

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO



**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
FACULTAD DE INGENIERÍA
FACULTAD DE PSICOLOGÍA
FACULTAD DE FILOSOFÍA
FACULTAD DE QUÍMICA
FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES**

UNIDAD PARA LA CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE VIDA SILVESTRE NATIVA (UMA) COMO PROPUESTA DE MANEJO EN LA MICROCUENCA VILLA EMILIANO ZAPATA, QUERÉTARO

TESIS INDIVIDUAL

**QUE COMO PARTE DE LOS REQUISITOS PARA OBTENER EL
GRADO DE**

MAESTRO EN GESTIÓN INTEGRADA DE CUENCAS

PRESENTA

Gustavo Rodríguez Hernández

DIRIGIDA POR:

Dr. Oscar Ricardo García Rubio



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
FACULTAD DE INGENIERÍA
FACULTAD DE PSICOLOGÍA
FACULTAD DE FILOSOFÍA
FACULTAD DE QUÍMICA
FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES

UNIDAD PARA LA CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE VIDA SILVESTRE NATIVA (UMA) COMO PROPUESTA DE MANEJO EN LA MICROCUCENCA VILLA EMILIANO ZAPATA, QUERÉTARO

TESIS INDIVIDUAL
QUE COMO PARTE DE LOS REQUISITOS PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN GESTIÓN INTEGRADA DE CUENCAS

PRESENTA:

Gustavo Rodríguez Hernández

DIRIGIDA POR:

Dr. Oscar Ricardo García Rubio

SINODALES

Dr. Oscar Ricardo García Rubio
Presidente

Oscar R. García

Dra. Tamara Guadalupe Osorno Sánchez
Secretario

T. Osorno

M. en GIC. José Antonio Carvajal Galván
Vocal

J. Carvajal

Dr. Juan Alfredo Hernández Guerrero
Suplente

J. Hernández

M. en C. Kruskaia Karenia Caltzotzin Fernández
Suplente

K. Caltzotzin

Margarita Teresa de Jesús García Gasca
Dra. Margarita Teresa de Jesús García Gasca
Dir. Facultad de Ciencias Naturales

Guadalupe Flavia Loarca Piña

Dra. Ma. Guadalupe Flavia Loarca Piña
Dir. Investigación y Posgrado

Centro Universitario
Querétaro, Qro.
Diciembre 2017

Resumen

La presente investigación obtuvo datos para la gestión y elaboración de un plan de manejo para una unidad para la conservación y aprovechamiento sustentable de vida silvestre nativa (UMA) en la microcuenca Villa Emiliano Zapata, Peñamiller, Querétaro.

La UMA tiene el objetivo de manejar especies de cactáceas con riesgo de extinción y regular la recolecta de orégano (*Lippia graveolens*) y damiana (*Turnera diffusa*) como estrategia de conservación y aprovechamiento de la biodiversidad. Las UMA son un instrumento que permite la protección de especies con alguna categoría de riesgo de extinción en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y su hábitat, al tiempo que brinda la posibilidad de llevar a cabo aprovechamientos racionales y sustentables, lo anterior bajo un plan de manejo integral.

Se generó información de las características socioeconómicas y biofísicas de la microcuenca, se implementaron talleres participativos, entrevistas semiestructuradas y muestreos de la vegetación. De cuatro comunidades que están ubicadas en la microcuenca, sólo tres poseen grupos focales dispuestos a participar, sin embargo, sólo un grupo focal reúne los requisitos para el registro de la UMA; la principal limitante fue la posesión legal de predios.

A partir de lo anterior, se elaboró el plan de manejo para una UMA, la cual ocupará un área de 318 hectáreas en las que se llevarán a cabo acciones para la conservación y manejo de la biznaga tonel (*Echinocactus platyacanthus*), cactus estrella (*Astrophytum ornatum*), biznaga de areola dorada (*Mammillaria parkinsonii*), biznaga trompo (*Strombocactus disciformis*) y el peyote queretano (*Lophophora diffusa*).

Dicho plan de manejo consideró el enfoque por cuenca, donde se tomó en cuenta la participación comunitaria para el análisis y planificación, con la finalidad que pueda funcionar como instrumento para conservar la flora nativa y ayude a disminuir los efectos acumulativos que ocurren en las diferentes zonas funcionales de la UMA y la microcuenca.

Palabras clave: Gestión, Cuenca, Participación, UMA, Cactáceas.

Abstract

This research obtained data for the management and elaboration of a management plan for a unit for the conservation and sustainable use of native wildlife (UMA) in the Villa Emiliano Zapata micro-watershed, Peñamiller, Querétaro.

The UMA aims to manage species of cacti with risk of extinction and regulate the collection of orégano (*Lippia graveolens*) and damiana (*Turnera diffusa*) as a strategy for conservation and use of biodiversity. The UMAs are an instrument that allows the protection of species with some category of extinction risk in the Official Mexican Standard NOM-059-SEMARNAT-2010 and its habitat, while offering the possibility of carrying out rational and sustainable uses. previous under a comprehensive management plan.

Information was generated on the socioeconomic and biophysical characteristics of the microbasin, participatory workshops were implemented, semi-structured interviews and vegetation samplings. Of four communities that are located in the microbasin, only three have focus groups willing to participate, however, only one focus group meets the requirements for the registration of the UMA; The main limitation was the legal possession of properties.

Based on the above, the management plan for an UMA was drawn up, which will occupy an area of 318 hectares in which actions will be carried out for the conservation and management of the barrel bison (*Echinocactus platyacanthus*), star cactus (*Astrophytum ornatum*), biznaga of golden areola (*Mammillaria parkinsonii*), biznaga trompo (*Strombocactus disciformis*) and peyote queretano (*Lophophora diffusa*).

This management plan considered the basin approach, where community participation was taken into account for the analysis and planning, with the purpose that it could function as an instrument to conserve the native flora and help to diminish the cumulative effects that occur in the different zones. functionalities of the UMA and the microbasin.

Keywords: Management, Basin, Participation, UMA, Cactaceae.

Dedicatoria

A mis padres Yolanda y Ángel, por seguir depositando su confianza en mí.

A mi familia, especialmente a mis sobrinos Valeria, Fernanda, Alison, Tadeo, Renata y Sofía; por seguir siendo una motivación para cuidar nuestro planeta.

A mi hermana y hermanos: Maribel, Eduardo, Ángel, Edgar y Alfredo, por
existir.

A Mara, por soportar mi etapa de tesista de licenciatura y ahora de posgrado;
sin ti no lo hubiera logrado, te amo infinitamente.

Agradecimientos

A la Universidad Autónoma de Querétaro, por ser mi *alma máter*.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por haberme asignado recursos por medio de una beca para poder llevar a cabo mi maestría. Exhortando a su vez la reclamación de más fondos para educación en el país.

Al Dr. Oscar García, por aceptar dirigir mi tesis, pero sobre todo por ser un gran ser humano y un gran amigo.

A mis sinodales, Dra. Tamara, Mtra. Kruskaia, Mtro. Antonio y al Dr. Juan Alfredo; por ayudarme en las correcciones de mi tesis y por su amistad.

A la Dra. Anne Damon, por su ayuda en mi movilidad a ECOSUR-Unidad Tapachula y por transmitir su infinito amor por la conservación de la biodiversidad.

A la Biól. Claudia Nicolás, del departamento de Vida Silvestre de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; por su ayuda y buen humor durante mi estancia académica.

A los pobladores de la microcuenca Villa Emiliano Zapata, por su aporte a esta tesis y sobre todo por enseñarme que en lo más árido del semidesierto Queretano se esconden grandes tesoros.

A mis compañeros de generación: Pati, Mayra, Claudia, Lili, Esmeralda, Oscar y Alex; porque de ustedes aprendí lo más valioso del posgrado. Especialmente a Alejandro Valdés, por ayudarme con mis múltiples problemas para aprender a hacer cartografía.

A todos mis profesores de la MAGIC, gracias por hacerme ver la importancia de las cuencas y sus efectos en la vida diaria.

A mis principales cómplices de vida, mis amigas y amigos: Mara, Dolores, Fátima, Julio, Adrián, Ricardo, Omar, Emmanuel, Raúl-waso, Raúl-japo y Rigoberto.

A todos los que en algún momento me regalaron momentos de su vida y a ti por darte el tiempo de leer esto.

ÍNDICE

Resumen	i
Abstract	ii
Dedicatorias	iii
Agradecimientos	iv
Índice general	v
Índice de figuras	vii
Índice de cuadros	viii
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO	2
2.1 Desarrollo Sustentable	2
2.2 Manejo Integrado de Cuencas	5
2.2.1 Participación Comunitaria	8
2.3 Unidad para la conservación y aprovechamiento sustentable de vida silvestre nativa.	10
3. ANTECEDENTES	13
3.1 Propuesta del plan de manejo en la microcuenca Villa Emiliano Zapata, Peñamiller, Querétaro	13
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
5. OBJETIVOS	18
Objetivo general	18
Objetivos particulares	18
6. MÉTODOS Y HERRAMIENTAS	19
6.1 Gestión de una unidad para la conservación y aprovechamiento sustentable de vida silvestre nativa (UMA)	19
6.2 Comparación del manejo local de Orégano (<i>Lippia graveolens</i>) y Damiana (<i>Turnera diffusa</i>) con lo establecido en la NOM-007-SEMARNAT-1997	23
6.3 Elaboración del plan de manejo para el establecimiento de una UMA	26
7. RESULTADOS	28
7.1 Caracterización de la zona de estudio	28
7.1.1 Marco Socioeconómico	28

7.1.2 Marco Biofísico	32
7.2 Gestión de una unidad para la conservación y aprovechamiento sustentable de vida silvestre nativa (UMA)	35
7.3 Comparación del manejo local del Orégano (<i>Lippia graveolens</i>) y Damiana (<i>Turnera diffusa</i>) con lo establecido en la NOM-007-SEMARNAT-1997	57
7.4 Elaboración del plan de manejo para el establecimiento de una UMA	71
8. DISCUSIÓN	111
9. CONCLUSIONES	124
10. BIBLIOGRAFÍA	126
11. ANEXOS.....	133
ANEXO I.....	133
ANEXO II.....	137

Índice de figuras

Figura 1. Unidades para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMA) en el estado de Querétaro y los objetivos que persiguen.....	12
Figura 2. Cuadrantes de muestreo de 400 m ²	27
Figura 3. Ubicación de comunidades de la microcuenca Villa Emiliano Zapata, Peñamiller, Querétaro	29
Figura 4. Orden de ríos de la Unidad de Escurrimiento elegida para el establecimiento de la UMA.....	33
Figura 5. Curva hipsométrica de la unidad de escurrimiento Villa Emiliano Zapata	34
Figura 6. Unidad de escurrimiento seleccionada por la comunidad Villa Emiliano Zapata para el establecimiento de la UMA	40
Figura 7. Grupos focales en la gestión de la UMA en la microcuenca Villa Emiliano Zapata, Peñamiller	55
Figura 8. Diagrama de flujo de la comercialización de orégano y damiana dentro de la microcuenca Villa Emiliano Zapata	68
Figura 9. Zona de recolección de orégano y damiana con mayor presión dentro de la microcuenca Villa Emiliano Zapata	69
Figura 10. Mapa de ubicación de la UMA “Ejido Extórax”	83
Figura 11. Polígono de la UMA “Ejido Extórax”	84
Figura 12. Curva de acumulación de especies en la microcuenca Villa Emiliano Zapata. En la figura se muestran los valores a partir de los cuales se alcanza la asíntota de acuerdo a los estimadores Chao 1 y Chao 2.	87
Figura 13. Calendario anual de actividades a llevarse a cabo en la UMA Ejido Extórax ...	91

Índice de cuadros

Cuadro 1. Procesos de materialización de acciones para llegar a los objetivos del Desarrollo Sustentable.....	4
Cuadro 2. Densidad poblacional por localidad y por sexo en la Microcuenca Villa Emiliano Zapata.....	29
Cuadro 3. Índice de vejez, índice de juventud y tasa general de fecundidad para cada comunidad de la microcuenca Villa Emiliano Zapata. Datos tomados de INEGI, 2010	30
Cuadro 4. Indicadores morfométricos de la unidad de escurrimiento.....	32
Cuadro 5. Principales respuestas de los asistentes al primer taller en la comunidad San Juanico, Peñamiller.....	35
Cuadro 6. Principales respuestas de los asistentes al primer taller en la comunidad Villa Emiliano Zapata, Peñamiller	38
Cuadro 7. Actores clave para el proceso de gestión de la UMA “Ejido Extórax”	42
Cuadro 8. Principales respuestas de los asistentes al primer taller en la comunidad La Vega, Peñamiller	49
Cuadro 9. Principales respuestas de las entrevistas semiestructuradas respecto al manejo de orégano y damiana en la comunidad San Juanico, Peñamiller.....	57
Cuadro 10. Principales respuestas de las entrevistas semiestructuradas respecto al manejo de orégano y damiana en la comunidad Villa Emiliano Zapata, Peñamiller.....	60
Cuadro 11. Principales respuestas de las entrevistas semiestructuradas respecto al manejo de orégano y damiana en la comunidad La Vega, Peñamiller.....	65
Cuadro 12. Rangos de clase (tamaños) encontrados en el cuadrante A (recolección por el ejido Extórax y ejido San Lorenzo) y el cuadrante B (recolección sólo por el ejido Extórax)	70
Cuadro 13. Coordenadas del polígono UMA “Ejido Extórax”. Coordenadas UTM, Zona 14.....	85
Cuadro 14. Abundancia Relativa por especie, registrada en el Cuadrante A	87
Cuadro 15. Abundancia Relativa por especie, registrada en el Cuadrante B	88
Cuadro 16. Índices de diversidad por cuadrante	89

Cuadro 17. Índices de agregación de las cactáceas propuestas para el plan de manejo e índices de asociación con <i>Lippia graveolens</i> en el Cuadrante A	90
Cuadro 18. Índices de agregación de las cactáceas propuestas para el plan de manejo e índices de asociación con <i>Lippia graveolens</i> en el Cuadrante B.....	90
Cuadro 19. Ubicación de las plantas madre que serán utilizadas para la recolecta de semillas de la UMA “Ejido Extórax”. Coordenadas UTM, Zona 14	91
Cuadro 20. Especies propuestas para su manejo dentro de la UMA Ejido Extórax	103

1. INTRODUCCIÓN

El manejo de los recursos naturales bajo un enfoque multidisciplinario es una necesidad actual que debe involucrar aspectos sociales, económicos y ambientales. Para llevar a cabo un manejo adecuado de los recursos, es necesario conocerlos y monitorearlos. Sin embargo, también es necesario que dichas acciones contribuyan de forma directa a la gestión de los recursos naturales, a su conservación y manejo.

Uno de los enfoques para abordar el manejo de recursos naturales es mediante el manejo integrado por cuenca. La cuenca como unidad geográfica constituye un ámbito biofísico para caracterizar, diagnosticar, evaluar y planificar el uso de los recursos naturales. La cuenca permite determinar acciones claras para el manejo de cada ecosistema, en cada zona funcional, e identificar sus impactos positivos y negativos en sus subsistemas (Cotler *et al.*, 2013).

Dicho enfoque es de utilidad para centrar esfuerzos en el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, donde no sólo se tome en cuenta las especies con algún interés particular, sino también las interrelaciones que tiene con los factores bióticos y abióticos que coexisten en la cuenca. La integración de dichos factores en los planes de manejo de vida silvestre puede jugar un papel determinante en la permanencia del desarrollo socioeconómico de muchas comunidades rurales, debido a su potencial para satisfacer las crecientes demandas de bienes materiales y culturales de un territorio.

Debido a lo anterior, y con el propósito de hacer compatible y reforzar mutuamente la conservación de recursos naturales con las necesidades de producción y desarrollo socioeconómico de México, en el sector rural, en 1997 se estableció el sistema de unidades para la conservación y aprovechamiento de la vida silvestre nativa (UMA). Este sistema busca promover esquemas alternativos de producción compatibles con el cuidado del ambiente, a través del uso racional, ordenado y planificado de los recursos naturales renovables en ellas contenidos, frenando o revirtiendo los procesos de deterioro ambiental (SEMARNAT, 2015). Además, actualmente es el principal mecanismo por el cual se puede reproducir especies en alguna categoría de riesgo de extinción, tomando un papel fundamental en la conservación de los recursos naturales.

Por lo cual, las UMA al ser gestionadas de manera integral, pueden funcionar, por una parte, como nuevas alternativas de conservación y reproducción de especies *in situ*, en labores de investigación, como bancos de germoplasma, promotores de ecoturismo, educación ambiental, capacitación, así como unidades de producción de ejemplares, partes y derivados que puedan ser incorporados a los diferentes circuitos del mercado legal.

Por otra parte pueden beneficiar los subsistemas sociales, económicos y políticos de cada zona funcional o unidades de escurrimiento de la cuenca donde se esté implementando la UMA, logrando así fuentes alternativas de empleo, ingreso para las comunidades rurales, generación de divisas, gobernanza comunitaria, valorización de la diversidad biológica, mantenimiento de los servicios ambientales que prestan al lugar y a sus áreas aledañas, entre otros (SEMARNAT, 2015).

Las actividades que pueden ser llevadas a cabo en el esquema de una UMA pueden ser un impulso para programas de manejo integral a nivel de microcuenca, lo cual, permite gestionar y manejar algún recurso de interés de manera sustentable involucrando directamente las interrelaciones de sus usufructuarios. Por lo cual, un plan de manejo para una UMA puede ser planteado de tal forma que se integren los subsistemas con los que interacciona un territorio específico, en este caso, una microcuenca.

Por ello, la presente investigación tuvo como finalidad generar información que sirvió para elaborar un plan de manejo para el registro de una unidad para la conservación y aprovechamiento de vida silvestre nativa dentro de la microcuenca Villa Emiliano Zapata, Querétaro. De tal forma que su planificación e implementación fomente la conservación y aprovechamiento de especies de flora que presentan alguna categoría de riesgo de extinción de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y al mismo tiempo conserve las especies ya aprovechadas.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Desarrollo Sustentable

El desarrollo sustentable, tal como hoy se difunde, fue introducido desde la publicación del documento World Conservation Strategy (1980), y fue definido como: <desarrollo que satisface las necesidades de generaciones actuales sin comprometer la

capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades>. Si bien el concepto de desarrollo sustentable constantemente se encuentra en discusión, en el caso de México, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente lo define como “... el proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras” (SEDUE, 2017).

Las definiciones que podemos encontrar acerca de lo que es el desarrollo sustentable ponen en manifiesto que ya no sólo tenemos que preocuparnos por asignar racional y eficientemente los escasos recursos hacia fines alternos de utilización, sino que también lo tenemos que hacer sin degradar las características biofísicas sobre las cuales se sustenta todo el circuito económico, aludiendo a la eficiencia y a la equidad intergeneracional con los recursos que un sistema es capaz de generar en el espacio y en el tiempo (Escobar, 2007).

Al plantearse de forma tan amplia, el paradigma del desarrollo sustentable da argumentos, por la falta de certeza a la escala geográfica y temporal de su aplicación, a que se genere un debate en torno a su interpretación. Sin embargo, el argumentar o enfatizar un tipo de desarrollo que permita satisfacer las necesidades actuales, sin poner en riesgo las necesidades de las generaciones futuras, deja ver dos planteamientos de importancia: uno ético, relativo a la sociedad y su solidaridad con las generaciones futuras; por otro lado, un planteamiento ecológico, relativo a la conservación de la naturaleza. Ambos planteamientos enfocados en una relación en donde los dos salgan beneficiados, donde implica orden y límites que deben establecerse a la organización social actual en torno al uso de recursos naturales y su capacidad de regenerarse (Treviño *et al.*, 2004).

Por otra parte, si se trata de definir el concepto de desarrollo sustentable nos encontraremos con una gran complejidad, ya que la diversidad de intereses, problemas, perspectivas y escalas imposibilitan una definición universal. No obstante, las nociones de permanencia y de equidad son indispensables en la definición de desarrollo sustentable (Rodríguez, 2002). Deurojeanni (2000) menciona que en la planeación del desarrollo

sustentable se debe diseñar y aplicar sistemas de gestión capaces de fomentar y conciliar tres grandes objetivos que en teoría llevarían al desarrollo sustentable: el crecimiento económico, la equidad social y la sustentabilidad ambiental. Dichos objetivos, se producen dentro de distintas áreas; por ejemplo, entre países, regiones, municipios, cuencas o entre individuos, donde existen deficiencias internas entre los intercambios deseados, por lo cual, no se dan de forma equilibrada y su sustentabilidad no es clara.

Para lograr los tres grandes objetivos del desarrollo sustentable, Deurojeanni (2000) define como eje articulador un proceso de materialización de acciones que está integrado por diez etapas que van desde la identificación de los actores hasta la ejecución de los programas de desarrollo. Esta secuencia se ilustra en el cuadro 1.

Cuadro 1. Procesos de materialización de acciones para llegar a los objetivos del Desarrollo Sustentable. Fuente: Deurojeanni, 2000.

Etapas	Descripción
1 Actores	Identificación de los participantes activos o pasivos en el proceso de gestión para el desarrollo sustentable y equitativo (actores).
2 Criterios	Determinación de los criterios, explícitos o implícitos que sustentan las posiciones de los actores involucrados en el proceso.
3 Problemas	Determinación de los problemas de cada uno de los actores, en función de sus necesidades y aspiraciones. Establecimiento de prioridades.
4 Objetivos	Determinación directa o por inferencia de los problemas, las metas y los objetivos de cada uno de los actores. Jerarquización.
5 Ámbito compartido	Inventario, evaluación y diagnóstico físico y socioeconómico de los ámbitos territoriales y funcionales donde se pretende lograr los objetivos. Análisis
6 Restricciones	Identificación de las restricciones técnicas, políticas, legales, económicas, financieras, de organización, funcionales, culturales, educacionales, comerciales y otras que obstaculizan o impiden el logro de los objetivos. Jerarquización.
7 Soluciones	Generalización de opciones de solución para superar las restricciones previamente identificadas y jerarquización de soluciones. Selección.
8 Estrategias	Diseño de estrategias para poner en práctica las soluciones vía acciones de carácter discontinuo (proyectos de inversión) y continuo (servicios, sistemas de producción y otros).
9 Programas	Programación de las acciones (programas, proyectos, actividades y tareas) sobre la base de las soluciones y estrategias seleccionadas, ejecución de las actividades de control y seguimiento de los resultados obtenidos.
10 Ámbito compartido	Materialización de las acciones programadas en el ámbito, Control sistemático de los objetivos y de la sustentabilidad ambiental.

El ciclo de transacciones se inicia con la decisión de un grupo o de todos los grupos (externos o internos, públicos o privados, pero con intereses en un mismo ámbito) de llevar a cabo un proceso de transacciones con el fin de obtener beneficios mutuos y equitativos en vía del desarrollo sustentable. Para tomar esa decisión tienen que estar de acuerdo, al menos, con respecto a lo siguiente: que el proceso de gestión y definición de un ámbito espacial deben participar los grupos o personas con intereses en dicho ámbito; que se deben delimitar los márgenes dentro de los cuales es posible dicha participación y las transacciones entre actores; que existe al menos un interés colectivo, y que se tiene un mínimo conocimiento preliminar de los medios disponibles o necesarios para lograr los objetivos colectivos.

No obstante, como ya se mencionó, el desarrollo sustentable se ha convertido en un nuevo paradigma sin que exista un acuerdo teórico, metodológico o conceptual. Por ello, por una parte, en el presente escrito aborda el desarrollo sustentable como un proceso de materialización de acciones referida por Deurojeanni (2000) y por otra parte, desde la perspectiva elaborada por Toledo y Ortiz (2014), donde la sustentabilidad no es alcanzada por gobiernos, empresas ni instituciones, sino, por la sociedad civil.

El abordaje que hacen los autores refiere a una nueva perspectiva teórica y práctica porque permite identificar y delinear una clase de poder diferente a los que normalmente dominan y toman decisiones en el mundo de forma centralizada. Proponiendo el desarrollo sustentable como la creación y la consolidación de la participación social, que se construye y se expresa en espacios y territorios concretos, donde el nivel de organización de quienes habitan dichos espacios sea la vía más directa y confiable para hacer un verdadero desarrollo sustentable. Para ello es necesario crear, planear e implementar instrumentos de gestión capaces de fomentar y conciliar el uso y manejo de los recursos a través de la participación y toma de decisiones sobre la manera de apropiarse del territorio a diferentes escalas de espacio y tiempo, instrumentos que pueden abordarse desde el manejo integrado de cuencas.

2.2 Manejo Integrado de Cuencas

La preocupación internacional por la conservación de la riqueza biológica y los servicios ambientales se ha incrementado considerablemente. Por ello se ha buscado que

los diferentes sectores de la sociedad contribuyan al desarrollo sustentable a través de diversos enfoques, uno de ellos es el manejo integrado de cuencas. Las cuencas hidrográficas son definidas como espacios territoriales delimitados por las partes más altas de montaña (parteaguas) donde se concentran todos los escurrimientos que confluyen y desembocan en un punto común llamado punto de salida de la cuenca (Cotler *et al.*, 2013).

El manejo integrado de cuencas no sólo permite la gestión equilibrada de los recursos naturales, sino también la integración de los actores involucrados en una sola problemática en lugar de atender varios problemas sectoriales dispersos (Cotler, 2004). Permite identificar la interrelación e interdependencia espacial y temporal entre el medio biofísico, los modos de apropiación y las instituciones (Cotler *et al.*, 2013). En síntesis, el manejo integrado de cuencas constituye un proceso adaptativo que alinea, coordina y construye programas hacia objetivos comunes, donde se requiere la sinergia, concurrencia, cooperación y participación de diversos actores bajo una visión común (Cotler y Pineda, 2008).

Las cuencas se pueden considerar sistemas complejos, compuestas por subsistemas que interaccionan y se relacionan de manera dinámica e interdependiente, generándose así una reciprocidad en cuanto a las modificaciones que surgen en cada subsistema. De tal forma que se pueden reconocer los siguientes subsistemas: 1) biofísico, con características específicas de clima, suelos, red hídrica, tipos y usos del suelo y vegetación; 2) económico, que presenta una disponibilidad de recursos que son útiles para la producción de bienes y servicios; y 3) social, que involucra las comunidades humanas asentadas en su área, con acceso a servicios básicos, con formas y estructuras organizativas, actividades, entre otras, que necesariamente causan un impacto o transformación de su ambiente natural. Dicho enfoque sistémico facilita un mejor conocimiento de la estructura y función de la cuenca en términos de definir sus elementos y las relaciones entre ellos (García, 2006).

Para su estudio, planificación y manejo, las cuencas hidrográficas comúnmente son subdivididas en unidades de orden, dimensiones y complejidad. Esta subdivisión se lleva a cabo bajo un esquema espacial anidado o jerárquico, con el objeto de focalizar y encauzar recursos hacia áreas clave de la cuenca (Garrido *et al.*, 2010). Las unidades más utilizadas para subdividir o segmentar a una cuenca son por su tamaño, nombrándose así por

subcuencas, microcuencas y unidades de escurrimiento. De igual forma, existe la posibilidad de subdividirlas en diferentes unidades espaciales a partir de la función hidrológica específica que desempeñan. Se reconocen tres diferentes zonas funcionales al interior de estas (Garrido *et al.*, 2010, citado por Cotler *et al.*, 2013).

1) La zona de captación, de cabecera o zona alta. Son áreas aledañas al parteaguas en la porción altimétrica más elevada de la cuenca dónde las aguas que se precipitan son captadas, infiltradas y posteriormente, concentradas transformándose en escorrentía.

2) La zona de almacenamiento, de transición o zona media. Es una zona de transición entre la zona alta y baja de la cuenca, cuya capacidad variará en cantidad y duración dentro del sistema; esta zona es donde los escurrimientos iniciales confluyen aportando diferentes caudales cuyas concentraciones de sedimentos, contaminantes y materia orgánica diferirán en función de las actividades que se realizan en las zonas altas; es una área de transporte y erosión.

3) La zona de descarga, de emisión o zona baja. Es el sitio donde el río principal desemboca. Se caracteriza por ser una zona de importantes ecosistemas, además muy productiva para el uso agrícola y donde se acumulan los impactos de toda la cuenca.

La delimitación de estas zonas es muy importante si se busca mantener un adecuado funcionamiento hidrológico y ecológico de una cuenca. De tal forma, como menciona García (2006), la cuenca hidrográfica, sus recursos naturales y sus habitantes, poseen características físicas, biológicas, económicas y sociales, que definen subsistemas entrelazados y que la convierten en un espacio natural idóneo para llevar a cabo la labor conjunta de planeación y manejo sustentable de los recursos naturales.

La cuenca también conforma una unidad espacial relevante para analizar los procesos ambientales generados como consecuencia de las decisiones en materia de uso y manejo de los recursos, agua, suelos, flora y fauna. Por lo tanto, constituye un marco apropiado para la planificación de medidas y herramientas destinadas a prevenir o corregir impactos ambientales generados por el uso y manejo de los recursos naturales. La cuenca como sistema supone el reconocimiento de la interacción entre las zonas funcionales de la cuenca, la evaluación del uso de recursos naturales y el impacto global de las prácticas de

manejo. A partir de esto, se puede implementar instrumentos para el manejo de los recursos, según sea la vocación de la cuenca y de acuerdo a los sistemas productivos en la dinámica de su entorno ecológico y socioeconómico (García *et al.*, 2005).

Por lo tanto, las cuencas presentan características idóneas para delimitar espacios territoriales útiles para el manejo sustentable de los recursos naturales, así como para impulsar el desarrollo sustentable desde adentro, con la participación de los actores locales (Rodríguez, 2006; citado por Bautista *et al.*, 2013).

2.2.1 Participación comunitaria

La participación para la gestión y manejo de cuencas tiene que ver con la cogestión y la cohesión social; es decir, la construcción social de una realidad dada que conlleva a acciones de diálogos, decisiones y consensos (Ferney, 2011). La participación comunitaria es uno de los tipos más reconocidos y auténticos de participación desde adentro; en tanto, una de las características definitorias de la participación comunitaria es que emerge de los intereses, motivaciones y prácticas culturales de la propia comunidad que se organiza para tratar los asuntos que le atañen, tomar decisiones y actuar de acuerdo a las normas impuestas por sus integrantes (Aguilar, 2006). Así, se menciona que la participación comunitaria facilita y hace posible la convivencia entre los integrantes de la comunidad; asimismo, es la base que facilita la colaboración con otras comunidades y actores internos y externos de la cuenca para la gestión de recursos naturales.

De acuerdo a Ferney (2011), una característica de la participación comunitaria es su carácter “corporativo”, es decir, está basada en la identidad comunitaria, cada integrante individual de la comunidad, más allá de sus intenciones y deseos representa a los demás integrantes de su “corporación”. Así, la intensidad, frecuencia y alcances de la participación comunitaria dependen del contexto en que se inscribe. Esto significa reconocer que la participación comunitaria está mediada social, cultural y políticamente, es decir, su desarrollo y consolidación siempre dependerá de las condiciones que priven en cada comunidad. Desde luego, esta forma de participación también podrá ser inhibida o cooptada por los intereses o grupos hegemónicos que predominen en cada comunidad.

Por ejemplo, en los ejidos mexicanos que, a pesar de los cambios provocados en su organización por el Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares (PROCEDE), siguen conservando algunos rasgos de tipo “corporativo” –por ejemplo: conservan un comisariado ejidal o asamblea comunitaria que mantiene el monopolio en la toma de algunas decisiones. Más allá de que la forma de tenencia de la tierra está representada en mayor proporción por las figura de ejidatarios, también existen otras formas de tenencia como los avecindados.

En el caso de estos últimos, la toma de decisiones se lleva a cabo a nivel comunitario a través de las reuniones ejidales; sin embargo, en algunos casos se margina a los avecinados de este proceso de decisiones, frecuentemente por no tener la posesión legal de tierras ejidales, sesgando la participación comunitaria (Ferney, 2011).

Por ello, la participación comunitaria involucra a actores sumamente heterogéneos, por lo que se debe fomentar de manera proactiva, que la gestión de los recursos naturales contenidos en un territorio específico sea a través de la identificación de los actores involucrados, sus intereses, motivos, estrategias de acción y conflictos respecto al uso de recursos naturales, lo cual es una precondition para resolver los múltiples problemas de gestión (Brenner, 2010).

Martínez y Arellano (2007) mencionan que la participación comunitaria en el manejo de las cuencas sólo podrá considerarse realmente legítima, auténtica y válida si implica acceso real a las decisiones, es decir, si es una forma de redistribuir el poder. De otro modo, quedará como un simple ejercicio retórico o como una manipulación demagógica.

Para que este concepto se haga viable, hay que considerarlo como un proceso en el cual las comunidades locales deben desarrollar su capacidad de gestión y cogestión, en el cual todos los actores deben aprender y capacitarse. Así, la participación comunitaria tiene un rol central de importancia en el desarrollo sustentable, el manejo de cuencas y recursos naturales, de estos últimos, en la conservación y aprovechamiento de la vida silvestre.

2.3 Unidad para la conservación y aprovechamiento sustentable de vida silvestre nativa

La vida silvestre, concebida como la flora y fauna no doméstica, juega un papel importante en la conservación de la biodiversidad y en procesos que determinan el funcionamiento de los ecosistemas. Muchas especies de vida silvestre están seriamente amenazadas por factores como la destrucción del hábitat, el auge de los monocultivos, cambios de uso de suelo, mal manejo de los recursos forestales, entre otras (SEMARNAT, 2015). Entre estas amenazas, el aprovechamiento no sustentable de vida silvestre es de particular preocupación al contribuir de manera importante a la pérdida acelerada de especies, afectando directamente a los servicios ecosistémicos que ofrecen las cuencas.

Los impactos producidos por el uso de la vida silvestre en combinación con la ausencia de un plan de manejo, no sólo puede implicar la pérdida de especies, también afectaciones económicas y sociales. Por ello, durante las últimas dos décadas, la legislación en México han reconocido la necesidad de promover instrumentos de conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, así se creó las Unidades para la Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre Nativa (UMA).

Las UMA surgen con el propósito de integrar estrategias ambientales, económicas, sociales y legales enfocadas a la vida silvestre que permitan promover la participación de la sociedad y genere incentivos económicos realistas para su correcto manejo (Gallina *et al.*, 2009). Las UMA son espacios para promover esquemas alternativos de producción, compatibles con el cuidado del medio ambiente, mediante el uso racional, ordenado y planificado de los recursos naturales renovables en ella contenidos, que frenan o revierten los procesos de deterioro ambiental (INE, 2000).

Las UMA son de importancia para México, ya que junto con los Ordenamientos Ecológicos del Territorio y la creación de Áreas Naturales Protegidas, constituyen los principales instrumentos para la conservación de la biodiversidad del país (Gallina *et al.*, 2009) (Pulido y Cuevas, 2013). Por lo cual, los planes de manejo de las UMA sirven para conservar los hábitats y establecer el uso sustentable de las poblaciones silvestres de una forma legal, especialmente por ser el único instrumento jurídico para la conservación, aprovechamiento y rehabilitación de especies de vida silvestre que presenten una categoría

de riesgo de extinción de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Sumado a lo anterior, las UMA pueden representar una importante herramienta de manejo integral a nivel microcuena, ya que permiten llevar a cabo diversas actividades que son importantes, entre ellas, remozamiento de la cobertura vegetal, protección del hábitat, protección de manantiales y cuerpos de agua, prevención y control de la erosión, y mejora de infraestructura productiva y de servicios (SEMARNAT, 2016). Pueden beneficiar a los subsistemas sociales y económicos contenidos en un territorio, posibilitando una mejor organización, ingresos a sus administradores, bienestar social, educación ambiental, conocimientos sobre su territorio, credibilidad en las instituciones, entre otras.

