

**ANEXO 23. ESTUDIO DE
DIVERSIDAD FLORÍSTICA EN
EL ÁREA DE INFLUENCIA
DEL PROYECTO**



MICRO-DIVERSA
biological platforms and biodiversity

**Informe técnico del estudio de diversidad florística y estatus
fitosanitario del área de influencia del proyecto Calzada Peatonal
Chivatito**

y

**Plan de manejo, protección, fomento de vegetación, áreas verdes
y plantación de arbolado**





CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN	4
II.	MÉTODO	4
II.1.	Área de estudio	4
II.2.	Composición florística.....	5
II.3.	Evaluación fitosanitaria y estructura de la vegetación arbórea.....	6
III.	RESULTADOS.....	13
III.1.	Composición florística.....	13
III.2.	Especies nativas y exóticas.....	16
III.3.	Malezas	19
III.4.	Estructura de la vegetación arbórea.....	20
III.5.	Valor de Importancia Relativa (VIR)	21
III.6.	Índice de Diversidad	23
III.7.	Evaluación fitosanitaria del arbolado	23
IV.	CONCLUSIONES	25
V.	ACCIONES DE CUIDADO Y PROTECCIÓN DE LA FLORA SILVESTRE..	26
V.1.	Poda.....	27
V.2.	Trasplante	27
V.3.	Derribo	29
V.4.	Otras recomendaciones	29
V.5.	Descripción técnica de los procedimientos de plantación individuos arbóreos (recomendaciones).....	30
VI.	ESPECIES PROPUESTAS PARA LA REFORESTACIÓN.....	34





MICRO-DIVERSA

biological platforms and biodiversity

VIII. RESPONSABLES DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO	40
IX. LITERATURA CITADA.....	41
ANEXO 1	42
ANEXO 2.....	65





I. INTRODUCCIÓN

Los bosques urbanos son espacios públicos que están conformados por árboles, arbustos y por la vegetación herbácea, son grandes áreas arboladas que pueden ser naturales o inducidas, y se encuentran dentro de la mancha urbana. Al estar inmersos dentro de las ciudades, los bosques urbanos interactúan tanto con los componentes bióticos y abióticos del ecosistema urbano, por lo que su buen manejo contribuye al mejoramiento de la calidad de vida de la población y del ambiente donde se localizan (Benavides y Fernández, 2012).

Uno de los principales bosques urbanos de la Ciudad de México es el Bosque de Chapultepec que se encuentra en la alcaldía Miguel Hidalgo, al poniente de la Ciudad de México. Desde 1992 fue declarado área natural protegida bajo la categoría de zona sujeta a conservación ecológica. El Bosque de Chapultepec es un lugar considerado con gran trascendencia social, cultural, recreativa y ambiental, por lo que es uno de los parques urbanos más visitados del mundo (Benavides y Fernández, 2012; Cotler et al., 2021).

II. MÉTODO

II.1. Área de estudio

La zona de estudio comprende el área de influencia (250 m) del proyecto de la calzada peatonal Chivatito en la primera y segunda sección del Bosque de Chapultepec (Figura 1).



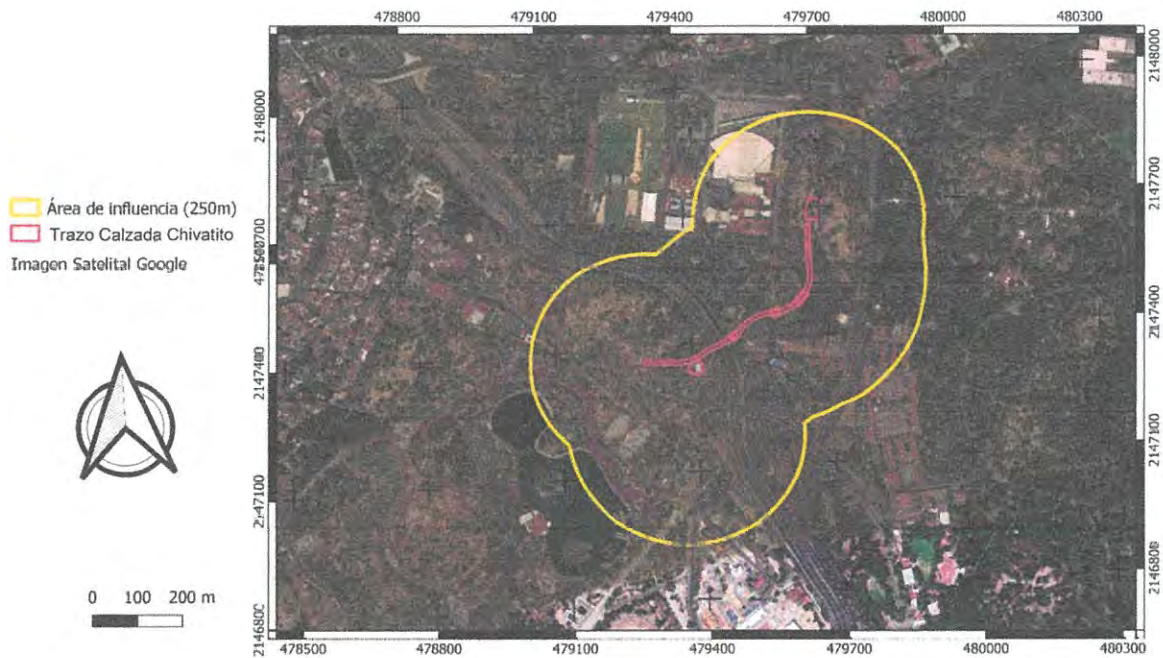


Figura 1. Ubicación de la zona de estudio. Se muestra en amarillo el área de influencia y en rojo la Calzada Chivatito.

II.2. Composición florística

Para conocer la composición florística se llevó a cabo un recorrido para el reconocimiento de las especies vegetales presentes en el área de estudio. La identificación taxonómica de las especies se llevó a cabo con ayuda de claves dicotómicas especializadas para la zona: Flora Fanerogámica del Valle de México (Rzedowski & Rzedowski, 2001) y recursos electrónicos: Neotropikey (Milliken et al., 2012). Para conocer la región de origen de las especies, y determinar si son nativas o exóticas, se revisó literatura especializada (Rzedowski & Rzedowski, 2001).





