

CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES  
AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES



Decimoséptima reunión de la Conferencia de las Partes  
Johannesburgo (Sudáfrica), 24 de septiembre – 5 de octubre de 2016

EXAMEN DE LAS PROPUESTAS DE ENMIENDA A LOS APÉNDICES I Y II

A. Propuesta

Eliminar a *Tillandsia mauryana* del Apéndice II de la CITES, pues no cumple con los criterios de listado del Artículo II (párrafos 2 a) y b)) del Texto de la Convención, ni con los criterios de los Anexos 2a) y 2b) de la Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP16).

B. Autor de la propuesta

México\*.

C. Justificación

1. Taxonomía

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| 1.1 Clase:                 | Liliopsida                                    |
| 1.2 Orden:                 | Poales  |
| 1.3 Familia:               | Bromeliaceae Juss.                            |
| 1.4 Subfamilia             | Tillandsioidea                                |
| 1.5 Género:                | <i>Tillandsia</i>                             |
| 1.6 Especie:               | <i>Tillandsia mauryana</i> L.B. Sm            |
| 1.7 Sinónimos científicos: | <i>Viridantha mauryana</i> (L.B. Sm.) Espejo. |
| 1.8 Nombres comunes:       | Tecolotito.                                   |
| 1.7 Número de código:      | No aplica                                     |

2. Visión general

En la 15ª reunión del Comité de Flora (Ginebra, 2005), se acordó un listado de *taxa* a ser incluidos en el proceso de revisión periódica para ser examinados entre la 13ª y la 15ª reunión de la Conferencia de las Partes (Bangkok, Tailandia 2004 y Doha, Qatar 2010, respectivamente), entre las que se eligió a *Tillandsia mauryana* (incluida en el Apéndice II desde 1992, con Anotación #4) –planta endémica de México.

En la 19ª reunión del Comité de Flora (Ginebra, 2011), México ofreció realizar la revisión de *Tillandsia mauryana*. Para ello, entre el periodo 2012 y 2013, la Autoridad Científica CITES de México (CONABIO)

---

\* Las denominaciones geográficas empleadas en este documento no implican juicio alguno por parte de la Secretaría CITES (o del Programa de las Naciones Unidas) para el Medio Ambiente sobre la condición jurídica de ninguno de los países, zonas o territorios citados, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La responsabilidad sobre el contenido del documento incumbe exclusivamente a su autor.

financió el proyecto “Evaluación de la situación de *Tillandsia mauryana* en el Apéndice II de la CITES, según su estado de conservación y comercio”, coordinado por la Dra. María Teresa Valverde Valdés de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), para evaluar el estado de conservación, uso, gestión, amenazas y comercio de *T. mauryana*, cuyas conclusiones principales fueron:

- a) *Tillandsia mauryana* es una especie endémica de México que tiene un área de distribución no mayor a los 2,259 km<sup>2</sup> en el estado de Hidalgo.
- b) *T. mauryana* es una especie rupícola, asociada a paredes verticales de acantilados de roca caliza, con valores de abundancia relativamente altos. Sin embargo, los análisis demográficos presentan una tasa de crecimiento poblacional ( $\lambda$ ) menor a uno, lo que sugiere que se encuentra decreciendo.
- c) Aunque la mayor parte del área de distribución de *T. mauryana* se encuentra dentro del área Natural Protegida “Reserva de la Biosfera Barranca de Metztlán”, existe presión por extracción de roca (donde se establece la planta), apertura de caminos y desarrollo urbano.
- d) En el ámbito nacional, no existen registros de aprovechamiento, ni de comercio legal o ilegal de la especie.
- e) En el ámbito internacional, aunque la base de datos de la UNEP-WCMC no registra exportaciones de México, existen algunos registros de exportación desde otros países con código de origen ‘A’ (reproducción artificial). Asimismo, existen páginas de internet de países que ofertan la especie fuera de México.

Con base en el análisis de la especie a la luz los criterios de la Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP16), es posible concluir lo siguiente:

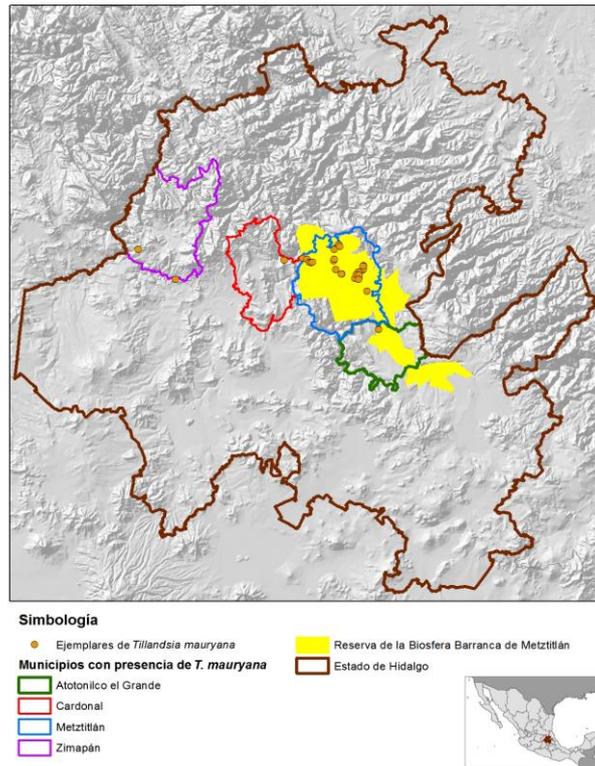
- a) *T. mauryana* no está sujeta a comercio internacional y no comparte similitudes con otras especies actualmente enlistadas en el Apéndice II, en este sentido no cumple con ninguno de los criterios de listado en el Apéndice II de la CITES (detallados en los Anexos 2a y 2b de la Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP16)).
- b) Por lo tanto, se considera pertinente eliminar a *T. mauryana* de los Apéndices de la CITES, tomando en cuenta que existen medidas nacionales para su conservación, entre las que destacan:
  - i) El Área Natural Protegida “Reserva de la Biosfera Barranca de Metztlán”, que abarca la mayor parte de su área de distribución conocida, y que en su Programa de manejo actualizado contendrá acciones específicas para la protección de *T. mauryana* (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, CONANP, 2016).
  - ii) *T. mauryana* será incluida en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de Amenazada (A), y por tanto su gestión estará a cargo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), de conformidad con las disposiciones de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS).