Para ello, las reglas de operación para las UMA son establecidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) a través de un formato único, con requisitos que están expresados en la Ley General de Vida Silvestre (Schoroeder *et al.*, 2009), y que esencialmente se refieren a los siguientes puntos: 1) Descripción de los objetivos con sus respectivos indicadores; 2) Una caracterización física (agua, suelo, topografía, entre otras) y biológica (especies de flora y fauna, tipos de vegetación, especies en riesgo) de la UMA; 3) Una caracterización de la especie o especies de interés en términos de su ciclo de vida, 4) Métodos y técnicas para la evaluación y seguimiento de la o las especies sujetas a aprovechamiento, las medidas de manejo de ejemplares, poblaciones y hábitat (reforestaciones, remoción de especies invasoras o exóticas, control de especies ferales, entre otras); y 5) Las medidas de atención a contingencias que se pueden presentar en la zona (incendios, inundaciones, derrumbes, entre otras) a efecto de estar preparados cuando estas ocurran.

Para la operación de las UMA existen dos modalidades de manejo: intensivo (confinamiento) y en vida libre. En el caso de este último, el aprovechamiento puede ser extractivo (mediante la utilización de ejemplares, partes o derivados de especies silvestres, mediante recolecta, captura o caza) o no extractivo (actividades relacionadas con la vida silvestre en su hábitat natural que no impliquen la remoción de los ejemplares).

En el caso del Estado de Querétaro, actualmente se tienen registradas 65 UMA: 20 UMA para manejo de flora y 45 para el manejo de fauna. La superficie ocupada por todas las UMA es de 21375.94 ha, lo que representa el 1.8% de la superficie total del Estado de Querétaro. Respecto a dicha superficie, cobra importancia la propiedad ejidal, ya que representa el 55% del total, seguido por un 33% por propiedad privada, 12% por propiedad estatal y menos del 1% por propiedad en comodato y municipal (SEMARNAT, 2017. Com. Pers.). Dichas UMA del Estado persiguen diversos objetivos, entre los que destaca en número los criaderos intensivos y los viveros (Figura 1).

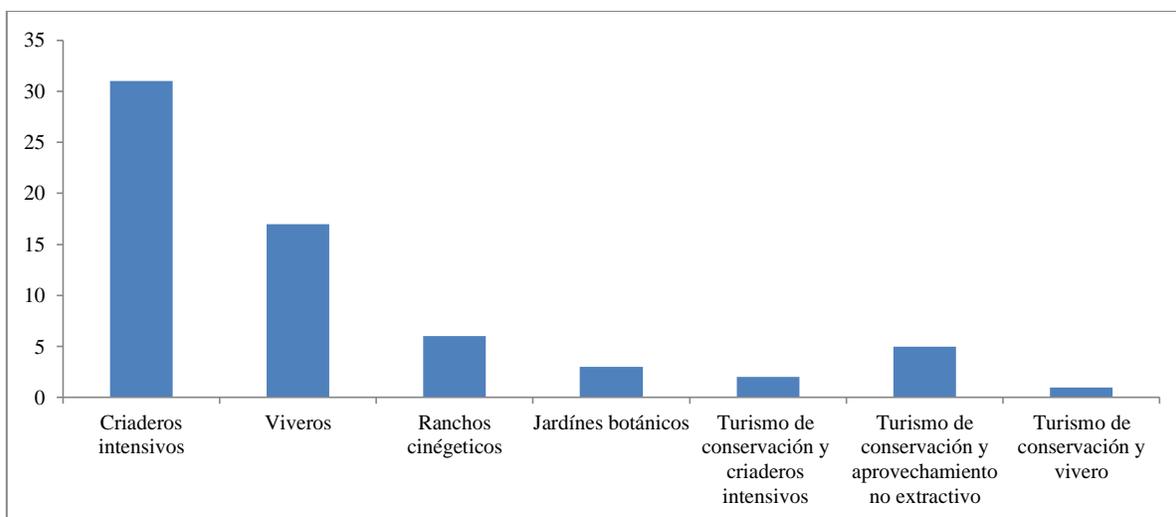


Figura 1. Número de UMA en el estado de Querétaro y los objetivos que persiguen.

Otro instrumento que busca fortalecer la conservación y manejo de la biodiversidad es el subsidio de conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, otorgado por la SEMARNAT para UMA. Dicho subsidio entró en vigor en el año 2010 y tiene como objetivo fortalecer el manejo integral del hábitat, las poblaciones y especies de vida silvestre nativa mediante su conservación y aprovechamiento sustentable para fortalecer el mercado legal de bienes y servicios generados a través de las UMA (SEMARNAT, 2010). Dicho subsidio no sólo es de importancia para el manejo de vida silvestre, también puede ser de importancia para el manejo integral de microcuencas, ya que subsidia actividades complementarias que ayudan a la conservación de suelos, agua y biodiversidad.

En el Estado de Querétaro hasta el año 2017, se han otorgado 34 subsidios, con ellos, se ha generado el establecimiento de 18 UMA y el fortalecimiento de 16. Esto ha beneficiado a 22 propietarios de predios, otorgando un monto total de 24, 629, 046 pesos que ha generado empleo directo e indirecto a al menos 1,468 mujeres y 2,053 hombres (SEMARNAT, 2017. com. Pers.).

3. ANTECEDENTES

3.1 Propuesta de plan de manejo para la microcuena Villa Emiliano Zapata, Peñamiller, Querétaro.

El semidesierto Queretano es considerado un espacio florístico trascendente por su diversidad y endemismo, representado principalmente por la familia Cactaceae, sugiriendo su importancia como elemento para la conservación biológica de las zonas áridas y semiáridas del Estado (Hernández *et al.*, 2012). No obstante, actualmente carece de protección formal y legal al no estar considerada dentro de un área natural protegida, por lo que es necesario establecer instrumentos que ayuden a su conservación.

Adicionalmente, se sabe que en el semidesierto Queretano existe un patrón simultáneo de alta riqueza y amenaza de especies de cactáceas (Sánchez *et al.*, 2006). Tal es el caso de la microcuena Villa Emiliano Zapata, localizada en el municipio de Peñamiller, Querétaro. Dicha microcuena es parte del semidesierto Queretano, donde habitan especies de cactáceas que están bajo alguna categoría de riesgo de extinción de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010), entre las que destacan la biznaga tonel (*Echinocactus platyacanthus*), cactus estrella (*Astrophytum ornatum*), biznaga de areola dorada (*Mammillaria parkinsonii*), biznaga trompo (*Strombocactus disciformis*) y el peyote queretano (*Lophophora diffusa*). Dichas especies sólo pueden ser legalmente manejadas bajo el instrumento de una UMA.

Aunque ya existen UMA en el Estado de Querétaro que manejan cactáceas, como es el caso del Jardín Botánico Regional de Cadereyta “Ing. Manuel Gonzales de Cosío”, donde se llevan a cabo diversas estrategias de conservación, entre ellas, la reproducción de cactáceas de la región, aún hay una especie de cactácea en la cual está restringido su manejo y conservación, este es el caso del peyote queretano. A diferencia de otras cactáceas

bajo una categoría de riesgo de extinción, el peyote queretano es considerado por la Ley General de Salud (SS, 2017) como un psicotrópico y la legislación mexicana prohíbe el manejo para reproducción artificial. Por lo cual, es de importancia implementar planes de manejo que favorezca la conservación de hábitats donde se reproduce de forma natural, como es el caso, en la microcuenca Villa Emiliano Zapata.

Por desgracia, las poblaciones conocidas de peyote queretano se encuentran en lugares cercanos a las poblaciones humanas y en áreas que son sujetas a aprovechamiento de flora, lo que dificulta su conservación. Dichas poblaciones constantemente están expuestas a la extracción directa y son sujetas a tráfico y comercio ilegal, debido principalmente a que se le atribuyen propiedades curativas (analgésico) o simplemente por ser una planta que es altamente apreciada por coleccionistas. Un estudio publicado en el año 2012, pone en manifiesto que, aproximadamente la mitad de las localidades donde crece el peyote queretano de forma natural han desaparecido (Segura *et al.*, 2012). Por lo anterior, y al estar prohibido su reproducción artificial, es necesario establecer planes de manejo que fomenten su conservación y reproducción dentro de su hábitat natural.

Por otra parte, a partir de un análisis de depredación de la biznaga tonel (*Echinocactus platyacanthus*) por burros en el semidesierto de la reserva de la biosfera sierra gorda (PROCER, 2014), los autores del análisis llevaron a cabo talleres participativos en algunas comunidades pertenecientes a la microcuenca Villa Emiliano Zapata, donde se hizo notorio el interés de algunos pobladores por establecer un vivero comunitario de cactáceas, bajo la modalidad de UMA, donde se puedan conservar o aprovechar sustentablemente las especies nativas, entre ellas el peyote queretano. No obstante, el difícil acceso de los pobladores a cuestiones técnicas, legales y económicas, imposibilitaba la elaboración del plan de manejo y a partir de este, el establecimiento de dicha UMA.

A partir de lo anterior autoridades locales de la comunidad Villa Emiliano Zapata, Peñamiller, manifestaron su interés abierto por el asesoramiento para la elaboración y registro de una UMA, y posteriormente la solicitud del subsidio de conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, otorgado por la SEMARNAT para UMA. Así, a partir de la participación de los pobladores de la microcuenca se construyó un proceso de cogestión, donde se dio oportunidad de definir una estrategia que permita dar

cabida a su cultura y sus demandas, bajo la bandera de la sustentabilidad, definida como una construcción social, compleja y dinámica donde participan diversos actores; y que aun cuando los actores tengan necesidades y fines distintos, resulte tener un bienestar social, económico y ambiental a partir de la toma de control de los procesos que afectan su comunidad (Ibarra y Arellano, 2007), en este caso, para el establecimiento de una UMA. A partir de lo anterior, se planteó la colaboración para elaborar un plan de manejo donde se involucrará a las diversas comunidades que conforman la microcuenca Villa Emiliano Zapata y construir un plan de manejo de acuerdo a las características imperantes de cada lugar.

Por otra parte, las características naturales de la microcuenca Villa Emiliano Zapata permiten una cantidad limitada de actividades productivas. Por ello, el aprovechamiento de Productos Forestales No Maderables (PFNM) ha representado una fuente de ingresos económicos complementarios y una forma de integración social para los pobladores. Particularmente, hay dos especies que revisten de alta importancia para los habitantes de la microcuenca, es el caso del orégano (*Lippia graveolens*) y damiana (*Turnera diffusa*). Para poder llevar a cabo el aprovechamiento de dichos PFNM, los pobladores tienen que tramitar permisos de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-007-SEMARNAT-1997, que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para llevar a cabo el aprovechamiento, transporte y almacenamiento.

Aunque los PFNM pueden generar ingresos económicos por su venta, algunos estudios han demostrado que esta actividad tiende a proporcionar un bajo nivel de ingresos para los sectores más pobres de las comunidades, en lugar de representar una ventaja socioeconómica, llegando en algunos casos a perpetuar la pobreza en vez de aliviarla (Neumann y Hirsch, 2000; Belcher, 2003; citados por López, 2008).

Estudios como el de López (2008) han documentado a partir de varios estudios de caso en PFNM que a medida que aumenta la presión sobre el recurso, y aumenta el número de actores implicados en su comercialización, hay un desconocimiento de criterios para su aprovechamiento y manejo sustentable, lo que puede generar afectaciones a la flora y fauna de todo el ecosistema. Por ello, es de valor que al momento que se incorporen nuevos

instrumentos de manejo para la flora, como es el caso de una UMA, dichos productos sean integrados con la finalidad de fortalecer su manejo y así contribuir a su permanencia.

Por lo cual, son muchas las interrelaciones a tener en cuenta para lograr que el plan de manejo para una UMA se aproxime a un aprovechamiento sustentable, siendo necesario contemplar aspectos biológicos, socioculturales y económicos del lugar donde se desea aprovechar algún recurso (López y Cavalier, 2007). Aspectos que se pueden abordar desde el enfoque de cuencas, ya que posibilita la descripción e interacción de cada comunidad y cada subsistema de la microcuenca sobre la flora.

Por ello, el presente trabajo de investigación a través de la participación comunitaria, generó información para la propuesta de un plan de manejo para el registro de una UMA. La finalidad de la UMA es incidir positivamente en la conservación y aprovechamiento sustentable de cactáceas nativas que se encuentran en alguna categoría de riesgo de extinción de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010; integrando la conservación de flora que ya es manejada, en este caso, el orégano y damiana. Por tal, se recaudó y analizó información de las características de la microcuenca, entre las que destacan la organización, propuestas de acción y problemáticas de cada comunidad ubicada en la microcuenca, datos ecológicos respecto a las poblaciones de cactáceas a manejar y datos cualitativos referentes al manejo de orégano y damiana.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las unidades para la conservación y aprovechamiento de vida silvestre nativa (UMA) permite la protección de la vida silvestre y su hábitat, al tiempo que brinda la posibilidad de llevar a cabo actividades para la conservación de suelos, agua y vegetación, e incidir en los subsistemas sociales y económicos, que son de importancia para el manejo integral de cuencas. Adicionalmente, las UMA son el único instrumento en México que permite la reproducción artificial de especies bajo alguna categoría de riesgo de extinción listada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Para poder registrar una UMA es necesario presentar un plan de manejo para las especies que se desea conservar y aprovechar sustentablemente. No obstante, en algunos casos se carece de la asistencia técnica y legal para la elaboración de dicho plan de manejo, lo cual limita la facultad del establecimiento de nuevas UMA en zonas de importancia biológica. Tal es el caso en la microcuenca Villa Emiliano Zapata, ubicada en el municipio de Peñamiller, Querétaro; la zona donde está localizada la microcuenca es considerada con alta riqueza y amenaza de especies de cactáceas, donde encontramos especies bajo alguna categoría de riesgo de extinción, entre ellas al peyote queretano, el cual solo puede conservarse mediante su reproducción natural *in situ* (SS, 2017).

Algunos habitantes de la microcuenca manifestaron el interés para el establecimiento de una UMA para la conservación y aprovechamiento sustentable de cactáceas nativas, donde a través de la participación social se recabaron los requisitos para la gestión de dicha UMA. Adicionalmente, dentro del área que se quiere registrar como UMA, los pobladores desean regular internamente la recolecta y comercialización de orégano (*Lippia graveolens*) y damiana (*Turnera diffusa*), como estrategia para su conservación. Para ello, es necesario integrar datos sobre el manejo local a fin de verificar el cumplimiento de lo que establece la NOM-007-SEMARNAT-1997 para su aprovechamiento sustentable.

Por lo anterior, surge la siguiente interrogante

¿El enfoque por cuenca es pertinente para la elaboración de planes de manejo para unidades para la conservación y aprovechamiento de la vida silvestre nativa (UMA)?

5. OBJETIVO GENERAL

Obtener datos sociales, económicos y ecológicos que permitan la elaboración de un plan de manejo para el registro de UMA para el manejo de cactáceas de la microcuenca Villa Emiliano Zapata, Peñamiller, Querétaro.

OBJETIVOS PARTICULARES

Gestionar con los pobladores de la microcuenca el establecimiento de una UMA.

Comparar el manejo local de orégano (*Lippia graveolens*) y damiana (*Turnera diffusa*) con lo establecido en la NOM-007-SEMARNAT-1997 en cada población humana de la microcuenca.

Elaborar un plan de manejo para la conservación y aprovechamiento sustentable de especies de cactáceas con alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

6. MÉTODOS Y HERRAMIENTAS

6.1 Gestión de una Unidad para la Conservación y Aprovechamiento Sustentable de Vida Silvestre Nativa (UMA).

La gestión de la UMA, se trabajó directamente con los pobladores de la microcuenca a través de la participación comunitaria, para ello, se utilizó el método etnográfico. Con dicho método se buscó comprender e interpretar la realidad social desde la perspectiva de los actores sociales (Sandoval, 2000). El proceso de investigación fue de tipo cualitativo, enfocado a determinar la disponibilidad y problemáticas de cada comunidad para crear un equipo de trabajo con posibilidades de implementar el plan de manejo para la conservación y aprovechamiento sustentable de cactáceas, el cual se propone como objetivo principal de la presente investigación.

Para ello, se partió de la caracterización socioeconómica a nivel de microcuenca, elaborada a partir de bases de datos de los Censos de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010) y procesada en el software ArcMap 10.1. A partir de dichos datos se obtuvo las comunidades que se ubican dentro de la microcuenca, así como sus principales indicadores socioeconómicos que sirvieron como marco de referencia para la intervención, sus posibles problemáticas y áreas de oportunidad.

Posteriormente, se llevaron a cabo dos talleres participativos con los pobladores de cada comunidad, el primer taller tuvo la finalidad de identificar actores, evaluar problemas y necesidades de interés mutuos respecto a la implementación de una UMA; el segundo taller tuvo la finalidad de establecer grupos focales con actores clave para la ejecución de la UMA.

Para convocar a los talleres, se hicieron invitaciones escritas que se instalaban a la vista de todas las comunidades de la microcuenca. Para ello, se procedió a hacer una visita previa a cada comunidad, donde se estableció contacto con los comisarios ejidales y los delegados o subdelegados municipales de cada comunidad, a los cuales se les explicó los objetivos de la presente investigación y el deseo de llevar a cabo dichos talleres. A partir de la organización y su participación, la finalidad era obtener datos de sus problemáticas, de

los recursos con potencial dentro del sistema de UMA, y finalmente, con las personas interesadas elaborar un plan de manejo para su posterior registro ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Explicado lo anterior, se pidió el apoyo y autorización para poder difundir con la población de cada comunidad los objetivos de los talleres y la investigación. Una vez que se recibió una opinión favorable, se procedió a establecer una fecha para llevar a cabo cada taller. Los talleres participativos fueron grabados por medio de tres grabadoras de audio marca Sony modelo ICD-TX50, adicionalmente, se tomó nota de aspectos relevantes en cada actividad llevada a cabo.

Las temáticas que se abordaron en el primer taller participativo fueron: 1) ¿Qué es una microcuenca? 2) Importancia de la vegetación a nivel microcuenca, 3) ¿Qué es una UMA y vida silvestre? 4) Especies importantes para el aprovechamiento sustentable, 5) Unidades de escurrimiento con potencial para actividades de una UMA, y 6) Problemáticas sociales, económicas y ambientales de la comunidad.

Las temáticas que se abordaron en el segundo taller fueron: 1) Establecimiento y subsidios para una UMA, 2) Determinación de las acciones de los actores involucrados en el proceso de gestión, 3) Identificación de problemáticas para el proyecto, 4) Soluciones a los problemas identificados, 5) Delimitación y clasificación del proceso de gestión, 6) Determinación de restricciones, 7) Proposición de soluciones para las restricciones.

Dentro del primer taller, en cada temática se pedía la participación de los asistentes para tener una aproximación respecto a su percepción de cada aspecto tratado. Para ello, antes de explicar cada tema, se pedía de manera personal a al menos tres personas del sexo masculino y tres personas del sexo femenino que explicara que entendía por cada uno de los temas, posteriormente, se explicaba de manera formal el tema. Durante dichos talleres se intentó que todos los asistentes al taller participaran al menos una vez, intentando tener así una mejor aproximación a la percepción de los habitantes de la comunidad en cada tema tratado. Una vez recaudada la información, se sintetizó cada tema tratado con la finalidad de tener una percepción de cada comunidad de la microcuenca.

Adicionalmente, se elaboró un sociograma que representa los grupos y organizaciones de que se dan dentro de las comunidades y dentro de cada zona funcional de la microcuenca. Su propósito fue tener una aproximación más clara de las relaciones de distinto tipo, que se establecen en un momento dado y que tienen injerencia en el proceso de gestión de la UMA. De este modo se logró tener una perspectiva de lo que está pasando en el presente y quienes son los que deciden las propuestas de actuación (Alberich, 2008).

En el caso del segundo taller, la información se obtuvo a partir de grupos focales, los cuales estaban integrados por habitantes que estuvieron interesados en la gestión de la UMA. Para ello, se tomó como referente de organización siete puntos de materialización de acciones propuesta por Deurojeanni (2000), los cuales ayudaron a determinar procedimientos para la ejecución del plan de manejo propuesto en la presente tesis. Para ello, se explicó a cada grupo focal en que consta cada punto y se pidió la opinión y/o propuesta de al menos tres participantes, posteriormente, se sometía a votación los puntos propuestos y se daba por resuelto cada punto cuando al menos el 50%+1 personas estaban de acuerdo.

Sumado a lo anterior, en el ámbito biofísico, se hizo énfasis en la planeación integral a través de unidades de escurrimiento de la microcuenca; por lo cual, a través de una presentación se informó de las características biofísicas de la microcuenca, mostrando las principales unidades de escurrimiento de la microcuenca que pudieran servir para llevar a cabo la implementación de una UMA. Para ello, se partió de la caracterización biofísica a nivel de microcuenca, elaborada a partir de bases de datos de los Censos de población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010) y procesada en el software ArcMap 10.1.

Para determinar la factibilidad de dichas unidades de escurrimiento, los participantes al taller tomaron en cuenta la proximidad con cada comunidad, zonas de recolección de orégano y damiana, disponibilidad de plantas madre para la obtención de semillas de cactáceas, vías de acceso y tenencia de la tierra. Adicionalmente, en la parte administrativa, se revisó con los grupos focales los requisitos mínimos que son solicitados por parte de la Departamento de Vida Silvestre de la SEMARNAT.

De manera puntual, en el segundo taller se trató lo siguiente:

1) Establecimiento de la UMA.

En este tema, se establecieron los requerimientos mínimos para establecer una UMA, en ellos se explicó la parte administrativa para la operación de un proyecto de este tipo, la forma para obtener un subsidio para su establecimiento y por último, se enlistó las actividades que se pueden llevar a cabo dentro de una UMA. A partir de ello, los participantes eligieron cinco actividades prioritarias y cinco actividades complementarias, que se desarrollaran en la UMA.

2) Determinación de las acciones de los actores involucrados en el proceso de gestión.

Se define como actores a todas las personas que intervienen activa o pasivamente en los procesos de gestión o que contribuyen al proceso; es decir, los habitantes, los usuarios (que pueden ser o no ser habitantes del área), los representantes de organismos públicos o privados, los asesores o interventores en el área o ámbito, los representantes de grupos de poder, los empresarios y, en general, todas las personas que ven afectadas sus condiciones de vida y que influyen o reciben los efectos del uso y conservación de los recursos del ámbito en estudio, así como quienes desempeñan una función de apoyo al desarrollo humano en dichos ámbitos. (Deurojeanni, 2000).

En este tema, se definió quienes serían los encargados del área administrativa y legal de la UMA; y por otra parte, quienes serían los encargados del área ejecutiva del proyecto. A partir de la opinión de los participantes y su votación, se determinó la participación de actores ajenos al proyecto y actores clave en el proceso de gestión de la UMA.

3) Identificación de problemáticas para el proyecto.

Para la identificación de problemas vinculados a las condiciones de vida y a la conservación de los recursos en el ámbito en estudio, se identificaron de manera general tal y como los perciben cada uno de los actores o grupos de actores participantes en el proceso de gestión de la UMA. Para ello, a partir de la opinión de los asistentes, en conjunto se determinaron las causas y los efectos de cada problema.

4) Solución a los problemas identificados.

Para llegar a soluciones, los asistentes al taller determinaron el plazo en el que se deben lograr (corto, mediano o largo) y su prioridad relativa en relación con los otros problemas detectados. A partir de ello, los asistentes al taller discutieron cuales son las posibles soluciones y orden de prioridad.

5) Delimitación y clasificación del proceso de gestión.

Para la delimitación y clasificación se utilizaron tres límites, 1) el ambiental, donde se determinó las áreas geográficas y funcionales en las que se enmarca el proceso de gestión; 2) el social, donde se determinó quienes pueden participar en el proyecto de la UMA; y 3) el ámbito económico, definido por el área donde se efectúan transacciones mercantiles.

6) Determinación de restricciones.

A partir de la delimitación del proceso de gestión, en este punto se determinó las posibles restricciones para la UMA en el ámbito ambiental, social y económico.

7) Propuestas de solución para las restricciones.

Las soluciones se seleccionaron a partir de un conjunto de opciones posibles que se concibieron de acuerdo con las restricciones.

6.2 Comparación del manejo local de orégano (*Lippia graveolens*) y damiana (*Turnera diffusa*) con lo establecido en la NOM-007-SEMARNAT-1997.

Para comparar el manejo local de flora e implementar acciones para su conservación, específicamente en el manejo de orégano y damiana, se aplicaron entrevistas semiestructuradas, observaciones de campo y cartografía participativa. Lo anterior con la finalidad de describir si los recolectores cumplen con lo que establece la legislación mexicana. Esto nos permitió conocer que acciones perjudican su conservación y así delinear acciones que fomente la permanencia de dichas especies mediante la implementación de una UMA.

Particularmente, para conocer el manejo local de orégano y damiana, se implementó una entrevista semiestructurada a informantes y grupos clave de las comunidades San Juanico, La Vega y Villa Emiliano Zapata, donde se utilizó el muestreo bola de nieve (Glaser y Strauss, 1967). Para ello se estableció como punto de partida la información que tienen los comisarios ejidales y los subdelegados de la microcuenca, aplicando la entrevista y posteriormente, solicitando un listado de informantes clave con la finalidad de obtener la mayor cantidad y calidad de información posible.

Una vez que se contaba con los informantes clave, se les entrevistaba y se les pedía que sugirieran nuevos informantes a quien aplicarles la entrevista. Para este tipo de entrevistas es difícil determinar con anticipación el número de personas que es necesario entrevistar, ya que no se busca una representación estadística, sino comprender el discurso acerca del objeto de estudio. Por ello, se dejó de aplicar las entrevistas cuando se llegó al punto de saturación de información, es decir, el punto en el cual aplicar entrevistas adicionales no aportaba información diferente a la ya obtenida (Sandoval, 2000).

La entrevista se dividió en dos temas principales: 1) Manejo de orégano y damiana (Anexo D); y, 2) Relaciones sociales y gestión de proyectos productivos (Anexo II) de la microcuenca.

Los resultados de las entrevistas se transcribieron a una base de datos por comunidad, posteriormente se agruparon las respuestas de acuerdo con su similitud en cada uno de los aspectos abordados durante las entrevistas. Después se agruparon en temas más generales, de los cuales se generaron cuadros de resumen. Debido a lo flexible del formato de entrevista, la cantidad de información proporcionada por cada persona entrevistada fue variable, por lo cual, como resultado final de las entrevistas se obtuvo un análisis descriptivo para los asuntos relevantes tratados en las entrevistas.

A la par, utilizando la observación participante, se llevaron a cabo un recorrido de campo con informantes clave para conocer el manejo en campo, particularmente, dónde y cómo se lleva a cabo la recolecta por parte de los pobladores de cada comunidad. El recorrido se hizo con dos habitantes de la comunidad Villa Emiliano Zapata. En dicha salida se tomaron anotaciones sobre el manejo, las cuales posteriormente fueron

comparadas con la información proporcionada en las entrevistas a fin de verificar su concordancia con lo mencionado en las entrevistas.

La información de las entrevistas y lo observado en campo respecto al manejo local de orégano y damiana, fue comparado con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-007-SEMARNAT-1997. La cual establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas de PPNM. A partir de ello, se verificó la concordancia del manejo local con lo establecido en dicha norma, de tal forma que los resultados permitan obtener información a sus manejadores y puedan ser corregidas dentro del polígono de la UMA.

Adicionalmente, se elaboró un diagrama de flujo de comercialización de flora, concretamente para el caso de orégano y damiana. Esto con el fin de establecer relaciones positivas y negativas del manejo actual de dichas especies en la microcuenca, las cuales puedan ser integradas para dar un mejor manejo a dichas especies y así lograr la conservación de recursos dentro del área donde se establezca la UMA de cactáceas.

Por medio de cartografía participativa, se determinó las principales zonas de recolección de orégano y damiana dentro de la microcuenca. La finalidad de determinar las principales zonas de recolección y manejo fue verificar si puede haber un manejo integral de flora en algunas zonas de la microcuenca, involucrando orégano, damiana y cactáceas. Para ello, se imprimió un mapa con escala 1:50,000 donde los informantes clave de cada comunidad marcaban sobre el mapa las principales zonas de recolección. A partir de lo anterior, se elaboró un mapa con la zona con mayor presión en la recolecta de orégano y damiana.

Por otra parte, se llevaron a cabo mediciones en campo sobre la altura de los individuos de orégano y damiana con la finalidad de verificar si algún rango de clase está siendo mayormente afectado por la recolección y por consecuente se debe priorizar su conservación. Para ello, se establecieron dos cuadrantes de 400 m² cada uno. A modo de comparación, se estableció un cuadrante (cuadrante A) en un área con recolección por parte de dos ejidos (ejido Extórax y ejido San Lorenzo) y otro (cuadrante B) en un área con

recolección por un solo ejido (ejido Extórax), ambos en la zona funcional baja de la microcuenca.

En dichos cuadrantes se utilizaron cintas métricas con las cuales se medía la altura del orégano o damiana de cada planta contenida dentro del cuadrante, tomándose en cuenta cada medición de cada planta a partir de la base de la rama principal a la rama con mayor altura. La información fue capturada en una base de datos y se clasificó en cinco rangos de clase: 1) <25 cm, 2) 25 a 50 cm, 3) 50 a 75 cm, 4) 75 a 100 cm, y 5) >100 cm.

Una vez clasificados los datos, se determinó cuáles son los rangos de clase que deben ser conservados en el área donde se implemente la UMA. Así, integrando en el plan de manejo de la UMA de cactáceas las especies que ya se aprovechan, en este caso, orégano y damiana.

6.3 Elaboración del plan de manejo para el establecimiento de una UMA

Para la elaboración del plan de manejo de la UMA, se integraron los datos de caracterización biofísica, social y económica, la información de las especies de cactáceas de interés. Para ello, se tomó en cuenta los lineamientos legales establecidos por la SEMARNAT en el formato FF-SEMARNAT-010, disponible en la página de internet www.tramites.semarnat.gob.mx para la presentación del plan de manejo para una UMA modalidad vida libre.

Para cumplir con la información básica que exige el formato FF-SEMARNAT-010, se determinó las especies de cactáceas nativas que pueden ser propagadas bajo el esquema de una UMA. Para ello, se establecieron dos cuadrantes de 400 m² cada uno a modo de comparación, un cuadrante en un área con recolección de orégano y damiana intervenida por un solo ejido (ejido Extórax) y otro en un área donde hay intervención por parte de dos ejidos (ejido Extórax y ejido San Lorenzo), donde se identificó y cuantificó cada especie encontrada.

Adicionalmente, dentro de cada cuadrante, se establecieron tres subcuadrantes con las siguientes medidas: 5x5 metros, 10x10 metros y 20x20 metros, respectivamente (Figura 2). En éstos se identificaron y cuantificaron las cactáceas y las plantas de orégano y damiana contenidas en cada subcuadrante. A partir de la información obtenida en cada

cuadrante se determinó la curva de acumulación de especies, la riqueza específica, y los índices de Shannon-Weaver (1949), Margalef y Simpson. Para el caso de la curva de acumulación de especies, se elaboró a partir de la información obtenida en el cuadrante A y B, dando un total de 800 m² de esfuerzo de muestreo. Los datos obtenidos fueron cargados a una base de datos y los índices se analizaron a través del programa PAST 3.0[©].

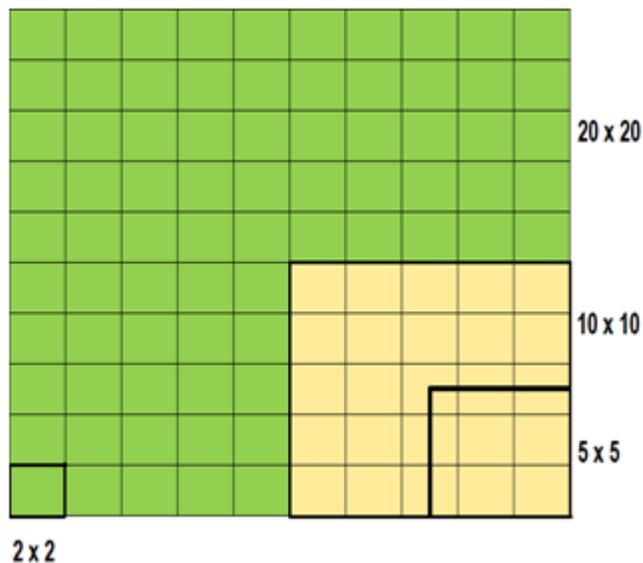


Figura 2. Cuadrante de muestreo de 400 m².
Subcuadrantes de 2 x 2 metros, 5x5 metros, 10x10 metros y 20x20 metros.

Por otra parte, se llevó a cabo un análisis espacial por índices de distancia entre especies (SADIE), con la finalidad de establecer si existe una asociación entre especies de cactáceas y orégano, dado que el orégano en algunos casos puede fungir como nodriza (Osorno, 2005; Velázquez, 2005; citado por Osorno *et al.*, 2009). Para llevar a cabo el análisis espacial se subdividió cada cuadrante de muestreo en 100 subcuadrantes de 2 x 2 metros (Figura 2), en estos se identificó y cuantificó las especies de cactáceas, de orégano y damiana. Una vez que se obtuvieron los datos, se llevó a cabo el análisis de datos a través del método y el software desarrollado por Perry (1995, 1998).

Adicionalmente, una vez que se contaba con datos de las especies de cactáceas que se encuentran en la microcuenca con alguna una categoría de conservación en la NOM-

059-SEMARNAT-2010, se llevaron a cabo 10 transectos de Gentry (2x50m) en sitios específicos donde las plantas presentaban distribución agregada, en estos se identificó, cuantificó y georreferenció las plantas madre, empleando un sistema de posicionamiento global (GPS) marca Garmin modelo Oregon 650. Dichos recorridos se llevaron a cabo en línea paralela con la vía de acceso principal al sitio que se eligió para el establecimiento de la UMA, en estos sólo se tomó en cuenta plantas madre que tuvieran evidencia de producción de semillas (flores o frutos evidentes).

Finalmente, la información obtenida de cada objetivo particular fue revisada e integrada de acuerdo a los requerimientos del formato para la elaboración del manejo para la UMA.

7. RESULTADOS

7.1 Caracterización de la zona de estudio

La microcuenca Villa Emiliano Zapata (Extórax) se localiza al Sur-Este del municipio de Peñamiller, en el estado de Querétaro, de acuerdo a la delimitación nacional de microcuencas llevado a cabo por el Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO) en el año 2007, la cual ocupa una extensión de 30.85 km². Dicha microcuenca representa el 4.42 % de la superficie total del municipio de Peñamiller. La microcuenca está localizada dentro de la región hidrológica “Panuco” (N.-26), esta región cubre la porción Este-Noreste del estado de Querétaro. Dicha microcuenca pertenece a la cuenca Río Moctezuma y a su vez a la subcuenca Victoria-Moctezuma (Figura 3).

