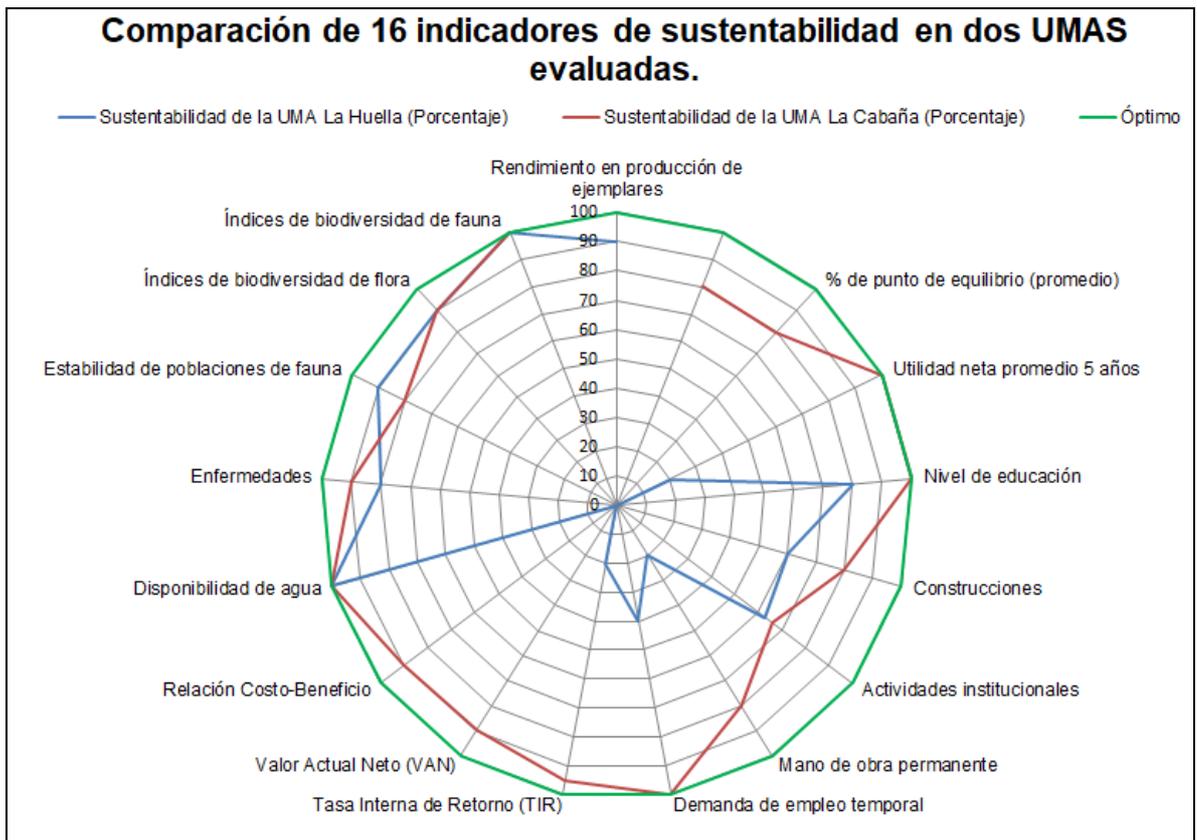


Figura 41. Comparación de 16 indicadores de sustentabilidad en la UMA “La Huella” y “La Cabaña”

Para el caso de la UMA “La Cabaña”, todos los indicadores favorecen la sustentabilidad, el valor mínimo es actividades institucionales con 66%, mientras que los demás oscilan arriba del 80% en su evaluación.

5. DISCUSIÓN

Conforme a la caracterización, se describió la estructura de las diferentes unidades de manejo en sus distintos componentes. En relación con las características biofísicas, la ubicación de las UMAs no genera impactos significativos a otros recursos naturales, derivado a que en los predios no existe presencia de aguas superficiales o acuíferos identificados, asimismo, no se encuentran dentro de áreas naturales protegidas que pongan en riesgo a otras especies.

De acuerdo con García (2005) otro factor que transforma y deteriora a los ecosistemas es la construcción de infraestructura. Sin embargo, los usos del suelo y vegetación identificados no son de conservación y de acuerdo con el tipo de manejo no requiere de grandes extensiones de terreno.

Con relación a la participación social constituye un soporte primordial en los diferentes sectores; al tener distintas tenencias de la tierra, en el sector ejidal existe un mayor número de conflictos de intereses, generando a veces problemas de organización, mientras que en la propiedad privada el dueño dirige el funcionamiento y administración de la UMA.

Otro punto para discutir es la evaluación de la sustentabilidad de las UMAs, iniciando con el atributo de productividad, en donde Masera *et al.* (2000) la define como la capacidad que tiene el agroecosistema para brindar los bienes y servicios necesarios en un tiempo determinado. Bajo esta premisa dentro del punto de equilibrio para “La Huella”, el porcentaje de ventas que necesitamos realizar para no tener ni pérdida ni ganancias es del 57%, mientras que “La Cabaña” con el 17% logramos el punto de equilibrio, por lo que fue necesario identificar los inhibidores que permitan lograr las metas necesarias de ventas para que la unidad sea redituable.

De acuerdo con Pineda (2017), los factores que inhiben la comercialización de productos o servicios de las unidades de manejo para obtener suficientes ingresos son:

- La falta de apego a la normativa en los requisitos técnicos, administrativos y legales necesarios para obtener tasas de aprovechamiento aprobadas por SEMARNAT.
- No contar con clientes potenciales o producción insuficiente.
- La dificultad de ofertar los productos a mayor escala por falta de transporte.
- Dependencia de intermediarios.
- Desconocimientos administrativos, legislativos, de difusión y comercialización.
- Bajos precios de los productos ofertados por mercados ilegales y desconocimiento del valor agregado que puede tener el producto al de transformado.
- Falta de visión empresarial al estar a la espera de subsidios.

Algunos de estos factores mencionados fueron identificados en la UMA “La Huella” por lo que se trabajará en la identificación de clientes potenciales y difusión de servicios a nivel regional.

El promedio de los indicadores evaluados para este atributo, tenemos un 37% de productividad para la UMA “La Huella” y un 87% para “La Cabaña”, esto es porque “La Huella” funciona en forma familiar y “La Cabaña” tiene enfoque empresarial, por lo que “La Huella” necesita mejorar el aprovechamiento de la especie y ofrecer el producto con valor agregado y buscar otros mercados en mayor escala.