Finalmente, la recomendación de eliminar a *T. mauryana* del Apéndice II de la CITES fue validada por el Comité de Flora en su 21ª reunión (PC21, Veracruz 2014), tras considerar los resultados de la “*Revisión periódica de Tillandsia mauryana*” presentada por México a través del documento [PC21 Doc. 19.3.2](#).

### 3. Características de la especie

#### 3.1 Distribución

*Tillandsia mauryana* es una especie endémica del estado de Hidalgo en México. Anteriormente, se consideraba que *T. mauryana* se distribuía en los estados de Hidalgo, Guerrero, Oaxaca, Zacatecas, Jalisco y Morelos, de acuerdo con los datos de herbario (Valverde, 2013). Sin embargo, en el campo, sólo se corroboró su presencia en Hidalgo; donde se encontraron 31 localidades en los municipios de Metztlán, Zimapán, El Cardonal y Atotonilco el Grande. La mayor parte de estas localidades corresponden a las barrancas de Metztlán y Tolantongo, y se encuentran dentro de la Reserva de la Biósfera “Barranca de Metztlán”, como puede apreciarse en la Figura 1. Su área de presencia, es de ca. 2260 km<sup>2</sup> (**Figura 1**).



**Figura 1.** Poblaciones encontradas de *Tillandsia mauryana* (Valverde *et al.* 2013).

### 3.2 Hábitat

Tomando en cuenta los sitios en los que se observaron poblaciones de *T. mauryana*, se determinó que los hábitats en los que se distribuye *T. mauryana* son paredes de acantilados de roca caliza, con diferentes orientaciones y alturas, inmersas en ecosistemas de tipo mezquital (el 13% de los sitios), selva baja caducifolia (65%) y matorral sarcocaula (22%), de acuerdo con la clasificación de Rzedowski (1990). Las altitudes en las que se le encontró variaron entre 994 y 1989 m.s.n.m; lo cual sugiere que su distribución cubre una mayor amplitud altitudinal de la que originalmente se había reportado (*i.e.* que era de 1300 a 1800 m; Espejo-Serna 2003). Los climas (de acuerdo con la clasificación Köppen, modificada por Enriqueta García; en GEQ, 2002) en sus sitios de distribución son: semiárido (BS1hw) en Metztitlán; templado subhúmedo (C(wo)) en El Cardonal; semiárido templado (BS1kw) en Zimapán; y árido templado (BSokw) en Atotonilco el Grande.

### 3.3 Características biológicas

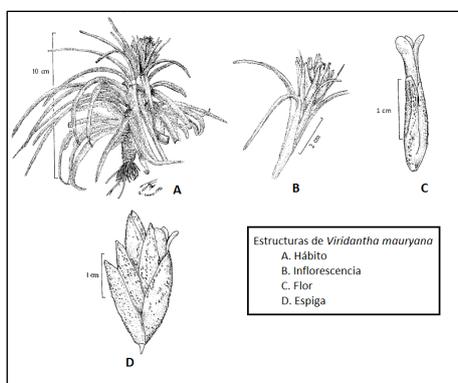
*Tillandsia mauryana* es una hierba perenne que se reproduce por medio de semillas, las cuales son plumosas y se dispersan por viento. Una vez que las semillas de *T. mauryana* son liberadas, pueden adherirse a la superficie de la roca y germinar para producir plántulas. El estadio de plántula parece ser muy vulnerable, con una tasa de crecimiento anual de 0.89 cm<sup>2</sup>. La tasa de crecimiento va cambiando dependiendo de la categoría de desarrollo en la que se encuentre cada organismo. Los organismos pueden vivir varios años, llegando hasta 35 años (Espejo-Serna, 2003)

Las plantas de *T. mauryana* pueden reproducirse desde muy temprana edad (alrededor de los 2 años). Mientras mayor es el tamaño de la planta, mayor es la probabilidad de que se reproduzca. Sin embargo, de acuerdo con el estudio de Valverde *et al.* (2013) solo una baja proporción de la población (ca. 13%) se reproduce cada año, y al parecer los individuos que se reproducen en un año no se reproducen al siguiente. Esta planta florece desde diciembre hasta marzo (Espejo-Serna, 2003) y la propagación vegetativa es incierta. Es frecuente observar varias rosetas juntas, pero existe la posibilidad de que sean el resultado de un conjunto de semillas que germinaron en el mismo lugar y que se establecieron formando un grupo de rosetas.

### 3.4 Características morfológicas

*Tillandsia mauryana* forma una roseta esférica compacta que no excede los 15 cm de alto y los 20 cm de ancho. Está formada por numerosas hojas de margen entero que están cubiertas por tricomas peltados y radiales, los cuales le dan una apariencia algodonosa (Espejo-Serna, 2003). Sus hojas son recurvadas y de lámina subulada y conduplicada; y pueden medir de 6 a 10 cm de largo y de 3 a 7 mm de ancho desde la base. La filotaxia presenta un arreglo dístico (Espejo-Serna, 2003).