7.1.1 Marco socioeconómico

De acuerdo a la delimitación nacional de microcuencas llevado a cabo por el FIRCO en el año 2007 y datos del Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, la población de la microcuenca Villa Emiliano Zapata está conformada por 1,863 habitantes distribuidos en cuatro localidades clasificadas como rurales (Cuadro 2). Estas comunidades son: Villa Emiliano Zapata (812 habitantes) ubicada en la zona baja de la microcuenca, San Juanico (444 habitantes) ubicada en la zona alta de la microcuenca, San Lorenzo (317 habitantes) ubicada en la zona baja de la microcuenca y La Vega (290 habitantes) ubicada en la zona baja de la microcuenca. La población total de la microcuenca representa el 10.1% de la

población total del municipio de Peñamiller, Qro., y tiene una densidad poblacional de 60.38 habitantes por km². De acuerdo al informe técnico del Instituto Nacional de Ecología (2007), la densidad de la microcuenca VEZ es considerada como media-baja (51-100 hab/km²).

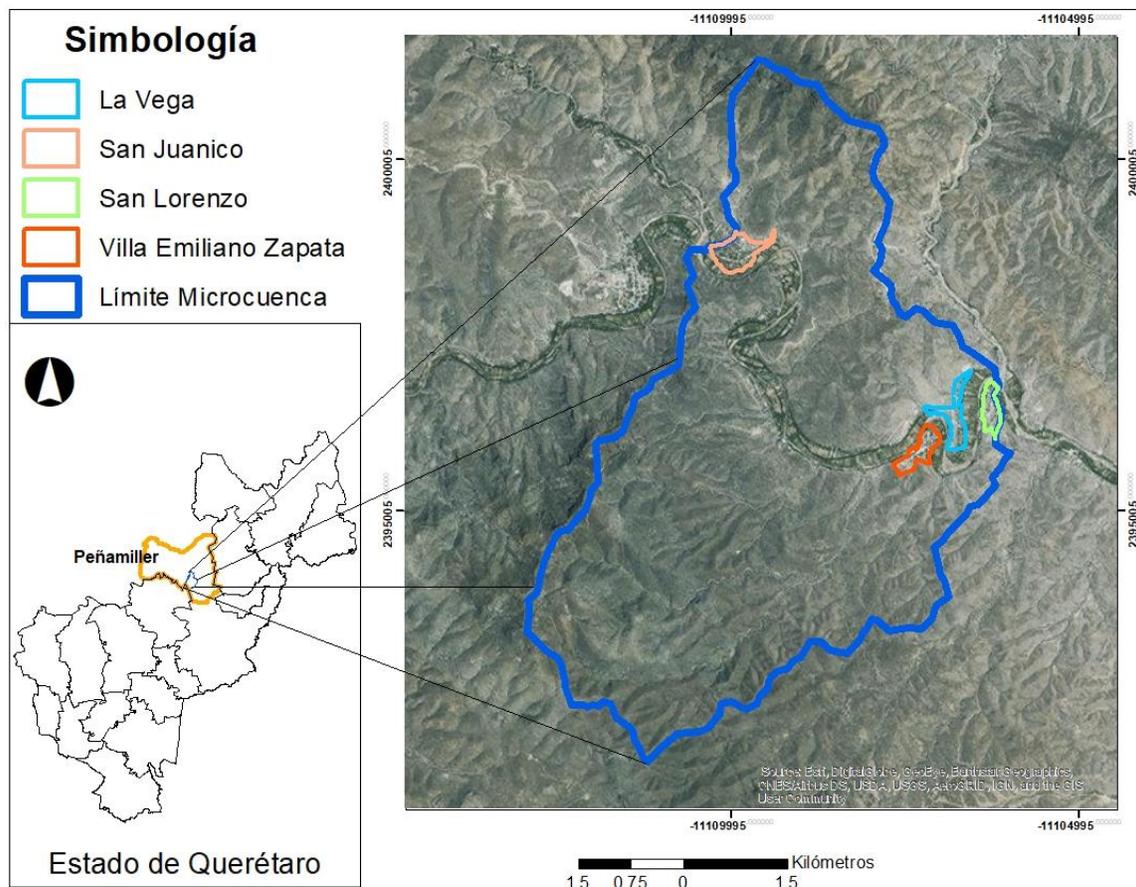


Figura 3. Ubicación de comunidades de la microcuenca Villa Emiliano Zapata, Peñamiller, Querétaro.

Cuadro 2. Densidad poblacional por localidad y por sexo en la Microcuenca Villa Emiliano Zapata. Datos tomados de INEGI, 2010.

Comunidad	Hombres	Mujeres	Total
Villa Emiliano Zapata	429	383	812
San Juanico	216	228	444
La Vega	144	146	290
San Lorenzo	160	157	317

Existen tres rutas terrestres para acceder a las comunidades de la microcuenca, sin embargo, la vía más rápida desde el municipio de Querétaro es a través de la carretera San Juan del Río-Jalpan de Serra (QRO 120), y posteriormente tomando la desviación hacia el Municipio de Peñamiller (QRO 160).

Los pobladores de la comunidad de San Lorenzo, San Juanico y Villa Emiliano Zapata están catalogados con grado de marginación medio y la comunidad La Vega es catalogada con grado de marginación alto. Sumado a esto, la comunidad de San Lorenzo y La Vega cuentan con índices de rezago social medio (valor más alto para la microcuenca), la comunidad Villa Emiliano Zapata presenta índice de rezago social bajo y San Juanico presenta un índice de rezago social muy bajo (CONAPO, 2010).

Sumado a lo anterior, en la cuadro 3 podemos observar los valores de cada comunidad respecto al índice de juventud, índice de vejez y la tasa general de fecundidad. La comunidad con mayor tasa general de fecundidad es San Lorenzo, seguida por Villa Emiliano Zapata, San Juanico y La Vega. Los valores para el índice de vejez muestran que la comunidad de La Vega es la que presenta el mayor índice, seguido por Villa Emiliano Zapata, San Juanico y San Lorenzo. Respecto a los valores de índice de juventud, la comunidad de San Lorenzo es quien tiene el mayor índice, seguido por Villa Emiliano Zapata, La Vega y San Juanico.

Cuadro 3. Índice de vejez, índice de juventud y tasa general de fecundidad para cada comunidad de la microcuenca Villa Emiliano Zapata. Datos tomados de INEGI, 2010.

Comunidad	Índice de vejez	Índice de juventud	Tasa general de fecundidad
Villa Emiliano Zapata	14	52	3.11
San Juanico	10	44	2.81
La Vega	16	44	2.56
San Lorenzo	6	56	3.33

La Tasa Global de Dependencia Económica está representada por 247 personas (13.25% de la población total). La comunidad con valores más altos es La Vega con 62 personas dependientes, representando el 21.37% de su población total. Seguido por la

comunidad San Lorenzo con 65 personas dependientes (20.5% de su población total), San Juanico con 54 personas (12.16% de su población total) y por último la comunidad Villa Emiliano Zapata con 66 personas (8.12% de su población total). Sumado a lo anterior, la población económicamente activa es de 643 personas (34.51% de la población total). De las cuales 513 son hombres y 130 mujeres. La comunidad con mayor porcentaje es San Juanico, con 175 pobladores económicamente activos (39.41% de su población total), posteriormente le sigue San Lorenzo con 119 personas (37.53% de su población total), La Vega con 96 personas económicamente activas (33.1% de su población total) y en último lugar la localidad Villa Emiliano Zapata con 253 personas (31.15% de su población total).

En cuanto a la tenencia de la tierra en la microcuenca, el régimen de propiedad es ejidal y pequeños propietarios; la comunidad Villa Emiliano Zapata pertenece al ejido Extórax, la comunidad San Lorenzo pertenece al ejido San Lorenzo, la comunidad La Vega pertenece a dos ejidos: Extórax y San Lorenzo, y por último, la comunidad de San Juanico tiene el régimen de propiedad privada. Las cuatro comunidades pertenecientes a la microcuenca practican la religión católica y cada comunidad tiene su propia iglesia donde cada fin de semana va un sacerdote a officiar la misa.

En el caso particular de la microcuenca Villa Emiliano Zapata, las personas de las comunidades manifiestan que hay altas tasas de migración hacia Querétaro, Jalpan de Serra, Cadereyta y principalmente hacia los Estados Unidos de América. La principales fuentes de empleo en la región para los hombres es de albañil y ayudante general; en el caso de las mujeres, algunas se emplean como trabajadoras domésticas y ayudantes generales, aunque la mayoría se dedican a labores del hogar sin ninguna remuneración. Ambos géneros complementan sus ingresos con diversas actividades, ya que en la mayoría de los casos los empleos son temporales y por periodos de tiempo cortos.

En las cuatro comunidades de la microcuenca los habitantes manifiestan que una de las actividades de importancia para obtener ingresos económicos complementarios es la recolección y comercialización de orégano (*L. graveolens*) y damiana (*T. diffusa*), aunque dichos ingresos están condicionados a los permisos que otorga la SEMARNAT y CONAFOR para dicha actividad.

7.1.2 Marco biofísico

La microcuenca Villa Emiliano Zapata tiene una extensión de 30.85 km², el tipo de vegetación que predomina es el matorral crasicuale; es una microcuenca intermedia y no posee un sistema hídrico particular, ya que todas las unidades de escurrimiento descargan directamente en el Río Extórax. Por lo cual, la caracterización biofísica se trabajó a partir de unidades de escurrimiento de la microcuenca (Cuadro 4), estas se seleccionaron a partir de la gestión con cada comunidad y las características del régimen de propiedad, los cuales serán detallados en los resultados del objetivo particular referente a la gestión de la UMA.

La unidad de escurrimiento (UE) que fue seleccionada por parte los habitantes interesados en la UMA se localiza en la zona funcional baja de la microcuenca Villa Emiliano Zapata (Figura 4), tiene un área de 8.83 km² y un perímetro de 15.66 kilómetros. Es una porción pequeña de territorio, lo que confiere mayores posibilidades de una planificación y organización puntual en cuanto a su gestión y manejo.

Cuadro 4. Indicadores morfométricos de la unidad de escurrimiento.

INDICADOR	RESULTADO	INDICADOR	RESULTADO
Área	8.83 km ²	Densidad de drenaje	5.84 km/km ²
Perímetro	15.66 km	Pendiente	39.43%
Ancho	1.12 km ² /km	Pendiente del cauce principal	16.11%
Longitud axial	6.68 km	Relación de bifurcación	2.16
Longitud del cauce principal	7.84 km	Orden de cuenca	5° orden
Índice de Gravelius	1.47	Longitud total de corrientes	50.84 km
Factor de forma	0.14	Sumatoria total de corrientes	262
Relación de elongación	0.81	Densidad de corriente	29.63
Altitud mínima	1300 msnm	Índice de alargamiento	5.96
Altitud máxima	2120 msnm	Tiempo de concentración	39.21 minutos

A través de los datos de los indicadores morfométricos, entre los cuales se encuentran el factor de forma (0.14), el índice de Gravelius (1.47), la relación de elongación (0.81) y el índice de alargamiento (5.96), sabemos que la UE tiende a ser poco achatada y muy alargada, lo cual representa que el tiempo de concentración de flujos de agua superficiales es lento. Presenta una pendiente de 39.43%, una longitud de cauces de 50.84 kilómetros y su cauce principal una pendiente de 16.11% y una longitud de 7.84 km.

El drenaje de la UE es exorreico, de 5° orden y tiene un drenaje paralelo-dendrítico, el cual es colectado por el cauce principal del río Extórax (Figura 4). Tiene una relación de bifurcación de 2.16 km/km² y densidad de drenaje de 5.84 km/km², lo que determina que la UE tiene un drenaje clasificado como alto y ramificado. Lo que indica que puede haber fuertes crecidas de agua, grandes volúmenes de escurrimiento, suelos fácilmente erosionables o impermeables y posiblemente poca cobertura vegetal en algunas zonas de la UE. Lo anterior sirve para determinar que es de importancia proteger la vegetación a través de la UMA, a fin de disminuir las áreas con erosión, transporte de materiales y grandes volúmenes de agua que son descargados directamente al río Extórax.

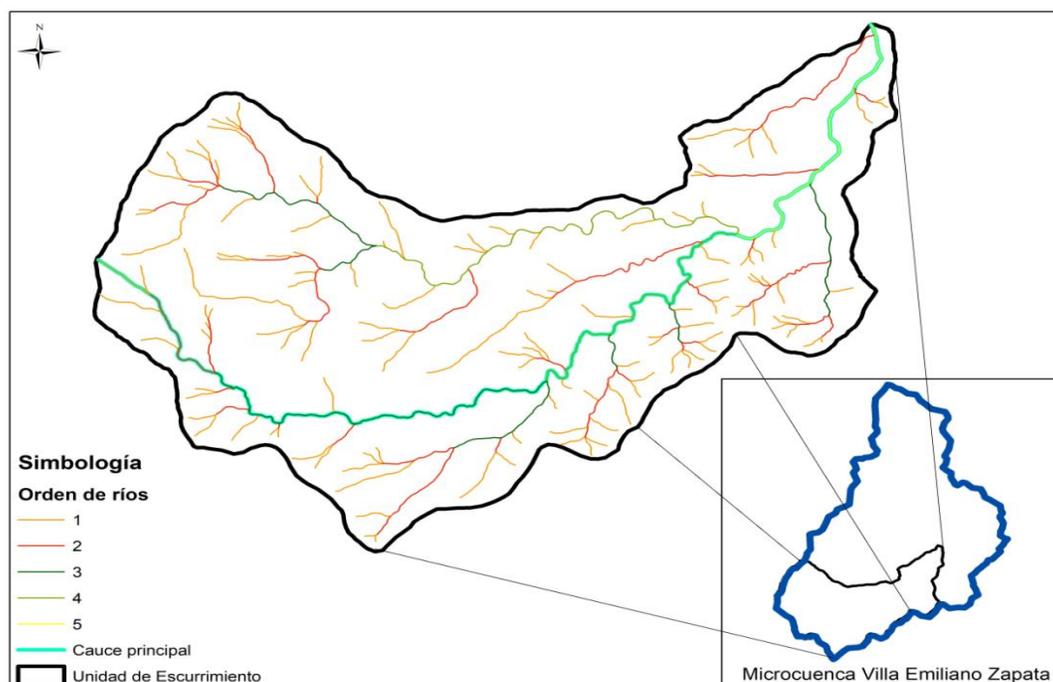


Figura 4. Orden de ríos de la Unidad de Escorrentamiento elegida para el establecimiento de la UMA.

Respecto al tiempo de concentración, este se obtuvo de acuerdo al método de Kirpich y el resultado fue de un tiempo de 39.21 minutos, lo que indica que la microcuenca tiene un tiempo de concentración bajo, dicho tiempo es el que tardaría en drenarse totalmente los escurrimientos de la microcuenca después de una precipitación, representando un riesgo bajo para las acciones que se llevarán a cabo en la UMA.

Finalmente, la curva hipsométrica permite representar de manera gráfica la variación altitudinal de la UE (relieve), se obtiene a partir de la reclasificación del modelo de elevaciones en rangos altitudinales obteniéndose los valores del área y área acumulada por cada rango, partiendo del punto más bajo al más alto de la unidad de escurrimiento.

La curva hipsométrica (Figura 5) permite identificar que la unidad de escurrimiento de la microcuenca se encuentra en un periodo geológico de madurez, que corresponde con su etapa de equilibrio, donde predominan los procesos de transporte de sedimentos y de agua, asimismo, no se descarta el efecto de los procesos erosivos en la zona alta y media de la cuenca, por lo cual, es necesario proteger la cobertura vegetal en dichas zonas.

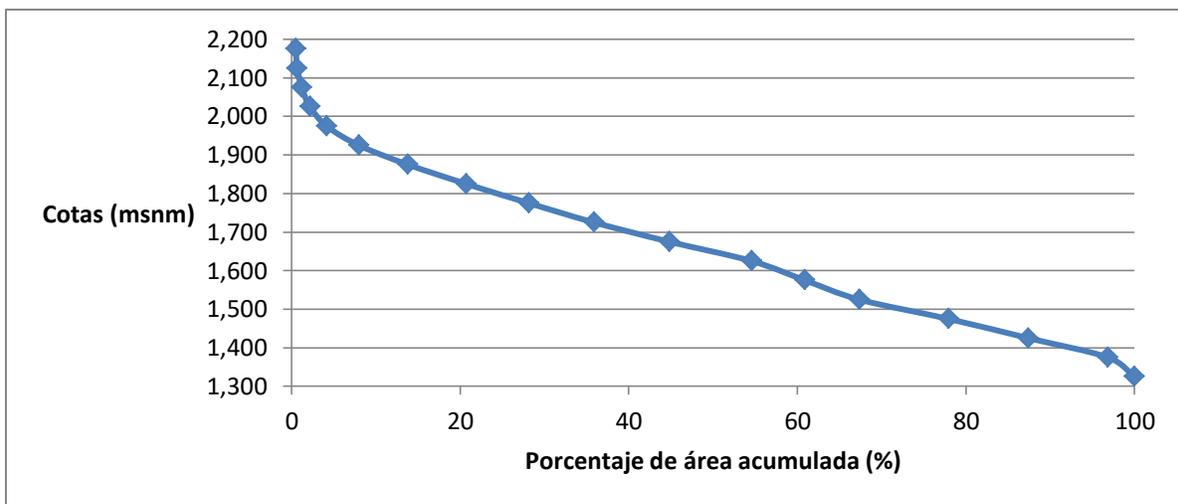


Figura 5. Curva hipsométrica de la unidad de escurrimiento Villa Emiliano Zapata.

7.2 Gestión de una unidad para la conservación y aprovechamiento sustentable de vida silvestre nativa (UMA).

Comunidad San Juanico, Peñamiller.

La comunidad San Juanico está ubicada al Noroeste de la microcuenca Villa Emiliano Zapata, es la única comunidad ubicada en la zona funcional alta de la microcuenca y con mayor cercanía a la cabecera municipal de Peñamiller. Es la segunda comunidad con mayor número de pobladores de la microcuenca y su población está constituida mayormente por mujeres. Dentro de la comunidad su organización está regida por dos subdelegados municipales, los cuales trabajan en conjunto por el beneficio de la comunidad.

El primer taller participativo contó con la presencia de 16 personas, 10 hombres y seis mujeres, a quienes se les presentó cada uno de los temas. Las principales respuestas se muestran a continuación (Cuadro 5).

Cuadro 5. Principales respuestas de los asistentes al primer taller en la comunidad San Juanico, Peñamiller.

Principales respuestas					
¿Qué es una microcuenca?	Importancia de la vegetación	UMA y vida silvestre	Especies importantes para aprovechamiento sustentable	Lugar para establecer una UMA	Problemáticas sociales, económicas y ambientales
No saben.	Disminución de calor, fuente de combustible (leña) y refugio para la fauna.	No conocen que es una UMA ni para qué sirven. La vida silvestre es lo que está libre en el campo.	Orégano, damiana, cactáceas y peyote.	No definieron, ya que no poseen títulos que avalen la posesión de algún predio.	Contaminación del río, control en la recolecta de orégano y damiana, falta de organización entre la población e ineficacia de autoridades locales.

Fue posible notar que no existe organización por parte de la comunidad. Los mismos asistentes al taller mencionaron que su comunidad tiene severos problemas de

organización, que todos quieren trabajar de manera individual y que todos buscan un bien personal y no uno para toda la comunidad. A pesar de que la comunidad está constituida aproximadamente por el mismo número de hombres y mujeres, fue posible observar que hay poca participación por parte de las mujeres, ya que hubo poca asistencia al taller y no les gustaba participar, al parecer porque las decisiones sobre los usos de recursos siempre son tomadas por los hombres.

Esto se pudo constatar al momento de preguntarles sobre el lugar para establecer la UMA, todas las mujeres contestaron que era necesario consultarlo con sus maridos, ya que estos eran quienes decidían en que espacio podría establecerse el proyecto. También fue notorio que algunas mujeres asisten porque sus maridos se los piden, ya que estos últimos se encuentran trabajando y encargan a sus esposas de asistir a juntas y reuniones para que después les informen y ellos puedan tomar una decisión.

Respecto a las problemáticas, los asistentes al taller mencionaron que les interesaba establecer una UMA (zona funcional alta de la microcuenca), pero que antes les gustaría solucionar el problema de contaminación del agua del río Extórax, problema que se originaba río arriba, encontrando más valioso tener agua limpia que establecer algún proyecto relacionado con la utilización de la flora nativa. Ya que dicho problema es detectado por habitantes en la zona funcional alta de la microcuenca Villa Emiliano Zapata, probablemente también pueda estar afectando otras zonas debido a los efectos acumulativos, como lo es la zona baja de la microcuenca, donde están las comunidades Villa Emiliano Zapata, La Vega y San Lorenzo.

Respecto a la implementación de una UMA, se les preguntó: ¿Qué especies de vida silvestre les gustaría aprovechar de forma sustentable? Todos los participantes mencionaron que no sabían que podrían utilizar, un participante dijo: “lo único que se utiliza acá es el orégano, la damiana”, “pero no se hace de la forma correcta, la gente es ignorante y arranca las plantas, esto afecta porque el siguiente año hay menos”, “no se organizan”. Otro participante dijo: “aquí hay muchos cactus, tenemos mucho peyote, deberíamos de aprovecharlo”, a partir de este comentario varios participantes dijeron que ahí se corta mucho el peyote para hacer remedios caseros, que va gente a su comunidad y se mete a cortar, pero que ellos casi no lo “agarran” porque saben que está mal.

Una vez que se concluyó el taller participativo, se pactó llevar a cabo un segundo taller, con los interesados en gestionar el establecimiento de una UMA y se hizo extensa la invitación para incorporar a nuevas personas interesadas. A pesar de que la comunidad está constituida mayormente por mujeres, fue poca su participación, era necesario hacer preguntas directas a estas para conocer sus puntos de vista sobre el proyecto.

En el segundo taller participativo sólo se presentó el Sr. Everardo Godoy Lara y el Sr Francisco Godoy, quienes dijeron ir en representación de su comunidad ya que ellos habían pactado una reunión previa para decidir quienes querían entrar al proyecto de la UMA, ya que la mayoría de la gente de la comunidad está muy desorganizada y según las palabras del Sr. Everardo: “ aquí la gente es muy tonta, quieren que todo sea regalado y que a fuerzas sean animales para la casa”, “ hablamos con los que vinieron al taller y no quieren participar porque no tienen tierras”.

El Sr. Everardo y el Sr. Francisco mencionaron que no querían que perdiera mi tiempo, que ellos harían una reunión y si había interesados, se comunicarían para llevar a cabo el segundo taller participativo.

Posterior a este último encuentro, se llevaron a cabo dos llamadas telefónicas con el Sr. Everardo donde él mencionó que aún no se podían poder de acuerdo y que eran pocas las personas interesadas, por lo cual no se concretó el segundo taller por falta de interés en el establecimiento de una UMA.

Comunidad Villa Emiliano Zapata, Peñamiller.

La comunidad Villa Emiliano Zapata está ubicada al Este de la microcuenca y en la zona funcional baja, siendo la primera comunidad en recibir los efectos acumulativos de la zona alta y media de la microcuenca. Es la comunidad con mayor número de pobladores de la microcuenca y su población está constituida mayormente por hombres.

La comunidad es parte del ejido Extórax y su organización está regida por un presidente del comisariado ejidal y por una delegada municipal, los cuales trabajan en conjunto por el beneficio de la comunidad. Aunque todas las decisiones que tengan que ver

con el aprovechamiento de territorio son sometidas a votación, donde sólo los ejidatarios que constituyen el ejido tienen voz y voto.

Para fin de la presente investigación, se estableció el primer contacto con el presidente del comisariado ejidal, el señor Jacinto Herrera, quien es conocido por la mayoría de los habitantes de la comunidad y con quien ya se tenía contacto derivado de un proyecto que la Universidad Autónoma de Querétaro en colaboración con la Comisión de Áreas Naturales Protegidas habían llevado a cabo en la comunidad.

El presidente del comisariado ejidal mencionó que sí había personas interesadas en el proyecto, ya que con anterioridad se les había sugerido la implementación de una UMA de cactáceas. También mencionó que los ejidatarios están en la mejor disponibilidad de apoyar con el préstamo de “tierras” para que se pueda llevar a cabo el proyecto.

El primer taller participativo contó con la presencia de 21 personas, siete hombres y 14 mujeres, quienes llegaron con puntualidad al lugar pactado. Las principales respuestas se muestran a continuación (Cuadro 6).

Cuadro 6. Principales respuestas de los asistentes al primer taller en la comunidad Villa Emiliano Zapata, Peñamiller.

Principales respuestas					
¿Qué es una microcuenca?	Importancia de la vegetación	UMA y vida silvestre	Especies importantes para aprovechamiento sustentable	Lugar para establecer una UMA	Problemáticas sociales, económicas y ambientales
No saben.	Fuente de combustible (leña), alimentos, ganancias monetarias y para atraer la lluvia.	No conocen que es una UMA ni para qué sirven. La vida silvestre es lo que está libre en el campo.	Orégano, damiana, mezquite, nopal, cactáceas y peyote.	Las zonas cercanas a su comunidad, en específico en la unidad de escurrimiento donde tienen un proyecto de grana cochinilla.	Tala de árboles. Control en la recolección y compra-venta de orégano y damiana. Ineficacia de autoridades. Falta de empleos.

Fue posible notar que existe organización por parte de la comunidad para gestionar proyectos productivos, donde hombres y mujeres se involucran. A pesar que al taller llegaron más mujeres y la comunidad está constituida mayoritariamente por hombres, la participación fue activa por ambos sexos. No obstante, no hubo la presencia ni participación de jóvenes, a pesar que es una de las comunidades de la microcuenca con mayor índice de juventud.

Por otra parte, hay un notorio interés por establecer una UMA de cactáceas por parte de los pobladores, nadie sabe que son y para qué sirven las UMA. En cuanto a las especies que tienen potencial de aprovechamiento, los participantes mencionaron que lo único que sabe que se puede utilizar es orégano, damiana, mezquite y algunos cactus. Una persona dijo: “También tenemos un proyecto para la producción de la cochinilla que produce pintura”, “si plantáramos nopales podríamos utilizarlos para el proyecto de grana cochinilla, para comer o para las tunas”.

Otra persona dijo: “yo no sé si está bien, pero hay personas que utilizan las biznagas para hacer sus nacimientos de navidad”, “los traen del cerro y luego que quitan su nacimiento los tiran a la basura”, “otros las usas para hacer comida, deberíamos de ser más conscientes y sembrar sus semillas para que allá más y no acabárnosla”. Referente a este comentario, los asistentes protestaron que hay gente que viene de otros lugares y se llevan sus biznagas, un asistente mencionó: “ya hemos visto que hay gente que se lleva las biznagas, una vez encontramos que un señor que venía en su camioneta a vender la fruta, siempre se metía al cerro, una vez alguien vio que escondía una cajita, fuimos a ver que tenía y estaba llena de peyotes”.

Todos los asistentes mostraron un marcado interés por conservar y aprovechar las cactáceas de su ejido, incluyendo el peyote queretano. La mayoría de las especies de vida silvestre que desean aprovechar están ubicadas en la zona baja de las unidades de escurrimiento de la microcuenca.

Respecto a la selección de la unidad de escurrimiento con potencial para establecer la UMA, la mayoría de los participantes acordaron que la mejor unidades de escurrimiento es la que está cerca de su comunidad y donde está un proyecto en el que los habitantes de la

comunidad trabajan con grana cochinilla (*Dactylopius coccus*), (ambos sitios ubicados en la zona funcional baja de la microcuenca) ya que para ellos esto facilitaría la organización interna del ejido y el traslado a dicho lugar dada la cercanía con su comunidad (Figura 6).

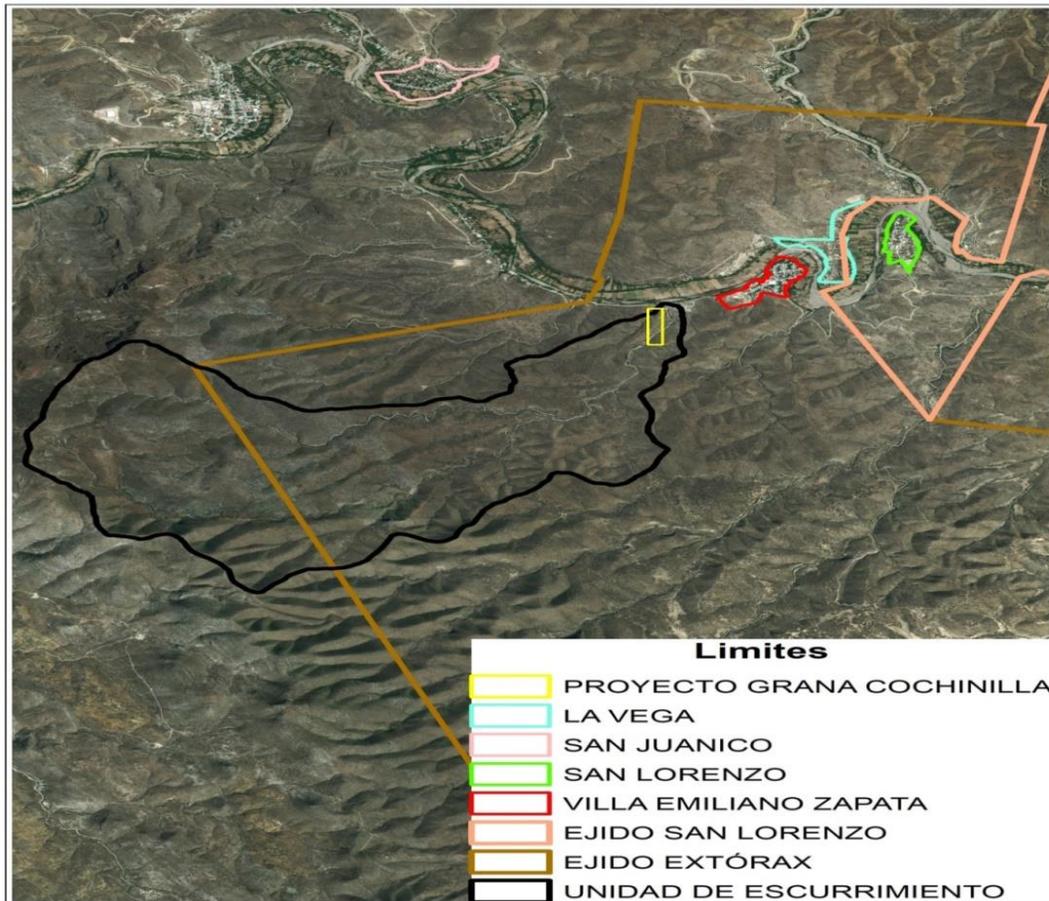


Figura 6. Unidad de escurrimiento seleccionada por la comunidad Villa Emiliano Zapata para el establecimiento de la UMA.

En el caso de las problemáticas de la comunidad, la mayoría concordó en que el mayor problema es la tala ilegal de árboles (*Prosopis laevigata*), el control en la recolección y compra-venta de orégano (*Lippia graveolens*) y damiana (*Turnera diffusa*), y la recolecta ilegal de cactáceas (familia Cactaceae). Problemáticas que ocurren principalmente en la zona funcional baja de la microcuenca, ya que en esta zona es donde

se observa mayor abundancia de individuos de las especies y familias mencionadas y de mayor accesibilidad para la población.

Los asistentes al taller mencionaron que el principal problema con la recolección de orégano y damiana es la existencia de intermediarios en la compra-venta del producto, lo que genera afectaciones a las poblaciones de individuos de las tres zonas funcionales de la microcuenca.

Una persona mencionó: “aquí no hay trabajo, no hay oportunidades para obtener un dinerito, por eso no hay de otra más que uno cortar las plantas y venderlas a lo que te las paguen”. Los participantes del taller refirieron que el principal problema en cuanto a la recolección de orégano y damiana se manifiesta cuando no tienen vigente el permiso de aprovechamiento, ya que esto propicia a que los intermediarios se aprovechen de ellos y esto a su vez genera malas prácticas en cuanto a la recolecta de dichas plantas.

Una vez que se concluyó el primer taller participativo, se pactó llevar a cabo un segundo taller, con un grupo focal integrado por personas interesadas en gestionar el establecimiento de una UMA, sin embargo, se hizo extensa la invitación para incorporar a nuevas personas de la comunidad que estén interesadas en participar.

El segundo taller participativo contó con la presencia de 18 personas, 10 hombres y ocho mujeres, formando un grupo homogéneo. Se estableció una mesa de trabajo donde cada tema fue tratado entre los asistentes y los resultados son los siguientes:

1) Establecimiento de la UMA.

Actividades prioritarias: 1.-Manejo de poblaciones de cactáceas, 2.-Monitoreo y estudios poblacionales del hábitat, 3.-Creación de estanques, piletas y bebederos, 4.-Construcción de infraestructura, y 5.-Casetas de vigilancia.

Actividades complementarias: 1.-Conservación de orégano y damiana y aprovechamiento no extractivo de especies nativas, 2.-Desarrollo de plan de negocios y marketing, 3.-Capacitación, 4.-Obras de conservación de suelos y agua, y 5.-Construcción de señalamientos alusivos a la protección de vida silvestre.

2) Determinación de las acciones de los actores involucrados en el proceso de gestión.

A partir de la opinión de los participantes y su votación, se determinó la participación de actores ajenos al proyecto y actores clave en el proceso de gestión de la UMA. Los actores que se determinaron fueron los siguientes (Cuadro 7).

Cuadro 7. Actores clave para el proceso de gestión de la UMA “Ejido Extórax”

Actores clave		
Área administrativa/legal	Área ejecutiva	Vinculación con:
C. Jacinto Herrera Jiménez	Biól. Gustavo Rodríguez Hernández	SEMARNAT. Dep. de Vida Silvestre
C. Evencio Linares Reséndiz	C. Ma. Socorro García Jiménez	SEDATU. Delegación Querétaro.
C. Marcos Olvera González	C. Federico Martínez García	CONAFOR, Delegación Querétaro.

Respecto al área administrativa y legal se decidió que el presidente, vicepresidente y tesorero del comisariado ejidal de Extórax sean los encargados de dicha tarea. Esto a partir que los asistentes al taller refirieron a que han tenido muchos problemas con la parte administrativa y legal en otros proyectos, particularmente hicieron mención a que en la mayoría de los proyectos ha habido opacidad en el manejo de recursos financieros y en ocasiones han sido sancionados por desvío de dichos recursos.

Un asistente refirió: “el problema con todos los proyectos es que nunca hay cuentas claras, la mayoría de los proyectos han sido solicitados por los ingenieros que según vienen a ayudar, pero después nunca dicen en que se gastó el dinero”. Otro asistente refirió: “lo que necesitamos es que el dinero sea manejado por gente de la comunidad o del ejido, aunque ya no se sabe, gente del ejido también nos ha robado y nos ha metido en problemas, nos han sancionado y castigan a todo el ejido, ya luego no hemos podido solicitar apoyos por culpa de ellos, pero es mejor que los recursos sean manejados por nuestra gente”.

A partir de dichos comentarios, los asistentes comentaron que sería mejor que el comisariado ejidal maneje “el dinero” del proyecto y se encargue de toda la parte administrativa y legal. A partir de lo anterior, se sometió a votación y se determinó la participación de dichos actores.

Por otra parte, se establecieron dos comités para el área ejecutiva del proyecto, cada comité consta de un supervisor y un comité de apoyo para la realización de dichas actividades.

3) Identificación de problemáticas para el proyecto.

A partir de la opinión de los asistentes, en conjunto se determinaron las causas, los efectos de cada problema y la zona funcional de la microcuenca donde ocurren. Los principales problemas detectados fueron los siguientes:

-Ineficacia de las autoridades gubernamentales para la supervisión en materia de aprovechamiento de recursos forestales no maderables, específicamente en la supervisión de la recolecta de orégano y damiana y la tala ilegal de árboles (todas las zonas funcionales de la microcuenca).