II.3. Evaluación fitosanitaria y estructura de la vegetación arbórea

Para la evaluación fitosanitaria se llevaron a cabo 22 muestreos circulares de 500 m² (12.62 m de radio). En la Tabla 1 y Figura 2 se muestra la ubicación de los sitios de muestreo:

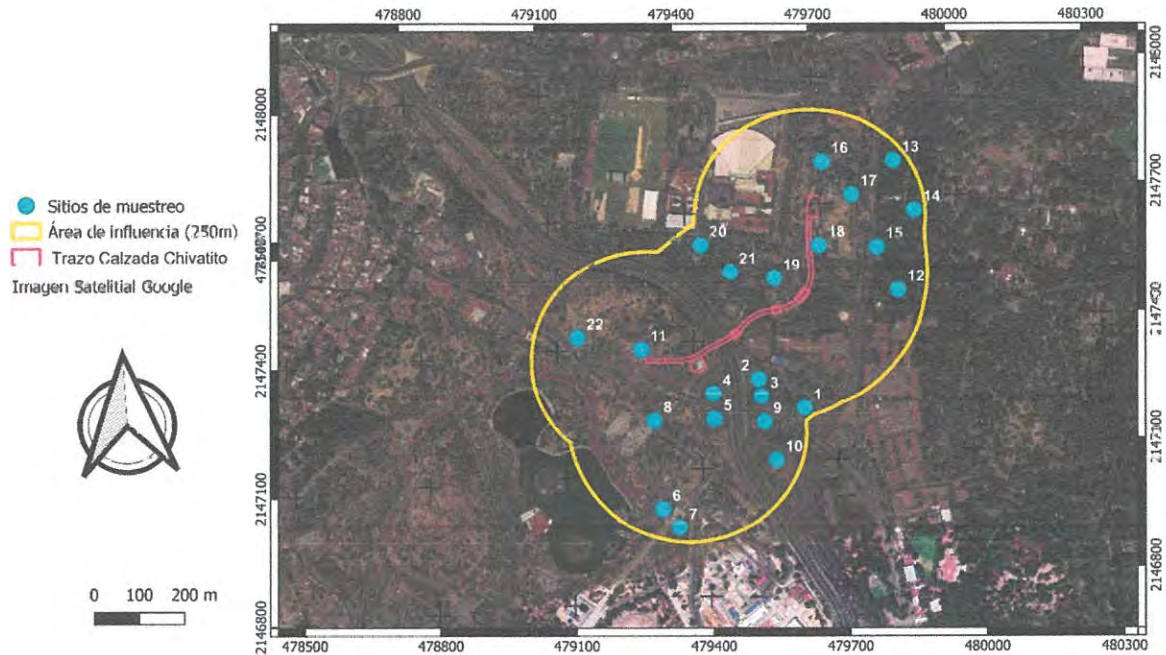


Figura 2. Ubicación de los sitios de muestreo

Tabla 1. Localización de los sitios de muestreo del arbolado en la zona de estudio.

Sitio	UTM x	UTM y	Altitud (m s. n. m.)
1	479636	2147225	2275
2	479538	2147301	2275
3	479541	2147260	2278
4	479436	2147274	2278
5	479434	2147214	2274
6	479307	2147012	2288
7	479341	2146966	2288
8	479302	2147219	2288
9	479544	2147199	2279





Sitio	UTM x	UTM y	Altitud (m s. n. m.)
10	479565	2147108	2278
11	479285	2147389	2276
12	479858	2147486	2262
13	479867	2147789	2261
14	479905	2147670	2276
15	479818	2147591	2260
16	479711	2147798	2250
17	479770	2147717	2246
18	479691	2147604	2265
19	479588	2147534	2230
20	479431	2147624	2231
21	479492	2147556	2234
22	479147	2147427	2283

En estos muestreos se registraron todos los individuos leñosos (diámetro normal \geq 5 cm). Para cada individuo vivo se registró:

- Especie
- Altura (m)
- Diámetro normal (cm)
- Presencia de indicador de indicador de plaga y/o enfermedad en un porcentaje de daño tanto en el follaje como en el tronco (Figura 3; Tabla 2).

La identificación de las plagas y/o enfermedades se llevó a cabo con revisión bibliográfica (Cervantes Bautista et al. 2019; Uribe-Salas et al. 2018; Reséndiz Martínez et al. 2015; Elliot 2011; Arguedas, 2008).





Tabla 2. Evaluación sanitaria del troco y del follaje (modificado de Cervantes-Bautista, et al. 2019).*

Categoría	Tronco		Follaje	
	Físico	Sanitario	Físico	Sanitario
4 Bueno	Tronco recto o inclinación ligera. Sin objetos ajenos a él	Sin evidencia de ataque o daño	Copa con balance adecuado	Sin evidencia de ataque o daño
3 Regular	Fuste ligeramente inclinado. Algunos objetos ajenos a él o áreas con pudrición	Evidencia de ataque o daño en el 1-25% del tronco	Copa ligeramente desbalanceada y ligera ausencia de follaje o ligeramente deshidratado	Evidencia de ataque o daño en el 1-25 % del follaje
2 Malo	Fuste con inclinación mayor a 30°. Varios objetos ajenos al árbol. Áreas con pudrición.	Presencia de evidencia de daño y ataque de plagas o enfermedades del 26-50% del tronco	Copa desbalanceada. Ausencia notoria del follaje o muy deshidratado	Presencia de evidencia de daño y ataque de plagas o enfermedades del 26-50% del follaje
1 Pésimo	Fuste con inclinación mayor a 45°. Múltiples objetos ajenos en el tronco. Áreas con pudrición.	Presencia severa de plagas o enfermedades en el 51-100 % del tronco	Copa muy desbalanceada por la inclinación del árbol. Follaje muy ralo y seco	Presencia severa de plagas o enfermedades en el 51-100 % del follaje

*Se modificaron los porcentajes y se agregó la caracterización física del tronco y del follaje tomando en cuenta lo reportado por Flores-Galicia, 2011 que recapitula las categorías utilizadas por distintos autores (Contreras, 2007; Olalde, 2006 y Rojo 2006) ya que de acuerdo con las características observadas de la vegetación en campo mostraron la necesidad de incluir el daño físico en el tronco y follaje al observarse diversas heridas y objetos ajenos al árbol.