La inflorescencia de *T. mauryana* es nidular y compuesta, generalmente sin pedúnculo (o si lo presenta, es menor a 1 cm de largo) (**Figura 2**). Las flores que la forman son tubulares; sus sépalos son de color verde en la base y rosados en el ápice, con un tamaño aproximado de 11 a 17 mm de largo; sus pétalos son lineares en la base y redondeados en el ápice, con coloración verdosa en la parte media y apical, y blanquizca en la parte basal, con un tamaño de 17 a 21 mm de largo por 2.5 a 3 mm de ancho. La flor está protegida por una bráctea ovada, de color rosado (Espejo-Serna, 2003). En las flores, los estambres son filiformes y aplanados, con anteras negras oblongas; el ovario es ovoide y el estilo es filiforme, es decir, delgado y largo. Los frutos son cápsulas oblongas, rostradas en el ápice, que tienen un tamaño aproximado de 2.3 cm. Las semillas son caudadas plumosas, dispersadas por el viento, y miden 15 mm de largo.



**Figura 2.** Detalles estructurales y morfológicos de *Tillandsia mauryana*. Apariencia de la roseta, inflorescencia, flor y espiga (Fuente: Espejo-Serna, 2003, modificada por Valeria Petrone).

### 3.5 Función de la especie en su ecosistema

No se cuenta con esta información.

## 4. Estado y tendencias

### 4.1 Tendencias del hábitat

De las poblaciones locales de *T. mauryana* analizadas por Valverde *et al.* (2013), el 87% se encuentran en la región de Metztlán, dentro del Área Natural Protegida (ANP) de la Reserva de la Biósfera “Barranca de Metztlán”.

Como parte del estudio se revisó el estado del hábitat dentro y fuera de la Reserva, para lo cual se estimó el nivel de disturbio en 30 poblaciones de *T. mauryana* cuantificando e identificando los principales factores causales de disturbio. Se estableció una escala del nivel de disturbio del 1 al 10, incorporando los siguientes factores: 1) actividades de extracción de roca, 2) accesibilidad, 3) desarrollo urbano, 4) ganadería y 5) agricultura. Como resultado se obtuvieron índices de disturbio desde 0.4 hasta 7.7. En los casos donde los índices de disturbio fueron más altos, los factores que tuvieron mayor peso fueron la extracción de roca y el desarrollo urbano. Ambos factores inciden de manera negativa sobre las poblaciones de *T. mauryana*.

### 4.2 Tamaño de la población

De las 31 poblaciones locales encontradas en el estudio de Valverde (2013), debido a la inaccesibilidad de los sitios, únicamente fue posible evaluar la abundancia y la densidad poblacional de 9 de ellas, y en una de esas poblaciones se realizó un estudio demográfico en el periodo de un año. Estos parámetros fueron estimados a través de fotografías, por lo que no fue posible contabilizar las plantas más pequeñas.

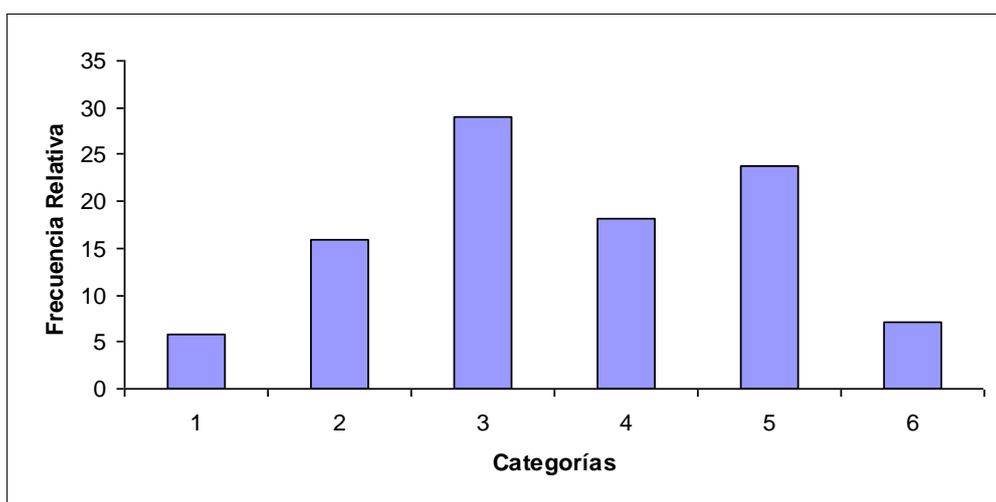
Como resultado de estas estimaciones, la abundancia varió entre 3 y 304 individuos, y la densidad fluctuó entre 0.09 y 4.14 ind/m<sup>2</sup>. La proporción de individuos reproductivos por población fue de 14% en promedio, aunque presentó una amplia variación desde 8% hasta 45%. En la población de 3 individuos, no se encontró ninguno reproductivo (**Cuadro 1**).

**Cuadro 1.** Lista de las 9 poblaciones de *T. mauryana* en el municipio de Meztlán, Hidalgo donde se evaluó la densidad y abundancia (Valverde *et al.*, 2013).

No. Población	Abundancia (individuos reproductivos)	Densidad (ind/m <sup>2</sup> )	Tipo de vegetación
1	22 (10)	0.35	Selva baja
2	304 (45)	0.64	Selva baja
3	3 (0)	0.09	Matorral Sarcocaula
4	106 (17)	1.61	Selva baja
5	206 (18)	3.27	Selva baja
6	160 (21)	2.86	Selva baja
7	130 (13)	2.2	Selva baja
8	232 (26)	3.68	Matorral Sarcocaula
9	256 (20)	4.14	Matorral Sarcocaula

#### 4.3 Estructura de la población

Como parte de un estudio demográfico de una población de 307 individuos de *T. mauryana* que se encuentra en la Barranca de Metztlán, Hidalgo (Valverde, 2013), para obtener la estructura poblacional, se subdividió a la población en seis categorías de tamaño, según el área de la roseta (obtenida como una elipse:  $A = \pi \times [(diámetro\ mayor/2) \times (diámetro\ menor/2)]$ ). Las categorías más abundantes fueron la 3 (individuos de 10 a 50 cm<sup>2</sup> de área) y la 5 (individuos con un área de la roseta de 100 a 300 cm<sup>2</sup>) (**Figura 3**). Los individuos de la categoría 1 (plántulas e individuos pequeños) alcanzan apenas un 6% del total. La proporción de individuos reproductivos por categoría fue variada (5 al 41%), aumentando conforme se incrementaba el tamaño de los individuos. La categoría con una mayor proporción de individuos reproductivos fue la 6 (más del 40%). El número de estructuras reproductivas por individuo también fue muy variable, desde los que presentaron solo una flor, hasta un individuo que produjo 20 flores.