Para dicha problemática, los asistentes al taller mencionan que la causa de este problema es el desinterés de las autoridades en apoyarlos con autorizaciones para el uso de orégano y damiana, en consecuente es necesario establecer comités de vigilancia comunitaria para que quien no cuente con permisos vigentes, sean denunciados ante la instancia correspondiente.

Además, mencionaron que mediante dichos comités de vigilancia se podría supervisar la tala ilegal de árboles y de igual forma detener a dichos infractores y remitirlos ante la instancia correspondiente. Los efectos que los asistentes detectaron a partir de esta problemática fue reducción de cobertura vegetal, mayores temperaturas, menor cantidad de precipitación pluvial y erosión del suelo; lo anterior es detectado en todas las zonas funcionales de la microcuenca.

-Inexistencia de un reglamento interno del ejido, donde se establezca el uso de recursos naturales (zona funcional baja de la microcuenca).

Los asistentes al taller mencionan que uno de los propósitos del nuevo comité del comisariado ejidal es la elaboración del reglamento interno del ejido. La causa por la cual no se ha llevado a cabo fue debido a que la mayoría de los ejidatarios son personas de la tercera edad y algunas de estas con problemas de salud o movilidad, esto ha limitado la cantidad de asambleas ejidales donde el quorum mínimo asista y se pueda llegar a acuerdos para la elaboración de dicho reglamento. Se mencionó que los efectos de dicho problema son palpables al momento de la utilización de sus recursos naturales, ya que no hay un orden en cuanto a quién, dónde y cuánto puede hacer uso de ellos. El reglamento sería aplicable a la zona baja de la microcuenca, dado que es la zona en la que está ubicado parte de su ejido.

-Falta de empleos y recursos financieros para desarrollo de proyectos (todas las zonas funcionales de la microcuenca).

Respecto a esta problemática, los asistentes refieren que hay mínimas oportunidades de empleo, la causa se le atribuye a la poca eficacia del gobierno municipio de Peñamiller para la creación de empleos. Mencionaron que existe poca disponibilidad de agua para que alguna empresa se establezca en la zona y genere empleos.

Por otra parte, los asistentes al taller mencionaron que es difícil auto emplearse, ya que no cuentan con recursos financieros para poner en marcha proyectos que puedan ayudar su situación económica. El efecto de dicha problemática es la migración de los habitantes de la comunidad a otras ciudades o incluso a otro país, lo cual también genera una segregación social y cultural en su comunidad y en la región.

La falta de empleos y proyectos productivos se presenta principalmente en la zona funcional baja de la microcuenca, donde está asentada la comunidad y se llevan a cabo actividades productivas, sin embargo, el efecto de este problema repercute en todas las zonas funcionales, dado que se ejerce presión en los recursos de toda la microcuenca debido a la necesidad de cubrir algunos servicios básicos de la población.

4) Solución a los problemas identificados.

Para llegar a soluciones los asistentes al taller determinaron el plazo en el que se deben lograr (corto, mediano o largo) y su prioridad relativa en relación con los otros problemas detectados. A partir de ello, los asistentes al taller discutieron cuales son las posibles soluciones, quedando de tal forma y orden de prioridad. Se definió como corto plazo de 6 a 12 meses, mediano plazo de 12 a 36 meses y largo plazo de 36 meses en adelante. Las soluciones son mencionadas de acuerdo a la prioridad en la que se desea llevar a cabo.

-Elaboración del reglamento interno del ejido (corto plazo).

Para ello, el comisariado ejidal convocará a asamblea ejidal y someterá a discusión con los ejidatarios el apoyo de la secretaría de desarrollo agrario, territorial y urbano, delegación Querétaro; para el asesoramiento y elaboración de dicho reglamento. El proceso será interno, es decir, solo se tomará en cuenta la opinión de los ejidatarios, de acuerdo a lo establecido por la ley, sin embargo, se hará énfasis en integrar espacios y lineamientos para la incorporación de proyectos productivos donde toda la comunidad pueda participar.

-Falta de empleos y recursos financieros para desarrollo de proyectos (largo plazo).

Los asistentes al taller concluyeron que este problema es complejo de solucionar por los diversos factores que intervienen, sin embargo, se hizo énfasis en que la mejor solución es la gestión de recursos financieros para el desarrollo de proyectos y de esta forma generar empleos. Para ello, los asistentes concordaron que el establecimiento de una UMA es un buen comienzo para seguir desarrollando proyectos a partir de los recursos naturales con los que ya cuentan, y a partir de la organización, intentar gestionar otros proyectos de interés para la comunidad y con ello disminuir la migración y la presión que se ejerce en algunos recursos específicos.

-Ineficacia de las autoridades gubernamentales para la supervisión en materia de aprovechamiento de recursos forestales no maderables, específicamente en la supervisión de la recolecta de orégano y damiana y la tala ilegal de árboles (mediano plazo).

Para solucionar dicha problemática los asistentes concordaron que el comité de vigilancia del comisariado ejidal debe de establecer dentro de su reglamento interno un comité de vigilancia ambiental, que entre otras funciones, debe de encargarse de gestionar los permisos de recolecta y establecer cuadrillas de vigilancia permanente dentro del ejido y la comunidad. Dentro de la gestión, el comité de vigilancia ambiental deberá de establecer una comunicación estrecha con las instancias gubernamentales y con los habitantes de la comunidad para que de acuerdo a la legislación ambiental se sancione actividades que se encuentran fuera de la ley y que atentan con la integridad de sus recursos naturales.

5) Delimitación y clasificación del proceso de gestión.

Para la delimitación y clasificación se utilizaron tres límites: 1) el ambiental, donde se determinaron las áreas geográficas y funcionales en las que se enmarca el proceso de gestión; 2) el social, donde se determinaron quienes pueden participar en el proyecto de la UMA; y 3) el ámbito económico, definido por el área donde se efectúan transacciones mercantiles.

A partir de lo anterior, en el límite ambiental, los participantes decidieron que aunque el ejido dispone de una gran cantidad de territorio para poder llevar a cabo proyectos productivos, optarán por establecer los proyectos en zonas cercanas a su comunidad, en específico en el área donde ya está establecido un proyecto para la elaboración de grana cochinilla (zona funcional baja de la microcuenca). Sin embargo, mencionan que si el proyecto puede establecerse con éxito y en un futuro generé beneficios, sea ampliado a diversas zonas con la finalidad de aumentar los beneficios.

En el límite social, los participantes decidieron que a fin de tener una mejor organización, sólo sea admitida la participación de nuevos integrantes que sean residentes de la comunidad Villa Emiliano Zapata y que tengan un historial honorable, es decir, que no tenga antecedentes de ser una persona conflictiva o que con anterioridad haya estado metida en problemas de cualquier tipo.

En el límite económico, se definió que no haya límites en cuanto a las transacciones de diverso tipo que pudieran suceder, siempre y cuando cualquier decisión sea sometida a votación y sea favorecida por el comité administrativo y ejecutivo del proyecto.

6) Determinación de restricciones.

A partir de la delimitación del proceso de gestión, se decidió sólo determinar las restricciones en el ámbito ambiental, social y económico. De esta forma, se discutió y concluyó que en el ámbito ambiental la principal restricción es de orden técnico, ya que gran parte de los participantes no conoce aspectos básicos sobre biología y reproducción de la flora, aspectos ecológicos de interacción entre especies, legislación ambiental y rehabilitación de hábitat.

En el ámbito social, se concluyó que la principal restricción es el respeto de otros pobladores por el proyecto y los efectos acumulativos que repercuten en la zona del proyecto (zona funcional baja). Ya que se sabe que en otros proyectos ha habido actos de vandalismo en las instalaciones de los proyectos o no se ha respetado la limitación de actividades dentro de proyectos, la gente generalmente introduce animales domésticos que han dañado las actividades que se llevaban a cabo en el proyecto. Además, desde el enfoque por cuenca la principal limitante es la concientización ambiental, a fin de evitar que acciones llevadas a cabo en la zona funcional alta y media de la microcuenca, y de la unidad de escurrimiento, repercutan en el correcto funcionamiento de la UMA, la cual estaría ubicada en la zona funcional baja.

En el ámbito económico, se concluyó que la restricción principal es el fondo de inversión inicial para el proyecto y pago de jornales, es decir, para la adquisición de insumos e instalaciones y para que los integrantes puedan recibir un pago simbólico por su participación durante el tiempo que el proyecto no genere sus propios ingresos.

7) Propuestas de solución para las restricciones.

Las soluciones se seleccionaron a partir de un conjunto de opciones posibles que se concibieron de acuerdo con las restricciones. De acuerdo al ámbito ambiental, se propuso que todos los integrantes que participaran la UMA tomaran un taller, donde serán capacitados en aspectos básicos sobre biología y reproducción de la flora, aspectos ecológicos de interacción entre especies, legislación ambiental y manejo por cuencas.

Los talleres serán impartidos una vez que se cuente con el registro de la UMA y serán impartidos por el responsable técnico de la UMA. En el ámbito social se propuso dar talleres de educación ambiental, donde se difunda a todos los pobladores de la comunidad los beneficios ecológicos de la implementación de la UMA en su comunidad.

Así mismo, se bocearan las actividades, beneficios y sanciones por el altavoz de la comunidad una vez a la semana, durante el primer mes de actividades de la UMA. Esto con la finalidad de que toda la comunidad esté enterada de la importancia de apoyar el proyecto. En el ámbito económico, se buscará obtener un subsidio por parte de la Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente para el establecimiento de la UMA o se buscará el financiamiento en organizaciones que apoyen la conservación de recursos naturales y especies en riesgo de extinción.

Comunidad La Vega.

La comunidad La Vega está ubicada al Este y en la zona funcional baja de la microcuenca Villa Emiliano Zapata. Recibe los efectos acumulativos de la zona alta y media de la microcuenca y especialmente de las actividades productivas de la comunidad San Juanico y Villa Emiliano Zapata, comunidades ubicadas río arriba. Es la comunidad con menor número de pobladores de la microcuenca y su población está constituida mayoritariamente por mujeres. La comunidad es parte del ejido San Lorenzo y el ejido Villa Emiliano Zapata, y su organización está regida por un presidente del comisariado ejidal, seguido por un subdelegado, los cuales trabajan cada asunto referente a la comunidad de manera independiente. No obstante, todas las decisiones que tienen que ver con el aprovechamiento de territorio, son sometidas a votación donde sólo los ejidatarios que constituyen el ejido tienen voz y voto.

Para fin de la presente investigación se estableció el primer contacto con el subdelegado, el Sr. José Alfredo Reséndiz, quien es conocido por la mayoría de los habitantes de la comunidad. El subdelegado mencionó que él generalmente estaba muy ocupado, pero que en todo lo que pudiera apoyar se podía contar con él, así mismo refirió que él se encargaría de difundir los objetivos de llevar a cabo los talleres participativos, haciendo mención a que la comunidad está abierta a nuevas oportunidades de proyectos.

Por tal, se pactó el primer taller participativo y se procedió a contactar al presidente del comisariado ejidal de San Lorenzo, el Sr. Ismael Aguillón, a quien se le explicó la finalidad de la presente investigación y se le solicitó su apoyo y participación. Al ser el presidente del comisariado ejidal de dos comunidades de la microcuenca Villa Emiliano Zapata, el Sr. Ismael Aguillón refirió que estaba en la mejor disposición de apoyar en lo que pudiese, sin embargo, que ambas comunidades trabajaban por separado, por lo cual era mejor hacer cada taller por separado, a lo cual se atendió su petición.

El taller participativo contó con la presencia de 12 personas, en su totalidad mujeres de diversas edades. Antes de comenzar el taller se entabló conversación con la Sra. Cristina Guerrero, quien dijo venir en representación del subdelegado, ya que este último se encontraba ocupado atendiendo su negocio familiar. La Sra. Cristina hizo mención que en la comunidad no hay participación por parte del género masculino, ya que la mayoría de dichas personas son personas de la tercera edad y en su mayoría son ejidatarios pertenecientes al ejido San Lorenzo, quienes tienen participación activa sólo con la comunidad de San Lorenzo. Las principales respuestas del primer taller se muestran a continuación (Cuadro 8).

Cuadro 8. Principales respuestas de los asistentes al primer taller en la comunidad La Vega, Peñamiller.

Principales respuestas					
¿Qué es una microcuenca?	Importancia de la vegetación	UMA y vida silvestre	Especies importantes para aprovechamiento sustentable	Lugar para establecer una UMA	Problemáticas sociales, económicas y ambientales
No saben que es una cuenca.	Ayuda a interceptar el agua de lluvia. Fuente de alimentos e ingresos económicos.	No conocen que es una UMA ni para qué sirven. La vida silvestre es lo que está libre en el campo.	Orégano, damiana, cactus, peyote, aves, conejos y árboles de nuez.	No poseen predios en ninguna unidad de escurrimiento.	Falta de inclusión de la toda la comunidad en proyectos. Existencia de intermediarios en compra-venta de orégano y damiana. Falta de empleos.

Las participantes del taller mencionaron que uno de los mayores problemas en su comunidad es que los ejidatarios no apoyan proyectos donde los vecindados o pobladores de la comunidad quieran participar. Una participante refirió: “el problema es que los ejidatarios no nos apoyan, la comunidad (La Vega) pertenece a dos ejidos, al ejido Extórax y al ejido San Lorenzo, y ninguno nos apoya, nosotros podríamos trabajar donde sea, el chiste va a ser que los ejidatarios quieran”.

A partir de los comentarios, las participantes concordaron que se encargarían de hablar con el presidente del comisariado ejidal de San Lorenzo, quien vive en su comunidad para platicarle del proyecto e invitarlo a participar, pero principalmente, a que las apoyaran con un espacio para su realización.

En el caso de las problemáticas de la comunidad, la mayoría concordó en que su único problema es la falta de empleo y apoyo por parte del gobierno municipal. Una participante agregó: “aquí no podemos hacer nada, no tenemos terrenos, no tenemos animales para criar, no hay trabajo, por eso la gente tiene que migrar a otros lados”. Se mencionó que a raíz de la falta de empleo, la comunidad tiene que llevar a cabo sus actividades económicas en otras ciudades y constantemente las familias tienen que segregarse, lo cual impide que los jóvenes aprecien la riqueza natural que posee la comunidad.

Una vez que se concluyó el taller participativo, se pactó la realización del segundo taller. Adicionalmente, las participantes se comprometieron a hablar con el comisario ejidal para platicarle de la implementación de la UMA y solicitar una asamblea ejidal donde se solicitará la autorización de un espacio para la UMA.

El segundo taller participativo contó con la presencia de 20 personas, nuevamente todas las interesadas fueron mujeres. Cabe destacar que en esta reunión se sumaron al proyecto ocho nuevas personas, quienes al conocer los objetivos del proyecto inmediatamente se interesaron en querer participar.

No obstante, dicho taller no fue llevado a cabo a petición de las asistentes, debido a que no se ha tenido una respuesta favorable por parte del presidente del comisariado ejidal para el establecimiento de la UMA. La Sra. Cristina Guerreño refirió: “ya fuimos a hablar

con el comisario ejidal varias veces, pero el señor sólo nos da largas, nos dice que no ha podido reunir a los ejidatarios para definir si nos prestaran un espacio”, “el problema es que a nosotras nunca nos quieren apoyar, quien sabe si es porque somos puras mujeres y siempre hemos trabajado mucho, han de pensar que les queremos quitar sus tierras”.

Por otra parte, entre todas las asistentes al taller, concluyeron que no tenía caso hacer el taller y establecer una organización sin antes contar con la certeza que les permitirían llevar a cabo el proyecto de la UMA. Por ello, posteriormente se llevó a cabo una reunión con el presidente del comisario ejidal, donde este comentó que más del 50% de los ejidatarios del ejido San Lorenzo ya no radican en la comunidad debido a que son personas mayores y algunos con problemas de salud, por lo cual, era complicado hacer reuniones con ellos. No obstante, se ofreció a llevar a cabo una asamblea ejidal para platicar con los ejidatarios y en su caso informar al grupo focal si había una respuesta favorable. Sin embargo, no se concretó dicha reunión y por ello, no se pudo establecer el proceso de materialización de acciones a través del segundo taller participativo.

Comunidad San Lorenzo.

La comunidad San Lorenzo está ubicada al Este y en la zona funcional baja de la microcuenca Villa Emiliano Zapata. Recibe los efectos acumulativos de todas las zonas funcionales y actividades productivas de la microcuenca, dado que se encuentra ubicada en el punto de aforo. Es la segunda comunidad con menor número de pobladores de la microcuenca y su población está constituida mayoritariamente por hombres.

La comunidad es parte del Ejido San Lorenzo y su organización está regida por un presidente del comisariado ejidal, seguido por un subdelegado, los cuales trabajan cada asunto referente a la comunidad de manera separada; todas las decisiones que tienen que ver con el aprovechamiento de territorio y de recursos, son sometidas a votación donde sólo las y los ejidatarios que constituyen el ejido tienen voz y voto.

Para fin de la presente investigación, se estableció el primer contacto con el subdelegado, el Sr. Eloy Gonzales Aguillón, quien es conocido por la mayoría de los habitantes de la comunidad. El subdelegado mencionó que se tenía interés en el proyecto,

particularmente en la parte sobre el manejo de orégano y damiana, ya que en el ejido tienen muchos problemas respecto a este tema (principalmente en la zona baja de la microcuenca).

Mencionó que era importante la organización para nuevos proyectos, ya que la recolección de orégano y damiana ya estaba muy “amañada”, refiriendo con las siguientes palabras: “es bueno que se investigue sobre la recolecta de orégano y damiana, los de ARIC (Asociación Rural de Interés Colectivo) y el técnico del ejido se aprovechan de la comunidad, la recolecta esta amañada por ellos, siempre se andan peleando por comprarnos lo que juntamos, pero nos pagan muy poco y no nos dejan que recolectemos en muchos lugares, según porque ellos son los únicos que pueden recolectar en esos terrenos, cuando todo el ejido tenemos derecho”. A partir de lo anterior, el subdelegado mencionó que los ejidatarios no permiten que los avecindados y pobladores de la comunidad participen en las decisiones respecto a la recolecta, transporte y comercialización del orégano y damiana.

Por tal, se pactó el primer taller, adicionalmente, se estableció contacto con el presidente del comisariado ejidal del ejido San Lorenzo, el Sr. Ismael Aguillón, a quien previamente se había solicitado su apoyo y participación por ser el presidente del comisariado ejidal del ejido San Lorenzo, donde está situada la comunidad La Vega y San Lorenzo. De acuerdo al día y hora pactada para la realización del taller, no se contó con la asistencia de pobladores de la comunidad, sólo asistió el subdelegado Eloy Aguillon.

A partir de la situación, se procedió a llevar a cabo una entrevista abierta con dicha persona, con la finalidad de saber cuáles fueron los motivos por los cuales no asistieron los pobladores de la comunidad. El subdelegado comenta que su comunidad y en general el ejido San Lorenzo tiene graves problemas de organización, ya que no se incluye a la población en las decisiones de uso de recursos del ejido. Hizo referencia a que son aproximadamente siete personas quienes controlan la participación del ejido en cualquier proyecto y particularmente en el manejo de orégano y damiana. A lo cual refirió: “no vino la gente porque el presidente del comisariado me dijo que ellos no trabajan con otros técnicos”, “ellos ya tienen gente con la que trabajan y no dejan que nadie más haga negocios con ellos”, “ya tienen bien establecida su forma de trabajar los proyectos”.

Particularmente, se hizo mención a que en el caso del aprovechamiento de orégano y damiana ya se tiene bien establecido una dinámica de trabajo. El técnico pacta con el comisariado ejidal la gestión de permisos para la recolecta y comercialización, y a cambio, todo lo recolectado es vendido al técnico, quien funge como intermediario en la compra venta de dichas plantas. Sin embargo, esto también ha traído problemas ya que el técnico establece precios de compra bajos y limita a que se pueda vender lo recolectado a otros compradores, bajo el discurso que los otros compradores no tienen permiso de transporte y si le venden a estos, cometen un delito.

También mencionó que la ARIC anteriormente trabajaba en colaboración con el ejido, sin embargo, se descubrieron malos manejos de recursos y el ejido decidió separarse de dicha asociación. No obstante, esta asociación sigue ejerciendo presión para que los pobladores les vendan el orégano y damiana recolectados, especialmente en los años cuando el ejido no cuenta con permisos vigentes para la recolecta, transporte y comercialización de dichas plantas.

La principal zona de recolección es la zona baja de la microcuenca, sin embargo, debido a las limitantes de la organización hermética del ejido San Lorenzo, se ha ocasionado que se recolecte en zonas donde hace unos 10 años no se recolectaba, la zona funcional media y alta de la microcuenca.

Por otra parte, el subdelegado también hizo mención a que gran parte de los apoyos que son recibidos en el ejido son manejados con opacidad por dicha asociación. Por otra parte, el subdelegado refirió: “hay veces que le pagan a la gente para que trabaje en algo, una vez que lo hacen y les pagan, se olvidan de las obras que hicieron, en algunas ocasiones hasta destruyen lo que ya hicieron”, “si lo destruyen ya saben que el siguiente año pueden volver a solicitar el apoyo para las mismas obras, pero todos sabemos que eso está mal”.

Se mencionó que en ocasiones se han construido obras de conservación de suelos y reforestaciones, la gente destruye y el siguiente año vuelven a solicitar apoyo para rehabilitar, lo que ha convertido los subsidios en un círculo vicioso para muchos pobladores del ejido.

A partir de la entrevista al subdelegado se evidenció que no hay disposición del comisariado ejidal en implementar una UMA como propuesta de manejo, aparentemente por la opacidad en la que trabajan cualquier proyecto y particularmente en el manejo de orégano y damiana.

Sociograma

Con el propósito de tener una aproximación más clara de las relaciones de distinto tipo, que se establecen en un momento dado y entre un conjunto o conjuntos de actores sociales, se definieron los grupos focales de cada comunidad, los tomadores de decisiones respecto al uso de predios y las relaciones que permiten o impiden la implementación de una UMA. De este modo se logró tener una perspectiva de lo que está pasando en el presente y quienes son los que deciden las propuestas de actuación. Dichos actores están representados en el siguiente sociograma (Figura 7).

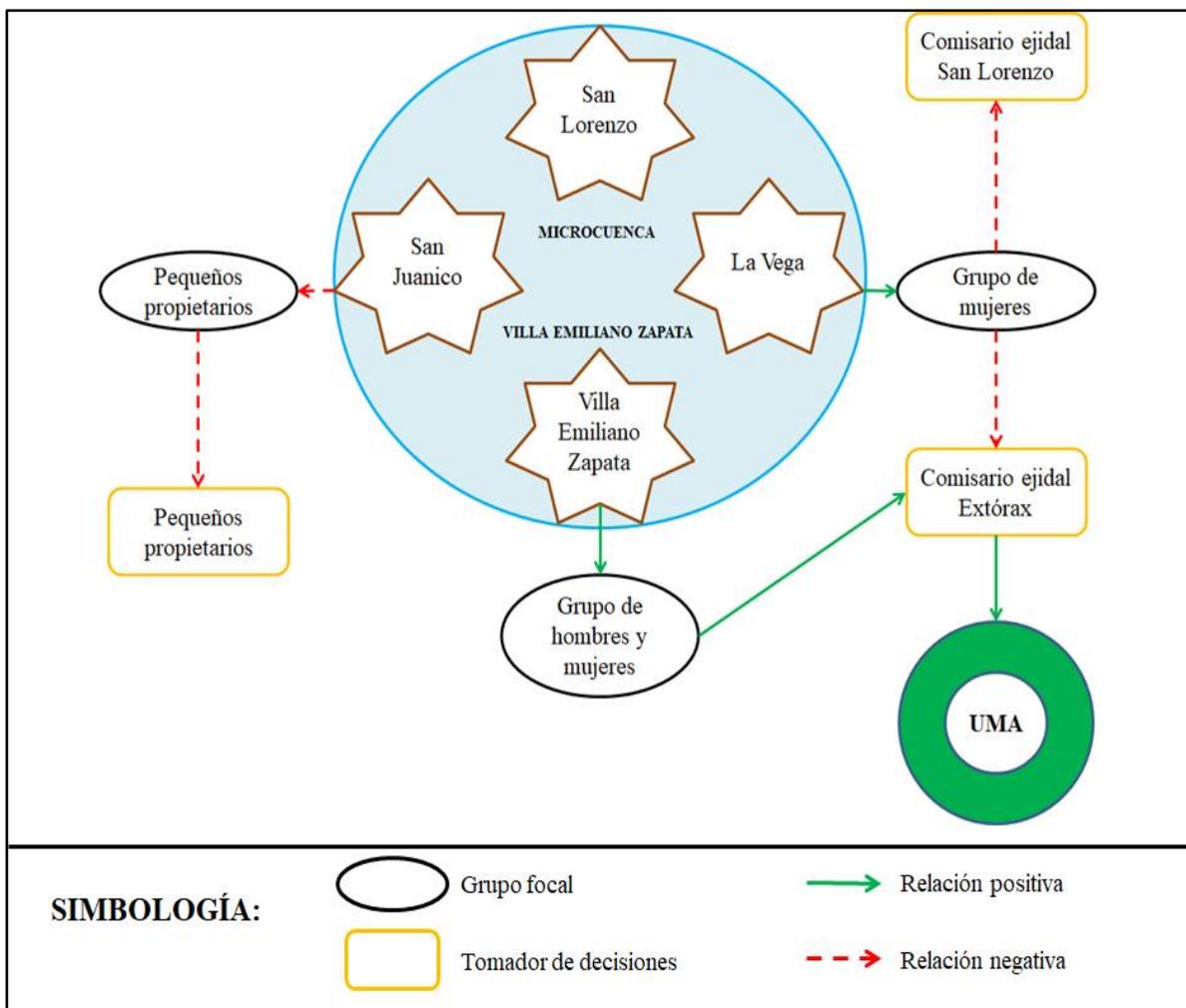


Figura 7. Grupos focales en la gestión de la UMA en la microcuenca Villa Emiliano Zapata, Peñamiller.

De acuerdo a la información obtenida se encontró que las acciones y proyectos que se llevan a cabo en la zona funcional alta de la microcuenca son ejercidas por pequeños propietarios de la comunidad San Juanico, quienes aunque no poseen relaciones positivas con los tomadores de decisiones (pequeños propietarios con títulos de propiedad) para el establecimiento de una UMA, son de especial importancia debido a que son quienes repercuten principalmente en los efectos acumulativos que recibe la zona funcional media (sin comunidades) y la zona funcional baja, donde están ubicadas las comunidades de Villa Emiliano Zapata, La Vega y San Juanico. Por lo tal, es relevante trabajar con dicha comunidad a fin de establecer acciones que no sólo ayuden a proteger la vegetación, sino toda la estructura y función de cada zona funcional de la microcuenca.

7.3 Comparación del manejo local del Orégano (*Lippia graveolens*) y Damiana (*Turnera diffusa*) con lo establecido en la NOM-007-SEMARNAT-1997

Comunidad San Juanico, Peñamiller.

A partir de la aplicación de la entrevista semiestructurada a nueve habitantes de la comunidad, se llegó al punto de saturación de información. Cuatro entrevistados del sexo femenino con las siguientes edades: 35, 40, 42 y 58 años, y seis del sexo masculino con las siguientes edades: 30, 43, 47, 54, 61 y 64 años. A partir de la información obtenida, se determinó lo siguiente (Cuadro 9).

Tema: Manejo de Orégano y Damiana.

Los habitantes perciben que la recolección de orégano y damiana es una actividad que se ha perdido a partir que la tenencia de la tierra (propiedad privada), ya que limita el acceso a zonas de recolección (zona funcional baja de la microcuenca). También atribuyen a que la legislación mexicana no da facilidades para tramitar permisos a pequeños propietarios de bajos recursos. Se menciona que menos de la mitad de la población de la comunidad recolecta y quienes lo hacen son personas mayores, sin los permisos correspondientes y lo hacen como parte de tradiciones que fueron adquiridas a través de generaciones pasadas.

Cuadro 9. Principales respuestas de las entrevistas semiestructuradas respecto al manejo de orégano y damiana en la comunidad San Juanico, Peñamiller.

Principales respuestas					
Usos del orégano y damiana	Método de aprendizaje y temporada de recolecta	¿Quién recolecta y cuánto recolecta?	Lugares y precios de compra	Método de recolecta	Organización para la recolección
-Sazonador. -Planta medicinal. -Ocasionalmente como fuente de ingresos.	-Generación a generación. -Agosto a Octubre.	-Mujeres y niños. -Autoconsumo: 5 a 10 kg por familia por año.	-Peñamiller -Compradores ambulantes -Orégano: \$14.00 kg -Damiana \$20.00 kg	-Variable -No cumplen con las especificaciones de la NOM-007	-No existe. -Sin disponibilidad de trabajar con otras comunidades

Por otra parte, quienes recolectan orégano y damiana para la comercialización sólo lo hacen cuando los precios de compra son buenos y hay abundancia de dichas plantas en la zona funcional baja de la microcuenca. La forma en la que se recolectan es muy variable, se menciona que hay quienes sólo cortan la mitad de la cobertura vegetal de cada planta, pero hay quienes cortan las plantas completas.

También se hizo mención a que la mayoría de los recolectores de la comunidad tienen zonas específicas (zona funcional baja) donde llevan a cabo lo antes mencionado y cada año recolectan en el mismo lugar, principalmente por no tener acceso a diferentes zonas donde crece la planta. Esto es derivado al régimen de propiedad, ya que se menciona que los recolectores son conscientes que se pueden meter en problemas si invaden predios particulares, particularmente si los propietarios denuncian que se está recolectando orégano y damiana sin los permisos pertinentes.

Lo forma de recolectar es transmitida de generación en generación, aunque se reconoce que en la actualidad son pocas las personas que saben hacerlo de una forma correcta, principalmente porque ya no es una actividad cotidiana entre los pobladores y no se recibe ningún tipo de capacitación. Por otra parte, se hace mención a que se perdió la organización comunitaria para hacer uso del orégano y damiana, ya que se reconoce que hace unos 30 años todavía había organización para llevar a cabo la actividad, que beneficiaba económicamente a la comunidad y que ya no existen vínculos directos entre los recolectores. Se reconoció que la incorrecta recolección de dichas plantas afecta a la vegetación, específicamente a las poblaciones de orégano y damiana. No obstante, no se hizo mención a que la recolección genera beneficios al suelo, agua o vegetación.

Adicionalmente, a partir de los recorridos de campo se pudo observar que toda la zona funcional alta de la microcuenca, donde se ubican las zonas de recolección de los pobladores de San Juanico presentan alto grado de erosión, manifestado en grandes áreas con suelo desnudo, con poca vegetación y gran número de cárcavas. Todas las áreas de recolección presentan pendientes pronunciadas y no se llevan a cabo obras de protección de suelo, de infiltración o revegetación con flora nativa. Lo anterior pone en manifiesto que se está perdiendo la estructura de dicha zona funcional y por ende su función que lleva a cabo en la microcuenca.

Tema: Relaciones sociales y gestión de proyectos productivos.

La mayoría de los hombres migran a trabajar como empleados en los municipios de Cadereyta, Ezequiel Montes o en Querétaro, aunque se hace mención que casi todas las familias tienen familiares trabajando en Estados Unidos de América; la mayoría de las mujeres se dedica a labores del hogar, incluyendo la cría de animales de traspatio. Las personas que trabajan cerca de la comunidad o en la comunidad se dedican a la albañilería y como ayudantes generales.

Reciben de una a dos capacitaciones por año por parte del municipio o dependencias federales para proyectos productivos, sociales o culturales. Sin embargo, mencionan que no se les ha otorgado ningún tipo de apoyo monetario durante la administración municipal actual. Tampoco cuentan con algún tipo de organización interna para gestionar apoyos, todo se hace a partir de inducción externa. Consideran que necesitan apoyo e inversión para empleo, vivienda y acceso a agua, mencionando que en escala de 1 al 10 tienen cero apoyos por parte del gobierno, ya que el gobierno no los considera una comunidad prioritaria. Actualmente no cuentan con proyectos comunitarios autofinanciados o con aportaciones directas por habitantes de la comunidad.

Comunidad Villa Emiliano Zapata, Peñamiller.

A partir de la aplicación de la entrevista semiestructurada a 15 habitantes de la comunidad, se llegó al punto de saturación de información. Siete entrevistados fueron mujeres de 21, 24, 27, 41,46, 50 y 58 años respectivamente, y ocho hombres de 24, 28, 28, 52, 55, 61,71 y 83 años respectivamente. A partir de la información obtenida, se determinó lo siguiente (Cuadro 10).

Tema: Manejo de Orégano y Damiana.

Los habitantes de la comunidad recolectan orégano y damiana principalmente para su comercialización, es una actividad económica complementaria de importancia durante un periodo de tres a cuatro meses por año y la principal zona de recolección es la zona funcional baja, aunque debido a la disminución de la densidad de las poblaciones han tenido que recolectar en nuevas zonas donde hace aproximadamente 10 años no se

recolectaba (zona funcional media y alta). En algunos años recolectan y venden inmediatamente, en otros años, recolectan y almacenan hasta que las condiciones de oferta y demanda son las óptimas a sus intereses o cuando se cuenta con permisos de recolecta, transporte y comercialización.

Cuadro 10. Principales respuestas de las entrevistas semiestructuradas respecto al manejo de orégano y damiana en la comunidad Villa Emiliano Zapata, Peñamiller.

Principales respuestas					
Usos del orégano y damiana	Método de aprendizaje y temporada de recolecta	¿Quién recolecta y cuánto recolecta?	Lugares y precios de compra	Método de recolecta	Organización para la recolección
-Comercialización.	-Generación a generación. -Capacitación de CONAFOR. -Julio a Septiembre.	-Todos los integrantes de la familia. -Ejidatarios y vecindados. - Comercialización: 50 a 100 kg de orégano por familia por año. 100 a 200 kg de damiana por familia por año.	-Organización interna de compra-venta. -Compradores ambulantes. -Orégano: \$12.00 kg -Damiana \$25.00 kg	-Variable -Sólo un sector de la población cumplen con las especificaciones de la NOM-007 y sólo tres personas han escuchado sobre el plan maestro para el manejo integral del orégano.	-Existe organización. -No hay disponibilidad de trabajar con otras comunidades o ejidos.

Aproximadamente la mitad de las familias de ejidatarios se dedican a llevar a cabo dicha actividad (27 familias), aunque a veces se permite que pobladores vecindados participen en la recolección (200 familias), esto depende de la disponibilidad de rebrotes que las plantas de orégano y damiana estén produciendo, principalmente se toma en cuenta los permisos vigentes para la recolecta.

Por otra parte, la comunidad está organizada para el aprovechamiento de orégano y damiana, esta organización es presidida por el comisariado ejidal del ejido Extórax, quien en coordinación con el técnico forestal del ejido se encargan de tramitar los permisos para

la recolecta, transporte y comercialización. Sin embargo, la comunidad y el ejido son dependientes de la gestión que haga el técnico de CONAFOR y por ello en algunos años no han obtenido los permisos para comercializar legalmente dichas plantas. Actualmente no cuentan con un permiso vigente y se está trabajando en su renovación.