MICRO-DIVERSA

biological platforms and biodiversity





Figura 3. Registro de datos en campo

Estructura

Para conocer mejor la estructura de la zona de estudio se calcularon algunos parámetros como la densidad por especie (d), dominancia por especie en términos del área basal (do), frecuencia por especie (f) y sus valores relativos por especie, para posteriormente calcular el valor de importancia relativa (VIR). Los parámetros calculados se detallan a continuación:

- I. Abundancia (ab): Este parámetro hace referencia al número de individuos de una especie en una determinada superficie.

$$ab = \text{número de individuos}$$





- El valor de densidad relativa (*abr*) se calculó con la sumatoria de las densidades (*d*) por especie entre la densidad total (*abt*) que hace referencia a la sumatoria de las densidades de todas las especies.

$$dr = \left(\frac{ab}{dabt} \right) * 100\%$$

- II. Dominancia de área basal (*do*): Este parámetro hace referencia a la superficie (cm²) ocupada por los troncos de cada especie. Para calcular este parámetro se ocuparon los valores del diámetro a la altura del pecho (DAP) medidos en campo y se acoplaron a la siguiente fórmula:

$$\text{área} = \pi \left(\frac{DAP^2}{4} \right)$$

- El valor de dominancia relativa (*dor*) se calculó con la sumatoria de las dominancias (*do*) por especie entre la dominancia total (*dot*) que hace referencia a la sumatoria de las áreas basales de todas las especies en el sitio.

$$dor = \left(\frac{do}{dot} \right) * 100\%$$

- III. Frecuencia (*f*): Este parámetro hace referencia al número de sitios donde se presenta una especie determinada.

$$f = \text{número de sitios}$$

- El valor de frecuencia relativa (*fr*) se calculó con la sumatoria del número de sitios donde está presente cada especie (*f*) entre la frecuencia total (*ft*) que hace referencia al total de sitios donde se presentan todas las especies.

$$fr = \left(\frac{f}{ft} \right) * 100\%$$





- IV. Valor de importancia relativa (*VIR*): Este parámetro se calculó para cada especie mediante la suma de los valores de la densidad relativa (*dr*), dominancia relativa (*dor*) y frecuencia relativa (*fr*). Siendo los valores más altos las especies con mayor importancia en el polígono de acuerdo con los tres parámetros utilizados:

$$VIR = \frac{(dr + dor + fr) * 100}{300}$$

Diversidad

Con el fin de conocer la diversidad de las especies arbóreas se obtuvieron los índices de diversidad de Simpson y el inverso de Simpson

Índice de Simpson- Este es otro de los índices más utilizados y toma en cuenta un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa. Este índice refleja la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$D = \sum p_i^2$$

Donde:

D = índice de Simpson

P_i = número de individuos en la *i*ésima especie

A mayores valores del índice de Simpson (directo calculado de manera directa) la diversidad disminuye, calcular el inverso y el complementario del Índice son una herramienta más intuitiva para comparar la diversidad de una comunidad, estas fórmulas se presentan a continuación

Inverso de Simpson

$$InvD = 1 - (\sum p_i^2)$$





Donde:

Inv D = Inverso de Simpson

p_i = número de individuos en la i ésima especie relativo

III. RESULTADOS

III.1. Composición florística

La composición de la vegetación registrada fue de 81 especies distribuidas en 78 géneros y 49 familias (Cuadro 3). Las familias mejor representadas fueron: Asteraceae (7 spp.); Fabaceae y Rosaceae (4 spp. cada una); Amaryllidaceae, Asparagaceae, Cupressaceae, Oleaceae, Pinaceae, Poaceae, y Solanaceae (3 spp. cada una); Araceae, Araliaceae, Commelinaceae, Malvaceae, Moraceae y Myrtaceae (2 spp. cada una) El resto de las familias tuvo una sola especie (Figura 4; Tabla 3).

Tabla 3. Lista florística de las especies registradas en la zona de estudio.

Familia	Especie con autor	Nombre común
Altingiaceae	<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	Liquidambar
Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Quintonil
Amaryllidaceae	<i>Agapanthus africanus</i> (L.) Hoffmanns.	Lirio africano
Amaryllidaceae	<i>Clivia miniata</i> (Lindl.) Bosse	Lirio sudafricano
Amaryllidaceae	<i>Crinum × powellii</i> hort. ex Baker	
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i> L.	Pirul
Araceae	<i>Philodendron bipinnatifidum</i> Schott ex Endl.	
Araceae	<i>Washingtonia robusta</i> H. Wendl.	Palma blanca
Araliaceae	<i>Hedera helix</i> L.	Hiedra
Araliaceae	<i>Schefflera arboricola</i> (Hayata) Merr.	Sheflera
Araucariaceae	<i>Araucaria heterophylla</i> (Salisb.) Franco	Araucaria
Arecaceae	<i>Phoenix canariensis</i> Wildpret	Palma canaria
Asparagaceae	<i>Agave americana</i> L.	Magüey blanco
Asparagaceae	<i>Chlorophytum comosum</i> (Thunb.) Jacques	Mala madre
Asparagaceae	<i>Yucca guatemalensis</i> Baker	Yuca