**Figura 3.** Descripción de la estructura de tamaños de la población estudiada de *Tillandsia mauryana* en la región de Metztlán. Intervalos de tamaño: categoría 1: 0.1 a 1.9 cm<sup>2</sup>; categoría 2: 2 a 9.9 cm<sup>2</sup>; categoría 3: 10 a 49.9 cm<sup>2</sup>; categoría 4: 50 a 99.9 cm<sup>2</sup>; categoría 5: 100 a 299.9 cm<sup>2</sup>; categoría 6: más de 300 cm<sup>2</sup>

#### 4.4 Tendencias de la población

Como se mencionó en la sección 4.2, se realizó un estudio demográfico en una población en la Barranca de Metztlán de mayo de 2012 a mayo de 2013 (Valverde, 2013). La población de estudio

se ubica sobre la pared de un acantilado que, por su ubicación, fue relativamente fácil acercarse a los individuos y medirles el ancho y largo de la roseta y contar el número de frutos.

En dicho estudio se dio seguimiento a cada individuo por un año para estimar la probabilidad de mortalidad, de permanencia, de crecimiento o retrogresión de cada categoría. Además, se estimaron las contribuciones reproductivas, dadas en unidades de número de plántulas producidas por un individuo promedio (**Cuadros 2 y 3**). Estos valores se estimaron según el método empírico (Menges, 1990), que toma en cuenta el número de plántulas nuevas observadas en 2013, las cuales se asignan a cada categoría según su número de individuos y su esfuerzo reproductivo (en términos del número de estructuras reproductivas producidas).

**Cuadro 2.** Número y proporción de individuos reproductivos observados en las diferentes categorías de tamaño en la población de *Tillandsia mauryana* a lo largo del periodo de estudio (de mayo de 2012 a mayo de 2013; Valverde, 2013).

Categoría	No. de ind. reproductivos / No. de ind. de la categoría	Prop. de ind. reproductivos
1	1 / 18	0.056
2	2 / 49	0.041
3	2 / 89	0.022
4	8 / 56	0.143
5	17 / 73	0.233
6	9 / 22	0.409
Total	39 / 307	0.127

**Cuadro 3.** Número de organismos que murieron y tasa de mortalidad observada en cada categoría de tamaño de la población estudiada de *T. mauryana* entre mayo de 2012 y mayo de 2013 (Valverde, 2013).

Categoría	No. de individuos que murieron / No. de indiv. de la categoría	Proporción de mortalidad
1	6 / 18	0.333
2	4 / 49	0.082
3	6 / 89	0.067
4	5 / 56	0.089
5	5 / 73	0.069
6	0 / 22	0
Total	26 / 307	0.085

A partir de los parámetros demográficos obtenidos, durante el estudio se construyó una matriz de *Leftkovitch*, la cual se analizó por el método de potencias para obtener la tasa asintótica de crecimiento de la población ( $\lambda$ ), así como la estructura estable de categorías de tamaño (vector  $w$ ) y los valores reproductivos de cada categoría (vector  $v$ ). Posteriormente se realizó un análisis de elasticidad y se analizó la viabilidad de la población. Como resultado de este análisis se estimó la tasa finita de crecimiento poblacional que resultó ser de 0.981, lo cual sugiere que la población está decreciendo numéricamente.

Por otro lado la matriz de elasticidad mostró que la permanencia de las plantas en la categoría 5 fue la entrada que contribuyó más al valor de  $\lambda$ . Por lo tanto, las plantas de 100 a 299.9 cm<sup>2</sup> son las que deben vigilarse en mayor medida, pues si se afectara su supervivencia la tasa de crecimiento poblacional se vería impactada de manera importante. La reproducción de las plantas de la categoría 5 fue también la que más contribuyó a  $\lambda$ , comparada con la reproducción de los individuos de las demás categorías.

El análisis de viabilidad poblacional, mostró que los efectos más negativos se obtendrían si aumentara la mortalidad en un 20%, pues la población se extinguiría en menos de 80 años; y los efectos más positivos, asegurando la persistencia de la población, se lograrían con una disminución de la mortalidad del 20% de sus valores actuales.

#### 4.5 Tendencias geográficas

No existe información precisa sobre la tendencia geográfica temporal de *Tillandsia mauryana*.

#### 5. Amenazas

El principal factor que amenaza a las poblaciones silvestres de *T. mauryana*, es la extracción de roca, ya que representan una amenaza inmediata y grave para la persistencia de las poblaciones de *T. mauryana*. Otro factor que resulta ser una fuerte amenaza es el desarrollo urbano, ya que las presiones de cambio de uso de suelo, sobre todo en las zonas cercanas al poblado de Metztlán, son cada vez más intensas (Valverde, 2013).

#### 6. Utilización y comercio

##### 6.1 Utilización nacional

El género *Tillandsia* (plantas aéreas, como popularmente se le conoce) es uno de los grupos de la familia Bromeliaceae más buscado por los aficionados y coleccionistas (Negrelle *et al.*, 2011). Más de un centenar de especies vistosas y raras del género *Tillandsia* se ofrecen a la venta como plantas de ornato. Entre estas plantas aéreas se incluye a *Tillandsia mauryana*, que se ofrece a la venta únicamente como planta ornamental y de colección. No se tiene registro de ningún otro tipo de uso. Sin embargo, la gente local no reconoce que *Tillandsia mauryana* tenga un valor comercial para fines ornamentales (u otros).