Para el atributo de autogestión, de acuerdo con la información recopilada ambas UMAS reciben apoyos institucionales, asimismo, han estado relacionadas con actividades académicas como asesorías entre los participantes o interesados en el manejo, organización de cursos y talleres en colaboración con otras instituciones; por lo que, cumplen con el término de autogestión, que de acuerdo con Adizes (1977), se logra cuando se involucra la participación de todos los integrantes de una comunidad en la propiedad y control de su misma organización.

En el atributo de equidad, tenemos un valor promedio de 16% para la UMA “La Huella” y 91% en “La Cabaña”. Podemos identificar que desde el aspecto social (empleos) económicos se presentan valores muy bajos en “La Huella”, por lo que no está generando ingresos económicos suficientes, únicamente está funcionando como de autosuficiencia familiar. Estos datos obtenidos para la UMA “La Huella” concuerda con Zúñiga (2018) el cual indica que los ingresos que percibe esta unidad de manejo no son suficiente debido a que el ingreso por ventas solo representa el 30% y el 70% restante tiene que ser cubierto por los propios socios. Por lo que es necesario realizar otras actividades que no solo estén enfocadas en la venta en pie y mascotas, si no la elaboración de productos artesanales como billeteras, zapatos, cinturones los cuales pueden ofertar en la difusión para sus visitas de manera que conozca los nuevos productos con un aprovechamiento sustentable.

En esta evaluación resulto importante conocer que para el caso de la UMA “La Cabaña”, todos los indicadores favorecen la sustentabilidad, el valor mínimo es actividades institucionales con 66%, mientras que los demás oscilan arriba del 80%, esto se demostró en cada esquema de trabajo y sus diferentes aspectos con las que enfrenta los retos para su operación y permanencia.

Derivado de lo anterior y gracias al modelo del MESMIS se determinó que la UMA “La Cabaña” es sustentable, mientras que “La Huella” no es sustentable, obteniendo promedios de un 53% para la UMA “La Huella”, mientras que “La Cabaña” un 88%. Sin embargo, queda aún mucho trabajo por hacer para lograr el principio de sustentabilidad en ambas UMAs, de acuerdo con Pineda (2017), la sustentabilidad es un estado dinámico, y es posible con el tiempo, ajustando las deficiencias identificadas y mejorando los indicadores de seguimiento en las UMAs que transiten hacia la sustentabilidad.

6. CONCLUSIONES

Se determinó la proyección de la sustentabilidad en las dos UMAS, en donde “La Huella” no es sustentable obteniendo un porcentaje en los indicadores del 53%, mientras que La “Cabaña” es sustentable con 83%, por lo que la hipótesis se rechaza ya que se planteaba sustentabilidad en ambas UMAS.

Dentro de los atributos que afectan la sustentabilidad en la UMA “La Huella”, se encuentra la productividad y equidad, asociados a aspectos sociales (empleos) y económicos (ingresos y rentabilidad financiera); para que la UMA sea sustentable necesita mejorar la eficiencia en el rendimiento de ejemplares, rentabilidad, la distribución de costos y beneficios, así como la vulnerabilidad del sistema.

Desde el punto de vista de equidad, ambas UMAS presentan valores del 94%, esto quiere decir que se están cuidando aspectos ambientales, como la flora, fauna, estabilidad de poblaciones, sin embargo, las UMAS necesitan transitar a un equilibrio, social, ambiental y económico continuo.

La sustentabilidad de las unidades de manejo no es un estado permanente, si no es un proceso continuo de resultados a largo plazo. En este sentido, cada UMA se encuentra en un punto diferente de este proceso y existen acciones que si se realizan o se detienen pueden favorecer o limitar la sustentabilidad.

En cuanto a las recomendaciones para las unidades de manejo para transitar a mejorar la sustentabilidad son las siguientes:

- ✓ Actualización de los programas de manejo con una caracterización precisa a las necesidades de las UMAS e identificación en las oportunidades de mejora.
- ✓ Participar en el intercambio de experiencias con otras unidades de manejo para retroalimentación de los errores y casos de éxito.
- ✓ Participar actividades de vinculación y coordinación interinstitucional.
- ✓ Asesoría técnica por un especialista en aspectos económicos que genere un proyecto rentable con metas y objetivos claros.
- ✓ Estudios bromatológicos y de sanidad para oferta de la calidad de la carne como valor agregado a la sustentabilidad.
- ✓ Mayor oferta de productos de los derivados de la especie.
- ✓ Generar una diversidad de servicios en las UMAS y reforzar la difusión de estas.
- ✓ Asegurar una participación e incluyente de actores locales.
- ✓ Contar con una visión de largo plazo y capacidad de inversión económica inicial y sostenida.
- ✓ Los integrantes de las UMAS obtengan responsabilidades y apropiación del proyecto desde etapas tempranas de su diseño e implementación.

7. LITERATURA CITADA

- Acevedo, Á y A. Angarita. (2013). Metodología para la evaluación de sustentabilidad a partir de indicadores locales para el diseño y desarrollo de programas Agroecológicos - MESILPA. Bogotá: Corporación Universitaria Minuto de Dios.
- Adizes I. (1977). Autogestión: La práctica yugoslava. México: Fondo de Cultura Económica.
- Arenas de Moreno, Lilia, Vidal, Argelis, Huerta-Sánchez, Diana, Navas, Yannellys, Uzcátegui-Bracho, Soján, & Huerta- Leidenz, Nelson. (2000). Análisis comparativo proximal y de minerales entre carnes de iguana, pollo y res. Archivos Latinoamericanos de Nutrición, 50(4), 409-415. Recuperado en 07 de octubre de 2021, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222000000400015&lng=es&tlng=es.
- Astier M, Masera OR, Galván Miyoshi. (2008). Evaluación de la Sustentabilidad. Un enfoque dinámico y multidimensional. 1era ed. España: SEAE/CIGA-UNAM/ECOSUR/CIECO-UNAM/GIRA.
- Akbult B, Soyly C. (2012) An Inquiry into power and participatory natural resource management, Cambridge Journal of Economics, pp. 1143-1162.
- Bueso Ponce María Elizabeth. (2012). Desarrollo y evaluación sensorial, física y microbiológica de una mortadela a base de carne de iguana verde (Iguana iguana) y pollo. [Tesis de Licenciatura, Departamento de Agroindustria Alimentario].
- CONABIO. (2012). Proyecto de Evaluación de las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA). Resultados Fase I: Gestión y Administración. México.
- Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES). (2016). Apéndice I, II y III. <http://cites.org/esp/app/appendices.php>
- Dixon J.A, Fallon L. A. (1989). The concept of sustainability: origins, extensions and usefulness for policy. Society and Natural Resources 2, 73-84.
- Escobar Ocampo C. y J.J. Castillo Hernández. (2007). Sistematización de la colección entomológica y actualización de la colección del herbario CHIP del Instituto de Historia Natural y Ecología (IHNE), Chiapas. Secretaría de Medio Ambiente, Vivienda e Historia Natural. Bases de datos SNIBCONABIO Plantas, proyectos No. CC010, V050_plantas y H297. México, D.F
- Franco J. Gaspar P, Mesias F. (2012). Economic análisis of scenarios for the sustainability of extensive livestock farming in Spain under the CAP. Ecological Economics. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.21.004>.
- INE, SEMARNAP. (2000). Estrategia nacional para la vida silvestre logros y retos para el desarrollo sustentable 1995-2000.
- Issaly, Liliana Cristina; Van Den Bosch, Maria Eugenia; Wilson, Marcelo German; Calvi, Mariana. (2022). Utilización del Método MESMIS en la evaluación de la Sustentabilidad. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Presidencia de la Nación. Red de Monitoreo de Sistemas de Producción (INTA REC I029)
- Jansen, H. (2012). La lógica de la investigación por encuesta cualitativa y su posición en el campo de los métodos de investigación social. Paradigmas 4, 39-72.
- Gabriela García Marmolejo. (2005). Caracterización y sustentabilidad de las Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre en