MICRO-DIVERSA

biological platforms and biodiversity

Familia	Especie con autor	Nombre común
Asteraceae	<i>Bidens odorata</i> Cav.	Aceitilla
Asteraceae	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	Cola de caballo
Asteraceae	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	
Asteraceae	<i>Picris echioides</i> L.	Lengua de gato
Asteraceae	<i>Senecio inaequidens</i> DC	Manzanilla de llano
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Lechuguilla
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i> G. H. Weber ex Wigg.	Diente de león
Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	Jacaranda
Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum</i> L.	Lentejilla de campo
Buxaceae	<i>Buxus sempervirens</i> L.	Arrayán
Cactaceae	<i>Opuntia tomentosa</i> Salm-Dyck	Nopal
Cannaceae	<i>Canna × generalis</i> L.H. Bailey & E.Z. Bailey	Platanillo
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Casuarina
Celastraceae	<i>Euonymus japonicus</i> Thunb.	Olivo japonés
Commelinaceae	<i>Tinantia erecta</i> (Jacq.) Schtdl.	
Commelinaceae	<i>Tradescantia pallida</i> (Rose) D.R.Hunt	Niña en barco
Convolvulaceae	<i>Dichondra sericea</i> Sw.	Oreja de ratón
Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	Cedro
Cupressaceae	<i>Taxodium mucronatum</i> Ten.	Sabino, ahuehuete
Cupressaceae	<i>Thuja occidentalis</i> L.	Tuya
Cyperaceae	<i>Cyperus odoratus</i> L.	Coyolillo
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia peplus</i> L.	Lecherillo
Fabaceae	<i>Acacia melanoxylon</i> R.Br.	Acacia negra
Fabaceae	<i>Erythrina americana</i> Mill.	Colorín
Fabaceae	<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega) Sarg.	Palo dulce
Fabaceae	<i>Senna didymobotrya</i> (Fresen.) H.S. Irwin & Barneby	Retama africana
Geraniaceae	<i>Geranium seemannii</i> Peyr.	Pata de león
Iridaceae	<i>Iris japonica</i> Thunb.	
Jungladaceae	<i>Junglas mollis</i> Engelm.	Nogal
Lamiaceae	<i>Salvia polystachya</i> Cav.	Chía de campo
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	Aguacate
Lythraceae	<i>Cuphea aequipetala</i> Cav.	Hierba del cáncer
Magnoliaceae	<i>Magnolia grandiflora</i> L.	





MICRO-DIVERSA

biological platforms and biodiversity

Familia	Especie con autor	Nombre común
Malvaceae	<i>Abutilon pictum</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Walp.	Farol chino
Malvaceae	<i>Malva parviflora</i> L.	Quesitos
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L.	Laurel de la India
Moraceae	<i>Morus celtidifolia</i> Kunth	Amacapulin
Myrtaceae	<i>Callistemon citrinus</i> (Curtis) Skeels	Cepillo
Myrtaceae	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	Eucalipto
Nyctaginaceae	<i>Bugainvillea glabra</i> Choisy	Bugambilia
Oleaceae	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Fresno
Oleaceae	<i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh.	Fresno
Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> W. T. Aiton	Trueno
Oenagraceae	<i>Oenothera rosea</i> L'Hér. ex Aiton	Yerba del golpe
Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i> L.	Agritos
Papaveraceae	<i>Argemone ochroleuca</i> Sweet	Chicalote
Pinaceae	<i>Pinus radiata</i> D. Don	Pino de Monterrey
Pinaceae	<i>Pinus montezumae</i> Lamb.	Pino
Pinaceae	<i>Pinus patula</i> Schiede ex Schltdl. & Cham.	Ocote colorado
Poaceae	<i>Chloris submutica</i> Kunth	Pata de gallo
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Gallitos asiáticos
Poaceae	<i>Pennisetum villosum</i> R. Br. ex Fresen.	Zacate plumoso
Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i> L.	Lengua de vaca
Proteaceae	<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn. ex R. Br.	Roble australiano
Rosaceae	<i>Cotoneaster pannosus</i> Franch.	Piracanto chino
Rosaceae	<i>Crataegus mexicana</i> Moç. & Sess, ex DC.	Tejocote
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Níspero chino
Rosaceae	<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	Capulín
Sapindaceae	<i>Acer negundo</i> L.	Arce
Scrophulariaceae	<i>Buddleja cordata</i> Kunth	Tepozán blanco
Solanaceae	<i>Brugmansia suaveolens</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Bercht. & J.Presl	Floripondio
Solanaceae	<i>Solanum nigrescens</i> M. Martens & Galeotti	Hierba mora
Solanaceae	<i>Solanum lycopersicum</i> L.	Jitomate
Ulmaceae	<i>Ulmus parvifolia</i> Jacq.	Olmo chino
Verbenaceae	<i>Duranta erecta</i> L.	Duranta





Familia	Especie con autor	Nombre común
Xanthorrhoeaceae	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm.f.	Aloe

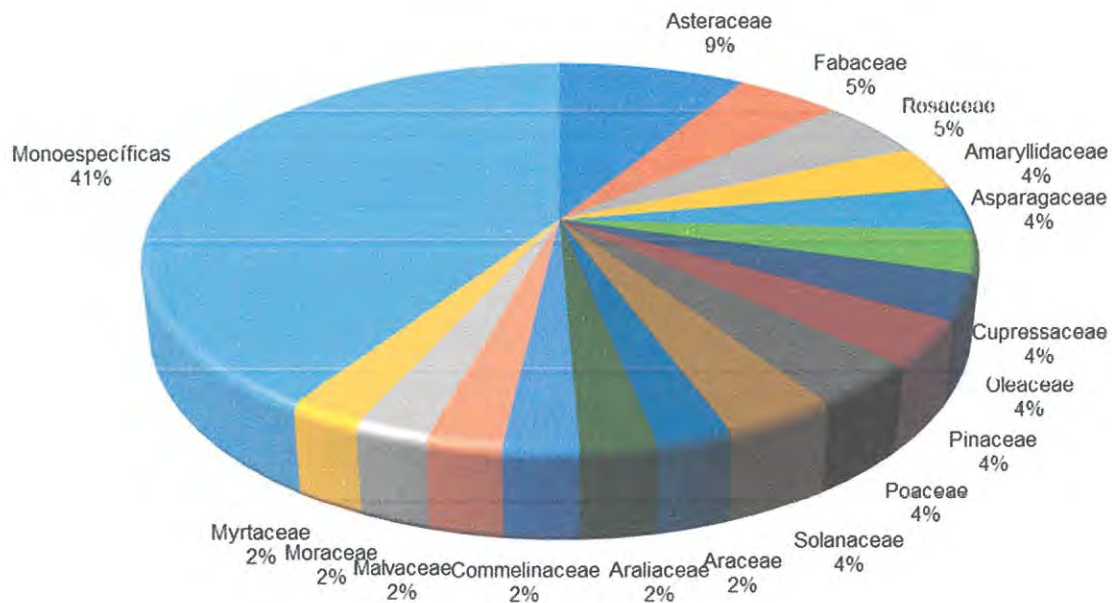


Figura 4. Porcentaje de especies por familia presentes en el área de estudio.