De acuerdo con la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos (DGGFS), hasta 2016 no han habido registros de solicitudes aprovechamiento para *T. mauryana*.

##### 6.2 Comercio lícito

Hasta marzo de 2016, las Autoridades Administrativa y de Observancia y Aplicación de la Ley (DGVS y PROFEPA) no cuentan con registros de exportación de *Tillandsia mauryana*; de forma similar no se cuenta con evidencia que indique aprovechamiento, decomisos o comercio nacional de la especie.

Por otra parte, los datos sobre comercio internacional de *T. mauryana* registrados en la base de datos de UNEP-WCMC (consultada en abril de 2016) revelan para el periodo 1992-2015, la exportación de 234 plantas y 10 semillas reproducidas artificialmente, las plantas exportadas provienen esencialmente de: Suiza (29%) y de Hungría (66%); mientras que las semillas provienen de Estados Unidos), la última exportación registrada fue en el 2012. México destaca por su ausencia en la lista de exportadores.

Con el fin de recabar mayor información con respecto al comercio de *T. mauryana*, se realizó una búsqueda en internet de sitios que ofrecen ejemplares de esta especie. En esta búsqueda se identificó el país al que corresponde el sitio de internet, el origen de los ejemplares que ofrecen, si consideran que requieren de un permiso CITES y si hay alguna restricción en el envío (**Anexo 1**).

Para tener mayor claridad sobre el comportamiento del comercio internacional, el 24 de octubre de 2013 la CONABIO consultó a las Autoridades CITES de los países que la comercializan, así como a los representantes de todas las regiones, y a los países presentes en la venta de ejemplares por internet para obtener información con respecto al estado de desarrollo o tamaño de los especímenes en comercio, el origen de dichos especímenes, así como información de viveros autorizados. Las Partes consultadas fueron 13: Perú, Singapur, Estados Unidos, Tailandia, Alemania, Suiza, Hungría, Países Bajos, Francia, España, Brasil, Republica Checa, Lituania.

Ocho países Parte respondieron a la consulta (ver resumen de respuestas en el **Anexo 2** del presente documento): Alemania, Estados Unidos, Países Bajos, Perú, Suiza, Brasil, República Checa y Canadá. Cuatro de estos —Alemania, Estados Unidos, Suiza y la República Checa—, y confirmaron la existencia de comercio de esta especie. Todos, excepto Estados Unidos, indicaron que las plantas que se comercializan son reproducidas artificialmente. Las plantas juveniles (4-8 cm de diámetro) y adultas (de 9-20 cm de diámetro) son los principales especímenes en comercio. Estados Unidos por su parte, señaló desconocer el origen de las plantas que se ofrecen a través de los sitios de internet indicando además que en su base de datos de comercio anual no se cuenta con exportaciones, reexportaciones o importaciones para esta especie y que tampoco han recibido

solicitudes para exportar esta especie. En contraste, cuatro países —Brasil, Canadá, Países Bajos y Perú—, respondieron que no existe comercio de esta especie en su país.

### 6.3 Partes y derivados en el comercio

Con base en las consultas descritas en la Sección 6.2, se sabe que los principales especímenes en comercio son las plantas completas y las semillas.

### 6.4 Comercio ilícito

La PROFEPA, Autoridad de Observancia y Aplicación de la ley CITES en México menciona que realizó una revisión de los últimos años (2009 al 2015) y que en ese periodo no ha realizado decomisos de esta planta hasta el momento. Aunado a esto, en la base de datos de comercio de la UNEP-WCMC no se encuentran registros sobre comercio ilegal en el periodo 1992-2015.

Por otra parte, existe una serie de compañías que anuncian por internet la venta de ejemplares reproducidos artificialmente de *T. mauryana*; y aunque *T. mauryana* es endémica de México, ninguna de éstas compañías es mexicana. Hasta abril de 2016 se encontraron 10 sitios que ofrecen esta especie, localizados en Estados Unidos, Alemania, España, Francia, Lituania y Republica Checa. De los 10 sitios, 2 indican que se requiere un permiso CITES para su exportación y casi todos los demás sitios indican que sólo se realiza el intercambio comercial al interior de la Unión Europea, o bien al interior de Estados Unidos (**Anexo 1**). Adicionalmente, la base de datos de la UNEP-WCMC no cuenta con registros de exportación de México, por lo que se desconoce el origen de las plantas madre o de la semillas a partir de las cuales se han cultivado las plantas que otros países comercializan.

### 6.5 Efectos reales o potenciales del comercio

No hay información al respecto.

## 7. Instrumentos jurídicos

### 7.1 Nacional

El manejo y aprovechamiento de la especie está regulado por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), en particular por los artículos incluidos en la Sección 3 “Del aprovechamiento de los Recursos Forestales No Maderables”, y por los artículos 53 al 61 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en donde se establecen los requisitos, vigencia de avisos y autorizaciones, así como los periodos de aprovechamiento de los recursos forestales no maderables que se determinan de acuerdo con los ciclos de recuperación y regeneración de la especie y sus partes aprovechables. De forma complementaria, la Norma Oficial Mexicana NOM-005-SEMARNAT-1997, establece los procedimientos, criterios y especificaciones técnicas y administrativas para realizar el aprovechamiento sostenible, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal en poblaciones naturales. Esta norma considera grupos de plantas de las familias Bromeliaceae, Cactaceae, Orchidaceae y los helechos.

Es importante mencionar que, con base en los resultados del estudio de Valverde *et al.* (2013) recientemente se incluirá a *T. mauryana* en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro de la categoría de Amenazada (A).

### 7.2 Internacional

El comercio internacional de la especie se encuentra regulado por las disposiciones del Apéndice II de la CITES desde 1992 con la Anotación #4.