- Campeche. [Tesis de Maestría, El Colegio de la Frontera Sur].
- García Marmolejo, G. (2005). Caracterización y sustentabilidad de las Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre en Campeche. [Tesis de Maestría, Escuela Superior Politécnica del Litoral].
- Garza Carrera Kelly y Solís Moncada Jahaira. (2008). Proyecto de Inversión para la Creación de un Criadero de Iguanas en el Ecuador para la exportación de su carne al mercado colombiano. [Tesis de Maestría, El Colegio de la Frontera Sur].
- González Marín, R., Montes Pérez, R. y Santos Flores, J. (2003). Caracterización de las unidades para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de fauna silvestre en Yucatán, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 2 (2003): 13-21.
- González Esquivel C, Ríos Granados H, Brunnett Pérez L, Zamorano Camiro S, Villa Méndez C. (2006) ¿Es posible evaluar la dimensión social de la sustentabilidad? Aplicación de una metodología en dos comunidades campesinas del Valle de Toluca, México. *Convergencia*, pp 107-139.
- Lorenzo Monterrubio, A. M. del C., Bolaños Citalán, J. E. y F. Barragán Torres. (2005). Actualización de la base de datos de la colección mastozoológica de El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de las Casas. El Colegio de la Frontera Sur. Unidad San Cristóbal de las Casas. Bases de datos SNIB2010-CONABIO proyecto No. AA003. México, D.F.
- Macías Villamizar, Víctor. (2007). Análisis bromatológico de la carne de la iguana verde (Iguana iguana) de los sectores de Minca, Bonda y Mamatoco (Santa Marta D.T.C.H.) y Fonseca (La Guajira) Duazary. Universidad del Magdalena Santa Marta, Colombia. Vol. 4, núm. 1, enero-junio, 2007, pp. 30-37.
- Martínez, S. M. (2015). La iguana verde (*Iguana iguana*) y sus parásitos en una unidad de manejo intensivo en la costa de Oaxaca, *Temas de Ciencia y Tecnología*.
- Masera O, Astier M, López RS. (2000). Sustentabilidad y manejo de los recursos naturales. El Marco de Evaluación MESMIS. México: Mundiprensa, GIRA AC, Instituto de Ecología UNAM.
- Mandujano, L. (2018). Situación actual de las unidades de manejo de conservación de vida silvestre en fauna, en el estado de Chiapas, México. Memoria de Ponencias. 7° Congreso Nacional sobre Conservación y Utilización de los Recursos Zoogenéticos. Champotón: Red Mexicana CONBIAND, A.C.
- Muñoz Alonso, L. A. y I. J. March Mifsut. (2003). Actualización y enriquecimiento de las bases de datos del proyecto de evaluación y análisis geográfico de la diversidad faunística de Chiapas. El Colegio de la Frontera Sur. Bases de datos SNIB2010-CONABIO proyectos No. U014 y P132. México, D.F.
- Pérez-Farrera, M. A., Martínez-Camilo, R., Martínez-Meléndez, N. y M. Martínez-Meléndez. (2011). Integración de bases de datos, actualización y sistematización de la colección de flora del Herbario Eizi Matuda (HEM). Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Facultad de Ciencias Biológicas. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto HA005, EC009, BC006 y Y012. México, D.F.
- Pineda, M. (2017). Evaluación de la sustentabilidad de las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre en Tabasco, México. [Tesis de Maestría, El Colegio de la Frontera Sur].
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2018).

<https://www.gob.mx/semarnat/articulos/las-uma-sitios-dedicados-a-la-conservacion-de-la-vida-silvestre>.

- Spiaggi, E. y Ottmann, G. (2010). Evaluación agroecológica mediante la utilización de indicadores de sustentabilidad de cinco establecimientos productivos de la provincia de Santa Fé, Argentina. Paper presented at the VIII Congreso Latinoamericano de Sociología Rural, Porto Galinhas, Brasil.
- Valdez M., C. G., Guzmán L., M.A., Valdés G., A., Forougbakhch P., R., Alvarado y Rocha E., A., (2018). Estructura y diversidad de la vegetación en un matorral espinoso prístino de Tamaulipas, México. *Revista de Biología Tropical*, 66(4), 1674-1682.
- Vigliocco, M. (2021). Evaluación de sustentabilidad de agroecosistemas en el espacio periurbano de Río Cuarto, Córdoba. II Congreso Argentino de Agroecología. Resistencia, Chaco-Región NEA.
- Zúñiga Aguilar Javier. (2018). Sustentabilidad de la UMA de iguana verde (Iguana iguana) "La huella", Chiapa de Corzo, Chiapas. [Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma de Chiapas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia].