Se registró que los géneros mejor representados fueron *Pinus* con tres especies (*P. radiata*, *P. montezumae* y *P. patula*) seguido de *Solanum* con dos especies (*S. nigrescens* y *S. lycopersicum*). El resto de los géneros estuvo representado por una sola especie.

III.2. Especies nativas y exóticas

De acuerdo con la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO) se registró una alta proporción de especies exóticas al registrarse 42 especies (51.85 % de la flora registrada) y 39 especies nativas (48.14%) de las cuales tres especies son endémicas a México: *Juglans mollis*, *Salvia polystachya* y *Morus celtidifolia* (Tabla 4).





Tabla 4. Estatus migratorio de las especies registradas en la zona de estudio.

Familia	Especie	Nombre común	Estatus migratorio
Altingiaceae	<i>Liquidambar styraciflua</i>	Liquidambar	Nativa
Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i>	Quintonil	Nativa
Amaryllidaceae	<i>Agapanthus africanus</i>	Lirio africano	Exótica
Amaryllidaceae	<i>Clivia miniata</i>	Lirio sudafricano	Exótica
Amaryllidaceae	<i>Crinum x powellii</i>		Exótica
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Pirul	Exótica
Araceae	<i>Philodendron aff. bipinnatifidum</i>		Exótica
Araceae	<i>Washingtonia robusta</i>	Palma blanca	Nativa
Araliaceae	<i>Hedera helix</i>	Hiedra	Exótica
Araliaceae	<i>Schefflera arboricola</i>	Sheflera	Exótica
Araucariaceae	<i>Araucaria heterophylla</i>	Araucaria	Exótica
Arecaceae	<i>Phoenix canariensis</i>	Palma canaria	Exótica
Asparagaceae	<i>Agave americana</i>	Magüey blanco	Nativa
Asparagaceae	<i>Chlorophytum comosum</i>	Mala madre	Exótica
Asparagaceae	<i>Yucca guatemalensis</i>	Yuca	Nativa
Asteraceae	<i>Bidens odorata</i>	Aceitilla	Nativa
Asteraceae	<i>Conyza bonariensis</i>	Cola de caballo	Nativa
Asteraceae	<i>Galinsoga parviflora</i>		Nativa
Asteraceae	<i>Picris echioides</i>	Lengua de gato	Exótica
Asteraceae	<i>Senecio inaequidens</i>	Manzanilla de llano	Exótica
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i>	Lechuguilla	Exótica
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	Diente de león	Exótica
Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda	Exótica
Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum</i>	Lentejilla de campo	Nativa
Buxaceae	<i>Buxus sempervirens</i>	Arrayán	Exótica
Cactaceae	<i>Opuntia tomentosa</i>	Nopal	Nativa
Cannaceae	<i>Canna x generalis</i>	Platanillo	Exótica
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	Exótica
Celastraceae	<i>Euonymus japonicus</i>	Olivo japonés	Exótica
Commelinaceae	<i>Tinantia erecta</i>		Nativa
Commelinaceae	<i>Tradescantia pallida</i>	Niña en barco	Nativa
Convolvulaceae	<i>Dichondra sericea</i>	Oreja de ratón	Nativa
Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro	Nativa
Cupressaceae	<i>Taxodium mucronatum</i>	Sabino, ahuehuete	Nativa
Cupressaceae	<i>Thuja occidentalis</i>	Tuya	Exótica





MICRO-DIVERSA

biological platforms and biodiversity

Familia	Especie	Nombre común	Estatus migratorio
Cyperaceae	<i>Cyperus odoratus</i>	Coyolillo	Nativa
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia peplus</i>	Lecherillo	Exótica
Fabaceae	<i>Acacia melanoxylon</i>	Acacia negra	Exótica
Fabaceae	<i>Erythrina americana</i>	Colorín	Nativa
Fabaceae	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Palo dulce	Nativa
Fabaceae	<i>Senna didymobotrya</i>	Retama africana	Exótica
Geraniaceae	<i>Geranium seemannii</i>	Pata de león	Nativa
Iridaceae	<i>Iris japonica</i>		Exótica
Jungladiaceae	<i>Junglas mollis</i>	Nogal	Nativo/endémico
Lamiaceae	<i>Salvia polystachya</i>	Chía de campo	Nativo/endémico
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Aguacate	Nativa
Lythraceae	<i>Cuphea aequipetala</i>	Hierba del cáncer	Nativa
Magnoliaceae	<i>Magnolia grandiflora</i>	Magnolia	Exótica
Malvaceae	<i>Abutilon pictum</i>	Farol chino	Exótica
Malvaceae	<i>Malva parviflora</i>	Quesitos	Exótica
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i>	Laurel de la India	Exótica
Moraceae	<i>Morus celtidifolia</i>	Amacapulín	Nativo/endémico
Myrtaceae	<i>Callistemon citrinus</i>	Cepillo	Exótica
Myrtaceae	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	Exótica
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i>	Bugambilia	Exótica
Oleaceae	<i>Fraxinus excelsior</i>	Fresno	Exótica
Oleaceae	<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	Nativa
Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i>	Trueno	Exótica
Onagraceae	<i>Oenothera rosea</i>	Yerba del golpe	Nativa
Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i>	Agritos	Nativa
Papaveraceae	<i>Argemone ochroleuca</i>	Chicalote	Nativa
Pinaceae	<i>Pinus radiata</i>	Pino de Monterrey	Nativa
Pinaceae	<i>Pinus montezumae</i>	Pino	Nativa
Pinaceae	<i>Pinus patula</i>	Ocote colorado	Nativa
Poaceae	<i>Chloris submutica</i>	Pata de gallo	Nativa
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	Gallitos asiáticos	Exótica
Poaceae	<i>Pennisetum villosum</i>	Zacate plumoso	Exótica
Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i>	Lengua de vaca	Nativa
Proteaceae	<i>Grevillea robusta</i>	Roble australiano	Exótica
Rosaceae	<i>Cotoneaster pannosus</i>	Piracanto chino	Exótica
Rosaceae	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote	Nativa
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i>	Níspero chino	Exótica
Rosaceae	<i>Prunus serotina</i>	Capulín	Nativa