## 8. Ordenación de la especie

### 8.1 Medidas de gestión

Por tratarse de una especie forestal, el aprovechamiento de *Tillandsia mauryana* se regula conforme a las disposiciones de la Ley General de Desarrollo forestal Sustentable (LGDFS, 2013) y su Reglamento, implementada por la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos (DGGFS-

SEMARNAT). Específicamente, la DGGFS-SEMARNAT resuelve las solicitudes de autorización para el aprovechamiento de recursos forestales maderables.

Por otra parte, considerando que la especie está por enlistarse en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría amenazada (A), su conservación y aprovechamiento deberá realizarse a través del esquema de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA). Una vez que se enliste la especie, y en congruencia con lo dispuesto por la Ley General de Vida Silvestre (LGVS), el manejo, aprovechamiento y exportación de *Tillandsia mauryana* será regulado por la Dirección General de Vida Silvestre (DGVS-SEMARNAT).

## 8.2 Supervisión de la población

De acuerdo con la LGDFS, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) es la institución encargada de llevar a cabo las labores de inspección y vigilancia forestal. Asimismo la LGDFS, establece las infracciones y sanciones para quienes la incumplan.

No existen medidas particulares de supervisión para la especie, salvo que se realicen aprovechamientos de esta especie en las poblaciones que se distribuyen dentro de la Reserva de la Biósfera “Barranca de Metztitlán” (Ver punto 8.5).

## 8.3 Medidas de control

### 8.3.1 Internacional

No existen instrumentos en vigor, además de la CITES, que regulen el movimiento transfronterizo de especímenes de *T. mauryana*.

### 8.3.2 Nacional

En apego a las disposiciones de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), el Consejo Nacional Forestal, da asesoría, supervisión, vigilancia, evaluación y seguimiento a las especies forestales, como es el caso de *Tillandsia maurayana*. Además, por encontrarse en los Apéndices de la CITES, la PROFEPA aplica programas anuales y operativos especiales de control de tráfico ilegal de vida silvestre en los principales centros de distribución y venta en el país.

## 8.4 Reproducción artificial

Hasta marzo de 2016, la DGVS no tiene registros a nivel nacional de viveros o sitios que reproduzcan a *T. mauryana* de manera artificial. Sin embargo, de acuerdo con información proporcionada por Alemania, aparentemente la planta es fácil de propagar a partir de semillas, aunque requiere más de 20 años para su primera floración.

## 8.5 Conservación del hábitat

La Reserva de la Biósfera “Barranca de Metztitlán”, en el estado de Hidalgo, fue decretada como Área Natural Protegida con la categoría de Reserva de la Biosfera el 27 de noviembre del 2000. Dicha Reserva cuenta con un Programa de Manejo que menciona que en caso de que se realice un aprovechamiento de especies endémicas como *T. mauryana*, esto deberá realizarse de forma racional y con mayor cuidado que si se tratase de especies no endémicas y/o con amplia distribución. De acuerdo con el estudio realizado por Valverde (2013), más del 80% de las poblaciones locales de *T. mauryana* se encuentran distribuidas en la Reserva de Metztitlán, por lo que su aprovechamiento deberá estar sujeto a las recomendaciones establecidas en el Programa de Manejo de la Reserva.

La Barranca de Metztitlán además fue considerada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) como zona prioritaria para la conservación al ser parte del corredor biológico de las zonas áridas del altiplano central del país.

## 8.6 Salvaguardias

- a) Desde el año 2014 la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) ha estado trabajando en la compilación de información de campo de esta especie, con el fin de fortalecer las estrategias para su conservación y redefinir las sub zonas en las que se llevan a cabo actividades productivas como el aprovechamiento de bancos de materiales pétreos que pudieran afectar el hábitat de *T. mauryana*. De forma paralela se ha trabajado con la PROFEPA para clausurar aquellos bancos de materiales pétreos que pudieran afectar el hábitat de *T. mauryana* en la reserva.
- b) Por otro lado, en el 2015 se estableció el Consejo Asesor de la Reserva de la Biósfera Barranca de Meztitlán, que a través de su Sub-consejo científico ha estado analizando la situación de *T. mauryana* para fortalecer las acciones para su conservación.
- c) Con base en el Análisis de Evaluación de Riesgo que se realizó con base en los resultados del proyecto de Valverde (2013), se propuso incluir a *T. mauryana* en la NOM-059-SEMARNAT-2010, bajo la categoría de Amenazada (A), misma que ya ha sido aprobada y cuya publicación en el Diario Oficial de la Federación se espera para este 2016, por lo que su gestión se realizará bajo las disposiciones de la Ley General de Vida Silvestre.

## 9. Información sobre especies similares

*Tillandsia mauryana* no tiene problemas de similitud con otras especies del género *Tillandsia* que se encuentren incluidas en la CITES (*T. harrisii*, *T. kammii*, *T. xerographica*). Sin embargo, dada la complejidad de este género, sí presenta similitudes con especies de otros grupos que se distribuyen en México y con las que se encuentra estrechamente relacionada (Espejo-Serna, 2003) (ver **Anexo 3**).

## 10. Consultas

Dado que la especie es endémica, no se realizaron consultas a otros países.

## 11. Observaciones complementarias

Ninguna.