8. ANEXOS

Anexo I. Listado de especies de flora en la UMA La Cabaña

Familia	Nombre científico	Nombre común
<i>Acanthaceae</i>	<i>Aphelandra scabra</i>	Cola de gallo
<i>Acanthaceae</i>	<i>Aphelandra schiedeana</i>	Hierba de camarón
<i>Acanthaceae</i>	<i>Carlowrightia arizonica</i>	Chuparosa
<i>Acanthaceae</i>	<i>Elytraria imbricata</i>	Cola de alacrán
<i>Acanthaceae</i>	<i>Justicia campechiana</i>	Damiana
<i>Acanthaceae</i>	<i>Stenostephanus monolophus</i>	Jilguero
<i>Agavaceae</i>	<i>Agave seemanniana</i>	Maguey tobalá
<i>Aizoaceae</i>	<i>Mollugo verticillata</i>	Anisillo
<i>Amaranthaceae</i>	<i>Iresine calea</i>	Pelusa
<i>Amaranthaceae</i>	<i>Iresine diffusa</i>	Pluma
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Astronium graveolens</i>	Ron-ron, jobillo
<i>Annonaceae</i>	<i>Annona reticulata L.</i>	Anona
<i>Araceae</i>	<i>Anthurium berriozabalense</i>	Anturio
<i>Araceae</i>	<i>Anthurium chiapasense</i>	Standley Chiapasense
<i>Araceae</i>	<i>Anthurium montanum</i>	Anturio rojo
<i>Araceae</i>	<i>Anthurium sarukhanianum</i>	Anturio
<i>Araceae</i>	<i>Anthurium scandens</i>	Anturio
<i>Araceae</i>	<i>Anthurium schlechtendalii</i>	Anturio
<i>Araceae</i>	<i>Philodendron advena</i>	Garras de león
<i>Araliaceae</i>	<i>Dendropanax arboreus</i>	Zapotillo
<i>Araliaceae</i>	<i>Oreopanax peltatus</i>	Mano de león
<i>Araliaceae</i>	<i>Gilibertia arborea</i>	Cajeta
<i>Arecaceae</i>	<i>Chamaedorea tepejilote</i>	Pacaya
<i>Aspleniaceae</i>	<i>Asplenium abscissum</i>	Helecho
<i>Aspleniaceae</i>	<i>Asplenium achilleifolium</i>	Helecho
<i>Aspleniaceae</i>	<i>Asplenium auriculatum</i>	Helecho
<i>Aspleniaceae</i>	<i>Asplenium auritum</i>	Helecho marino
<i>Aspleniaceae</i>	<i>Asplenium cuspidatum</i>	Helecho perejil
<i>Aspleniaceae</i>	<i>Asplenium formosum</i>	Helecho
<i>Aspleniaceae</i>	<i>Elaphoglossum sartorii</i>	Helecho lengua de venado
<i>Asteraceae</i>	<i>Critonia morifolia</i>	Árbol de santa María
<i>Asteraceae</i>	<i>Dyssodia papposa</i>	Cempasuchil
<i>Asteraceae</i>	<i>Melanthera nivea</i>	Totalquelite
<i>Asteraceae</i>	<i>Pseudogynoxys chenopodioides</i>	Árnica
<i>Begoniaceae</i>	<i>Begonia heracleifolia</i>	Begonia
<i>Begoniaceae</i>	<i>Begonia oaxacana</i>	Begonia oaxacana
<i>Begoniaceae</i>	<i>Begonia peltata</i>	Begonia de monte
<i>Blechnaceae</i>	<i>Blechnum occidentale</i>	Helechos pluma

<i>Boraginaceae</i>	<i>Cordia alliodora</i>	Bojón
<i>Bromeliaceae</i>	<i>Fosterella micrantha</i>	Bromelia
<i>Bromeliaceae</i>	<i>Pitcairnia heterophylla</i>	Bromelia
<i>Bromeliaceae</i>	<i>Tillandsia argentea</i>	Planta de aire argentea
<i>Bromeliaceae</i>	<i>Tillandsia compressa</i>	Tlandasia
<i>Bromeliaceae</i>	<i>Tillandsia usneoides</i>	Heno
<i>Burseraceae</i>	<i>Bursera simaruba</i> (L.)	Palo mulato
<i>Malvaceae</i>	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Cuaulote
<i>Malvaceae</i>	<i>Luehea candida</i>	Algodoncillo
<i>Malvaceae</i>	<i>Luehea speciosa</i>	Patashte
<i>Malvaceae</i>	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Altea
<i>Melastomataceae</i>	<i>Clidemia petiolaris</i>	Capulín cenizo
<i>Melastomataceae</i>	<i>Conostegia xalapensis</i>	Capulín
<i>Meliaceae</i>	<i>Guarea trompillo</i>	Trompillo
<i>Mimosaceae</i>	<i>Inga laurina</i>	Caspirol
<i>Mimosaceae</i>	<i>Inga micheleana</i>	Chalum
<i>Mimosaceae</i>	<i>Inga vera</i>	Aguatope
<i>Mimosaceae</i>	<i>Zapoteca portoricensis</i>	Barba de chivo
<i>Moraceae</i>	<i>Ficus cookii</i>	Amate
<i>Moraceae</i>	<i>Ficus crassiuscula</i> Warb	Amate
<i>Moraceae</i>	<i>Ficus insipida</i>	Higuera
<i>Moraceae</i>	<i>Trophis racemosa</i>	Campanilla
<i>Muntingiaceae</i>	<i>Muntijia calabura</i> L.	Capulín
<i>Myrtaceae</i>	<i>Eugenia biflora</i>	Pichi"che
<i>Myrtaceae</i>	<i>Eugenia capuli</i>	Capulin de mayo
<i>Myrtaceae</i>	<i>Psidium sartorianum</i>	Guayabillo
<i>Nyctaginaceae</i>	<i>Pisonia aculeata</i>	Coma de uña
<i>Orchidaceae</i>	<i>Bletia nelsonii</i>	Orquídea pino-rosa
<i>Orchidaceae</i>	<i>Dichaea graminoides</i>	Orquídea
<i>Orchidaceae</i>	<i>Dichaea panamensis</i>	Orquídea
<i>Orchidaceae</i>	<i>Dichaea squarrosa</i>	Orquídea
<i>Orchidaceae</i>	<i>Encyclia baculus</i>	Orquídea
<i>Orchidaceae</i>	<i>Encyclia cordigera</i>	Orquídea
<i>Orchidaceae</i>	<i>Encyclia ochracea</i>	Orquídea
<i>Orchidaceae</i>	<i>Encyclia pseudopygmaea</i>	Orquídea
<i>Orchidaceae</i>	<i>Epidendrum trachythece</i>	Orquídea
<i>Orchidaceae</i>	<i>Guarianthe aurantiaca</i>	Orquídea Cattleya aurantiaca
<i>Orchidaceae</i>	<i>Guarianthe skinneri</i>	Orquídea flor de candelaria
<i>Orchidaceae</i>	<i>Jacquiniella cobanensis</i>	Orquídea
<i>Orchidaceae</i>	<i>Lepanthes acuminata</i>	Orquídea
<i>Orchidaceae</i>	<i>Lepanthes appendiculata</i>	Orquídea
<i>Orchidaceae</i>	<i>Lepanthes oreocharis</i>	Orquídea
<i>Orchidaceae</i>	<i>Lepanthes scopula</i>	Orquídea de los acantilados
<i>Orchidaceae</i>	<i>Lepanthes tenuiloba</i>	Orquídea