Familia	Especie	Nombre común	Estatus migratorio
Sapindaceae	<i>Acer negundo</i>	Arce	Nativa
Scrophulariaceae	<i>Buddleja cordata</i>	Tepozán blanco	Nativa
Solanaceae	<i>Brugmansia suaveolens</i>	Floripondio	Exótica
Solanaceae	<i>Solanum nigrescens</i>	Hierba mora	Nativa
Solanaceae	<i>Solanum lycopersicum</i>	Jitomate	Exótica
Ulmaceae	<i>Ulmus parvifolia</i>	Olmo chino	Exótica
Verbenaceae	<i>Duranta erecta</i>	Duranta	Nativa
Xanthorrhoeaceae	<i>Aloe vera</i>	Aloe	Exótica

III.3. Malezas

De acuerdo con el registro de malezas de la CONABIO del total de especies encontradas, 28 son consideradas como malezas de las cuales 11 son malezas exóticas (39.28 % de la flora registrada como maleza) y las 17 restantes son malezas nativas (60.71) (Tabla 5).

Tabla 5. Malezas registras en la zona de estudio.

Familia	Especie	Nombre común	Maleza (CONABIO)
Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i>	Quintonil	Maleza nativa
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Pirul	Maleza exótica
Araliaceae	<i>Hedera helix</i>	Hiedra	Maleza exótica
Asteraceae	<i>Bidens odorata</i>	Acetilla	Maleza nativa
Asteraceae	<i>Conyza bonariensis</i>	Cola de caballo	Maleza nativa
Asteraceae	<i>Galinsoga parviflora</i>		Maleza nativa
Asteraceae	<i>Picris echioides</i>	Lengua de gato	Maleza exótica
Asteraceae	<i>Senecio inaequidens</i>	Manzanilla de llano	Maleza exótica
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i>	Lechuguilla	Maleza exótica
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	Diente de león	Maleza exótica
Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum</i>	Lentejilla de campo	Maleza nativa
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	Maleza exótica
Commelinaceae	<i>Tinantia erecta</i>		Maleza nativa
Convolvulaceae	<i>Dichondra sericea</i>	Oreja de ratón	Maleza nativa
Cyperaceae	<i>Cyperus odoratus</i>	Coyolillo	Maleza nativa
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia peplus</i>	Lecherillo	Maleza exótica
Geraniaceae	<i>Geranium seemannii</i>	Pata de león	Maleza nativa





Familia	Especie	Nombre común	Maleza (CONABIO)
Lamiaceae	<i>Salvia polystachya</i>	Chía de campo	Maleza nativa
Lythraceae	<i>Cuphea aequipetala</i>	Hierba del cáncer	Maleza nativa
Malvaceae	<i>Malva parviflora</i>	Quesitos	Maleza exótica
Onagraceae	<i>Oenothera rosea</i>	Yerba del golpe	Maleza nativa
Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i>	Agritos	Maleza nativa
Papaveraceae	<i>Argemone ochroleuca</i>	Chicalote	Maleza nativa
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	Gallitos asiáticos	Maleza exótica
Poaceae	<i>Pennisetum villosum</i>	Zacate plumoso	Maleza exótica
Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i>	Lengua de vaca	Maleza nativa
Solanaceae	<i>Solanum nigrescens</i>	Hierba mora	Maleza nativa
Verbenaceae	<i>Duranta erecta</i>	Duranta	Maleza nativa

III.4. Estructura de la vegetación arbórea

Abundancia de individuos

Se registraron un total de 287 individuos leñosos vivos pertenecientes a 28 especies. Las especies más abundantes fueron *Fraxinus uhdei* (76 individuos), *Ligustrum lucidum* (42 individuos), *Casuarina equisetifolia* (38 individuos), *Cupressus lusitánica* (28 individuos), *Taxodium mucronatum* (27 individuos), *Eucalyptus camaldulensis* (16 individuos), y el resto de las especies presentaron menos de diez individuos (Figura 5). Además, se registraron 57 individuos muertos.