La recolección se lleva a cabo de lunes a sábado y se invierten entre 6 y 10 horas al día y en gran medida intentan recolectar mayor cantidad de damiana ya que el precio de compra es mejor respecto al precio de orégano. La forma en la que se recolectan el orégano y damiana es muy variable, pero a manera general se pudo detectar que las personas entrevistadas que tienen más de 30 años de llevar a cabo la recolección (25% de los entrevistados) si respetan los criterios que establece la NOM-007-SEMARNAT-1997 para la recolecta de orégano y damiana.

Estos últimos mencionaron que sólo recolectan plantas que ya producen flores (criterio I), tienen zonas específicas donde llevan a cabo la recolección y cada año dejan descansar algunas zonas para que las poblaciones se recuperen (criterio II) y recolectan la mitad de la cobertura vegetal de cada planta (criterio III). También hicieron mención a que una de cada tres plantas que ya producen flores se deja intacta para que sigan produciendo semillas y sigan germinando nuevas plántulas (criterio II).

Por otra parte, los entrevistados que tienen menos de 30 años en dicha actividad, poseen menos experiencia en el manejo. En las entrevistas mencionaron que cortan todas las plantas de orégano y damiana que midan más de un metro, dejando sólo 40 cm o una tercera parte de la planta y que no hacen rotación de zonas en las que llevan a cabo la recolección. Todos los entrevistados cortan la vegetación aledaña para poder acceder fácilmente a las plantas de interés.

Las personas entrevistadas dijeron que hay personas de la comunidad o de comunidades aledañas que ingresan a su ejido a recolectar sin autorización. Derivado de ello, han notado que muchas de estas personas cortan las plantas completas o las arrancan para poder llevar mayor cantidad en menor tiempo. En ocasiones, cuando los ejidos no cuentan con los permisos vigentes para la recolecta, transporte y comercialización, muchas personas recolectan para poder seguir teniendo ingresos. Derivado de ello, muchos

intermediarios, personas que se dedican a la compra venta de orégano y damiana, aprovechan la situación y compran a precios bajos, en ocasiones a la mitad del precio regular, lo que motiva a que las personas sigan recolectando mayor cantidad de plantas para equilibrar la devaluación de sus recolectas.

Sumado a lo anterior, el 75% los entrevistados no conoce el plan maestro para el manejo integral del orégano en el semidesierto Queretano, ni la Norma Oficial Mexicana NOM-007-SEMARNAT-1997. Sólo tres personas mencionaron que estos documentos los tiene la Asociación Rural de Interés Colectivo (ARIC), ya que en algunas reuniones que tuvieron con dicha asociación, fueron mencionados. Además, personas que desde hace 60 años se dedican a la recolección perciben que cada vez hay menos interés y mayor desconocimiento por el manejo de ambas especies, principalmente por los jóvenes de entre 15 y 30 años, que prefieren migrar a otros lugares en busca de mejores ingresos.

Por otra parte, se dijo que la recolección de dichas plantas beneficia a la vegetación, ya que han observado que en las zonas donde se recolecta de manera intensiva (zona funcional baja), ha crecido mucho la vegetación, esto a partir de las podas que se llevan a cabo en la vegetación aledaña para acceder a las plantas de orégano y damiana. Se mencionó que la incorrecta recolección de damiana afecta al suelo, ya que dichas plantas se desprenden con facilidad, esto genera una desfragmentación y erosión del suelo. Por último, todos mencionaron que el agua es esencial para poder recolectar orégano y damiana, un entrevistado dijo: “del agua depende nuestra vida y que podamos dormir contentos”.

Adicionalmente, les gustaría que el gobierno les permitiera hacer uso de arena del río y se incorpore el manejo de la planta conocida como Gobernadora y la Lechuguilla. Que es necesario el apoyo por parte de las dependencias de gobierno para poder tener los permisos de recolecta a tiempo, ya que es lo que más los afecta para poder aprovechar sus recursos. Los entrevistados concordaron que la implementación de una UMA traería muchos beneficios a su comunidad, ya que han visto que el establecimiento de proyectos trae consigo fuentes de empleo o de ingresos y fomenta la integración del ejido y la comunidad.

A partir de los recorridos de campo se pudo observar que toda la zona funcional baja de la microcuenca, donde se ubican las zonas de recolección de los pobladores de Villa Emiliano Zapata presentan erosión, manifestado en áreas con suelo desnudo, con poca vegetación y presencia de cárcavas. No obstante se llevan a cabo obras de protección de suelo, de infiltración y revegetación. Lo anterior pone en manifiesto el interés de los pobladores por conservar los elementos biofísicos que presenta la microcuenca, favoreciendo la estructura y función, y con ello, el manejo de orégano y damiana.

Tema: Relaciones sociales y gestión de proyectos productivos.

La mayoría de los hombres migran a trabajar como empleados en los municipios de Cadereyta, Ezequiel Montes o a Querétaro, aunque se hace mención que casi todas las familias tienen familiares trabajando en Estados Unidos de América; la mayoría de las mujeres se dedica a labores del hogar, incluyendo la cría de animales de traspatio. Las personas que trabajan cerca de la comunidad o en la comunidad se dedican labores agrícolas, albañilería y como ayudantes generales.

Reciben aproximadamente de tres a cinco capacitaciones por año por parte del municipio o dependencias federales para proyectos productivos o sociales. Las instituciones que más les han apoyado son la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) con acondicionamiento de viviendas, CONAFOR en asesoría y capacitación para el aprovechamiento de recursos forestales, el Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF) con apoyos para jefas de familia, la Comisión Nacional de Zonas Áridas (CONAZA) con un proyecto de Invernaderos para Grana Cochinilla y reforestación del río Extórax y la Secretaría de Desarrollo Territorial Urbano (SEDATU) con capacitación y asesoría jurídica. A partir de la intervención de las dependencias antes mencionadas, se percibe un apoyo para la población en general, hombres y mujeres

Toda la organización y gestiones se llevan a cabo a través de la delegada de Villa Emiliano Zapata y del presidente del comisariado ejidal del ejido Extórax. Consideran que necesitan apoyo e inversión para empleo, vivienda y acceso a agua, mencionando que en escala de 1 al 10, perciben un ocho en cuanto a apoyo por parte del gobierno. Actualmente cuentan con un proyecto comunitario cofinanciado, donde han contribuido con materiales y

aportaciones en jornales de trabajo, dicho proyecto es para la producción de grana cochinilla.

Comunidad La Vega.

A partir de la aplicación de la entrevista semiestructurada a ocho habitantes de la comunidad, se llegó al punto de saturación de información. Seis entrevistados fueron mujeres de 26, 32, 47, 56, 57 y 72 años respectivamente; y a dos entrevistas a hombres de 51 y 58 años. A partir de la información obtenida se determinó lo siguiente (Cuadro 11).

Tema: Manejo de Orégano y Damiana.

Los habitantes de la comunidad recolectan orégano y damiana, principalmente para comercialización, aunque también son plantas muy utilizadas para el autoconsumo; la principal zona de recolección es la zona funcional baja de la microcuenca aunque recurrentemente tienen que recolectar en zonas alejadas a las comunidades (zona funcional media y alta) para que no sean vistos por autoridades locales.

En algunos años recolectan y venden inmediatamente, en otros años, recolectan y almacenan hasta que las condiciones de oferta y demanda son las óptimas a sus intereses o cuando se cuenta con permisos de recolecta, transporte y comercialización. La mayoría de los habitantes de la comunidad no son ejidatarios, por lo cual, muchas veces son excluidos de la capacitación, organización y la recolecta de orégano y damiana.

La pobladores que no son ejidatarios sólo puede participar si todo lo recolectado es acopiado en la casa ejidal y posteriormente vendido por el comisariado ejidal, con el precio que este último establece. No obstante, muchos pobladores recolectan y venden a otros compradores. Se menciona que es un grupo pequeño de ejidatarios quien administra la recolecta y comercialización, principalmente porque ya son pocos los interesados en dicha actividad, debido a que la mayoría ya no viven en el ejido y son personas de la tercera edad que ya no tienen suficiente energía para involucrarse en dichos asuntos.

La recolección se lleva a cabo todos los días de la semana y se invierten entre 3 a 10 horas al día. Se recolecta mayor cantidad de damiana ya que se encuentra con mayor facilidad, tiene un peso mayor y el precio de compra es mejor respecto al precio de

orégano. Cuando se desea vender lo recolectado a personas ajenas a la organización del ejido San Lorenzo, se vende a intermediarios que llegan en camionetas a comprar o se lleva a vender a Peñamiller, Cadereyta o Ezequiel Montes.

Cuadro 11. Principales respuestas de las entrevistas semiestructuradas respecto al manejo de orégano y damiana en la comunidad La Vega, Peñamiller.

Principales respuestas					
Usos del orégano y damiana	Método de aprendizaje y temporada de recolecta	¿Quién recolecta y cuánto recolecta?	Lugares y precios de compra	Método de recolecta	Organización para la recolección
-Comercialización	-Generación a generación. -Capacitación de CONAFOR -Julio a Octubre.	-Todos los integrantes de la familia. -Ejidatarios y vecindados. -Comercialización: 100 a 150 kg de orégano por familia por año. 100 a 300 kg de damiana por familia por año.	-Ejido San Lorenzo. -Compradores ambulantes -Orégano: \$14.00 kg -Damiana \$20.00 kg	-Variable -No cumplen con las especificaciones de la NOM-007 y no conocen el plan maestro para el manejo integral del orégano.	-No existe organización. -Existe disponibilidad de trabajar con otras comunidades o ejidos.

La recolección se lleva a cabo principalmente en las zonas aledañas a la comunidad, donde cortan todas las plantas de orégano y damiana sin excepciones, dejando sólo una tercera parte de cada planta. La recolección se lleva a cabo todos los días de la semana y se invierten entre 3 a 10 horas al día. Las personas entrevistadas mencionaron que la situación de la recolecta y comercialización es complicada para todos los vecindados, ya que están condicionados por lo que el grupo de ejidatarios decida.

Han notado que muchas personas cortan las plantas completas o las arrancan para poder llevar mayor cantidad en menor tiempo y que no sean vistos por los ejidatarios del ejido Extórax y el ejido San Lorenzo, ya que debido a la accesibilidad, entran a cualquiera

de los dos ejidos a recolectar plantas, en la mayoría de las ocasiones sin una previa autorización, lo que dificulta mucho la comercialización y se infravalora el precio de su esfuerzo. Los intermediarios saben de esta situación y aprovechan para comprar a precios bajos, en ocasiones a menos de la mitad del precio regular, lo que motiva a que las personas sigan recolectando mayor cantidad de plantas o que se pierda el interés en recolectar, dado que el costo de salir a vender devalúa aún más lo recolectado.

Sumado a lo anterior, la no inclusión de los pobladores de la comunidad en las decisiones del ejido Extórax y el ejido San Lorenzo genera una desorganización en la recolecta, lo cual origina que se ejerza mayor presión en ciertas zonas de la microcuenca, en especial en la zona funcional baja; presión que crece por la presencia de compradores intermediarios, quienes motivan a que los recolectores incrementen el esfuerzo de recolecta, incrementando la cantidad de plantas o que recolecten plantas completas para obtener mayor cantidad con menor esfuerzo.

Por otra parte, ningún entrevistado dijo saber si existe algún perjuicio o beneficio en el agua o suelo derivado de la recolección. No obstante, se mencionó que la recolección ayuda a que sigan brotando nuevas plantas. Adicionalmente, se dijo que les gustaría que los ejidos de Extórax y San Lorenzo los incluyan en la recolección o les presten algunas zonas para que la comunidad pueda organizarse y trabajarlas. Creen que se puede incorporar el manejo de cactáceas, principalmente del peyote queretano, ya que han visto que constantemente hay personas que se les roban esta planta, la cual es propiedad de todos los habitantes de los ejidos.

Todos los entrevistados concordaron que la implementación de una UMA traería muchos beneficios a su comunidad, ya que cualquier fuente de empleo es bienvenida y evita que los pobladores sigan migrando a otras ciudades. Consideran que es fundamental trabajar con otras comunidades o con ambos ejidos, ya que hay mucho territorio que no se usa y este puede ser de utilidad para nuevos proyectos.

A partir de los recorridos de campo se pudo observar que toda la zona funcional baja de la microcuenca, donde se ubican las zonas de recolección de los pobladores de La Vega presenta erosión, manifestado en áreas con suelo desnudo, con poca vegetación y

presencia de cárcavas. No obstante en algunas zonas se han llevado a cabo obras de protección de suelo, de infiltración y revegetación, pero constantemente son destruidas por pobladores de la comunidad, lo que pone en manifiesto que no hay conciencia por preservar los elementos del entorno, modificándose la estructura y función de la microcuenca, lo cual repercute indirectamente en el manejo de orégano y damiana al disminuir las áreas con condiciones óptimas para la germinación y el crecimiento de dichas plantas.

Tema: Relaciones sociales y gestión de proyectos productivos.

La mayoría de los hombres migran a trabajar como empleados a los municipios de Cadereyta, Ezequiel Montes o Querétaro, aunque se hace mención que casi todas las familias tienen familiares trabajando en Estados Unidos de América; la mayoría de las mujeres se dedica a labores del hogar, incluyendo la cría de animales de traspatio. Las personas que trabajan cerca de la comunidad o en la comunidad son ayudantes generales.

Reciben aproximadamente de tres a cinco capacitaciones por año por parte del municipio o dependencias federales para proyectos productivos o sociales. Las instituciones que más les han apoyado son la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) con acondicionamiento de viviendas, CONAFOR en asesoría y capacitación para el aprovechamiento de recursos forestales, el Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF) con apoyos para jefas de familia y la Comisión Nacional de Zonas Áridas (CONAZA) en la reforestación del río Extórax y la corrección de cárcavas.

A partir de la intervención de las dependencias antes mencionadas, se percibe un apoyo para la población en general, hombres y mujeres. Toda la organización y gestiones se llevan a cabo a través del subdelegado de la comunidad La Vega y del presidente del comisariado ejidal del ejido Extórax. Consideran que necesitan apoyo e inversión para empleo, vivienda y salud, mencionando que en escala de 1 al 10, perciben un cinco en cuanto a apoyo por parte del gobierno. Actualmente no cuentan con proyectos comunitarios autofinanciados.

Diagrama de flujo de la comercialización de orégano y damiana.

A partir de la información proporcionada en las entrevistas, se elaboró un diagrama de flujo respecto a las relaciones positivas y negativas que se dan dentro de la microcuenca y que pueden afectar a la flora (Figura 8).

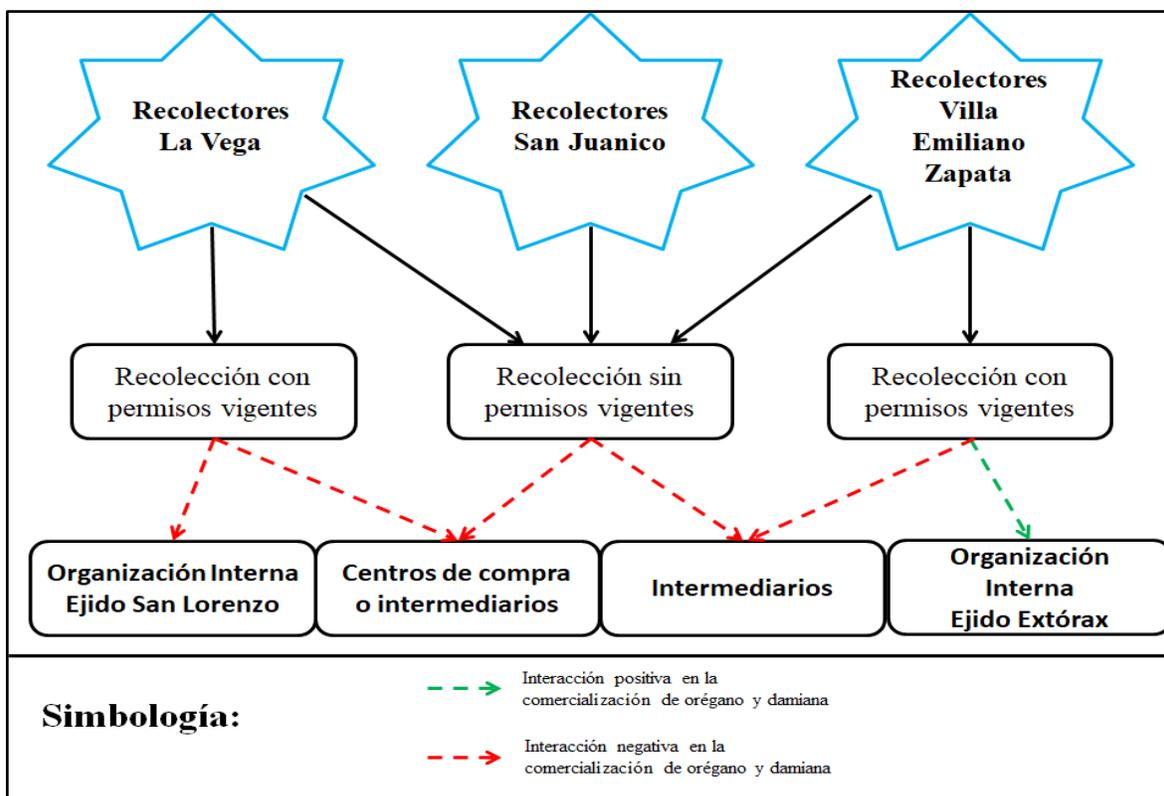


Figura 8. Diagrama de flujo de la comercialización de orégano y damiana dentro de la microcuenca Villa Emiliano Zapata.

De acuerdo al diagrama de flujo podemos observar que puede haber relaciones positivas y negativas respecto a las ganancias obtenidas por la recolección en cada comunidad y que repercuten principalmente en la zona funcional alta y baja de la microcuenca. Cuando estas interacciones son negativas, representan presión sobre las poblaciones de orégano y damiana y bajos ingresos económicos, ya que en dichas interacciones se tiende a recolectar mayor cantidad de plantas para compensar lo que se podría obtener si la interacción fuera positiva. Para el caso de las tres comunidades

analizadas, se encontró que sólo la comunidad Villa Emiliano Zapata tiene acceso a interacción positiva frente a la comercialización de orégano y damiana.

Zona de recolección de orégano y damiana dentro de la microcuenca.

A partir de la información proporcionada en las entrevistas y por medio de cartografía participativa, se determinó la principal zona de recolección de orégano y damiana dentro de la microcuenca (Figura 9).

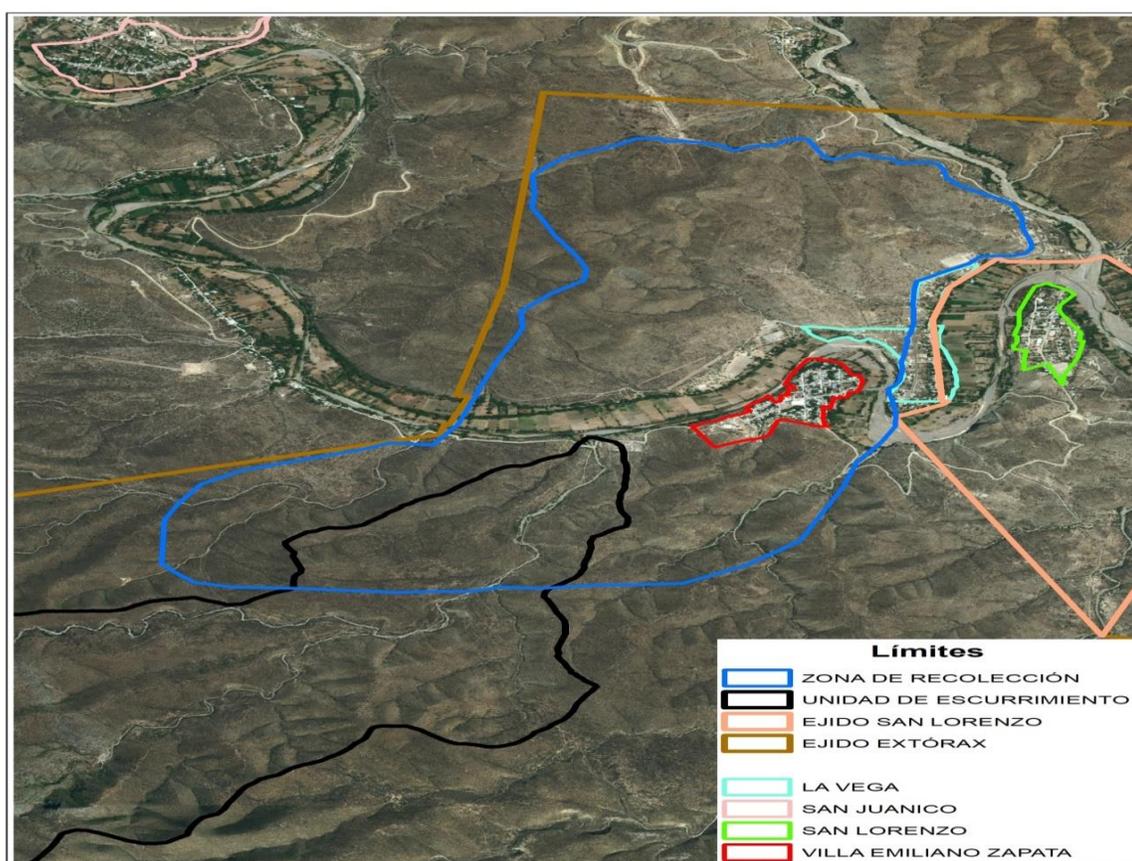


Figura 9. Zona de recolección de orégano y damiana con mayor presión dentro de la microcuenca Villa Emiliano Zapata.

Como se observa en la figura 10, la principal zona de recolección se encuentra en la zona funcional baja de la microcuenca, no obstante, durante los recorridos de campo fue posible detectar que la recolección se lleva a cabo en todas las zonas funcionales de la microcuenca.

La principal razón por la que mayormente recolectan en la zona baja de la microcuenca es por el fácil acceso, aunque, también se comentó que dicha zona de recolección se ha expandido a la zona media y alta de la microcuenca debido a la disminución de las poblaciones de dichas plantas en la zona baja.

Rangos de clase de orégano y damiana afectados por la recolección.

En las mediciones llevadas a cabo en cada cuadrante muestreado se pudo encontrar diferencias respecto a la cantidad de individuos totales. En el cuadrante A, se cuantificó un total de 33 individuos de orégano (825 individuos/ha) y 63 individuos de damiana (1575 individuos/ha); y en el cuadrante B se cuantificó un total de 104 individuos de orégano (2600 individuos/ha) y 75 individuos de damiana (1875 individuos/ha).

En el cuadrante A, los rangos de clase con menor cantidad de individuos para el caso de orégano son los <50 cm y los >75 cm; para el caso damiana son los > a 50 cm. En el caso del cuadrante B, los rangos de clase con menor cantidad de individuos para el caso de orégano son los <25 cm y para el caso de damiana son los <25 cm y los >100 cm (Cuadro 12).

Cuadro 12. Rangos de clase (tamaños) encontrados en el cuadrante A (recolección por el ejido Extórax y ejido San Lorenzo) y el cuadrante B (recolección sólo por el ejido Extórax).

Rango de clase (cm)	Orégano (Número de Individuos)		Damiana (Número de individuos)	
	Cuadrante A	Cuadrante B	Cuadrante A	Cuadrante B
<25	2	1	26	7
25-50	8	14	27	27
50-75	19	30	5	20
75-100	2	27	4	14
>100	2	32	1	7

7.4 Elaboración del plan de manejo con enfoque de cuenca para el establecimiento de una Unidad para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre nativa (UMA).

A partir de la información obtenida de los subsistemas biofísico, económico y social de la microcuenca y el proceso de gestión, se determinó que la única comunidad con posibilidades de establecer con éxito la UMA para la conservación de cactáceas es Villa Emiliano Zapata, perteneciente al ejido Extórax. Por tal, el siguiente plan de manejo está dirigido a que la comunidad disponga de un plan de manejo de acuerdo a las condiciones imperantes del lugar y del grupo focal que desea ejecutar dicho instrumento.

Derivado de la información obtenida, el plan de manejo deberá de ser operado bajo la modalidad en vida libre. A continuación se presenta el plan de manejo que podrán ingresar ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para su registro y operación de acuerdo al formato vigente de dicha Secretaría.

*Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental
Dirección General de Vida Silvestre*

Formato para la elaboración del plan de manejo para unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre nativa (UMA) sujeta a manejo en vida libre.

Homoclave del formato
FF-SEMARNAT-010

Fecha de publicación en el DOF
03 / 09 / 2015

NOMBRE DE LA UMA A REGISTRAR

Ejido Extórax

I. Objetivo general

“Conservación del hábitat natural, poblaciones y ejemplares de especies silvestres”

(Artículo 39 de la Ley General de Vida Silvestre)

II. Objetivos específicos, metas a corto, mediano y largo plazo e indicadores de éxito.

- ✿ Protección
- ✿ Aprovechamiento extractivo
- ✿ Reproducción
- ✿ Repoblación
- ✿ Educación ambiental
- ✿ Aprovechamiento no extractivo

Describe cada uno de los objetivos específicos señalados.

- ✿ Protección: Establecer una unidad para la conservación y aprovechamiento sustentable de cactáceas nativas en un área de 318 ha, cuya finalidad será disminuir las posibles afectaciones a las que puedan estar siendo sometidas las poblaciones de cactáceas derivado del manejo local de orégano (*Lippia graveolens*) y damiana (*Turnera diffusa*).

Por otra parte, fomentará la conservación de orégano y damiana mediante la regulación interna de recolecta y repoblación de plántulas al polígono de la UMA.

Establecer un comité encargado de la vigilancia en la recolecta de especies nativas dentro del polígono de la UMA “Ejido Extórax”.

Llevar a cabo obras de conservación de suelos y agua dentro del polígono de la UMA “Ejido Extórax”.

- ✿ Aprovechamiento extractivo: Seleccionar al menos 50 plantas madre de cada una de las siguientes especies para la posterior recolecta de semilla: *Echinocactus platyacanthus*, *Astrophytum ornatum*, *Mammillaria parkinsonii*, *Strombocactus*

disciformis. Por otra parte, se seleccionará rodales de plantas para la recolecta de semillas de *Lippia graveolens* y *Turnera diffusa*.

- ✿ Reproducción: Establecer cuatro viveros de traspatio donde se lleve a cabo la germinación anual de 10,000 semillas de *Echinocactus platyacanthus*, 6,000 de *Astrophytum ornatum*, 6,000 de *Mammillaria parkinsonii*, 1,000 de *Strombocactus disciformis*, 15,000 de *Lippia graveolens* y 15,000 de *Turnera diffusa*.
- ✿ Repoblación: Reforestar anualmente dentro del polígono de la UMA con el 20% de los individuos emergidos a partir de la germinación de las semillas de *Echinocactus platyacanthus*, *Astrophytum ornatum*, *Mammillaria parkinsonii* , *Strombocactus disciformis*, *Lippia graveolens* y *Turnera diffusa*.
- ✿ Educación ambiental: Impartir anualmente al menos dos cursos de capacitación sobre el manejo integral de orégano y damiana, y su importancia para la conservación de especies con alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Impartir anualmente al menos dos cursos de educación ambiental a escuelas de la región, sobre el papel de la UMA “Ejido Extórax” en la conservación de cactáceas en alguna categoría de riesgo, con énfasis en la conservación de *Lophophora diffusa*.
El programa de educación ambiental deberá estar diseñado en función de las problemáticas que estén degradando los recursos naturales, lo anterior con la finalidad de disminuir los efectos acumulativos que repercutan en la UMA y en la región.
- ✿ Aprovechamiento no extractivo: Comercializar individuos de cactáceas reproducidos de manera controlada en viveros de traspatio de la UMA “Ejido Extórax”.

Metas.

-Corto plazo (Primer año de la implementación del plan de manejo):

✿ Protección

Establecer un comité de vigilancia para evitar la extracción clandestina de semillas y ejemplares de cactáceas dentro de la UMA.

Elaboración de materiales didácticos y de difusión respecto a la conservación de vida silvestre.

Elaborar un mapa con áreas importantes para la conservación del peyote queretano dentro del polígono de la UMA.

Regular la recolecta de orégano y damiana dentro del polígono de la UMA, favoreciendo la conservación de rangos de clase con menor cantidad de individuos.

✿ Aprovechamiento extractivo

Llevar a cabo un inventario de plantas madres de *Echinocactus platyacanthus*, *Astrophytum ornatum*, *Mammillaria parkinsonii* y *Strombocactus disciformis* que se encuentran dentro del polígono de la UMA. Posteriormente, llevar a cabo un monitoreo fenológico de las cuatro especies a reproducir, el cual consiste en la observación y toma de datos de los periodos de floración y fructificación, de esta forma y con ayuda de literatura especializada, se definirá la fecha de recolecta de semillas. Así, en las fechas de producción de semillas se llevará a cabo la recolecta, con las cuales se establecerá un banco de germoplasma, el cual sirva para la germinación de nuevos individuos.

✿ Reproducción

Acondicionar viveros de traspatio donde se llevará a cabo la propagación de las cuatro especies mencionadas e individuos de orégano y damiana. Los viveros de traspatio se adecuarán de acuerdo a los materiales disponibles y a los requerimientos mínimos para la germinación de semillas. Para ello, se capacitará a los miembros del equipo de trabajo de la UMA “Ejido Extórax” sobre la reproducción controlada de cactáceas, orégano y damiana. Para la germinación de plántulas se utilizará charolas de unicel donde se colocará las semillas. Como sustrato de germinación se utilizarán materiales de la zona, por ello se utilizará suelo nativo mezclado con

arena de río en proporción 1:2, respectivamente. Toda la información de la biología y manejo de cada especie será integrado en un manual, el cual estará a disposición de los administradores y empleados de la UMA.

☀ Repoblación

Determinar áreas clave dentro de la UMA “Ejido Extórax” donde se llevará a cabo la reintroducción de las cuatro especies de cactáceas. Dichas áreas serán determinadas de acuerdo a la cobertura vegetal que cada una presente. Se privilegiará la zona funcional alta del polígono de la UMA.

☀ Educación ambiental

Capacitar a los miembros del equipo de trabajo de la UMA “Ejido Extórax” sobre la importancia del manejo de vegetación y las problemáticas que estén degradando los recursos naturales, lo anterior con la finalidad de disminuir los efectos acumulativos que repercutan en la UMA y en la región, dando énfasis en el manejo de orégano y damiana y especies con alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

☀ Aprovechamiento no extractivo

Ofertar recorridos guiados dentro de la UMA, los cuales puedan generar un ingreso a la UMA.

-Mediano plazo (A partir del segundo año y de manera permanente mientras se cuente con el registro de UMA):

☀ Protección

Impartir dos talleres anuales de concientización, capacitación y vigilancia a habitantes del ejido Extórax y ejidos aledaños, para evitar la extracción clandestina de semillas y ejemplares de cactáceas. Los talleres se impartirán dentro de la UMA “Ejido Extórax” y se dará énfasis en la protección *in situ* de cactáceas nativas y plantas de importancia comercial, como es el caso de orégano y damiana.

Regular la recolecta de orégano y damiana dentro del polígono de la UMA, favoreciendo la conservación de la vegetación en la zona funcional alta y media de la microcuena y los rangos de clase con menor cantidad de individuos.

✿ Aprovechamiento extractivo

Llevar a cabo durante todo el año el monitoreo fenológico y recolecta de semillas en plantas madre de *Echinocactus platyacanthus*, *Astrophytum ornatum*, *Mammillaria parkinsonii*, *Strombocactus disciformis*, *Lippia graveolens* y *Turnera diffusa*. Mediante dicha recolecta se continuará con el banco de germoplasma y se germinarán nuevos individuos.

✿ Reproducción

Germinar y trasplantar los nuevos individuos generados en los viveros de traspatio. Posteriormente, dar mantenimiento a plántulas de *Echinocactus platyacanthus*, *Astrophytum ornatum*, *Mammillaria parkinsonii*, *Strombocactus disciformis*, *Lippia graveolens* y *Turnera diffusa*.

✿ Repoblación

Llevar a cabo la reintroducción de las especies de cactáceas y plantas de interés para el manejo de la vegetación (orégano y damiana), en cada zona funcional del polígono de la UMA.

✿ Educación ambiental

Capacitar a visitantes y escuelas sobre la importancia del manejo de vegetación y especies con alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

✿ Aprovechamiento no extractivo

Comercializar individuos de cactáceas reproducidos dentro de la UMA “Ejido Extórax”.

Establecer senderos interpretativos para recorridos de educación ambiental.

-Largo plazo(A partir del tercer año y de manera permanente mientras se cuente con el registro de UMA):

✿ Protección

Consolidar el funcionamiento de la unidad para la conservación y aprovechamiento sustentable de vida silvestre nativa “Ejido Extórax”, como centro de capacitación regional para la conservación y manejo integral de flora con potencial económico.

Implementar obras de conservación de suelos y agua dentro de la UMA que ayuden a la estructura y función de cada zona funcional de la unidad de escurrimiento donde se ubica el polígono de la UMA.

Dar recorridos guiados en senderos interpretativos de la UMA “Ejido Extórax” donde se den pláticas de educación ambiental.

Regular la recolecta de orégano y damiana dentro del polígono de la UMA, favoreciendo la conservación de rangos de clase con menor cantidad de individuos.

✿ Aprovechamiento extractivo

Llevar a cabo durante todo el año el monitoreo fenológico y recolecta de semillas en plantas madre de *Echinocactus platyacanthus*, *Astrophytum ornatum*, *Mammillaria parkinsonii*, *Strombocactus disciformis*, *Lippia graveolens* y *Turnera diffusa*.
Incluir el manejo de nuevas especies de flora y fauna nativa.

✿ Reproducción

Aumentar la producción de individuos generados en los viveros de traspatio. Crear nueva infraestructura e incluir nuevas especies de flora en el plan de manejo de la UMA.

Dar mantenimiento a plántulas de *Echinocactus platyacanthus*, *Astrophytum ornatum*, *Mammillaria parkinsonii*, *Strombocactus disciformis*, *Lippia graveolens* y *Turnera diffusa*.

✿ Repoblación

Repoblar áreas dentro del polígono de la UMA con individuos de *Echinocactus platyacanthus*, *Astrophytum ornatum*, *Mammillaria parkinsonii*, *Strombocactus disciformis*, *Lippia graveolens* y *Turnera diffusa*.

Monitorear la reintroducción y estado de las poblaciones de *Echinocactus platyacanthus*, *Astrophytum ornatum*, *Mammillaria parkinsonii*, *Strombocactus disciformis*, *Lophophora diffusa*, *Lippia graveolens* y *Turnera diffusa* presentes en el polígono de la UMA.

✿ Educación ambiental

Capacitar a visitantes y escuelas sobre la importancia del manejo de vegetación y especies con alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Ofertar cursos sobre manejo integral de vegetación en zonas áridas a través del enfoque por cuenca.

✿ Aprovechamiento no extractivo

Comercializar individuos de cactáceas reproducidos dentro de la UMA “Ejido Extórax”.

Generar empleos e ingresos económicos complementarios para los participantes de la UMA a través de diversas actividades, como recorridos guiados, campamentos ecoturísticos y atención especial a grupos visitantes.

Indicadores de éxito.

De orden técnico:

✿ Recolectar anualmente 11,000 semillas de *Echinocactus platyacanthus*, 6500 semillas de *Astrophytum ornatum*, 6,500 semillas de *Mammillaria parkinsonii*, 1,100 semillas de *Strombocactus disciformis*, 20,000 semillas de *Lippia graveolens* y 20,000 semillas de *Turnera diffusa* de plantas madre ubicadas dentro del polígono de la UMA “Ejido Extórax”.