<i>Orchidaceae</i>	<i>Lycaste aromatica</i>	Orquídea canela
<i>Orchidaceae</i>	<i>Malaxis unifolia</i>	Orquídea
<i>Orchidaceae</i>	<i>Maxillaria variabilis</i>	Loritos/Orquídea
<i>Orchidaceae</i>	<i>Oeceoclades maculata</i>	Orquídea monja africana
<i>Orchidaceae</i>	<i>Oerstedella myriantha</i>	Orquídea
<i>Orchidaceae</i>	<i>Oncidium bicallosum</i>	Orquídea/dama danzante
<i>Orchidaceae</i>	<i>Oncidium laeve</i>	Orquídea
<i>Orchidaceae</i>	<i>Oncidium ornithorhynchum</i>	Orquídea pico de aves
<i>Orchidaceae</i>	<i>Oncidium suttonii</i>	Orquídea
<i>Orchidaceae</i>	<i>Ornithocephalus inflexus</i>	Orquídea cabeza de pájaro
<i>Orchidaceae</i>	<i>Ornithocephalus tripterus</i>	Orquídea cabeza de pájaro
<i>Orchidaceae</i>	<i>Pleurothallis dolichopus</i>	Orquídea
<i>Orchidaceae</i>	<i>Pleurothallis fuegii</i>	Orquídea
<i>Orchidaceae</i>	<i>Pleurothallis hirsuta</i>	Pleurothallis negra
<i>Orchidaceae</i>	<i>Pleurothallis matudiana</i>	Orquídea
<i>Orchidaceae</i>	<i>Pleurothallis segoviensis</i>	Orquídea
<i>Orchidaceae</i>	<i>Pleurothallis tribuloides</i>	Orquídea
<i>Orchidaceae</i>	<i>Pleurothallis tuerckheimii</i>	Orquídea
<i>Orchidaceae</i>	<i>Prosthechea baculus</i>	Orquídea
<i>Orchidaceae</i>	<i>Prosthechea ochracea</i>	Orquídea
<i>Passifloraceae</i>	<i>Passiflora foetida</i>	Maracuyá silvestre
<i>Poaceae</i>	<i>Lasiacis divaricata</i>	Bambú
<i>Poaceae</i>	<i>Lasiacis procerrima</i>	Carricillo
<i>Poaceae</i>	<i>Setaria parviflora</i>	Cepillo de botellas
<i>Polygonaceae</i>	<i>Coccoloba escuintlensis</i>	Palo dulce
<i>Polypodiaceae</i>	<i>Campyloneurum angustifolium</i>	Helecho/Calaguala
<i>Polypodiaceae</i>	<i>Pleopeltis angusta</i>	Helechos
<i>Polypodiaceae</i>	<i>Pleopeltis astrolepis</i>	Helechos milpiés/lenguas de ciervo
<i>Polypodiaceae</i>	<i>Polypodium aureum</i>	Helecho palma/ serpiente dorada
<i>Polypodiaceae</i>	<i>Polypodium furfuraceum</i>	Helecho
<i>Polypodiaceae</i>	<i>Polypodium lindenianum</i>	Helechos
<i>Polypodiaceae</i>	<i>Polypodium loriceum</i>	Helecho
<i>Polypodiaceae</i>	<i>Polypodium plesiosorum</i>	Helecho milpiés
<i>Polypodiaceae</i>	<i>Polypodium polypodioides</i>	Helecho calaguala
<i>Polypodiaceae</i>	<i>Polypodium sanctae-rosae</i>	Helecho
<i>Rubiaceae</i>	<i>Alibertia edulis</i>	Canilla de venado
<i>Rubiaceae</i>	<i>Balmea stormae</i>	Balmea
<i>Rubiaceae</i>	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Canelo
<i>Sapotaceae</i>	<i>Manilkara achra</i>	Chicozapote
<i>Sapotaceae</i>	<i>Pouteria campechiana</i>	Zapote amarillo
<i>Simaroubaceae</i>	<i>Alvaradoa amorphoides</i>	Plumajillo
<i>Solanaceae</i>	<i>Juanulloa mexicana</i>	Matapalo
<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum americanum</i>	Hierba mora
<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum torvum</i>	Hierba sosa

<i>Sterculiaceae</i>	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Caulote
----------------------	--------------------------	---------

Anexo II. Listado de especies de flora en la UMA La Huella

Familia	Nombre científico	Nombre común
<i>Acanthaceae</i>	<i>Aphelandra scabra</i>	Canario
<i>Acanthaceae</i>	<i>Elytraria imbricata</i>	Hierba del cargapalito
<i>Acanthaceae</i>	<i>Ruellia inundata</i>	Hierba de chivo
<i>Agavaceae</i>	<i>Agave grijalvensis</i>	Maguey del Grijalva
<i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthus hybridus</i>	Bledo
<i>Apocynaceae</i>	<i>Nerium oleander</i>	Trinitaria
<i>Apocynaceae</i>	<i>Plumeria rubra</i>	Flor de mayo
<i>Apocynaceae</i>	<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>	Cojon de cochi
<i>Apocynaceae</i>	<i>Stemmadenia obovata</i>	Cojón
<i>Araceae</i>	<i>Philodendron hederaceum</i>	Bejuco De Pasmó
<i>Araceae</i>	<i>Syngonium podophyllum</i>	No Disponible;
<i>Asclepiadaceae</i>	<i>Asclepias curassavica</i>	Rompemuela
<i>Asteraceae</i>	<i>Bidens pilosa</i>	Mesotillo
<i>Asteraceae</i>	<i>Cosmos caudatus</i>	Flor de Dán
<i>Asteraceae</i>	<i>Heterosperma pinnatum</i>	Anisillo
<i>Asteraceae</i>	<i>Parthenium hysterophorus</i>	Altamisa; Amargosa
<i>Asteraceae</i>	<i>Porophyllum punctatum</i>	Hierba del cargapalito
<i>Asteraceae</i>	<i>Sanvitalia procumbens</i>	Ojo de gallo
<i>Asteraceae</i>	<i>Tithonia diversifolia</i>	Arnica de castilla
<i>Asteraceae</i>	<i>Tithonia rotundifolia</i>	Arnica cimarrona
<i>Bignoniaceae</i>	<i>Tecoma stans</i>	Candox
<i>Boraginaceae</i>	<i>Cordia dentata</i>	Gulaber
<i>Boraginaceae</i>	<i>Cordia dodecandra</i>	Cupapé
<i>Buddlejaceae</i>	<i>Buddleja americana</i>	Siguapatli
<i>Cactaceae</i>	<i>Nopalea karwinskiana</i>	Nopal
<i>Caesalpinaceae</i>	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Chinche malinche
<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Teloxys ambrosioides</i>	Epazote
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Acalypha hispida</i>	Flor de gusano
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Cnidocolus aconitifolius</i>	Chaya
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Euphorbia leucocephala</i>	Flor de lechita
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	Noche Buena
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla
<i>Fabaceae</i>	<i>Aeschynomene americana</i>	Dormilona
<i>Fabaceae</i>	<i>Dalea dominguensis</i>	Espina Blanca
<i>Fabaceae</i>	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacastle
<i>Fabaceae</i>	<i>Indigofera suffruticosa</i>	Añatil
<i>Fabaceae</i>	<i>Pachyrhizus erosus</i>	Jícama
<i>Fagaceae</i>	<i>Quercus rugosa</i>	Roble
<i>Flacourtiaceae</i>	<i>Muntingia calabura</i>	Capulin
<i>Flacourtiaceae</i>	<i>Xylosma flexuosa</i>	Barba de tigre
<i>Loranthaceae</i>	<i>Psittacanthus calyculatus</i>	Muérdago