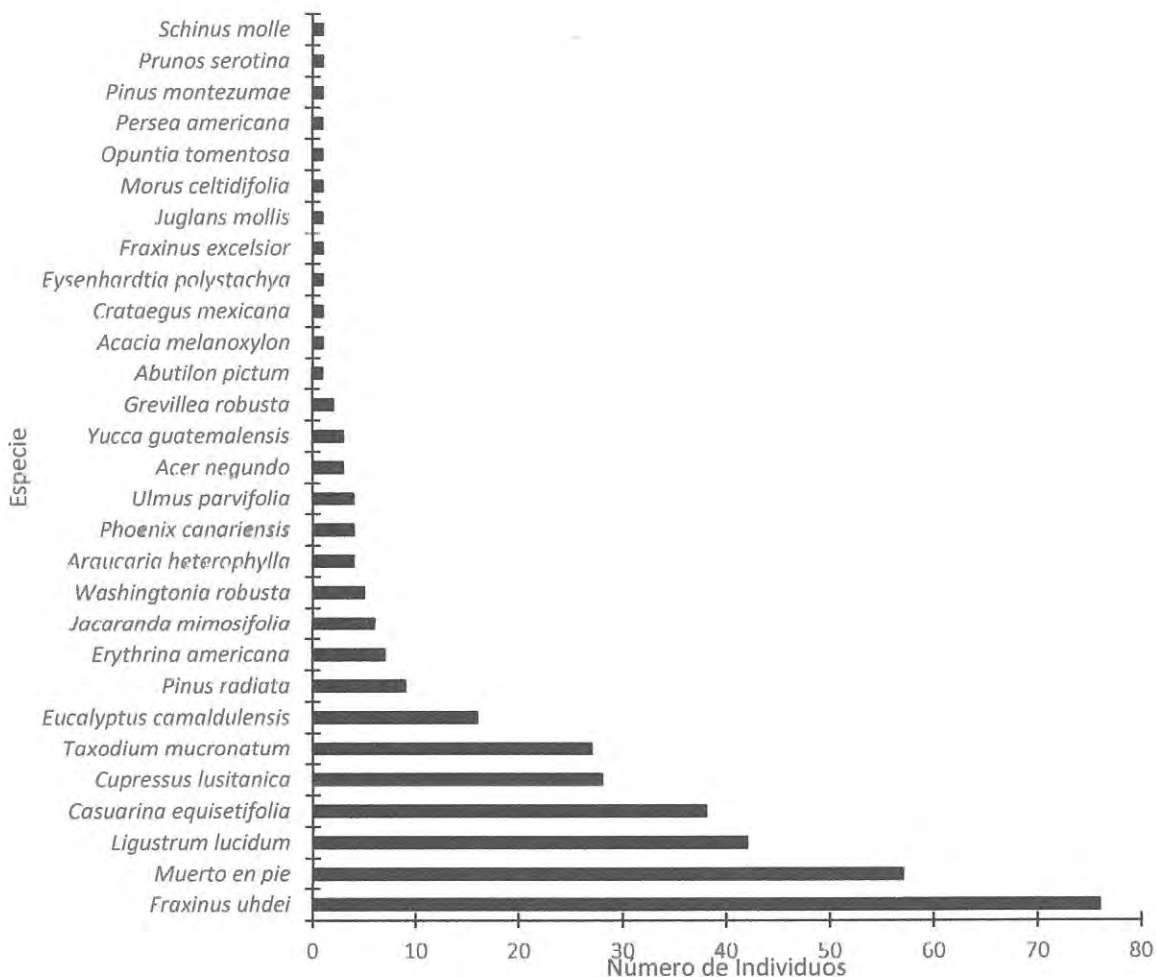


Figura 5. Número de individuos por especie registrados en el Área de Influencia.

III.5. Valor de Importancia Relativa (VIR)

De las especies registradas la que tuvo el mayor valor de importancia relativa fue *Fraxinus uhdei* (VIR= 23.91) seguida de *Ligustrum lucidum* (VIR= 13.76) y *Casuarina equisetifolia* (VIR= 11.39). La especie con mayor abundancia fue *F. uhdei* (no. de individuos= 76), seguida de *L. lucidum* (no. de individuos= 42) y *C. equisetifolia* (no. de individuos= 38). La especie con mayor dominancia fue *F. uhdei* (área= 56,789.15 cm²), seguida de *C. equisetifolia* (área= 29,837.50 cm²) y *L.*





lucidum elastica (área= 24,360.90 cm²). Finalmente, las especies más frecuentes fueron *F. uhdei* (no. de sitios= 16), seguida de *L. lucidum* (no. de sitios= 13) y *Eucalyptus camaldulensis* (no. de sitios= 9) (

Tabla 6).

Tabla 6. Abundancia, frecuencia y densidad relativas, así como el valor de importancia relativa (VIR) por especie del arbolado del Área de Influencia.

Especie	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	VIR
<i>Fraxinus uhdei</i>	26.57	26.33	18.82	23.91
<i>Ligustrum lucidum</i>	14.69	11.29	15.29	13.76
<i>Casuarina equisetifolia</i>	13.29	13.83	7.06	11.39
<i>Cupressus lusitanica</i>	9.79	7.59	10.59	9.32
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	5.59	9.88	10.59	8.69
<i>Taxodium mucronatum</i>	9.44	4.92	3.53	5.96
<i>Erythrina americana</i>	2.45	11.07	2.35	5.29
<i>Phoenix canariensis</i>	1.40	5.66	3.53	3.53
<i>Pinus radiata</i>	3.15	1.84	4.71	3.23
<i>Washingtonia robusta</i>	1.75	3.62	1.18	2.18
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	2.10	0.60	2.35	1.68
<i>Araucaria heterophylla</i>	1.40	0.25	1.18	0.94
<i>Ulmus parvifolia</i>	1.40	0.15	1.18	0.91
<i>Acer negundo</i>	1.05	0.39	1.18	0.87
<i>Fraxinus excelsior</i>	0.35	0.80	1.18	0.78
<i>Yucca guatemalensis</i>	1.05	0.06	1.18	0.76
<i>Grevillea robusta</i>	0.70	0.39	1.18	0.75
<i>Schinus molle</i>	0.35	0.55	1.18	0.69
<i>Pinus montezumae</i>	0.35	0.40	1.18	0.64
<i>Opuntia tomentosa</i>	0.35	0.19	1.18	0.57
<i>Juglans mollis</i>	0.35	0.05	1.18	0.52
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	0.35	0.05	1.18	0.52
<i>Morus celtidifolia</i>	0.35	0.03	1.18	0.52
<i>Prunus serotina</i>	0.35	0.02	1.18	0.52
<i>Acacia melanoxylon</i>	0.35	0.02	1.18	0.51
<i>Crataegus mexicana</i>	0.35	0.01	1.18	0.51
<i>Persea americana</i>	0.35	0.01	1.18	0.51
<i>Abutilon pictum</i>	0.35	0.01	1.18	0.51





III.6. Índice de Diversidad

El índice de diversidad de Simpson muestra un valor de 0.13 lo cual muestra una diversidad alta considerando que cuanto más se acerca el valor de este índice a la unidad, existe una mayor posibilidad de dominancia de una especie y cuanto más se acerque el valor de este índice a cero mayor es la biodiversidad. Sin embargo, índice recíproco de Simpson toma en cuenta el número de especies presentes, este índice comienza con 1 como la cifra más baja posible y el valor más alto corresponde a la riqueza de especies del sitio estudiado, en este caso el inverso de Simpson indica una diversidad media (7.42) (Tabla 7).

Tabla 7. Índice de diversidad de Simpson de las especies del arbolado de la zona de estudio.

Área	Riqueza	Simpson	Inverso de Simpson
Calzada chivatito	28	0.13	7.42

III.7. Evaluación fitosanitaria del arbolado

Del total de individuos registrados (n= 343 individuos leñosos), 57 individuos fueron árboles muertos en pie (16.6%). En cuanto al estado físico del tronco 230 individuos tuvieron un buen estado y 3 individuos un pésimo estado. Con respecto al estado sanitario del tronco 252 individuos tuvieron un buen estado y ninguno un pésimo estado (Figura 6 y Anexo 1). En cuanto al estado físico del follaje 165 individuos tuvieron un buen estado y 5 individuos un pésimo estado. Finalmente, con respecto al estado sanitario del follaje 246 individuos tuvieron un buen estado y un individuo un pésimo estado (Figura 7 y Anexo 1).