✿ Establecer en el primer año de operación cuatro viveros de traspatio para la germinación anual de 10,000 semillas de *Echinocactus platyacanthus*, 6,000 de *Astrophytum ornatum*, 6,000 de *Mammillaria parkinsonii*, 1,000 de *Strombocactus disciformis*, 1,500 de *Lippia graveolens* y 1,500 de *Turnera diffusa*. Del porcentaje de germinación obtenido de cada especie, se destinará el 20% para labores de repoblación y 80% para aprovechamiento no extractivo.

✿ Impartir anualmente al menos dos cursos de capacitación sobre el manejo integral de orégano y damiana, y su importancia para la conservación de especies con alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Un taller será de carácter interno (solo para los habitantes del ejido Extórax) y el otro de carácter externo (para ejidos aledaños y público en general).

- ✿ Impartir anualmente al menos dos cursos de educación ambiental a escuelas de la región, sobre la conservación de cactáceas en alguna categoría de riesgo, con énfasis en la conservación de *Lophophora diffusa*.
- ✿ Regular la recolecta de orégano y damiana, favoreciendo la conservación de rangos de clase con menor cantidad de individuos dentro de las 318 ha del polígono de la UMA.
- ✿ A partir del tercer año en operación, cada año implementar 200 metros lineales de obras de conservación de suelos y agua. Las obras se llevarán a cabo en áreas estratégicas dentro del polígono de la UMA, tomando como criterio las zonas funcionales dentro la microcuenca en la que se ubica el polígono de la UMA.
- ✿ A partir del tercer año de operación de la UMA, reforestar anualmente dentro del polígono de la UMA con al menos el 20% de las plántulas de *Lippia graveolens* y *Turnera diffusa* obtenidas en cada germinación anual.
- ✿ A partir del tercer año en operación, reintroducir anualmente el 20% de las plántulas de *Echinocactus platyacanthus*, *Astrophytum ornatum*, *Mammillaria parkinsonii* y *Strombocactus disciformis* obtenidas en cada germinación anual.
- ✿ A partir del tercer año en operación, monitorear anualmente la sobrevivencia de los individuos utilizados para la repoblación del polígono de la UMA. El monitoreo constará de un conteo de individuos reforestados y el total final de sobrevivientes al paso de un año. De esta manera se determinará el éxito de supervivencia para cada especie por año. Adicionalmente, cada tres años se llevará a cabo un estudio de las poblaciones del peyote queretano (*Lophophora diffusa*) que se encuentran dentro del polígono de la UMA con la finalidad de verificar la incidencia del plan de manejo en su conservación.

De orden económico:

- A partir del cuarto año de operaciones, los habitantes de la comunidad Villa Emiliano Zapata se verán beneficiados con la venta de cactáceas, lo que generará al menos un empleo permanente e ingresos complementarios para todos los involucrados. De manera indirecta, se preservará la fuente de ingresos obtenida por la conservación y comercialización de orégano y damiana proveniente del polígono de la UMA.

De orden social:

- Dadas las problemáticas sociales y ambientales que se presentan en la comunidad Villa Emiliano Zapata, el proyecto generará concientización en el correcto uso de los recursos naturales y los efectos acumulativos que ocurren en cada zona funcional del polígono de la UMA. Lo cual se verá reflejado a partir del quinto año de operaciones en un incremento de individuos de cactáceas, orégano y damiana dentro del polígono de la UMA.

III. Descripción física y biológica del área y su infraestructura.

Clima: Indique el tipo de clima, utilizando la clasificación de Köppen, modificada por García, 1988.

- Árido - Semicálido BSohw

Escriba los siguientes elementos del clima:

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| • Temperatura mínima: 6° C | Temperatura máxima: 36° C |
| • Precipitación mínima: 200 mm | Precipitación máxima: 550 mm |
| • Humedad Relativa: 20% | |
| • Periodo de lluvias: Septiembre-Mayo | Periodo de secas: Junio-Agosto |

Suelo: Indique los tipos de suelo utilizando la clasificación fao/unesco, 1968.

- Kastañosems lúvico

Indique los tipos de suelo:

- Agrícola
- Forestal

Orografía:

- Altitud mínima:1300msnm Altitud máxima: 2120 msnm
- Indique la existencia de alguno de los siguientes:
 Cañada __ Valle __ Pie de monte __ Cima Ladera
 Cuenca Lomerio __ Planicie __ Otro, especifique:_____

Hidrología:

- Señale la presencia de cuerpos de agua.
__ Ríos __ Arroyos __ Lagos __ Lagunas __ Manantiales
__ Pozos __ Presas Depósitos __ Bebederos para ganado __ Bebederos
para fauna silvestre

Flora:

Superficie con vegetación natural: 318 ha.

Indique el tipo de vegetación presente, según Rzedowski: Matorral xerófilo

Mencione las especies más abundantes susceptibles de aprovechamiento:

- Lippia graveolens* (Orégano)
- Turnera diffusa* (Damiana)
- Agave lechuguilla* (Lechuguilla)
- Echinocactus platyacanthus* (Biznaga de acitrón)
- Astrophytum ornatum* (Cactus estrella)

- Strombocactus disciformis* (Cactus trompo)
- Mammillaria parkinsonii* (Biznaga de San Onofre)
- Mammillaria elongata var. erecta* (Botitas)
- Coryphantha radians* (Biznaga cornuda)
- Coryphantha erecta* (Biznaga amarilla)
- Opuntia microdasys* (Nopal cegador)

- Liste las especies endémicas y las que se encuentre en alguna categoría de riesgo:

- Lophophora difusa* (Peyote queretano)
- Echinocactus platyacanthus* (Biznaga de acitrón)
- Astrophytum ornatum* (Cactus estrella)
- Strombocactus disciformis* (Cactus trompo)
- Mammillaria parkinsonii* (Biznaga de San Onofre)

Fauna:

- Mencione las especies más abundantes susceptibles de aprovechamiento:

- Procyon lotor* (Mapache)
- Mephitis macroura* (Zorrillo)
- Colinus virginianus* (Codorniz)
- Sylvilagus floridanus* (Conejo)
- Zenaida macroura* (Paloma)
- Sciurus aureogaste* (Ardilla)
- Masticophis flajellum* (Vibora chirrionera)
- Toxostoma curvirostre* (Cuitlacoche)

- Liste las especies endémicas y las que se encuentren en alguna categoría de riesgo:

- Masticophis flajellum* (Víbora chirrionera)

Hongos:

- Mencione las 5 especies más abundantes susceptibles de aprovechamiento:
 - Sin especies.

- Liste las especies endémicas y las que se encuentren en alguna categoría de riesgo:
 - No aplica.

Infraestructura:

Población más cercana: Cabecera municipal de Peñamiller, Qro. a 4 km en línea recta y la comunidad Villa Emiliano Zapata, Peñamiller a 300 metros en línea recta (Figura 10).

Vías de acceso: Tomar la carretera estatal #120 Xilitla-San Juan del Río, posteriormente tomar la carretera #160 Peñamiller-Xilitla hasta la desviación hacia la población Villa Emiliano Zapata.



Figura 10. Mapa de ubicación de la UMA “Ejido Extórax”.

- Construcciones e instalaciones:

Se contará con cuatro viveros de traspatio de 16 m² (4x4) fabricados con malla sombra y polines de madera, ubicados dentro de cuatro casas habitación en la comunidad Villa Emiliano Zapata s/n. Como referencia, las casas están ubicadas detrás de la casa ejidal. Cada vivero contará con 100 charolas de unicel que serán utilizadas para germinar semillas, 100 vasos plásticos con tapa para el resguardo de semillas, bolsas de estraza, etiquetas de plástico, una pala tamaño normal y de mano, un pico, un aspersor de agua y dos cernidores de diferentes tamaños.

Todos los viveros utilizarán agua proveniente de un contenedor construido con ferrocemento con capacidad de 10,000 litros. El perímetro del polígono de la UMA “Ejido Extórax” cuenta con varias delimitaciones perimetrales a base de alambre de púas, lo que restringe el acceso a personas ajenas al proyecto así como el acceso a animales domésticos. Se dispondrá de dos extinguidores, los cuales se encuentran en la casa ejidal y serán usados en caso de incendios dentro del polígono de la UMA.

Polígono de la UMA “Ejido Extórax”

Para el presente plan de manejo se tomó como referencia el enfoque integral por cuencas, tomándose como referencia una unidad de escurrimiento para acciones de conservación y aprovechamiento sustentable de la flora. No obstante, el polígono de la UMA solamente abarca un porcentaje de la unidad de escurrimiento (zona funcional media y baja), los límites dentro de dicha unidad están determinados por los límites del ejido Extórax (Figura 11).

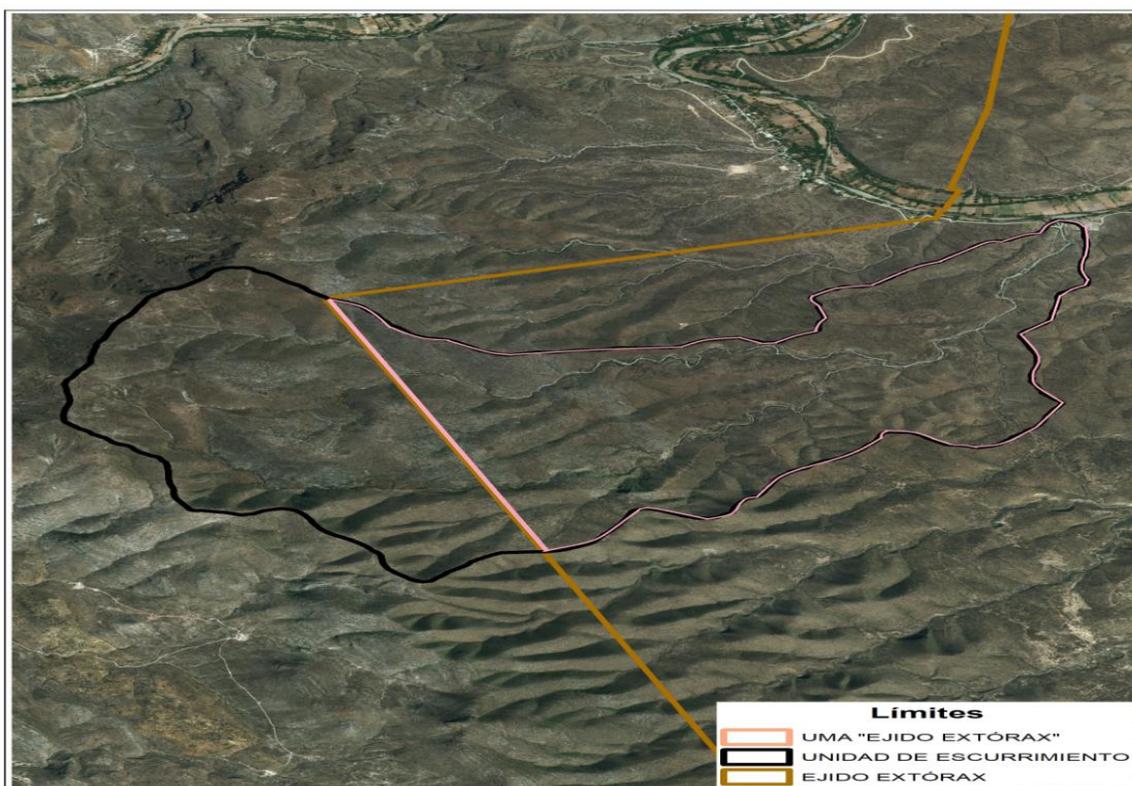


Figura 11. Polígono de la UMA “Ejido Extórax”

A continuación se muestra las coordenadas de referencia donde se ubicará el polígono de la UMA “Ejido Extórax, modalidad vida libre.

Cuadro 13. Coordenadas del polígono UMA “Ejido Extórax”. Coordenadas UTM, Zona 14.

Coordenadas		Coordenadas	
X	Y	X	Y
2325753.56	418411.4	2324879.48	414990.19
2325449.75	418537.8	2324660.31	415359.27
2325311.91	418414.8	2324559.65	415616.17
2325085.77	418333.48	2324431.55	415840.64
2324745.93	418316.35	2324353.75	416011.96
2324417.23	418255.47	2324420.4	416132.72
2324020.38	418239.5	2324409.77	416326.87
2323509.65	418219.9	2324418.29	416549.65
2323361.24	417877	2324441.69	416708.12
2323564.28	417721.29	2324563.58	416846.58
2323653.71	417529.1	2324721.11	416930.3
2323778.43	417376.14	2324884.72	417009.82
2323732.45	417129.4	2325012	417110.6
2323601.52	417011.65	2325091.89	417262.65
2323510.57	416822.7	2325095.09	417393.69
2323049.87	416539.73	2325188.04	417588.83
2323168.56	416401.99	2325392.06	417935.59
2323093.42	416163.21	2325579.61	418045.93
2323023.44	415957.04	2325700.58	418265.85
2322856.37	415418.06	2325753.56	418411.4

IV. Método de muestreo.

- Detalle el método de muestreo a utilizar para las poblaciones:

Para el presente plan de manejo se establecieron dos cuadrantes de 20 x 20 metros cada uno (400 m²), uno fuera (Cuadrante A) y otro dentro del polígono de la UMA (Cuadrante B) donde se identificó y cuantificó cada especie encontrada. Adicionalmente, en cada cuadrante, se estableció tres subcuadrantes, uno de 5x5 metros, 10x10 metros y 20x20 metros, respectivamente (Figura 2), donde se identificó y cuantificó los individuos de la familia Cactaceae, de orégano (*Lippia graveolens*) y de damiana (*Turnera diffusa*). Los

datos obtenidos fueron pasados a una base de datos y analizados a través del programa PAST 3.0[®]. Con dicho análisis se cuantificó la curva de acumulación de especies, la riqueza específica, el índice de Shannon-Weaver (1949), el índice de Margalef (1977) y el índice de Simpson.

Además, se llevó a cabo un análisis espacial entre especies (SADIE); con la finalidad de definir si puede existir alguna asociación entre alguna especie de cactácea y orégano, dado que se ha documentado que en algunos casos el orégano puede fungir como nodriza (Osorno, 2005; Velázquez, 2005; citado por Osorno *et al.*, 2009). Para llevar a cabo el análisis espacial, se subdividió cada cuadrante en 100 subcuadrantes de 2 x 2 metros (Figura 2), en estos se identificó y cuantificó las especies de cactáceas, orégano y damiana. Una vez que se obtuvieron los datos, se llevó a cabo el análisis a través del método y el software desarrollado por Perry (1995, 1998).

Así, una vez que se contaba con datos de las especies de cactáceas que se encuentran en el polígono de la UMA con alguna una categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, se llevaron a cabo 10 transectos de Gentry (2 x 50m) en sitios específicos donde las plantas presentaban distribución agregada, en estos se identificó, cuantificó y georreferenció plantas madre de *Echinocactus platyacanthus*, *Astrophytum ornatum*, *Mammillaria parkinsonii* y *Strombocactus disciformis* que servirán para la recolecta de semillas. Para ello se empleó un sistema de posicionamiento global (GPS) marca Garmin modelo Oregón 650. Dichos recorridos se llevaron a cabo en línea paralela con la vía de acceso principal al sitio que se eligió para el establecimiento de la UMA, en estos sólo se tomó en cuenta plantas madre que tuvieran evidencia de producción de semillas (flores o frutos evidentes).

- Análisis de la información:

Curva de acumulación de especies

La curva de acumulación de especies (Figura 12) nos muestra que los estimadores se ajustan a la curva real de acumulación de especies a partir de la mitad del esfuerzo de

muestreo llevado a cabo en el presente estudio. Por lo cual, el esfuerzo de muestreo es representativo para la diversidad que podemos encontrar en la zona de estudio.

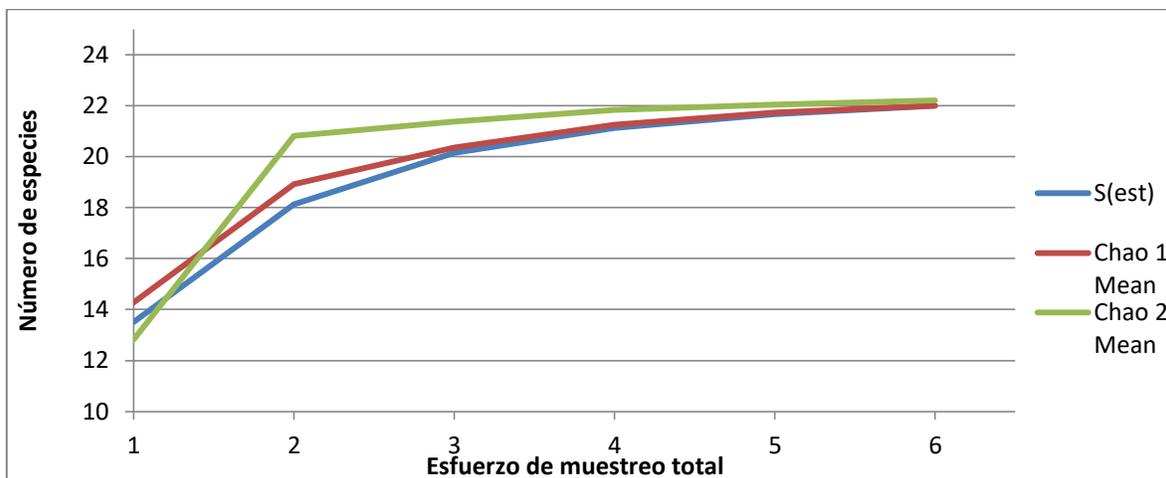


Figura 12. Curva de acumulación de especies en la microcuena Villa Emiliano Zapata. La figura muestra los valores a partir de los cuales se alcanza la asíntota de acuerdo a los estimadores Chao 1 y Chao 2.

Riqueza específica y abundancia relativa

De acuerdo a los muestreos llevados a cabo, se determinó que el cuadrante A es el que presenta mayor riqueza específica (20 especies) en comparación con el cuadrante B, que sólo presentó 17 especies.

En el cuadrante A, la especie con mayor abundancia relativa fue *Lophophora diffusa*, por otra parte, las especies con menor abundancia relativa fueron *Coryphantha erecta* y *Eysenhardtia polystachya* (Cuadro 14).

Cuadro 14. Abundancia Relativa por especie, registrada en el Cuadrante A.

Especie	Número de individuos	Abundancia Relativa
<i>Agave lechuguilla</i>	31	0.056
<i>Aloe vera</i>	23	0.041
<i>Astrophytum ornatum</i>	64	0.116
<i>Celtis pallida</i>	2	0.003
<i>Coryphantha erecta</i>	1	0.001
<i>Coryphantha radians</i>	2	0.003

<i>Cylindropuntia imbricata</i>	3	0.005
<i>Echinocactus platyacanthus</i>	20	0.036
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	1	0.001
<i>Ferocactus latispinus</i>	11	0.019
<i>Fouquieria splendens</i>	2	0.003
<i>Jatropha dioica</i>	10	0.018
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	30	0.054
<i>Lippia graveolens</i>	36	0.065
<i>Lophophora diffusa</i>	126	0.228
<i>Mammillaria parkinsonii</i>	2	0.003
<i>Mimosa depauperata</i>	104	0.188
<i>Opuntia microdasis</i>	13	0.023
<i>Prosopis laevigata</i>	7	0.012
<i>Turnera diffusa</i>	63	0.114

En el cuadrante B, la especie con mayor abundancia relativa fue *Lophophora diffusa* y las especies con menor abundancia relativa fueron *Agave lechuguilla*, *Cylindropuntia imbricata* y *Ferocactus latispinus* (Cuadro 15).

Cuadro 15. Abundancia Relativa por especie, registrada en el Cuadrante B.

Especie	Número de individuos	Abundancia relativa
<i>Agave lechuguilla</i>	1	0.002
<i>Burcera fagaroides</i>	9	0.020
<i>Celtis pallida</i>	2	0.004
<i>Coryphanta erecta</i>	6	0.013
<i>Coryphanta radians</i>	17	0.038
<i>Cylindropuntia imbricata</i>	1	0.002
<i>Echinocactus platyacanthus</i>	8	0.017
<i>Ferocactus latispinus</i>	1	0.002
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	30	0.067
<i>Lippia graveolens</i>	109	0.244
<i>Lophophora diffusa</i>	125	0.280
<i>Mammillaria parkinsonii</i>	7	0.015
<i>Mimosa depauperata</i>	41	0.092
<i>Opuntia microdasis</i>	6	0.013
<i>Prosopis laevigata</i>	2	0.004
<i>Strombocactus disciformis</i>	5	0.011
<i>Turnera diffusa</i>	75	0.168

Respecto a la cantidad de especies que se encuentran catalogadas en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, cada cuadrante presentó cuatro especies, sólo difiriendo en la presencia de *S. disciformis* o *Astrophytum ornatum* para cada cuadrante.

Índice de Shannon-Wiener, Margalef y Simpson

A continuación se presentan los resultados de cada índice de diversidad y para cada cuadrante (Cuadro 16).

Cuadro 16. Índices de diversidad por cuadrante.

Cuadrante	Índice de Shannon-Wiener	Índice de Margalef	Índice de Simpson
A	2.32	3.01	0.87
B	2.01	2.78	0.81

Respecto a los valores encontrados, el cuadrante A mostró valores superiores a los encontrados en el cuadrante B para todos los índices analizados. Lo anterior nos indica que el cuadrante A respecto al cuadrante B tiene mayor diversidad y uniformidad en la distribución de los individuos entre las especies.

Análisis espacial entre especies (SADIE)

Respecto al cuadrante A, el índice de asociación (X) mostró que *Echinocactus platyacanthus* y *Lophophora diffusa* presentan asociación significativa con *L. graveolens* (Cuadro 17), lo cual nos indica que puede existir nodricismo hacia dichas especies en alguna etapa de crecimiento.

Por ello, una parte del plan de manejo se enfocará a la reintroducción de *E. platyacanthus* en áreas reforestadas con *L. graveolens*, y por otra parte, en la reforestación con *L. graveolens* en áreas con alta abundancia relativa de *L. diffusa*, fomentando su conservación y reproducción natural.

Cuadro 17. Índices de agregación (I_a) de las cactáceas propuestas para el plan de manejo e índices de asociación (X) con *Lippia graveolens* en el Cuadrante A.
 I_a= Índice de agregación; V_i= Índice medio de agrupación para parches; V_j= Índice medio de agrupación para espacios. Valores de V_i > 1.5 indican la presencia de parches, y valores de V_j < -1.5 indica espacios. X= Índice de asociación. P= Prueba de dos colas, con α=0.05, el nivel de probabilidad debe ser menor a 0.025 para asociación significativa, o mayor que 0.975 para disociación significativa.

Especie	I _a	V _i , P(V _i)	V _j , P(V _j)	X
<i>Astrophytum ornatum</i>	1.382	1.225 P =0.1116	-1.376 P =0.0278	-0.1921 P =0.9670
<i>Echinocactus platyacanthus</i>	1.011	1.011 P =0.3871	-1.015 P =0.3756	0.1060 P =0.1631
<i>Lophophora diffusa</i>	1.246	1.21 P =0.09	-1.219 P =0.1019	0.1587 P =0.0777
<i>Mammillaria parkinsonii</i>	1.085	1.11 P =0.2257	-1.09 P =0.2732	-0.0465 P =0.6693
<i>Lippia graveolens</i>	0.932	0.945 P=0.5854	-0.938 P=0.5983	

Respecto al cuadrante B, el índice de asociación (X) mostró que sólo *Mammillaria parkinsonii* no presenta asociación significativa con *Lippia graveolens* (Cuadro 18). Sin embargo, *Astrophytum ornatum* y *Strombocactus disciformis* presentaron valores bajos respecto a su abundancia relativa (Cuadro 15), lo que pudo haber enmascarado el resultado real.

Cuadro 18. Índices de agregación (I_a) de las cactáceas propuestas para el plan de manejo e índices de asociación (X) con *Lippia graveolens* en el Cuadrante B.
 I_a= Índice de agregación; V_i= Índice medio de agrupación para parches; V_j= Índice medio de agrupación para espacios. Valores de V_i > 1.5 indican la presencia de parches, y valores de V_j < -1.5 indica espacios. X= Índice de asociación. P= Prueba de dos colas, con α=0.05, el nivel de probabilidad debe ser menor a 0.025 para asociación significativa, o mayor que 0.975 para disociación significativa.

Especies	I _a	V _i , P(V _i)	V _j , P(V _j)	X
<i>Echinocactus platyacanthus</i>	1.1201	1.178 P =0.1389	-1.214 P =0.1096	0.0981 P =0.1742
<i>Lophophora diffusa</i>	1.302	1.2 P =0.0997	-1.252 P =0.0701	0.1840 P =0.0323
<i>Strombocactus disciformis</i>	1.598	1.4 P =0.0189	-1.619 P =0.0018	0.3590 P =0.0005
<i>Mammillaria parkinsonii</i>	1.039	1.032 P =0.3677	-1.051 P =0.1421	-0.0254 P =0.6043
<i>Lippia graveolens</i>	2.312	2.174 P=0.00	-2.235 P=0.00	

Ubicación de plantas madre.

A partir de los transectos llevados a cabo en el polígono que se desea registrar como UMA, se determinó la ubicación de las plantas madre que servirán para la recolecta de semilla (Cuadro 19).

Cuadro 19. Ubicación de las plantas madre que serán utilizadas para la recolecta de semillas de la UMA “Ejido Extórax”. Coordenadas UTM, Zona 14.

Coordenadas		
Especie	X	Y
<i>Mammillaria parkinsonii</i>	2323886.87	417101.62
<i>Echinocactus platyacanthus</i>	2323878.06	417155.12
<i>Strombocactus disciformis</i>	2323684.12	416876.9
<i>Astrophytum ornatum</i>	2323753.91	416967.76

V. Calendario de actividades.

ACTIVIDAD	MESES											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Selección de plantas madre	X	X										
Monitoreo fenológico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Colecta, tratamiento y almacén de semillas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Producción de humus de lombriz	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Preparación de sustratos	X	X	X	X	X	X						
Siembra de semillas					X	X	X	X				
Trasplante de ejemplares germinados						X	X	X	X	X	X	
Exhibición de ejemplares	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mantenimiento en viveros	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Medicina preventiva	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Riego y cuidados	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Vigilancia	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Educación ambiental					X	X	X	X				
Diseño de materiales didácticos	X	X	X	X								
Venta de ejemplares	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Reintroducción de ejemplares						X	X	X	X	X		
Evaluación y monitoreo de actividades	X		X		X		X		X		X	

Figura 13. Calendario anual de actividades a llevarse a cabo en la UMA “Ejido Extórax”.

VI. Medidas de manejo de hábitat, poblaciones y ejemplares.

Describa las acciones de manejo (reforestación, forestación, desmonte, cultivos, franjas alternas, bordos, presas, implementación de nidos artificiales, entre otras) para lograr cada uno de los objetivos.

Reproducción de cactáceas

-Recolecta de semillas

Las semillas serán recolectadas de manera directa en las plantas madre autorizadas por la SEMARNAT de cada especie, una vez recolectadas, los frutos recolectados serán puestos en bolsas de papel estraza, anotando sus datos con lápiz o plumas indelebles. Cada bolsa debe tener anotados los siguientes datos: lugar de recolecta, nombre común y científico de la planta y fecha de recolecta así como ubicación exacta con coordenadas, si es posible. De regreso deben colocarse los frutos destapados en un sitio fresco y protegido, no se usarán bolsas de plástico ya que ocasionan pudrición de los frutos y semillas.

Al día siguiente de la recolecta, se procederá a la separación de la pulpa (se desprende de la cáscara y se aplastará la pulpa ligeramente con la mano), se colocará en un cernidor cuya abertura sea menor al tamaño de la semilla, las cuales generalmente son negras o de colores oscuros.

Una vez separadas las semillas, se lavarán con un chorro de agua de preferencia hervida, si es agua potable muy limpia puede usarse directamente. A veces no se quitan tan fácil, si éste es el caso, se procede a embarrar suavemente las semillas con la mano sobre una hoja de papel o sobre papel estraza colocado sobre una mesa. La pulpa comenzará a separarse de las semillas, con la ayuda de una aguja o palillos se aislarán las semillas hacia otra zona. Se retirarán lo más que pueda de pulpa y dejará las semillas sobre un papel absorbente o simplemente sobre un papel periódico limpio. Posteriormente, las semillas se guardarán en frascos o en papel encerado después de haber esperado de tres o cinco días de la limpieza de pulpa.

Las semillas serán guardadas en un espacio fresco y seco, usando un papel absorbente o higiénico para que elimine el resto de la humedad. Si se almacena en bolsas de papel encerado, solamente se tienen que etiquetar con el nombre de la planta, fecha de

colecta y la procedencia. Estas semillas almacenadas están listas para ser usadas en el proceso de germinación.

-Preparación del sustrato

Se lavarán los recipientes elegidos para la preparación de sustrato desinfectándolos con cloro al 10% (100 ml de cloro en 1 litro de agua), después se enjuagarán con agua hervida. El sustrato a utilizar será arena de río (75%) y suelo de la zona donde habitan las plantas madre (25%). La mezcla será humedecida y esterilizada a una temperatura cercana a los 120° C durante 15 minutos en olla (punto de ebullición), posteriormente, se esperará a que se enfríe para colocarla en el recipiente y finalmente se humedecerá a punto de saturación con agua corriente hervida. La característica del sustrato para la germinación es que debe ser de poca materia orgánica y un pH cercano al neutro (6.0 a 6.5).

-Tratamiento de germinación

Se sumergirán las semillas en agua estéril a 50° C durante cinco minutos y dejar enfriar a temperatura ambiente durante 24 horas. Muchas de las semillas germinan sin este tratamiento, pero en un porcentaje menor. Las semillas pequeñas, de testa (cáscara) blanda, sólo con remojarlas en cloro al 10% y posteriormente lavarlas por 10 minutos con agua hirviendo bastará para su germinación.

Posteriormente, las semillas se colocarán sobre el sustrato, sin cubrirlas, procurando no encimarlas (si son semillas pequeñas se puede saturar, de tal manera que un recipiente de 25 x 50 cm sea suficiente para germinar 2,000 semillas).

Se cerrará perfectamente el recipiente o el frasco y se colocarán bajo la una malla de sombra que deje pasar aproximadamente el 10% de luz. La temperatura deber estar entre 20° C y 25° C. La germinación de las semillas tardará aproximadamente dos semanas después de la siembra.

Una vez germinadas las semillas, las plántulas se deben regar con un aspersor (no inundar) con agua corriente estéril durante los primeros estadíos de crecimientos (tres semanas aproximadamente). De ser posible, sellar totalmente el recipiente, de manera que no se pierda agua y así no habrá necesidad de regar hasta el trasplante. Si llegan a

proliferar hongos sobre las plántulas, se tiene que retirar la tapa, dejar que el sustrato o suelo pierda humedad y de ser posible aplicar un fungicida.

-Trasplante

Cuando las plántulas alcanzan de 1 a 2 cm de altura, aproximadamente de 60 a 90 días, han adquirido todas sus características como espinas, tallo, hojas y raíces eficientes entonces ya se pueden trasplantar en una maceta o en una charola como se describe a continuación:

Se sacará con cuidado las plántulas de los recipientes de germinación y se colocarán en macetas individuales, haciendo un pequeño orificio en el sustrato y teniendo cuidado de no lesionar la raíz. Se recomienda no regar inmediatamente. Se utilizarán pinzas para el trasplante o se hará con los dedos teniendo cuidado de no apretar demasiado. Las plántulas recién trasplantadas se colocarán en un lugar donde la luz sea del 70%, a una temperatura mínima de 15° C y máxima de 45° C.

Una vez que se han trasplantado las plántulas a macetas individuales, se mantendrán en los viveros de traspatio y se revisará constantemente para evitar la aparición de plagas o enfermedades. En el primer año el riego se hará cada cuatro días, pero puede variar dependiendo del clima. Es importante mencionar que el riego debe ser por inundación, esto se logra colocando las macetas dentro de una charola o tina con agua cuyo nivel debe cubrir aproximadamente la mitad de la altura de las macetas para que ésta se absorba lentamente.

Las plántulas excedentes pueden ser sembradas directamente en áreas dentro de la UMA, siempre y cuando estén protegidas de la radiación, esto se puede lograr sembrando debajo de plantas de orégano, quien pudiese fungir como planta nodriza.

Referencia: Arredondo, G. A. (2002). Propagación y mantenimiento de cactáceas. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Folleto técnico No. 21. San Luis Potosí, México.

Reproducción de orégano y damiana.

-Recolecta de semillas

La mejor época para recolectar la semilla es cuando la cápsula (fruto) ya está seca y de un color café, lo cual ocurre de noviembre a enero. Las capsulas se recolectan en costales o bolsas de tela. Si se recolecta la semilla cuando la planta todavía tiene mucho follaje se corre el riesgo de que aún esté tierna y de que no se tenga la viabilidad esperada.

La cápsula donde se encuentra la semilla deberá estar seca, sin humedad y almacenarse en recipientes bien cerrados para evitar el ataque de plagas. Las semillas de orégano y damiana se extraen de las cápsulas de la siguiente manera: se toma un puñado de cápsulas y de manera manual se frota sobre una malla fina hasta desmenuzarla; los residuos de capsulas molidas y semillas se hacen pasar por una tabla (la inclinación de la tabla debe ser de entre 35° y 45°) y el vaciado de residuos se hace lentamente, como si se espolvoreara. Al caer sobre la superficie, la semilla –que es ovoide– se precipita rápidamente a la parte baja de la tabla, donde deberá haber un recipiente para recolectarla.

-Preparación del sustrato

El sustrato que se utilizará para la germinación de semillas será el que se encuentra dentro del polígono de la UMA. Esto con la finalidad de reducir costos y que las semillas germinen en condiciones lo más parecidas a su hábitat natural. Para ello, se procederá a recolectar sustrato que será colocado en costales y será trasladado hasta los viveros de traspatio, donde será cernido y colocado en charolas para la germinación de las semillas. Una vez que el sustrato sea utilizado, será regresado a su lugar de origen.

-Tratamiento de germinación

Con base en la experiencia de proyectos de transferencia de tecnología, la semilla de orégano y damiana, tienen aproximadamente una viabilidad de 70%, por lo cual es necesario agregar de cuatro a cinco semillas por cavidad en las charolas de germinación, esto con la finalidad de asegurar tener tres o cuatro plántulas por cavidad. Como regla general la semilla deberá enterrarse sólo uno o dos tantos del tamaño de su diámetro; esto se logra poniendo la semilla en la superficie del sustrato húmedo y después espolvorear un poco más de sustrato encima volviendo a humedecer para consolidarlo.

El riego se inicia desde el primer día de siembra por la mañana y, si es posible, otro riego ligero por la tarde. El riego habrá de ser con el aspersor a manera de rocío para no levantar el sustrato y perder semillas. Una vez germinadas las semillas (10 a 12 días) se continúa el riego diariamente; antes de trasplantar las plantas al campo, de tres a cinco semanas las plantas deben ser regadas cada tres días solamente, esto con la finalidad de desarrollar un estrés hídrico que les permita sobrevivir en el área donde se le trasplantará. Es importante mencionar que el proceso de germinación se debe llevar a cabo en los meses de mayo a junio, cuando las condiciones de temperatura son óptimas para la germinación de semillas.