<i>Lythraceae</i>	<i>Cuphea aequipetala</i>	Moradilla
<i>Lythraceae</i>	<i>Cuphea hyssopifolia</i>	Saucillo
<i>Malvaceae</i>	<i>Hibiscus poeppigii</i>	Lamparita
<i>Malvaceae</i>	<i>Sida rhombifolia</i>	Malvisisco Blanco
<i>Mimosaceae</i>	<i>Acacia pennatula</i>	Espino
<i>Mimosaceae</i>	<i>Albizia tomentosa</i>	Guanacaste Blanco
<i>Mimosaceae</i>	<i>Mimosa albida</i>	Dormilona
<i>Mimosaceae</i>	<i>Mimosa pudica</i>	Dormilona
<i>Musaceae</i>	<i>Musa paradisiaca</i>	Platano Macho
<i>Myrtaceae</i>	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba
<i>Nyctaginaceae</i>	<i>Mirabilis jalapa</i>	Maravilla
<i>Orchidaceae</i>	<i>Govenia matudae</i>	Orquídea
<i>Orchidaceae</i>	<i>Habenaria clypeata</i>	Orquídea
<i>Orchidaceae</i>	<i>Habenaria matudae</i>	Orquídea
<i>Papaveraceae</i>	<i>Argemone mexicana</i>	Carlo santo
<i>Piperaceae</i>	<i>Piper amalago</i>	Hoja Santa Cimarrona
<i>Piperaceae</i>	<i>Piper auritum</i>	Hierba santa
<i>Plantaginaceae</i>	<i>Plantago major</i>	Lantá
<i>Poaceae</i>	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	Abeto
<i>Polygonaceae</i>	<i>Antigonon cinerascens</i>	Flor De Santa Rosa
<i>Portulacaceae</i>	<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga De Cerdo
<i>Pteridaceae</i>	<i>Adiantum pulverulentum</i>	Helecho
<i>Pteridaceae</i>	<i>Pteris longifolia</i>	Trinitaria
<i>Punicaceae</i>	<i>Punica granatum</i>	Granada
<i>Rhamnaceae</i>	<i>Rhamnus discolor</i>	Palo Amarillo
<i>Rubiaceae</i>	<i>Crusea calocephala</i>	Crucero
<i>Sapindaceae</i>	<i>Serjania triquetra</i>	Bejuco 3 Costillas
<i>Solanaceae</i>	<i>Capsicum annuum</i>	Tempenchile
<i>Solanaceae</i>	<i>Physalis angulata</i>	Tomatillo Silvestre
<i>Solanaceae</i>	<i>Saracha procumbens</i>	Cinco Negritos
<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum chrysotrichum</i>	Sosa
<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum torvum</i>	Sosa
<i>Sterculiaceae</i>	<i>Waltheria americana</i>	Malva de monte
<i>Theaceae</i>	<i>Ternstroemia oocarpa</i>	Nanche de montaña
<i>Turneraceae</i>	<i>Turnera ulmifolia</i>	Amaranto
<i>Verbenaceae</i>	<i>Petrea volubilis</i>	Flor De San José
<i>Verbenaceae</i>	<i>Verbena litoralis</i>	Verbena

Anexo III. Formatos de encuesta a participantes en las UMAS

REGISTRO DE LA UMA

Formato de encuesta a responsables técnicos, legales y personas más involucradas en la gestión y manejo de la UMA

UMA:		Año registro:
Entrevistado(a):		Fecha:
Cargo en la UMA:	Otras ocupaciones:	
Ocupación antes de la UMA:		
Municipio	Localidad	

1.- ¿De quién fue la iniciativa del establecimiento de la UMA?

2.- ¿Cuáles fueron las razones/motivaciones para el establecimiento de la UMA?

3.- ¿Cuántas personas participan en la UMA? ¿Son personas que residen en la localidad o ajenas a esta?

#	Nombre	Ocupación en la UMA	Lugar de residencia (la localidad o ajeno)

Ejidales

3.1-En el proceso de registro de la UMA participó:

- Todo el ejido
- Un grupo mayoritario
- Una institución externa y la comunidad (o un grupo)
- La UMA fue impuesta como un requisito

4.- ¿Previo al registro de la UMA, existía algún grupo organizado (Asociación Civil, Unión, Sociedad)?

SI ___ NO ___

¿Cuál? _____ ¿Aún existe? _____

5.- ¿Con el registro de la UMA se han constituido nuevos grupos de trabajo? SI NO

¿Cuál? _____

Ejidales

5.1.- ¿Considera que sus inquietudes y punto de vista son considerados en la toma de decisiones de la UMA?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Indeciso
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo
- ¿Por qué?

Ejidales

5.2.- ¿Quiénes participan en la toma de decisiones?

- El 100% de los involucrados
- Un comité representativo
- Solo algunas personas
- La toma de decisiones recae en una persona
- Otro:

PIE DE CRÍA

8.- ¿De dónde obtuvo el pie de cría de la UMA?

- Ya manejaba esas especies antes del registro de la UMA
- Donación de particulares
- Aseguramiento PROFEPA
- Donación de otra UMA:
- Compra:
- Otro: _____

REQUERIMIENTOS OPERATIVOS Y MANEJO

¿Conoce el plan de manejo? SI ___ NO ___

¿Lo ha consultado? SI ___ NO ___

¿Con qué fin? _____

En base a los objetivos y especies manejadas en la UMA:

9.- ¿Tiene algún manejo o cuidado de los organismos manejados? SI ___ NO ___

¿Cuáles?