## 12. Referencias

- CITES. 1994. Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP16). Criterios para enmendar los Apéndices I y II. <http://www.cites.org/esp/res/09/09-24R16.php>. Última consulta: Febrero de 2013.
- Espejo-Serna, A. 2002. Viridantha, un género nuevo de Bromeliaceae (Tillandsioideae) endémico de México. *Acta Botánica Mexicana*: 60: 25-35.
- Espejo-Serna, A. 2003. Sistemática del complejo de especies de *Tillandsia plumosa* Baker (Tillandsioideae: Bromeliaceae). Tesis Doctorado. Universidad Autónoma Metropolitana. México.
- Menges, E.S. 1990. Population viability analysis for an endangered plant. *Conservation Biology* 4: 52-62.
- Negrelle, R.R.B., Adilson, A. & Darcy, M. 2011. Bromeliad ornamental species: conservation issues and challenges related to commercialization-doi: 10.4025/actasciobiolsci. v34i1. 7314. *Acta Scientiarum. Biological Sciences* 34: 91-100.
- Rzedowski, J. 1990. Vegetación potencial, IV.8.2. En: *Atlas Nacional de México*. Vol. II. Instituto de Geografía-UNAM. México
- Valverde Valdés, M. T. 2013. Evaluación de la situación de *Tillandsia mauryana* en el Apéndice II de la CITES, según su estado de conservación y comercio. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias. Informe final SNIB-CONABIO, proyecto KE003. México, D.F.

**Listado de establecimientos que comercian internacionalmente plantas completas y semillas de *Tillandsia mauryana*. Datos obtenidos a través de búsquedas en internet.**

Nombre de la compañía	País	Dirección Web	Costo (Unidades)	Observaciones
1) Ecoterrazas	España	<a href="http://www.ecoterrazas.com/es/carrito">http://www.ecoterrazas.com/es/carrito</a>	€ 10.95	Sólo hay envíos dentro de la Unión Europea
2) Carnivoria Eu	Desconocido	<a href="http://shop.carnivoria.eu/exotics-plants">http://shop.carnivoria.eu/exotics-plants</a>	€ 22 (US\$ 20.11)	Las venden como semi-adultas o plantas adultas. Incluyen un cobro extra para solicitar el permiso CITES.
3) ctsairplants	Estados Unidos	<a href="http://www.ctsairplants.com/Tillandsia_Mauryana_p/mauryana.htm">http://www.ctsairplants.com/Tillandsia_Mauryana_p/mauryana.htm</a>	US \$24.95	Sólo la venden al interior de Estados Unidos
4) Kakteen, PH, Flora	República Checa	<a href="http://www.kakteen.cz/index.php?klic=kid1771en-tillandsia-mauryana-holm">http://www.kakteen.cz/index.php?klic=kid1771en-tillandsia-mauryana-holm</a>	CKZ 250.0 (US\$ 12.87)	No aplica.
5) Koehres kaktus	Alemania	<a href="http://www.koehres-kaktus.de/shop/index.php/alpha/A/tpl_kaktus/img/cPath/5_748/page/8/language/en">http://www.koehres-kaktus.de/shop/index.php/alpha/A/tpl_kaktus/img/cPath/5_748/page/8/language/en</a>	€ 20.0 (US\$ 26.47)	No aplica.
6) Orchidéjos	Lituania	<a href="http://www.orchidejos.lt/en/tillandsia-mauryana/i821">http://www.orchidejos.lt/en/tillandsia-mauryana/i821</a>	€ 7.22 (US\$ 9.55)	No aplica.
7) Pépinières Karnivores	Francia	<a href="http://www.karnivores.com/en/tillandsia-sale/tillandsia/mauryana">http://www.karnivores.com/en/tillandsia-sale/tillandsia/mauryana</a>	€ 13.00 (US\$ 17.20)	Existe la planta a la venta pero no la tienen disponible
8) Plant Oddities	Estados Unidos	<a href="http://plantoddities.com/cgi-bin/p/awtp-product.cgi?d=plant-oddities&amp;item=2223">http://plantoddities.com/cgi-bin/p/awtp-product.cgi?d=plant-oddities&amp;item=2223</a>	US \$18.95	Al requerir un certificado CITES, recomiendan ponerse en contacto con ellos, sin embargo indican que la emisión del permiso es responsabilidad del comprador.
9) PlantaBrutt	España	<a href="http://www.brutt-trading.eu/es/298-tillandsia-mauryana.html">http://www.brutt-trading.eu/es/298-tillandsia-mauryana.html</a>	€ 6.5	Sólo hay envíos dentro de la Unión Europea
10) Roellke Orchideen	Alemania	<a href="https://www.roellke-orchideen.de/index.php/en/online-shop/ornamental-plants/tillandsia/product/view/5/319">https://www.roellke-orchideen.de/index.php/en/online-shop/ornamental-plants/tillandsia/product/view/5/319</a>	€ 6.5	Sólo hay envíos dentro de la Unión Europea

Resumen de las respuestas recibidas

País	Nombre/AA o AC	Correo electrónico	Comercio		Tamaños de la planta (cm de diámetro)	Origen	Observaciones
			SI	NO			
1. Alemania	Hajo Schmitz-Kretschmer/AC	<a href="mailto:schmitzh@bfn.de">schmitzh@bfn.de</a>	X		9-20 cm	Reproducidas artificialmente a partir de semillas	Reportan 2 viveros.  Indican que el comercio parece estar restringido a pocos coleccionistas. Es fácil de propagar a partir de semillas, pero requiere de muchos años (>20 años) para su primer floración. Algunos viveros ofrecen plantas que fueron propagadas en otros viveros en Alemania o Países Bajos, pero se desconocen sus detalles.
2. Estados Unidos	Anne St. John/AA y AC	<a href="mailto:managementauthority@fws.gov">managementauthority@fws.gov</a>	X		4-8 cm, 9-20 cm y tamaño desconocido	Desconocido	A partir de una búsqueda en internet encontraron 4 sitios que ofrecen plantas, pero desconocen origen.  U.S. CITES Annual Report trade database de 1998 a 2012 no reporta exportaciones, reexportaciones o importaciones de <i>T. mauryana</i> . La AA no ha recibido solicitudes para emitir permisos para exportar esta especie.
3. Países Bajos	Koen van Geenen/AA	<a href="mailto:CITES@dienst-regelingen.nl">CITES@dienst-regelingen.nl</a>		X	No aplica	No aplica	En la respuesta indican que nunca han emitido documentación CITES para la importación o exportación de <i>T. mauryana</i> .
4. Perú	Fabiola Núñez y Harol Gutierrez Peralta / AC	<a href="mailto:hgutierrez@minam.gob.pe">hgutierrez@minam.gob.pe</a>		X	No aplica	No aplica	Mencionan que la AA tiene un vivero autorizado para la producción de este tipo de especies.
5. Suiza	Ursula Moser/AA	<a href="mailto:ursula.moser@bvet.admin.ch">ursula.moser@bvet.admin.ch</a>	X		desconocido	Reproducción artificial	Incluyen una tabla con registros de importación (2006 al 2012), todas son de Hungría y reproducidas artificialmente.
6. Brasil	Davi de Oliveira Paiva Bonavides/AC	<a href="mailto:davi.bonavides@itamaraty.gov.br">davi.bonavides@itamaraty.gov.br</a>		X	No aplica	No aplica	No comercializan la especie en su país.
7. República Checa	Silvie Ucová/AC	<a href="mailto:silvie.ucova@nature.cz">silvie.ucova@nature.cz</a>	X		4-8 cm	Reproducción artificial	Mencionan que la mayoría de los especímenes provienen del vivero Holm en Alemania. Hay varios especímenes parentales de los cuales se colectan las semillas.
8. Canadá	Adrienne Sinclair/AC	<a href="mailto:adrienne.Sinclair@ec.gc.ca">adrienne.Sinclair@ec.gc.ca</a>		X	No aplica	No aplica	No comercializan la especie en su país.