-Trasplante

Una vez que se cuenta con plántulas de aproximadamente dos meses de edad, se procederá a preparar el área de la UMA donde serán trasplantadas. En dicha área, previamente se hará un surcado (133 surcos por hectárea) y en ese mismo momento puede plantarse el orégano o damiana. La disposición de la planta se recomienda a tres bolillo a una distancia de 130 cm entre planta y planta. Esto significa que en una hectárea habría 76 plantas por surco que, multiplicado por 133 surcos por hectárea, arroja una densidad de 10,108 plantas de orégano por hectárea. La plantación se realiza de preferencia a inicio del temporal de lluvias, a menos de que se tenga riego, evitando que sea en época de invierno para no perder plantas con las heladas.

Referencia: SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2010). Paquete tecnológico para la producción de orégano (*Lippia* spp.) y damiana (*Turnera diffusa*). Fondo Sectorial para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal. CONACYT-CONAFOR.

VII. Medidas de contingencia.

- Indique las medidas para controlar las eventualidades o contingencias que pudieran tener efectos negativos (inundaciones, incendios forestales, deslaves de suelos,

derrumbes, heladas, sequías, sanitarias, entre otras) sobre los ejemplares, poblaciones o especies de la vida silvestre y su hábitat:

-Incendios

Medidas preventivas:

Se contará con accesibilidad a teléfonos de emergencia, como protección civil, bomberos, policía local, etc.

Construcción y mantenimiento de brechas corta fuego en el perímetro y áreas del polígono de la UMA.

Todos los participantes del proyecto UMA “Ejido Extórax” se capacitarán y entrenará en el uso de extinguidores y extinción de fuegos.

Se designará un responsable de cada vivero para la organización en caso de que se presente un incendio o fuego.

Se conformará una brigada contra incendios y una brigada de primeros auxilios.

Durante el siniestro:

Alertar a la población, a las autoridades correspondientes y principalmente a la brigada contra incendios.

Los miembros de la brigada contra incendios deben de acudir a un punto de reunión acordado para escuchar indicaciones de cada responsable de brigada.

Ayudar a la evacuación de las instalaciones o el lugar donde se encuentra el incendio.

En caso de ser posible, intentar apagar el incendio por medio de extinguidores.

Posterior al incendio, se hará un inventario de daños ocasionados y se informará por escrito a la SEMARNAT.

-Inundaciones

Llamar a protección civil.

Elevar en altura las plantas, de modo que no queden en contacto con el suelo anegado.

Posterior a la inundación y si no sigue habiendo más precipitaciones, ventilar las macetas o recipientes de los viveros para disminuir la humedad interior.

Mantener en observación a las plantas y evitar formación de hongos y/o infección por algún patógeno.

Informar por escrito a la SEMARNAT.

-Heladas

Durante la época de descenso de temperaturas, por las noches (20:00 a 09:00 horas) se mantendrán tapados los viveros de traspatio por medio de costales que cubrirán los recipientes de germinación y macetas.

Se instalarán cortinas de costales para disminuir vientos helados.

Los recipientes con plántulas recién germinadas se guardarán dentro de las casas de cada vivero de traspatio durante la temporada invernal (noviembre a marzo).

-Sismo

Medidas preventivas:

Accesibilidad a teléfonos de emergencia.

Capacitación al personal de trabajo de la UMA para el caso de sismos.

Realización de simulacros de evacuación.

Señalización de rutas de evacuación y puntos de reunión.

Se designará un responsable de cada vivero para la organización en caso de que se presente un sismo.

Se conformará una brigada de primeros auxilios.

Durante el siniestro:

Evacuación del personal de zonas de riesgo.

Llamar a protección civil.

Posterior al sismo, se hará un inventario de daños ocasionados y se informará por escrito a la SEMARNAT.

-Robo

Medidas preventivas:

Todo visitante se identificará y se registrará en una bitácora de visitantes.

Toda persona desconocida y que se encuentre cercano al polígono de la UMA será vigilado y en su caso se pedirá se identifique.

El polígono de la UMA se encuentra limitado por varias cercas de alambre de púas, lo que limitará actos ilícitos.

Se establecerán grupos de monitoreo y vigilancia con la finalidad de descubrir actos ilícitos.

Se dará mantenimiento a brechas y se limitará el acceso en auto a las instalaciones del polígono de la UMA. Esto con la finalidad de tener un rápido acceso y poder vigilar oportunamente las actividades de personas ajenas a la administración de la UMA.

Durante el evento:

Se comunicará de inmediato a las autoridades correspondientes (policía municipal, PROFEPA, etc.) dando la mayor cantidad de referencias del lugar donde sucedió el evento.

En caso de asalto, no reusarse, entregar pertenencias de valor y sobre todo evitar que cualquier ciudadano sufra algún daño o lesión.

Reportar el incidente al comisariado ejidal y a los responsables de la UMA.

No mueva o toque cualquier objeto que pueda servir de evidencia contra los autores del robo.

Llevar a cabo un inventario de los materiales, plantas o infraestructura de la UMA.

Presentar una denuncia ante el ministerio público.

En caso de ser necesario, informar del incidente a la SEMARNAT.

-Plagas y enfermedades.

Medidas preventivas:

No ingresar ninguna planta ajena sin previa etapa de cuarentena.

Acceder al vivero con las medidas de higiene establecidas por el técnico responsable.

Lavar todo el material que se utilicen los viveros con hipoclorito de sodio (cloro) al 30%.

No permitir la salida de ninguna planta que no presente buenos síntomas de salud.

Durante la detección:

Identificar el organismo causante.

Colocar en cuarentena y en observación las plantas afectadas.

Consultar con el técnico responsable sobre el posible factor causante.

Aplicar tratamiento según corresponda o según los síntomas detectados.

Identificación de enfermedades y plagas:

Adicionalmente, como medida preventiva ante medida de contingencia por plagas o enfermedades en los ejemplares de los viveros de traspatio, se revisará visualmente cada 10 días cada uno de los ejemplares, con la finalidad de detectar plantas con baja vigorosidad, plantas con heridas o que estén siendo atacadas por algún patógeno. A continuación se menciona las principales plagas y enfermedades y la medida para combatir la contingencia.

Cochinilla algodonosa (*Dactylopius cacti*): Este insecto es parecido al insecto conocido como grana cochinilla que es un pariente cercano; éste insecto tiene la capacidad de destruir o dañar toda una población en menos de tres meses, su reproducción es por medio de cientos de huevecillos al mes y abundan más en tiempos de frío. Este insecto se nota a simple vista en las puntas de las plantas, tiene aspecto de unas bolitas de algodón, ataca a todo el cuerpo pero es más visible hacia los ápices o las partes tiernas. Es un insecto succionador protegido por una capa de polvo con cera que su cuerpo produce, esto hace difícil combatirlos pero existen agroquímicos capaces de eliminarlos.

Este mismo insecto tiene otro pariente de aspecto similar que se especializa en vivir en las raíces, no es fácil de ver pero un síntoma de su infestación es que las plantas se notan amarillentas y comienzan a morir muchas en periodos cortos. Para estar seguro de que se tiene esta plaga hay que sacar una planta y revisar las raíces, si se encuentra que están llenas de algo similar a bolas de algodón son cochinillas algodonosas de raíz, se hará el mismo procedimiento para su erradicación. Con la plaga anterior además se recomienda cambiar el sustrato.

Cochinilla de la raíz (*Pseudococcus* spp.): Ataca a las raíces hasta destruirlas, se observan en la raíz de las plantas masas algodonosas grises o blancuzcas. En este caso se aplicará Malation 1000 (1.5 g.l.A/lit). Una medida adicional es cambiar el sustrato por uno nuevo y la desinfección del ejemplar.

Arañas rojas: Estos insectos son ácaros muy pequeños, casi no se detectan a simple vista pero dejan marcas muy notorias de color rojizo a parduzco en la superficie de las plantas, principalmente sobre los tallos, además de telarañas en los tallos u hojas.

Las arañas rojas aparecen cuando no hay buena ventilación, hay alta temperatura y ambiente muy seco. Para eliminar los ácaros se usarán acaricidas que se venden en tiendas de agroquímicos o un insecticida sistémico.

Hongos y bacterias: Los signos son manchas marrones o negruzcas cerca de la base de los tallos, si se notan en el ápice ya casi es imposible salvar las plantas. Existen algunas soluciones para rescatar las plantas dañadas, lo primero es detener el riego, luego cortar las partes dañadas o putrefactas con un cuchillo limpio. Cuando se detecte esto a tiempo, se separarán los ejemplares dañados de los demás para evitar epidemias; esto sin duda es una señal de un riego excesivo, por lo que se cambiará la frecuencia de riego.

La causa de la pudrición es frecuentemente ocasionada por hongos, así que puede usar fungicidas como Benlate o Ridomil para prevenir, el último es sistémico y se ha documentado que es menos nocivo que muchos otros. Para la aplicación use guantes, impermeables, lentes y mascarillas o un cubrebocas mojado. Se repita tres veces la aplicación cada 20 días.

Escamas (*Diaspis echinocacti*): Si la infección es poca, se aplicará con un pincel alcohol etílico o una solución de tabaco con jabón en polvo.

Enfermedades fisiológicas: En algunos casos las plantas pudieran exhibir falta de crecimiento, clorosis, elongación, corchosis en tallo, caída de flores, entre otras. Las posibles causas pueden ser la temperatura, luminosidad, humedad, falta de espacio o sustratos no adecuados. En caso de que se presente alguno de estos síntomas, se procederá a consultar literatura especializada y aplicar las medidas correctivas pertinentes.

Referencia: Arredondo, G. A. (2002). Propagación y mantenimiento de cactáceas. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Folleto técnico No. 21. San Luis Potosí, México.

-Teléfonos de emergencia

A continuación se enuncia los teléfonos de emergencia para atender cualquier contingencia dentro del polígono donde se ubicará la UMA:

Protección civil municipal: 441- 2 75 13

Bomberos: 442- 2 40 50 66 ó 442- 2 12 39 39

Cruz roja mexicana: 2 29 05 05

Emergencias y policía municipal: 911

Servicios públicos municipales: 070

Policía federal preventiva: 442- 2 29 06 26

Fugas de gas: 442- 2 17 08 62

Hospital general regional: 442- 2 11 23 46

SEMARNAT Querétaro: 442- 2 38 34 00

PROFEPA Querétaro: 442- 2 13 42 12

VIII. Mecanismos de vigilancia.

- Describa el mecanismo de vigilancia:

-Recorridos (Matutino, vespertino y nocturno)

Esta acción está dirigida a detectar cualquier novedad o eventualidad. En los recorridos se revisará de manera rápida y eficaz cualquier anomalía observada en el polígono de la UMA y en cada vivero de traspatio. En caso de observar alguna novedad, avisar a la autoridad correspondiente o al responsable técnico.

-Reporte de novedades

Este reporte será llevado a cabo mensualmente por el encargado de cada vivero de traspatio y será entregado al responsable técnico con la finalidad de verificar que se estén realizando todas las actividades planeadas.

IX. Medios y formas de aprovechamiento y sistema de marca para identificar los ejemplares, partes y derivados que sean aprovechados de manera sustentable.

- Aprovechamiento extractivo

Reproducción Restauración Recuperación Reintroducción
 Translocación Económicos Caza deportiva Captura

- Aprovechamiento no extractivo

Observación Filmación Fotografía Turismo
 Educación ambiental Conservación Otros _____

- Especies a aprovechar

Cuadro 20. Especies propuestas para su manejo dentro de la UMA “Ejido Extórax”

Nombre común	Nombre científico	Incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Legal procedencia	Número de plantas madre	Sistema de marcaje
Biznaga de acitrón	<i>Echinocactus platyacanthus</i>	Sujeta a protección especial	Autorización pendiente	50	Etiqueta
Cactus estrella	<i>Astrophytum ornatum</i>	Amenazada	Autorización pendiente	50	Etiqueta
Cactus trompo	<i>Strombocactus disciformis</i>	Amenazada	Autorización pendiente	50	Etiqueta
Biznaga de San Onofre	<i>Mammillaria parkinsonii</i>	Sujeta a protección especial	Autorización pendiente	50	Etiqueta

- Descripción de las especies a aprovechar

Echinocactus platyacanthus

Reino: Plantae

División: Angiospermae

Clase: Magnoliopsida

Orden: Caryophyllales

Familia: Cactaceae

Nombre común: Biznaga de acitrón

Categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010: Sujeta a protección especial

Tallo globoso, subgloboso, gruesamente columnar hasta toneliforme, muy grande, de color verde oscuro, presentando, en las formas jóvenes, bandas horizontales de color rojizo purpúreo; ápice hundido, llevando abundante lana amarillenta que forma una amplia zona lanosa circular o más o menos elíptica. Costillas gruesas y duras, cuyo número aumenta con la edad, de 5 a 8 en las formas juveniles hasta alrededor de 60 en las formas columnares viejas, Aréolas, en los ejemplares jóvenes, distantes entre sí; en los ejemplares adultos, contiguas o confluentes. Espinación variable en relación con la edad de la planta; todas las espinas grandes y gruesas, subuladas o más o menos aplanadas, al principio amarillentas hasta con tintes rojizos, después más o menos castañas y al final negruzcas. Flores numerosas emergiendo entre la lana del ápice, diurnas, abriéndose ampliamente. Fruto seco, largamente oblongo, amarillento, escariosas, con lana y pelos axilares que cubren la pared del fruto; conserva adheridos los restos secos del perianto. Semillas de testa negra, brillante, hilo basal lateral, micrópilo pequeño, próximo al hilo. Época de recolecta de semilla: Junio a Noviembre.

Referencia: CONABIO. 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <www.conabio.gob.mx/especies/>, consultado el 10 de enero de 2017.

Astrophytum ornatum

Reino: Plantae

División: Angiospermae

Clase: Magnoliopsida

Orden: Caryophyllales

Familia: Cactaceae

Nombre común: Cactus estrella

Categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010: Amenazada

Tallo al principio esférico, después columnar, de 30 a 35 cm de altura y 12 a 15 cm de diámetro, llegando a medir hasta cerca de 2 m de altura; ápice hundido con algo de lana blanca o amarillenta, sobrepasado por las espinas de las aréolas jóvenes; epidermis de color verde claro, oscuro o grisáceo, con estigmas más o menos abundantes en las plantas jóvenes, que cubren más o menos la superficie o faltan completamente. Costillas 8, rectas o algo espiraladas, altas y agudas, de unos 5 a 6 cm de altura o más. Aréolas distantes entre sí 1.5 a 2.5 cm, elípticas, de cerca de 8 mm de longitud, con lana blanco amarillenta, al final caduca. Espinas radiales 6 a 8 ó 10, gruesas, rígidas, erectas o algo curvas, de 2 a 4 cm de longitud, amarillas, cuando jóvenes con la base rojiza, extendidas horizontalmente. Espinas centrales generalmente 1, a veces 2, parecidas a las radiales, solamente algo más gruesas y largas. Flores cercanas al ápice, infundibuliformes, de 7 a 9 cm de longitud; pericarpelo globoso, con escamas lineares, acuminadas, de color castaño, con la punta más clara, llevando en las axilas lana blanca o amarillenta; cavidad del ovario elíptica; tubo receptacular igualmente escamoso; segmentos exteriores del perianto lanceolados, amarillentos con la punta de color castaño, largamente acuminada; segmentos interiores del perianto espatulados, acuminados, con el margen dentado, de color amarillo canario; estambres en dos grupos; filamentos de color amarillo azufre; anteras de color amarillo cromo hasta anaranjado claro; estilo amarillento; lóbulos del estigma 7, del mismo color de

los filamentos. Fruto globoso de 2.5 a 3 cm de longitud. Semillas de 2.5 a 3 mm de longitud, con testa negra y brillante.

Uno de los aspectos reproductivos más relevantes de esta cactácea es la floración que ocurre en dos periodos del año. Éstos son marzo a junio (primavera) y agosto a septiembre (verano) y la segunda floración procede al terminar las lluvias y puede extenderse desde octubre hasta diciembre; con una producción variable en el número de estructuras reproductivas, la cual fluctúa entre 6 y 15. La fructificación tiene también dos picos, en julio-septiembre y en enero-febrero, sobreponiéndose con la floración. Producen en promedio 42 semillas por fruto. El porcentaje de germinación reportado es del 56%. El establecimiento de estas semillas ocurre bajo el nodricismo de arbustos, huecos en las rocas o protegidas por plantas adultas con las que se agregan.

Referencia: CONABIO. 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <www.conabio.gob.mx/especies/>, consultado el 10 de enero de 2017.

Strombocactus disciformis

Reino: Plantae

División: Angiospermae

Clase: Magnoliopsida

Orden: Caryophyllales

Familia: Cactaceae

Nombre común: Cactus estrella

Categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010: Amenazada

Tallo simple, globoso-aplanado, discoide, a veces cortamente columnar, de 3 hasta 8 cm de altura y diámetro o más, de color verde glauco muy claro hasta verde grisáceo; ápice redondeado, aplanado o algo hundido, con lana blanca y cubierto por las espinas. Tubérculos dispuestos en 8 y 13 series espiraladas, romboidales, combados o piramidales, de 10 a 18 mm de longitud, duros. Aréolas pequeñas, desde circulares hasta elípticas, de 2

mm de longitud, las jóvenes con lana blanca y flocosa, después desnudas. Espinas de una sola clase, 4 ó 5, setosas, hasta de 15 mm de longitud, rectas o encorvadas, la mayoría en los tubérculos jóvenes del ápice, pronto caducas. Flores brotando de las aréolas cercanas al ápice, infundibuliformes, de 2.5 a 3.5 cm de longitud, blancas con leve tinte rosado; pericarpelo con sólo algunas escamitas circulares; cavidad del ovario elipsoidea; nectario pequeño, en la base del estilo; tubo receptacular escamoso; segmentos exteriores del perianto desde lanceolados hasta espatulados, de color rosa, con la línea media rojiza; segmentos interiores del perianto espatulados, con la punta acuminada, amarillentos o blancos, con la base amarillenta; estambres primarios cortos, insertos hacia la base del tubo arriba de la muy corta cámara nectarial; filamentos blancos o purpúreos, anteras amarillas; estilo blanco; lóbulos del estigma 6 a 10, blancos hasta amarillentos. Fruto de 7 mm de longitud, una o dos veces más largo que ancho, casi desnudo, con pocas escamas, de color castaño, dehiscente por una ranura longitudinal. Semillas muy pequeñas, globosas, de 0.3 mm de diámetro, con arilo grande; testa tuberculada, color castaño rojizo.

La floración es principalmente invernal, desde finales de diciembre hasta finales de mayo. La floración alcanza máximos entre la segunda mitad de enero y la primera mitad de febrero. La fructificación ocurre desde finales de enero y hasta principios de marzo. El total de frutos producidos es escaso y muy variable (1-10 bayas/planta); no obstante, genera un número considerablemente alto de semillas por fruto, el cual tiene un rango promedio de 624 a 990. En condiciones controladas se puede obtener un éxito de germinación de hasta el 96%.

Referencia: CONABIO. 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <www.conabio.gob.mx/especies/>, consultado el 10 de enero de 2017.

Mammillaria parkinsonii

Reino: Plantae

División: Angiospermae

Clase: Magnoliopsida

Orden: Caryophyllales

Familia: Cactaceae

Nombre común: Cactus estrella

Categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010: Sujeta a protección especial

Planta simple al principio, después ramificada por brotes desde la base o por dicotomía, a veces formando grandes grupos muy compactos. Tallo aplanado-globoso, a veces columnar, de altura muy variable, alcanzando hasta 15 cm de altura y 8 a 10 cm de diámetro, ápice más o menos aplanado, con el centro hundido y cubierto profusamente de lana blanca. Tubérculos dispuestos en 8 y 13 series espiraladas, piramidales, con las aristas redondeadas, hacia el ápice de sección circular, de 8 a 10 mm de altura, de 4 a 6 mm de espesor en la base, de color verde azulado, finamente puntados de blanco, provistos de jugo lechoso. Axilas con lana blanca, especialmente abundante en las zonas de floración y fructificación, llevando además varias cerdas blancas y tortuosas. Aréolas redondeadas, de alrededor de 3 mm de diámetro, al principio llevando lana blanca, después desnudas, dispuestas algo ventralmente del ápice de los tubérculos. Espinas radiales de 30 a 35, de 3 a 7 mm de longitud, finamente aciculares, rectas o recurvadas, lisas, semirígidas, blancas, radiadas pero más abundantes en los lados, horizontales. Espinas centrales generalmente 2 a 4, raras veces 5, la superior de 6 a 8 mm de longitud, la inferior hasta de 35 mm de longitud, subuladas, muy gruesas, anguladas, rectas o ligeramente recurvadas, frecuentemente tortuosas, lisas, rígidas, con la base no engrosada, de color blanco lechoso o con un muy suave tinte rojizo, la punta en ocasiones castaño oscuro, la superior casi recta, la inferior desde casi horizontal hasta reflejada. Flores infundibuliformes, de 12 a 15 mm de longitud; segmentos exteriores del perianto lanceolados, con el ápice agudo y el margen finamente ciliado, con el borde de color rosa muy pálido y la franja media de color castaño rosado; segmentos interiores del perianto lanceolados, con el ápice desde agudo hasta apiculado y el margen entero, de color crema y la línea media de color castaño amarillento rosado; filamentos blancos hacia la base y pálido rosados hacia arriba; anteras de color crema muy pálido; estilo rosado pálido; lóbulos del estigma 5, de 1 mm de longitud, desde color rosa pálido hasta castaño amarillentos, sobrepasando a las anteras por 1 a 2 mm. Fruto claviforme, de 10 mm de longitud, de color rojo escarlata, conservando adheridos los restos

secos del perianto. Semillas piriformes, de 1.6 mm de longitud por 0.8 mm de diámetro, con el hilo lateral exserto; testa lisa, de color castaño claro.

La especie florece principalmente de febrero a abril; la fructificación es primordialmente en mayo y junio, produciendo alrededor de 30 flores (por individuo); fructificación de fines de abril hasta junio, con la maduración de sólo 8 a 10 frutos, cada uno con 33 semillas en promedio por baya. En general se puede decir que por su carácter cespitoso, numerosas cabezas (unidades) por individuo que determinan el número de flores y frutos, y por el tamaño de cada unidad. En condiciones controladas se puede obtener un éxito de germinación de hasta el 90%.

Referencia: CONABIO. 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <www.conabio.gob.mx/especies/>, consultado el 10 de enero de 2017.

X. Responsable técnico

Nombre(s): Gustavo

Teléfono: 01- 442-143-14-95

Primer apellido: Rodríguez

Fax: -----

Segundo apellido: Hernández

Correo electrónico: gustavoroher18@gmail.com

Breve reseña de la experiencia y capacitación que tiene en el manejo de la vida silvestre:

- Licenciado en Biología por la Universidad Autónoma de Querétaro.
- Pasante de Maestro en Gestión Integrada de Cuencas por la Universidad Autónoma de Querétaro.
- Colaborador en la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Delegación Querétaro, en la síntesis de datos referentes a instrumentos de gestión de la biodiversidad para la Estrategia Estatal de Biodiversidad del Estado de Querétaro.

- Estancia académica en la Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente (SEMARNAT), Delegación Querétaro. Departamento de Vida Silvestre. Colaborando en la actualización de base de datos de Unidades de manejo para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre nativa.
- Asistente al taller “Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de Fauna Silvestre”. Impartido por la Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente (SEMARNAT), Delegación Querétaro.
- Movilidad académica a El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Unidad Tapachula, Chiapas. Curso: Manejo de Flora. Diversidad de Orquídeas del Soconusco bajo manejo en UMA.

El plan de manejo deberá ser elaborado por el responsable técnico, quien será responsable solidario con el titular de la unidad registrada, de la conservación de la vida silvestre y su hábitat, en caso de otorgarse la autorización y efectuarse el registro.

Biól. Gustavo Rodríguez Hernández

Cédula Profesional: 9956239

Fecha de elaboración del presente plan de manejo:

24 de Agosto de 2017, Peñamiller, Querétaro.

8. DISCUSIÓN

La interacción entre personas y su ambiente ha generado un desequilibrio que ha afectado negativamente los componentes del medio donde se desenvuelven. Por lo cual, estamos obligados a desarrollar y aplicar estrategias de gestión que promuevan la sustentabilidad y soporten labores de conservación de recursos naturales, a la par que generen bienestar y equidad para sus usufructuarios (Guevara, 2012).

A partir de lo anterior, el reto desde la perspectiva de la gestión integrada de cuencas es abarcar los procesos de gestión y cogestión en tiempo y espacio que requieren un enfoque multidisciplinario, que analice lo más amplio posible la ejecución de instrumentos que tienen implicaciones sociales, económicas y ambientales, en este caso, para la implementación de un instrumento de conservación de la vida silvestre, una UMA.

De acuerdo a los resultados socioeconómicos de la región, la comunidad La Vega es de especial interés, ya que presenta el grado de marginación e índice de rezago social más alto, la menor tasa de fecundidad, el mayor índice de vejez y la mayor tasa de dependencia económica dentro de la microcuenca. Resultados contrastantes respecto las demás comunidades de la microcuenca. Lo cual, por un lado nos indica que esta comunidad es quien mayormente presenta carencia de oportunidades sociales y ausencia de capacidades para adquirirlas o generarlas, pero también a privaciones y falta de accesibilidad a bienes y servicios fundamentales para el bienestar (CONAPO, 2017). Adicionalmente, la comunidad La Vega está ubicada en la zona funcional baja de la microcuenca, por tal recibe los efectos acumulativos provenientes de la zona funcional alta y media, efectos que pueden representar una desventaja extra para sus pobladores ante contingencias ambientales, como puede ser el caso de contaminación de agua.

La implementación de una UMA en dicha comunidad podría representar una importante oportunidad para la conservación de la vida silvestre y el aprovechamiento sustentable para algunos sectores de la comunidad; ya que de acuerdo a los indicadores, los pobladores podrían contar con medios de vida, estrategias de subsistencia y seguridad alimentaria dependientes de la salud de los ecosistemas y los servicios que éstos prestan (Piedad *et al.*, 2017).

Así, la comunidad La Vega representa un espacio focal para centrar esfuerzos en la conservación de recursos naturales y que a partir de estos puedan ser generadores de nuevos bienes y servicios. Adicionalmente, en caso de solicitar el subsidio a la SEMARNAT para establecer una UMA, posee ventaja frente a las otras comunidades de la microcuenca, ya que dichos subsidios son otorgados con prioridad a comunidades con alto índice de marginación.

No obstante, no es una comunidad homogénea respecto a la participación de hombres y mujeres, no así, si lo es respecto a la participación de jóvenes, adultos y personas de la tercera edad del sexo femenino. Por lo cual en caso de implementarse en un futuro una UMA, sería necesario encontrar mecanismos de inclusión donde todos los sectores de la población se apropien del proyecto y puedan participar de manera directa o indirecta.

Por otra parte los resultados socioeconómicos muestran que aunque las comunidades San Juanico, La Vega y San Lorenzo presentan en promedio la misma cantidad de hombres y mujeres, durante los talleres participativos se observó que no son grupos homogéneos en las decisiones que se toman respecto al uso del territorio. En el caso de San Juanico, aunque hay participación por parte de las mujeres, quien toma las decisiones son los hombres, en su mayoría migrantes y con desarraigo a la vida del campo; en La Vega no hay participación por parte de los hombres, sin embargo, quienes autorizan la implementación de proyectos para dicha comunidad, y también para San Lorenzo, es un grupo hegemónico de hombres del ejido San Lorenzo.

Adicionalmente, la comunidad La Vega y San Lorenzo son las únicas que se relacionan para el uso del territorio, dado que tienen vínculos familiares. La mayoría de los ejidatarios de San Lorenzo son familiares de pobladores de La Vega, sin embargo, dichos vínculos están debilitados por diversos conflictos, lo que ha generado desagregación de las comunidades, imposibilitando a partir de la organización y participación local, un desarrollo comunitario o un desarrollo sustentable. Por lo anterior es necesario que se fomenten arreglos colectivos, donde la participación y decisiones sean tomadas en cuenta por igual, permitiendo así la apropiación duradera de los recursos naturales a nivel

comunidad y posteriormente a nivel microcuenca, sobre bases de equidad y valoración ambiental y sociocultural, tal y como lo afirma Álvarez (2014).

Los indicadores socioeconómicos de la comunidad Villa Emiliano Zapata muestran una población que en su mayoría está constituida por hombres, no así, es una comunidad donde las opiniones y decisiones son homogéneas, hombres y mujeres tienen participación activa en proyectos que beneficien a la comunidad y al ejido Extórax. Sin embargo, no hay participación por parte de jóvenes o personas de la tercera edad, quienes respecto a los indicadores socioeconómicos representan un sector importante, dado que la comunidad tiene tasas de fecundidad altas y la menor cantidad de personas económicamente activas respecto a toda la microcuenca.

Dichos indicadores ponen en manifiesto que es necesario fomentar la inclusión de todos los sectores de la población como factores de cambio, principalmente en las comunidades donde hay menor cantidad de personas económicamente activas. Donde a través de la conservación de los recursos naturales se generen proyectos productivos, generando ingresos complementarios y a partir de ello, mayor valoración de la organización comunitaria como factor para el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre en la región.

Respecto al marco biofísico de la microcuenca, la caracterización se concentró en la unidad de escurrimiento (UE) donde se desea establecer la UMA (zona funcional baja). Dicha UE presenta un ensamblaje vegetal uniforme (matorral crasicaule), no presenta variabilidad climática y ecológica respecto a sus pisos altitudinales. Además, es una porción pequeña de territorio, lo que confiere mayores posibilidades de una planificación y organización puntual en cuanto a su gestión y manejo. Lo anterior permite planificar acciones para repoblar áreas sin vegetación y disminuir las áreas con erosión. También permite concentrar esfuerzos para regular la recolecta y uso sustentable de flora nativa, esfuerzos que dentro de la UMA puedan servir para la capacitación en el manejo regional de recursos naturales a través del enfoque por cuenca.

A partir de la participación de los pobladores, se observó que hay poco conocimiento en todas las comunidades sobre que es una cuenca, lo que posiblemente

genera problemas en algunas zonas funcionales al no considerar los efectos acumulados de los procesos socioeconómicos que impactan al equilibrio natural al interior de una cuenca (Cotler y Claire, 2009). No obstante, los pobladores de la comunidad San Juanico (zona funcional alta) manifiestan que a causa de los desechos que son arrojados desde la comunidad Peñamiller, tienen problemas de contaminación con el agua del río Extórax, lo que les deja claro que es necesario gestionar con comunidades aguas arriba.

Lo anterior reviste de importancia ya que el principal elemento integrador en una cuenca es el agua, los efectos ambientales de las condiciones de estabilidad o perturbación en la zona funcional alta de la microcuenca (como la contaminación hídrica por ejemplo), se transferirán hacia las zonas medias, y a su vez, dependiendo la intensidad y naturaleza de dichos efectos, llegarán hasta las partes altimétricamente más bajas del sistema hidrográfico superficial (Brooks *et al.*, 2007, citado por Cotler *et al.*, 2013), en este caso, a las comunidades de Villa Emiliano Zapata, La Vega y San Lorenzo. Lo anterior hace evidente la importancia de permear planes de manejo desde el enfoque de cuencas, ya que puede permitir que distintos sectores de la sociedad entiendan los procesos y relaciones entre sus actividades y las afectaciones al ambiente, que afectan a los diversos subsistemas que cohabitan.

Las comunidades que están en la zona funcional baja de la microcuenca (Villa Emiliano Zapata, La Vega y San Lorenzo), no manifestaron tener problemas con la salud del río, ni saber que la comunidad de San Juanico sufre de diversas afectaciones derivadas de las actividades que se llevan a cabo en la región. Ello hace evidente la falta de comunicación entre los habitantes de dichas comunidades o la falta de conciencia social para no afectar a las comunidades vecinas.

La contaminación de agua del río Extórax es una problemática que debe atenderse con prioridad, dado que el agua del río se utiliza para diversas actividades productivas de las comunidades, entre ellas, la posible utilización de agua del río para actividades que se lleven a cabo en la UMA. Por ello, durante la operación de una UMA será necesario implementar un programa de educación ambiental que involucre las comunidades de la microcuenca y de microcuencas que se encuentren río arriba. Dicho programa de educación ambiental deberá estar diseñado en función de las problemáticas que estén degradando los

recursos naturales, lo anterior con la finalidad de disminuir los efectos acumulativos que repercutan en la UMA y en la región.

Por otra parte, fue evidente que los asistentes a los talleres participativos tienen una noción clara de lo que es vida silvestre, no obstante, desconocen los instrumentos legales para poder aprovecharla, como es el caso de una UMA. Esto cobra importancia dado que en todas las comunidades se mencionó que tienen interés de aprovechar las cactáceas, las cuales en su mayoría están dentro de una categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, y sólo pueden ser manejadas a través de una UMA.

Es importante resaltar que en los talleres fue notorio el interés por aprovechar el peyote queretano (*Lophophora diffusa*), lo que pone en manifiesto la necesidad de implementar estrategias para su conservación *in situ*, ante la inminente presión sobre sus poblaciones naturales, tal y como lo documenta Segura *et al.* (2012). Además de acuerdo a los recorridos de campo, se observó que la principal zona de distribución de esta cactácea es la zona funcional baja de las unidades de escurrimiento de la microcuenca. De tal forma que la implementación de la UMA en la comunidad Villa Emiliano Zapata (zona funcional baja) puede aportar a su conservación a través de la conservación *in situ* y a través de la educación ambiental, lo que puede tener repercusión a nivel microcuenca y a nivel regional.

Respecto a la noción sobre especies con potencial de aprovechamiento, todas las comunidades concuerdan que son pocas las especies que pueden ser aprovechadas. En todas las comunidades se mencionó al orégano, damiana y diversas cactáceas. No obstante, en la comunidad Villa Emiliano Zapata mencionan al nopal (*Opuntia spp*) como fuente de ingresos y al Mezquite (*Prosopis laevigata*) como elemento a conservarse, dado que están desapareciendo de su comunidad. Adicionalmente, en la comunidad La Vega se resaltó que también quieren aprovechar la fauna, ya que ven en ella una nueva oportunidad para obtener ingresos de sus recursos naturales.

A partir de la participación comunitaria se pudo definir tres grupos focales dentro de la microcuenca para la implementación de la UMA: 1) Pequeños propietarios de la comunidad de San Juanico, 2) Ejidatarios y vecindados del ejido Extórax, y 3) Grupo de mujeres de La Vega. De estos tres grupos sólo el grupo focal de la comunidad Villa

Emiliano Zapata tuvo la posibilidad de establecer una relación positiva para reunir el principal requisito para el establecimiento de una UMA, la posesión legal de un predio.

Sin embargo, la UE que seleccionó para implementar la UMA sólo abarca la zona funcional media y baja de la UE, por lo que requerirá de la gestión con los propietarios de la zona funcional alta de la UE para evitar efectos adversos sobre las actividades que se lleven a cabo en el polígono de la UMA. Dado que la zona funcional alta capta, infiltra y posteriormente concentra el agua de lluvia, transformándola en escorrentía que transportará sedimentos, contaminantes y materia orgánica que se depositará en la zona funcional baja.

En el caso de San Juanico y La Vega, los pobladores manifestaron que no disponían de predios para implementar dicho plan de manejo, en el caso de los primeros, por ser pequeños propietarios y no tener regularizados sus predios, y en el segundo caso, por ser una comunidad vecindada al ejido San Lorenzo y al ejido Extórax, donde estos últimos no mostraban disponibilidad por dar a comodato algún predio para albergar una UMA. Sin embargo, dicho grupo focal de La Vega fue quien mostraba mejor susceptibilidad a trabajar en comunidad, quienes curiosamente tienen indicadores socioeconómicos negativos respecto a las demás comunidades. Lo anterior deja claro que hay un monopolio en la toma de decisiones dentro de estas comunidades y ejidos, sesgando la participación comunitaria, vital para los procesos de desarrollo sustentable, tal y como lo menciona Ferney (2011).