9.1- ¿Estas medidas están especificadas en su plan de manejo? SI ___ NO ___

9.2- ¿Cuáles realiza? ¿Con qué frecuencia?

10.- ¿Con qué equipo e instalaciones cuenta la UMA?

10.1.- ¿Qué equipo o infraestructura hace falta?

11.- ¿En la UMA se realizan actividades de vigilancia? SI NO

Actividades realizadas	Área abarcada	Frecuencia	Infraestructura o equipo existente

11.1.- ¿Quién se hace cargo de la vigilancia? _____

Ejidales

11.2.- ¿Tienen alguna forma de organización para las actividades de vigilancia? SI NO

¿Cuál? _____

Ejidales

11.3.- Considera que el nivel de participación en las actividades de vigilancia es:

- Muy alto
- Alto
- Medio
- Bajo
- Muy bajo

Intensivas

12.- ¿Qué medidas se necesitan para evitar la fuga de organismos? ¿Cuáles se realizan?

Planeadas (PDM)	Necesarias	Existentes

13.- ¿Se ha presentado fuga de organismos? SI NO

ABUNDANCIA DE ORGANISMOS EN LA UMA

Intensivas

15.- ¿Se cuenta con un inventario del número de organismos por especie que existen en la UMA? SI NO

Especie	No. de organismos	Fecha actualización

VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD

16.-La UMA ha participado en:

<i>Actividades</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Participantes/Institución/UMA</i>
<i>Ferias o exposiciones locales</i>		
<i>Reuniones de trabajo o intercambio de experiencias con otras UMA</i>		
<i>Servicios sociales, tesis, estancias profesionales</i>		
<i>Visitas de diferentes niveles escolares</i>		
<i>Otro:</i>		

17.-Se ha generado información para ser utilizada en el manejo de la UMA SI NO

17.1.- ¿Algunos de los resultados de estas experiencias han sido incorporados al manejo y gestión de la UMA? SI NO

¿De qué manera? _____

APROVECHAMIENTO

- Aprovechamiento extractivo (productos) PDM
- Aprovechamiento no extractivo (actividades) PDM

18.-De las actividades o productos planeados en el PDM ¿Cuáles son los que actualmente pueden realizarse u obtenerse en la UMA?

<i>Actividades o productos planteados en el PDM</i>	<i>Existentes</i>
	<i>SI</i> <input type="checkbox"/> <i>NO</i> <input type="checkbox"/>

	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>

19.- ¿Cuáles son los mecanismos de difusión de los productos y servicios de la UMA?

- Nuevas tecnologías (redes sociales, portal internet)
- Medios impresos (trípticos, carteles)
- En el predio (anuncios, señales)
- Recomendación (de voz en voz)
- No existen mecanismos de difusión
- Otros:

20.- ¿Considera que la difusión que tiene la UMA es suficiente? SI NO

¿Qué tipo de difusión sería la adecuada?

RENTABILIDAD DE LA UMA

21.- ¿La UMA ha recibido subsidios de alguna institución de gobierno? SI NO

Institución	En qué años	Monto aproximado	Actividades realizadas

22.- ¿La UMA ha recibido ingresos por las actividades que realiza o por los organismos o productos que comercializa?

SI NO

23.- ¿En el último año (2020-2021) la UMA ha recibido ingresos por las actividades que realiza o por los organismos o productos que comercializa?

SI NO

23.2.- ¿Con base en lo que usted invierte para la operación de la UMA y las ganancias obtenidas, considera que es rentable? SI NO

23.3.- De las actividades o productos mencionados ¿Qué porcentaje de ingresos aporta cada uno a los ingresos totales de la UMA?

<i>Actividades o productos de la UMA</i>	<i>% ingresos</i>

23.4 En los últimos tres años, considera que los ingresos anuales de la UMA han:

- Aumentado
- Mantenido estable
- Disminuido

24.- De las siguientes oraciones con cual identifica más la situación financiera de la UMA:

- Los ingresos de la UMA son suficientes para cubrir los gastos de operación y tener un ingreso económico
- Los ingresos de la UMA son suficientes para cubrir los gastos de operación, pero no generan un ingreso económico para los participantes
- Los ingresos de la UMA aún no son suficientes para cubrir los gastos de operación por lo que se recurre a otros ingresos para su funcionamiento
- Los ingresos no son suficientes para la operación de la UMA y no se cuenta con otros ingresos para su funcionamiento
- Ninguna de las anteriores: ¿Qué frase describe mejor la situación financiera de la UMA?:

25.- A parte de la UMA, ¿tiene otras actividades productivas? SI NO

¿Cuáles? _____

26.- ¿A sus ingresos totales que porcentaje aporta cada una de estas actividades?

COMERCIALIZACIÓN

27.- De las actividades y/o productos que se obtienen en la UMA, ¿Cuáles son los que cuentan con compradores o clientes asegurados (mercado establecido)? ¿El mercado es local, estatal, nacional o internacional?

<i>Actividades o productos</i>	<i>¿Tienen mercado establecido?</i>	<i>Escala del mercado: local, estatal, nacional, internacional</i>

27.1.- ¿Ha tenido dificultad para colocar alguno de sus productos en el mercado? SI NO

¿Cuál? _____

COSTOS

28- ¿Cuáles son los costos de los organismos o derivados comercializados?

<i>Organismo, parte o derivado</i>	<i>Costo</i>	<i>Unidad de medida</i>

Ejidales

29.1.- Los ingresos de la UMA son repartidos

- A todo elejido
- A un grupo mayoritario
- A un grupo minoritario
- A un privado
- Otro: _____

PERCEPCIÓN DE LA UMA

30.- ¿Considera que la UMA es conocida a escala:

- Local
- Municipal
- Estatal
- Nacional
- Otro: ____

31.- La opinión/percepción de los vecinos sobre la UMA cree que sea:

- Muy buena
- Buena
- Indiferente
- Mala
- Muy Mala
- ¿Por qué?

SATISFACCIÓN/ VISIÓN A FUTURO

32.- ¿Ha percibido otros beneficios que no se habían considerado durante el establecimiento de la UMA? SI NO

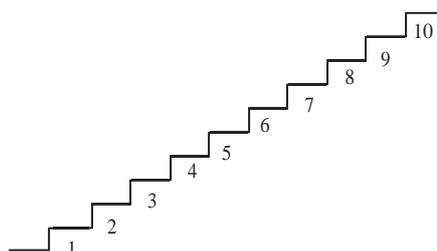
¿Cuáles? _____

32.1- ¿Con el establecimiento de la UMA ha visto efectos negativos o indeseados?