### Especies similares

Especies con las que *Tillandsia mauryana* podría confundirse por tener características morfológicas similares y/o áreas de distribución compartidas, sin embargo ninguna de ellas se encuentra incluida en los Apéndices de la CITES.

Especie	Estados en los que se distribuye	Características distintivas
<p><i>Tillandsia atroviridipetala</i></p>  <p>(Fuente: <a href="http://www.tropicalplantbook.com">http://www.tropicalplantbook.com</a>)</p>	<p>Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Zacatecas.</p>	<p>La principal diferencia entre <i>T. atroviridipetala</i> y <i>T. mauryana</i> es el ancho de sus hojas: las de <i>T. atroviridipetala</i> son más delgadas (menores a 2 mm de ancho en la base). Además, las flores de <i>T. atroviridipetala</i> presentan anteras amarillas, en lugar de negras; su hábito es epífita.</p>
<p><i>Tillandsia ignesia</i></p>  <p>(Fuente: <a href="http://www.indonesiatraveling.com">http://www.indonesiatraveling.com</a>)</p>	<p>Guerrero, Jalisco, México, Michoacán</p>	<p>Presenta inflorescencia escaposa, simple y aplanada, de mayor tamaño que las hojas. Sus hojas son más delgadas que las de <i>T. mauryana</i> y se trata de una planta epífita.</p>
<p><i>Tillandsia plumosa</i></p>  <p>(Fuente: <a href="http://www.plantsystematics.org">http://www.plantsystematics.org</a>)</p>	<p>Guerrero, México, Oaxaca, Puebla.</p>	<p>Es una planta epífita. A diferencia de la inflorescencia nidular de <i>T. mauryana</i>, <i>T. plumosa</i> presenta inflorescencia compuesta, escaposa y globosa, cuyo tamaño es mayor al de sus hojas; estas últimas son más delgadas desde la base en comparación con las de <i>T. mauryana</i>.</p>
<p><i>Tillandsia tortillis</i></p>  <p>(Fuente: <a href="http://botu07.bio.uu.nl">http://botu07.bio.uu.nl</a>)</p>	<p>Aguascalientes, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Querétaro, San Luis Potosí, Zacatecas.</p>	<p>A diferencia de <i>T. mauryana</i>, su roseta es irregular y amorfa; sus hojas son caulescentes y la flor es escaposa, más larga que las hojas, con un pedúnculo menor a los 2 mm de diámetro. Es de hábito epífita.</p>
<p><i>Tillandsia lepidosepala</i></p>  <p>(Fuente: <a href="http://www.tropi-qualite.fr">http://www.tropi-qualite.fr</a>)</p>	<p>Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Puebla, Querétaro.</p>	<p>Ésta es una roseta irregular y amorfa, cuyas hojas son caulescentes. La flor es del mismo tipo que la de <i>T. mauryana</i> (nidular y más corta que las hojas) pero su pedúnculo es de menor tamaño (hasta 2.5 mm de diámetro). Es de hábito epífita.</p>

Especie	Estados en los que se distribuye	Características distintivas
<p><i>Tillandsia schiedeana</i></p>  <p>(Fuente: <a href="http://www.associazionecaramaffei.org">http://www.associazionecaramaffei.org</a>)</p>	<p>Morelos, Veracruz.</p>	<p>En estado juvenil se puede confundir con <i>T. mauryana</i>. Pero a diferencia de esta última, <i>Tillandsia schiedeana</i> es epífita y su forma de crecimiento no es una roseta esférica, ni regular, pues sus hojas presentan un arreglo diferente. Posee una inflorescencia cuyo pedúnculo puede medir varios centímetros, igual que la espiga, y cuya coloración rojiza-amarillenta difiere de la de <i>T. mauryana</i>. Sus hojas miden menos de 5 mm en la base y son más largas y curvas que las de <i>T. mauryana</i>.</p>
<p><i>Tillandsia ionantha</i></p>  <p>(Fuente: <a href="http://www.tropicos.org">www.tropicos.org</a>)</p>	<p>De amplia distribución en México, incluyendo Morelos, Veracruz, Puebla</p>	<p>En estado juvenil se puede confundir con <i>T. mauryana</i>. Pero a diferencia de esta última, <i>Tillandsia ionantha</i> es epífita; El color de su flor es morado (en lugar de verde) y tiene un pedúnculo de mayor tamaño. Su espiga es naranja-rosácea, por lo que puede parecerse a <i>T. mauryana</i>.</p>