En la comunidad San Lorenzo no fue posible concretar los talleres participativos; sin embargo, a partir de la entrevista llevada a cabo con el subdelegado de dicha comunidad, dejó claro que las decisiones del ejido y la comunidad están determinadas por un grupo de poder conformado por unos pocos ejidatarios y el técnico forestal del ejido, quienes no tienen disponibilidad por trabajar proyectos donde estén involucradas personas ajenas a su grupo, limitando el acceso a los recursos naturales del ejido.

En este sentido, es necesario que en dicho ejido se descentralice el poder y se fomente la participación, entendiéndose como el aporte de cada persona para alcanzar una finalidad y objetivos comunes, donde comparten la información, las opiniones, las decisiones, las tareas y los recursos, propiciando calidad de vida (Umaña, 2012). Lo anterior cobra especial importancia, dado que dicha comunidad se encuentra en el punto de

aforo de la microcuenca, recibiendo los efectos de las actividades productivas que se llevan a cabo en las demás comunidades. Por ello, es necesario establecer mecanismos de integración con los pobladores de todas las comunidades, a fin de reducir riesgos ambientales para la comunidad.

Finalmente, la principal problemática que se manifestó en cada comunidad y que repercute en todas las zonas funcionales de la microcuenca es la ineficacia de las autoridades respecto a la regulación del aprovechamiento de flora, en específico para el caso de orégano, damiana, la recolecta ilegal de cactáceas y la tala ilegal de árboles. Lo anterior puede traer consigo la fragmentación del hábitat y transformación del ecosistema, modificando su estructura y función en algunas zonas de la microcuenca, lo que limita su productividad y capacidad de respuesta ante fenómenos externos como incendios, plagas, inundaciones, capacidad de infiltración, protección del suelo y como fuente de refugio para la fauna, sólo por mencionar algunas de sus funciones (Cuevas *et al.*, 2010).

No así, este problema se puede regular en el polígono de la UMA “Ejido Extórax”, ya que el grupo focal quien se encargará del manejo, plasmó su interés por regular internamente el aprovechamiento de la flora. Adicionalmente se planteó llevar a cabo acciones de revegetación con orégano, damiana y cactáceas nativas, lo cual beneficiará directa e indirectamente a los subsistemas y zonas funcionales de la unidad de escurrimiento donde se establecerá la UMA y a la zona funcional baja de la microcuenca; dado que la revegetación disminuirá las áreas con suelo desnudo, disminuyendo la erosión, aumentando la infiltración de agua, disminuirá las escorrentías, proveerá de materias primas, almacenará carbono, ayudará a mitigar el cambio climático, generará conectividad entre hábitats, conservará la diversidad genética, entre otras funciones.

Los resultados muestran que el manejo local de orégano y damiana repercute en la dinámica socioeconómica de la microcuenca, en específico, se observó que para la comunidad Villa Emiliano Zapata y La Vega representa una fuente importante de recursos económicos. Para estos últimos, la recolección es restringida por las decisiones de un grupo pequeño de ejidatarios, lo anterior causa un incorrecto manejo respecto a lo estipulado en la NOM-007-SEMARNAT-1997, que se agrava con la presencia de intermediarios en la compra-venta de lo recolectado. Estos pagan a precios bajos lo recolectado, causando de

manera indirecta afectaciones a las poblaciones de orégano y damiana, y por consecuencia, en la estructura y función de la vegetación de la microcuenca, principalmente en la zona funcional baja.

Adicionalmente, se observó que el cuadrante de muestreo donde recolectaban habitantes del ejido Extórax y el ejido San Lorenzo (cuadrante A) hay menor cantidad de individuos de orégano y damiana, donde algunos rangos de clase (tamaños de plantas) están siendo mayormente afectados. Lo anterior refuerza lo observado por López (2008), quien menciona que a medida que aumenta el número de actores implicados en la comercialización, hay un desconocimiento de criterios para el aprovechamiento y manejo sustentable del recurso, lo que puede generar afectaciones a la flora y fauna de todo el ecosistema, y en este caso, que puede repercutir en las poblaciones de cactáceas del área de estudio.

Caso contrario puede estar pasando en la comunidad San Juanico, quienes actualmente llevan a cabo la actividad como una tradición, donde el aprovechamiento es casi exclusivo para el autoconsumo. Sin embargo, al ser pequeños propietarios y tener acceso sólo a sus predios, la presión que se ejerce sobre la flora en zonas específicas de la microcuenca puede limitar la regeneración de las poblaciones, y dada su posición en la microcuenca (parte funcional alta), pueden provocar afectaciones en las actividades que se llevan en la parte media y baja de la microcuenca.

Por otra parte, en todas las comunidades se manifestó que la recolección de orégano y damiana es una actividad que se aprende de generación en generación, posiblemente genera vínculos familiares o enlaces entre comunidades de la microcuenca, que bien encaminadas podrían resultar en la conservación de la diversidad de flora nativa. Lo anterior es de valor a explorar en posteriores investigaciones para conocer como surgen, se mantienen o se modifica el conocimiento y las prácticas de aprovechamiento sustentable (Berkes y Turner, 2006).

Otro aspecto importante es que todas las comunidades recolectan orégano y damiana durante todos los años, a pesar que algunos años no cuentan con los permisos vigentes para su manejo. Esto puede traer consigo problemáticas en la implementación de

una UMA, dado que no siguen los protocolos necesarios para hacer uso sustentable del recurso (estipulado por la ley), lo que representa un riesgo para el aprovechamiento controlado de flora, específicamente para la UMA propuesta para el manejo de cactáceas.

Sumado a lo anterior, ninguna comunidad de la microcuenca conoce lo estipulado en la Norma Oficial Mexicana NOM-007-SEMARNAT-1997 ni el plan maestro para el manejo integral del orégano en el Semidesierto Queretano, instrumentos que favorecen la conservación y aprovechamiento sustentable de orégano y damiana. A pesar de lo anterior, en la comunidad Villa Emiliano Zapata se detectó que un sector de la población si cumple con los criterios de dicha norma. El sector que no respeta los criterios de dicha norma son personas con menos años de recolectores (menos de 30 años), por lo cual, el plan de manejo para la UMA debe tomar especial énfasis en dicho sector de la población respecto a la capacitación para el manejo de dichas especies.

Respecto a las relaciones sociales y proyectos productivos, sólo la comunidad de La Vega mostró disponibilidad de trabajar con otras comunidades o ejidos, lo que podría ser un enlace para trabajar con el ejido Extórax y el ejido San Lorenzo a nivel de microcuenca, pero es necesario encontrar mecanismos para la resolución de conflictos y fomentar la participación comunitaria y a nivel de microcuenca.

Finalmente, a partir de la cartografía participativa, el diagrama de flujo de comercialización y los rangos de clase afectados por la recolecta, se determinó que la zona funcional baja de las unidades de escurrimiento de la microcuenca es donde se ejerce mayor presión sobre la vegetación, donde la presencia de intermediarios fomenta bajas ganancias a los recolectores quienes se ven motivados a recolectar en cualquier zona funcional de la microcuenca.

Esto es de especial interés ya que al extenderse la recolección a la zona funcional alta de la microcuenca, favorece diversos procesos que afectan la estructura y función de las unidades de escurrimiento, pudiendo limitar la infiltración de agua, aumentando la concentración de escorrentías, sedimentos, contaminantes y materia orgánica; procesos que ocurren en la parte media y alta de cuencas, microcuencas y unidades de escurrimiento (Garrido *et al.*, 2010, citado por Cotler *et al.* 2013). A partir de lo anterior, se consideró en

el plan de manejo de la UMA “Ejido Extórax” la regulación de la recolecta, conservación de los rangos de clase con menor cantidad de individuos y revegetación con orégano y damiana dentro del polígono, acciones que ayudarían a proteger la estructura y función del ensamblaje vegetal.

A partir de los datos recabados, la elaboración del plan de manejo se apejó al formato establecido por la SEMARNAT, aunque dicho formato es muy puntual y no permite incluir de manera directa los elementos que conforman cada subsistemas de la microcuenca y que repercuten en la UMA; la información socioeconómica, biofísica y los datos recabados a partir de la metodología, sí permitieron incluir acciones que pueden incidir en que se valore y conserve la diversidad de la microcuenca.

Con los datos socioeconómicos es posible hacer inferencias de los sectores de la población a la que mayormente debe de ir dirigida la estrategia para establecer con éxito una UMA, lo cual debe quedar plasmado indirectamente en acciones dentro del plan de manejo. En el caso particular de la microcuenca Villa Emiliano Zapata, permitió visualizar cuales son los sectores y grupos de la población que podrían participar activamente, como es el caso de comunidades con personas no económicamente activas, con mayores tasas de fecundidad, con mayor número de dependientes económicos o con mayores índices de marginación y rezago social.

Con lo anterior y ayudado de los talleres participativos, se puede verificar que sectores de cada comunidad representan un sector estratégico para potencializar las actividades que se lleven a cabo en la UMA. Así, aunque algunas comunidades o grupos focales no participen directamente en las acciones de la UMA, si podrán ser involucrados indirectamente dentro de los objetivos del plan de manejo de la UMA. Adicionalmente, los datos socioeconómicos permiten aproximarse a las formas de tenencia de la tierra, un punto clave para poder registrar el plan de manejo de la UMA.

Esto es de importancia dado que permite visualizar, previo a la intervención en cada comunidad, cuales son los límites político-administrativos que en cada comunidad podrían dificultar un plan de manejo que involucre acciones desde el enfoque de cuenca. Cuestiones

que en la microcuenca impidieron la participación directa de la comunidad San Juanico y La Vega en la elaboración de un plan de manejo para una UMA en sus comunidades.

Sin embargo, los datos socioeconómicos y las observaciones de campo definieron incluir herramientas que incidan en diversos sectores estratégicos de la población, una de ellas es la educación ambiental (EA). La EA es considerada una herramienta elemental para que todas las personas adquieran conciencia de la importancia de preservar su entorno y sean capaces de cambiar sus valores, conducta y estilos de vida, así como ampliar sus conocimientos para impulsarlos a la acción mediante la prevención y mitigación de los problemas existentes y futuros (Espejel y Flores, 2012). Lo anterior, es de importancia ya que su implementación pretende influir en las diversas comunidades, sectores, grupos y actores que interactúan con la flora de la microcuenca.

Otro punto importante es que aunque el plan de manejo busca a largo plazo incidir en el subsistema socioeconómico del grupo focal que desea implementarla, principalmente busca la conservación de los elementos que conforman parte de la estructura de la vegetación y que los pobladores reconocen plenamente como importantes, en este caso orégano, damiana y cactáceas. Aunque dichas especies no conforman en su totalidad la diversidad presente en la microcuenca, si representa a un factor clave para la conservación de diversos elementos que influyen en la estructura y funciones de la vegetación y por consecuencia, en la dinámica de la microcuenca.

Respecto a las especies de cactáceas a manejar dentro de la UMA “Ejido Extórax”, cabe destacar que aunque estas especies ya son manejadas en ocho UMA del Estado de Querétaro, sólo dos de estas UMA contemplan acciones de manejo del hábitat y lo llevan a cabo en un área de 21 hectáreas. Respecto a lo anterior, cobra importancia la implementación de la UMA “Ejido Extórax”, ya que su nivel de incidencia en la vegetación será en un área de 318 ha, donde crece el peyote queretano, especie que no es conservada *in situ* en ninguna de las UMA del Estado, y sobre la que no se puede llevar a cabo una conservación *ex situ* en todo México.

Por otra parte, aunque hay pocos casos documentados sobre el potencial de las UMA para la conservación de cactáceas, Pulido y Cuevas (2013) han documentado que en

algunos casos se puede generar fuentes de ingreso complementario, reducir la emigración, fomentar la educación ambiental, en la capacitación a funcionarios públicos y principalmente para detener la extracción ilegal de cactáceas. Sin embargo, sin una buena organización y un buen programa de marketing, genera bajas ganancias monetarias a sus administradores.

También enfatiza que es necesaria la cogestión entre pobladores interesados e instancias expertas en el tema, ya que se debe tener en cuenta a los actores locales no solo en las fases de ejecución, sino también en el análisis, la planificación y otras etapas, con el objetivo de que funcionen de manera autónoma. La conservación basada en la comunidad, la cogestión y la toma de decisiones descentralizadas son algunos de los aspectos deseables de las actuales estrategias de conservación en los socioecosistemas, las cuencas y en la biodiversidad mexicana (Berkes y Turner, 2006).

La elaboración de un plan de manejo para una UMA con enfoque de cuenca tiene ventajas y desventajas; por una parte permite tener un panorama amplio en cuanto a las relaciones entre los diversos actores que conviven en la cuenca y las repercusiones que tienen sus actividades productivas sobre la vegetación, sobre cada zona funcional y finalmente sobre la administración de la UMA. También permite integrar sus perspectivas y acciones para lograr mejores oportunidades de aprovechamiento de sus recursos naturales al mismo tiempo que se establecen limitantes respecto a su interacción con los demás subsistemas que cohabitan la cuenca.

Por otra parte, la delimitación espacial por cuenca puede representar una desventaja en algunos casos, lo anterior fue palpable en la microcuenca Villa Emiliano Zapata, donde al utilizar la delimitación espacial que determinó el FIRCO (2007), esta divide la microcuenca en varias unidades de escurrimiento, las cuales vierten directamente al río Extórax. Por lo cual, para la elaboración del plan de manejo fue necesario dividir la microcuenca en diversas unidades de escurrimiento, con la finalidad de poder abordar la perspectiva de cuenca y al mismo tiempo cumplir con lo estipulado por la SEMARNAT para el registro de la UMA.

Sumado a lo anterior, los límites político-administrativas limitan el manejo a través de cada zona funcional de la microcuenca, en este caso, de la unidad de escurrimiento. Lo anterior también fue observado en la elaboración del plan de manejo para la UMA “Ejido Extórax”, una parte de la unidad de escurrimiento tuvo que ser excluida del manejo para la UMA, dado que no entra dentro de los límites del ejido Extórax, representando una limitante para establecer acciones de manejo bajo la perspectiva por cuenca.

En contra parte, las UMA como instrumento de conservación de la vida silvestre también presenta elementos que podrían mejorarse para poder ser un instrumento que fortalezca el manejo desde el enfoque por cuenca y no sólo conservar especies, sino ecosistemas. Uno de ellos es la integración de los conflictos y problemáticas que hay en cada comunidad y a nivel regional, como puede ser el caso de una microcuenca. La integración de datos socioeconómicos y biofísicos en los planes de manejo para UMA sería de ayuda para disminuir conflictos en la operación y éxito de la UMA que se desee registrar.

Con dichos datos posibilitarían un manejo más apegado a la realidad particular de cada región y a las formas en las que se hace presión sobre los recursos y la vida silvestre. Sumado a ello no se toma en cuenta los efectos acumulativos que son originados por las actividades productivas de cada zona funcional de la microcuenca, lo que repercuten en el polígono de las UMA y en consecuencia, en los elementos que mantienen el equilibrio en el ecosistema que habitan las especies de vida silvestre manejadas.

También en el formato para los planes de manejo de las UMA no se toma en cuenta especies no están incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, pero que si constituyen especies clave para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, tal y como podría ser el caso del orégano y damiana. Especies que pueden ser clave para la sucesión ecológica, para la conservación del ensamblaje vegetal o como plantas nodriza para el establecimiento de especies con alguna categoría de riesgo de acuerdo a la norma antes citada.

Adicionalmente, aunque los planes de manejo para UMA intentan que se incluya acciones y objetivos que influyan sobre la conservación de suelo y agua, no son un

requisito obligatorio, y en la mayoría de los planes de manejo no son incluidos. En este sentido sería pertinente normar la obligación de planes de manejo que integre estos elementos como factores clave para la conservación de la vida silvestre en vida libre, lo cual indirectamente ayudaría a conservar la estructura y función de la cuenca donde se establezca la UMA, teniendo un impacto a nivel regional.

Por último, sería pertinente integrar lineamientos que permitan la operación de una UMA sin la restricción de poseer legalmente los predios donde se desea registrar la UMA. Lo anterior permitiría implementar UMA con grupos focales que tienen usufructo en predios o en zonas específicas a nivel microcuenca, pero que no tiene un documento que lo avale. Esto ayudaría a incrementar las posibilidades de la ciudadanía como partícipes de la conservación de la vida silvestre, al mismo tiempo que brindaría una alternativa para aprovechar sustentablemente sus recursos sin tener que hacerlo sin un plan estratégico.

9. CONCLUSIONES

Se encontró que tres de las cuatro comunidades de la microcuenca Villa Emiliano Zapata poseen grupos focales dispuestos a participar en la gestión de una UMA, sin embargo, sólo una comunidad posee los requerimientos legales para el establecimiento. Cabe señalar que la principal limitante es la posesión legal de predios.

Sólo el grupo focal de Villa Emiliano Zapata posee los requerimientos legales para abordar un plan de manejo mediante un enfoque de cuenca, donde las acciones del plan repercutan en las zonas funcionales del polígono de la UMA. Adicionalmente, el grupo focal de la comunidad La Vega es de especial interés para la implementación de instrumentos para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, ya que presenta indicadores socioeconómicos contrastantes respecto a las demás comunidades dentro de la microcuenca.

Se observó que hay poco conocimiento sobre lo que es una cuenca, lo que posiblemente trae problemas al no considerar los efectos acumulados de los procesos

socioeconómicos, como es el caso en la recolecta de orégano y damiana; y de cómo estas acciones tradicionales impactan de forma negativa en las diferentes zonas funcionales.

La principal problemática que se manifestó en cada comunidad y que repercute en toda la microcuenca es la ineficacia de las autoridades respecto a la regulación del aprovechamiento de flora, en específico para el caso de orégano, damiana, la recolecta ilegal de cactáceas y la tala ilegal de árboles.

El manejo de orégano y damiana en la microcuenca es dependiente de factores sociales y económicos, entre los que destaca la organización, vigencia de permisos para la recolecta y los precios de compra, estos últimos determinados por grupos de poder o intermediarios en la compra-venta. Lo anterior genera incumplimiento a los criterios I, II y III de la NOM-007-SEMARNAT-1997 para su aprovechamiento sustentable.

La principal zona de recolección, y por ende con mayor presión para la vegetación, está ubicada en la parte baja de las unidades de escurrimiento de la microcuenca, que coinciden con la ubicación de los asentamientos humanos.

El plan de manejo para la unidad para la conservación y aprovechamiento sustentable de vida silvestre nativa (UMA) fomentará la conservación y aprovechamiento de cinco especies de cactáceas bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, entre las que destaca el peyote queretano (*Lophophora diffusa*), del cual está prohibido su cultivo y su inclusión en planes de manejo. Por lo cual, el plan de manejo favorecerá de forma indirecta la conservación del hábitat donde se reproduce de forma natural.

La elaboración de un plan de manejo para una UMA desde el enfoque por cuenca permite integrar perspectivas, acciones, problemáticas y soluciones de los grupos focales de cada comunidad, lo cual puede lograr mejores oportunidades de aprovechamiento de recursos naturales al mismo tiempo que se establecen limitantes respecto a su interacción con los demás subsistemas que cohabitan la cuenca.

Los datos socioeconómicos apoyados de la participación comunitaria posibilitan elaborar un plan de manejo que se apege a la realidad de la microcuenca, donde se integre

indirectamente acciones sobre grupos vulnerables, como es el caso de comunidades con altos índices de marginación y rezago social, con mayor cantidad de personas con dependencia económica, con la menor cantidad de personas económicamente activas, donde no hay participación por los diversos sectores de la población y donde existen grupos hegemónicos que sesgan la participación.

Es necesario normar algunos lineamientos para la aprobación y registro de UMA si se quiere repercutir de manera integral en la conservación y aprovechamiento de la vida silvestre. Entre ellos destaca la integración obligatoria de los conflictos y problemáticas que hay en cada comunidad en los que incide la UMA, integración de datos socioeconómicos y biofísicos, especies que pueden ser clave para la sucesión ecológica, para la conservación del ensamblaje vegetal o como plantas nodriza para el establecimiento de especies con alguna categoría de riesgo, inclusión obligatoria de acciones y objetivos que influyan sobre la conservación de suelo y agua, he integrar lineamientos que permitan la operación de una UMA sin la restricción de poseer legalmente los predios donde se desea registrar la UMA.

10. BIBLIOGRAFÍA

Álvarez, I. L. P. (2014). El uso y conservación de la biodiversidad en propiedades colectivas. Una propuesta de tipología sobre los niveles de gobernanza. *Revista Mexicana de Sociología*. 76(7): 199-226.

Alberich, T. (2008). Redes y mapas sociales: desde la investigación a la intervención social. *Portularia*. 8: 131-151.

Aguilar, V. R. (2006). *Las organizaciones de la sociedad civil en México: Su evolución y principales retos*. Tesis doctorado en Ciencias Sociales de la universidad Iberoamericana, D.F. México. 420 pp.

Bautista, G; Pedro, C. y Álvarez, G. (2013). Participación comunitaria en el manejo de recursos naturales de uso común en la mixteca oaxaqueña. *Ra Ximhai*. 9:2. 89-98.

Berkes, F. y Turner, J.N. (2006). Knowledge, learning and the evolution of conservation practice for social-ecological system resilience. *Human Ecology*. 34: 479-488

Brenner, L. (2010). Gobernanza ambiental, actores sociales y conflictos en las Áreas Naturales Protegidas mexicanas. *Revista mexicana de Sociología*. 72(2): 283-310.

Castillo, A. y González, E. (2009). *Educación ambiental y manejo de ecosistemas en México*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, D.F. Primera edición.

CONAPO. (2010). Consejo Nacional de Población. Consultado en http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indice_de_Marginacion_por_Localidad_2010 el 03/10/2017. 14:40

Cotler, H. (2004). *El manejo integral de cuencas en México: Estudios y reflexiones para orientar la política ambiental*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. México, D.F. Primera Edición.

Cotler, H. y Pineda, R. (2008). Manejo integral de cuencas en México ¿hacia dónde vamos? *Boletín del Archivo Histórico del Agua*. 13(29): 16-21

Cotler, H.; Galindo, A.; González, I.; Pineda, R. y Ríos, E. (2013). *Cuencas Hidrográficas. Fundamentos y perspectivas para su manejo y gestión*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Centro de educación y capacitación para el desarrollo sustentable. Red Mexicana de Cuencas Hidrográficas. México. D.F.

Cotler, H. y Caire, G. (2009). *Lecciones aprendidas del manejo de cuencas en México*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. D.F. Primera Edición.

Cuevas, M. L., Garrido, A., Pérez, J.L. y González, D.I. (2010). Estado actual de la vegetación en las cuencas de México. En: *Las Cuencas hidrográficas de México, diagnóstico y priorización*. Instituto Nacional de Ecología. Fundación Gonzalo Río Arriente I.A.P.

Deurojeanni, A. (2000). *Procedimientos de gestión para el desarrollo sustentable*. Naciones Unidas. CEPAL. División de Recursos Naturales e Infraestructura. Santiago de Chile.

Escobar, D. J. (2007). El desarrollo sustentable en México (1980-2007). *Revista digital universitaria*. 9(3).

Espejel, R. A. y Flores, H.A. (2012). Educación ambiental escolar y comunitaria en el nivel medio superior. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. 17(55):1173-1199.

FAO. (2007). *Situación de los bosques del mundo*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia.

Ferney, L. H. (2011). *Gestión participativa de cuencas hidrográficas: El caso de la cuenca del río valles, oriente de México*. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Tesis para obtener el grado de Doctor en Ciencias Ambientales. 391 pp.

Gallina, T. S., Hernández, H. A., Delfín, A. C. y González, G. A. (2009). Unidad para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre en México (UMA). Retos para su correcto funcionamiento. *Investigación Ambiental* 1(2): 143-152.

García, A., Campos, J., Villalobos, R., Jiménez, F. y Solórzano, R. (2005). Enfoques de manejo de recursos naturales a escala de paisaje: Convergencia hacia un enfoque ecosistémico. *Gestión Integrada de Recursos Naturales a Escala de paisaje*.

García, W. (2006). *El sistema complejo de la cuenca hidrográfica*. Tesis de posgrado. Universidad Nacional de Colombia, Medellín. Facultad de Ciencias Humanas.

Garrido, A., Pérez, J. y Enríquez, C. (2010). Delimitación de las zonas funcionales de las cuencas hidrográficas de México. En: *La cuencas hidrográficas de México. Diagnóstico y Priorización*. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. México, CDMX. Primera edición.

Glaser, B. G. y Strauss, A.L. (1967). *The discovery of grounded theory: strategies for qualitative research*. Aldine transaction. A Division of Transaction Publisher. U.S.A & London.

Guevara, P. E. (2012). Estrategias de gestión para la sustentabilidad ambiental. *Ingeniería Industrial. Actualidad y nuevas tendencias*. 3(8):83-92.

Hernández, R., Hernández, J. y Chávez, R. (2012). Datos para la conservación florística en función de la amplitud geográfica de las especies en el semidesierto queretano, México. *Acta Botánica Mexicana*. 99:105-140.

Ibarra, J. y Arellano, R. (2007). Participación social y desarrollo rural sustentable en la microcuenca Lagunillas, Jalisco, México. *Cuadernos de Desarrollo Rural*. Núm. 58: 49-64.

INE. (2000). *Estrategia Nacional para la Vida Silvestre*. Instituto Nacional de Ecología y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, CDMX.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Censo de Población y Vivienda (2010). México D.F. Consultado en: <http://www.censo2010.org.mx/>

López, R. y Caveliers, I. (2007). *Productos forestales no maderables en los Andes colombianos: una aproximación a su conocimiento y monitoreo*. En: Armentas, D. y Rodríguez, N. (eds.). 2007. Monitoreo de los ecosistemas andinos 1985-2005: Síntesis y perspectivas. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá.

López, C. R. (2008). Productos forestales no maderables: Importancia e impacto de su aprovechamiento. *Revista Colombiana Forestal*. Vol. 11: 215-231.

Margalef, R. (1977). *Ecología*. Ediciones Omega. Barcelona, España.

Martínez, J. y Arellano, R. (2007). Participación social y desarrollo rural sustentable en la microcuenca Lagunillas, Jalisco, México. *Cuadernos de Desarrollo Rural*. 58(1): 49-64

Osorno, S. T.; Flores, J. D.; Hernández, S. L. y Linding, C. R. 2009. Management and Extraction of *lippia graveolens* in the Arid Lands of Querétaro, México. *Economic Botany*. 63(3): 314-318

Perry, J. (1995). Spatial Analysis by distance indexes. *Journal of Animal Ecology*. 64: 303-314.

Perry, J. (1998). Measures of spatial patterns for counts. *Ecology*. 79(3):1008-1017.

Piedad, M.; Mira, J.; Mordt, M. y Winograd, M. (2017). *Articulando la política social y ambiental para el desarrollo sostenible: opciones prácticas para América latina y el*

Caribe. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

PROCER. (2014). Programa de Conservación de Especies en Riesgo. Análisis de depredación de la biznaga tonel por burros en el semidesierto de la reserva de la biosfera Sierra Gorda, Querétaro. UAQ/SEMARNAT/CONANP.

Pulido, M. y Cuevas, C. (2013). Cactus nurseries and conservation in a Biosphere Reserve in Mexico. *Ethnobiology Letters: Research Communication*. Vol. 4:96-104.

Rodríguez, S. C. (2002). *Diseño de indicadores de sustentabilidad por cuencas hidrográficas*. Instituto Nacional de Ecología. Dirección de manejo integral de cuencas hidrográficas. México, CDMX.

SS. Secretaría de Salud. (1984). Ley General de Salud. Publicada el 7 de febrero de 1984 en el Diario Oficial de la Federación. Última reforma publicada el 22 de junio de 2017.

Sánchez, E., Chávez, R., Hernández, J. y Hernández, M. (2006). *Especies de Cactaceae prioritarias para la conservación en la zona árida Querétaro-Hidalguense*. Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro. Gobierno del Estado de Querétaro.

Sandoval, C. A. (2000). Investigación cualitativa. *La Sociología en sus Escenarios*. Instituto Colombiano Para El Fomento de la Educación Superior, ICFES.

SEDUE. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. (1988). Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Publicada el 28 de enero de 1988 en el Diario Oficial de la Federación. Última reforma publicada el 24 de Enero de 2017.

Segura, O., C. Sierra, M. Matías y E. Vázquez. (2012). Evaluación del estado de conservación del peyote queretano *Lophophora diffusa* Croizat (Bravo), cactácea endémica del desierto Querétaro-Hidalguense, México. *Cactáceas y Suculentas Mexicanas*. 57 (3): 68-86.

SEMARNAT. (1997). Norma Oficial Mexicana NOM-007-SEMARNAT-1997 que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas.

SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2010). En: <www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-para-otorgar-subsidios-de-conservacion-y-aprovechamiento-sustentable-de-la-vida-silvestre>, última consulta: agosto 2017.

SEMARNAT. (2010). Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Publicada el 30 de diciembre de 2010 en el Diario Oficial de la Federación. Texto vigente.

SEMARNAT. (2012). *Manual que establece los criterios técnicos para el aprovechamiento sustentable de recursos forestales no maderables de clima árido y semiárido*. Subsecretaría de Fomento y Normatividad Ambiental, Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales Renovables. México. D.F.

SEMARNAT. (2015). www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/vidasilvestre
Fecha de consulta: 14/12/2016. 13:30

SEMARNAT, (2016). *Lineamientos para otorgar Subsidios de Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la vida Silvestre Nativa en UMA*. Ejercicio 2016. Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Schroeder, R., Medellín, R., Ramírez, O. y Rojo, A. (2009). La importancia de los objetivos de hábitat en los Planes de Manejo de las Unidades de Manejo para la conservación de la Vida Silvestre (UMA). *Investigación Ambiental*. 1(2) 136-142.

Shannon, C. E. y Weaver, W. (1949). *The mathematical theory of communication*. University of Illinois Press. Urbana, IL, EEUU.

Toledo, V. y Ortiz, B. (2014). *México, regiones que caminan hacia la sustentabilidad. Una geopolítica de las resistencias bioculturales*. Universidad Iberoamericana Puebla. Primera edición. Biblioteca interactiva Pedro Arrupe SJ.

Treviño, A., Sánchez, J. y García, A. (2004). *El desarrollo sustentable: Interpretación y análisis*. Revista del Centro de Investigación. Universidad La Salle. 6:21

Umaña, P.E. (2012). *Territorialidad y densidad Institucional, cuenca del Río Aranjuez, puntarenas, Costa rica*. Facultad latinoamericana de ciencias sociales. Trabajo de investigación para optar por el grado de máster en ciencias sociales.

11. ANEXOS

Anexo I.

ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA



Proyecto: UNIDAD PARA LA CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE VIDA SILVESTRE NATIVA (UMA) COMO PROPUESTA DE MANEJO EN LA MICROCUENCA VILLA EMILIANO ZAPATA, QUERÉTARO.

Responsable: Biól. Gustavo Rodríguez Hernández

Nombre del entrevistado: _____

Edad: _____

Localidad: _____

Fecha: _____

Manejo de orégano (*Lippia graveolens*) y damiana (*Turnera diffusa*).

¿Por qué recolectan orégano y damiana en su comunidad?

¿Cuántos años llevan realizando esta actividad?

¿Durante que fechas se recolecta orégano y damiana?

¿De cuántas personas está integrada su familia? _____

¿Cuántos de ellos recolectan orégano y damiana? _____

¿Cuántas son? Hombres _____ **Mujeres** _____ **Edades:** _____

¿Cuántos días y cuantas horas al día utiliza para recolectar? _____

¿Con quién se lleva a cabo el proceso de recolecta? Amigos, familiares, individualmente.

¿Usted es ejidatario o alguien de su familia lo es? _____

¿Al día, ¿cuántos kilos recolecta de: Orégano _____ Damiana _____

¿Cómo lo recolecta? _____

¿Para qué le sirve lo recolectado? _____

¿Qué herramientas usa para recolectar las plantas? _____

¿Quién le enseñó a recolectarlo? _____

¿Cómo cree que el proceso de recolecta de orégano y damiana beneficia a su economía, a los vínculos con otras personas y a su salud?

¿Recibe alguna capacitación para recolectar las plantas? _____

¿Quién le proporciona la capacitación para la recolección de las plantas? _____

¿Cada cuánto tiempo? _____

¿Todos los años recolecta las plantas en las mismas zonas? _____

¿Por qué? _____

¿Qué procedimiento tiene que hacer con las plantas en caso de que quiera vender lo recolectado? _____

¿Quién le compra lo que usted recolecta? _____

¿A qué precio le pagan cada kilogramo recolectado de:

Orégano \$ _____ Damiana \$ _____

En años anteriores, ¿Cuántos kilos recolecto de:

Año 2015: Orégano _____ Damiana _____

Año 2014: Orégano _____ Damiana _____

Año 2013: Orégano _____ Damiana _____

¿Qué porcentaje de los ingresos anuales de su familia es aportado por la venta de orégano y damiana? _____

¿Conoce el plan maestro para el manejo integral del orégano y damiana o la NOM-007-SEMARNAT-1997? _____

¿Cómo cree que afecta o beneficia la recolección de plantas a los siguientes elementos?

Suelo: _____

Agua: _____

Vegetación: _____

¿Qué otros productos de su entorno cree que pueden comercializarse junto al orégano y damiana? _____

¿Qué cree usted que se necesita para sacar más provecho a los recursos naturales de su comunidad? _____

¿Cuáles cree que serían los beneficios y las problemáticas de trabajar en conjunto con otras comunidades o ejidos?

¿Qué importancia tiene el orégano y damiana para los habitantes de su comunidad?

Observaciones: _____

Anexo II.

ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA



Proyecto: UNIDAD PARA LA CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE VIDA SILVESTRE NATIVA (UMA) COMO PROPUESTA DE MANEJO EN LA MICROCUENCA VILLA EMILIANO ZAPATA, QUERÉTARO

Responsable: Biól. Gustavo Rodríguez Hernández

Nombre del entrevistado: _____

Edad: _____ **Localidad:** _____ **Fecha:** _____

Relaciones sociales y gestión de proyectos productivos.

En la comunidad, ¿A qué actividades se dedica la mayoría? de:

Las mujeres _____ **Los hombres** _____

¿Cuántas veces al año reciben asesoría para proyectos productivos, sociales o culturales? _____

¿Quién les proporciona la asesoría (Gobierno, OSC, Instituciones)?

¿Quién les ha proporcionado apoyo y en qué proyectos?

¿Quién se beneficia con los apoyos que llegan a la comunidad? Hombres – Mujeres – Niños - Algún grupo específico _____

¿Existe algún tipo de organización en la comunidad para tramitar apoyos? ¿Cuáles son?

En escala del 0 al 10 (Cuando 0 es nada y 10 es totalmente) ¿Cuánto cree que los apoya gobierno respecto a otras comunidades? _____

¿Por qué cree esto? _____

¿En qué proyectos la comunidad se ha organizado para establecer algún proyecto productivo invirtiendo sus propios recursos, es decir, sin subsidios?

¿En qué cree que se debe invertir más en su comunidad? Elegir 3 opciones

Salud___ **Vivienda**___ **Empleo**___ **Agua**___ **Educación**___ **Recursos Naturales**___