SI NO

¿Cuáles? _____

33.- Imaginando una escalera de 10 escalones, donde el décimo escalón representa la situación ideal para la UMA y el primero la peor. ¿En qué escalón posiciona a la UMA en este momento?



¿Por qué?

34.- De las expectativas que tenía al establecer la UMA hoy, qué tan satisfecho se encuentra en:

- Lo económico



¿Por qué? _____

- Ambiental



¿Por qué? _____

- Social



¿Por qué? _____

35.- ¿Qué tan satisfecho está con el papel/la participación de SEMARNAT en el establecimiento y seguimiento de su UMA?

- Totalmente satisfecho
- Satisfecho
- Medianamente satisfecho
- Poco satisfecho
- Muy insatisfecho
-

Por qué? _____

Formato de encuesta a trabajadores o participantes en general

UMA:		Fecha:
Entrevistado(a):	Antigüedad en la UMA:	
Cargo en la UMA:		
Ocupación antes de la UMA:	Otras ocupaciones:	
Lugar de nacimiento:	Lugar de residencia:	

REGISTRO DE LA UMA

1.- ¿Cuáles fueron las razones/motivaciones para trabajar en la UMA? _____

2.- ¿Antes de trabajar en la UMA usted ya conocía alguna de estas especies?

SI NO

¿De qué tipo? _____

3.- ¿Cuáles son sus funciones (responsabilidades) en la UMA?

4.- ¿Actualmente pertenece a algún grupo organizado (Asociación, Unión, Sociedad)?

SI NO

¿Cuál? _____ ¿Desde cuándo? _____

5.- ¿Considera que sus inquietudes y punto de vista son considerados en la toma de decisiones de la UMA?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Indeciso
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo
- ¿Por qué?

VALORACIÓN DE LAS ESPECIES/USO LOCAL

8.- ¿Cuáles son las especies que se manejan en la UMA?

9.- ¿Para usted, por qué son importantes cada una de estas especies?

10.- ¿Las especies que se manejan en la UMA tienen algún uso local? SI ¿Cuál? NO

8.-		10.-
	.	

<i>Especie</i>	<i>Valoración</i>	<i>Uso local:</i>

11-A parte de la UMA, ¿tiene otras actividades productivas? SI NO

¿Cuáles? _____

12- ¿A sus ingresos totales que porcentaje aporta cada una de estas actividades (considerar la UMA)? ¿Qué tiempo invierte en cada una?

<i>Actividades productivas</i>	<i>% ingresos</i>	<i>Tiempo invertido</i>

PERCEPCIÓN DE LA UMA

13.- ¿Considera que la UMA es conocida a escala:

- Local
- Municipal
- Estatal
- Nacional
- Otro: _____

14.-La opinión/percepción de los vecinos sobre la UMA cree que sea:

- Muy buena
- Buena
- Indiferente
- Mala
- Muy Mala ¿Por qué?

SATISFACCIÓN/ VISIÓN A FUTURO

15.-De manera general, ¿Considera que el establecimiento de la UMA ha visto efectos positivos (beneficios)? SI NO

¿Cuáles? _____

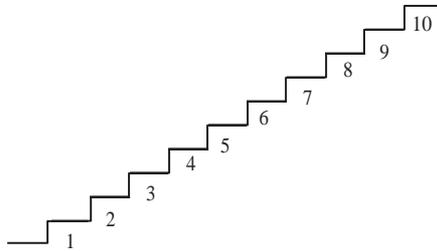
¿Para usted que beneficios le ha traído trabajar en la UMA (aspectos positivos)? _____

¿Qué le gusta de trabajar en la UMA? _____

De manera general ¿Con el establecimiento de la UMA ha visto efectos negativos o indeseados? SI NO ¿Cuáles? _____

16.-Imaginando una escalera de 10escalones, donde el décimo escalón representa la situación ideal para la UMA y el primero la peor. ¿En qué escalón posiciona a la UMA en este momento?

¿Por qué? _____



Imaginando la misma escalera, ¿En qué escalón posiciona a la UMA en 5 años?

¿Por qué?

17.-Respecto a la situación actual de la UMA qué tan satisfecho se encuentra en:

- Lo económico



¿Por qué? _____

- Ambiental



¿Por qué? _____

- Social



¿Por qué? _____

ANEXO IV. EVALUACIÓN FINANCIERA UMA LA CABAÑA

CALCULO DEL VAN, R B/C Y TIR CON UNA TASA DE DESCUENTO DEL 10%

Año	Costos	Beneficios	Factor de	Costos	Beneficios	Flujo neto de
de	totales	totales	actualización	actualizados	actualizados	efectivo act.
operación	(\$)	(\$)	10.0%	(\$)	(\$)	(\$)
0	1,041,700	0	1.000	1,041,700.00	0.00	-1,041,700.00
1	1,127,370	2,101,500	0.909	1,024,881.82	1,910,454.55	885,572.73
2	1,178,003	2,206,575	0.826	973,556.28	1,823,615.70	850,059.42
3	1,230,996	2,316,904	0.751	924,865.36	1,740,724.08	815,858.72
4	1,286,461	2,432,749	0.683	878,670.10	1,661,600.26	782,930.16
5	1,344,517	2,680,053	0.621	834,839.10	1,664,102.09	829,262.99
Total	5,864,530	11,737,781		5,678,512.66	8,800,496.67	3,121,984.01

Los
 indicadores financieros
 que arroja el proyecto
 son:

VAN=	3,121,984.01	Se acepta
TIR =	95.14%	Se acepta
B/C =	1.55	Se acepta

ANEXO V. EVALUACIÓN FINANCIERA UMA LA HUELLA

CALCULO DEL VAN, R/B/C Y TIR CON UNA TASA DE DESCUENTO DEL 10%

Año de operación	Costos totales (\$)	Beneficios totales (\$)	Factor de actualización 10.0%	Costos actualizados (\$)	Beneficios actualizados (\$)	Flujo neto de efectivo act. (\$)
0	272,560	0	1.000	272,560.00	0.00	-272,560.00
1	174,262	221,350	0.909	158,420.00	201,227.27	42,807.27
2	181,261	232,418	0.826	149,802.20	192,080.58	42,278.38
3	188,558	244,038	0.751	141,666.28	183,349.64	41,683.36
4	196,167	256,240	0.683	133,984.61	175,015.57	41,030.96
5	204,102	322,219	0.621	126,731.15	200,072.63	73,341.48
Total	1,012,807	1,276,265		983,164.24	951,745.70	-31,418.54

Los indicadores financieros que arroja el proyecto son:

VAN=	-31,418.54	Se rechaza
TIR =	5.98%	Se rechaza
B/C =	0.97	Se rechaza