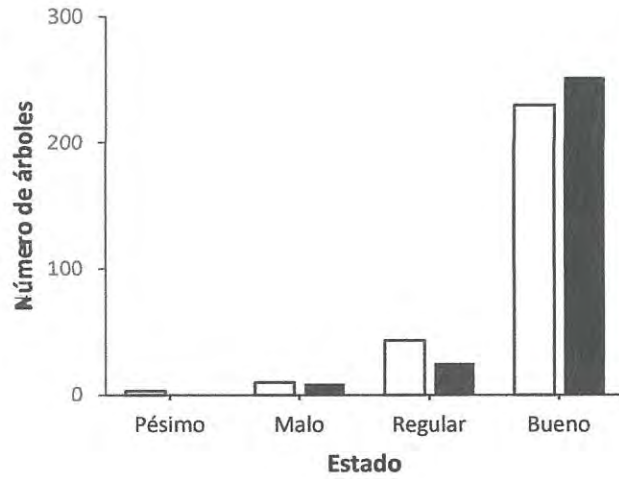


Figura 6. Estado físico y sanitario del tronco registrado en los árboles. Estado físico= barras blancas, estado sanitario= barras negras.

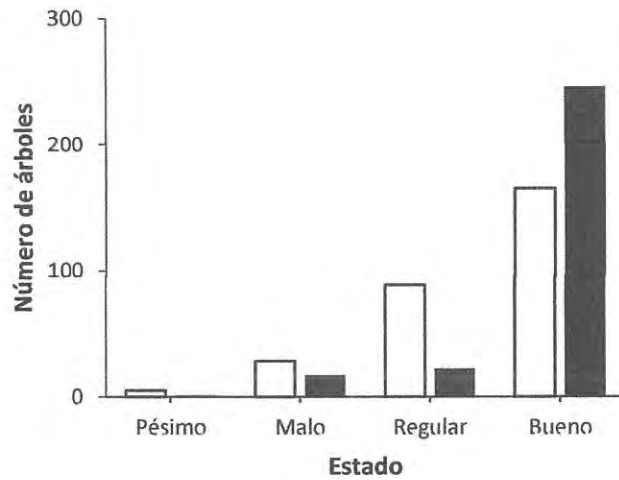


Figura 7. Estado físico y sanitario del follaje registrado en los árboles. Estado físico= barras blancas, estado sanitario= barras negras.





Con relación a los daños observados se registró en el Área de Influencia del proyecto que el principal problema fue la gran abundancia de ramas secas presentes en el 23% de los individuos muestreados, seguido de los troncos inclinados (10%) y de la presencia del descortezador y el follaje escaso con 9% de los individuos (Figura 8 y Anexo 2).

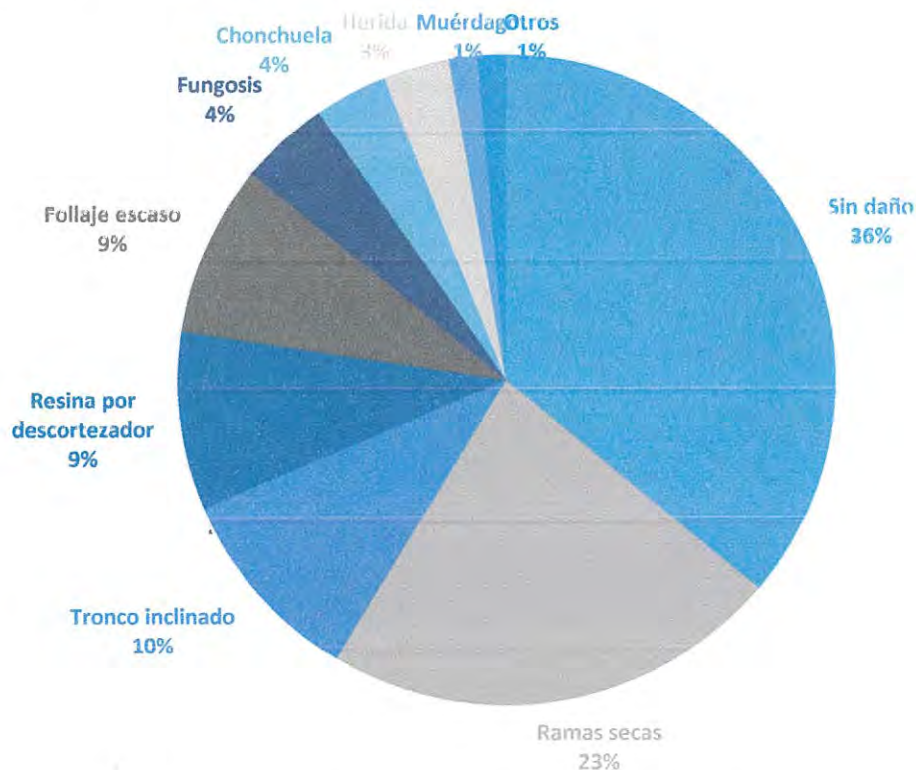


Figura 8. Daños registrados en los individuos leñosos.

IV. CONCLUSIONES

Desde el punto de vista florístico, la riqueza del área de estudio es alta (81 especies), pero hay que considerar que el 51.85% de estas especies son exóticas (42 especies) y el resto fueron especies nativas (39 especies). Además, se registró una alta proporción de especies consideradas como malezas (28 especies), la mayoría de ellas de porte herbáceo.





Por otro lado, se registraron un total de 343 individuos leñosos, pero la estructura arbórea estuvo dominada por individuos de unas cuantas especies: *Fraxinus uhdei* (76 individuos), *Ligustrum lucidum* (42 individuos) y *Casuarina equisetifolia* (38) y (estas últimas dos especies exóticas). Además, se registraron un gran número de individuos (57) muertos en pie, lo que representa más del 16% de individuos censados. Esta dominancia estructural de unas cuantas especies hace la zona susceptible del ataque de plagas.

De los problemas registrados en la vegetación arbórea los que resultaron ser más frecuentes fueron la presencia de las ramas secas observadas hasta en un 23% de los individuos, seguido de los troncos inclinados y la presencia de la plaga por descortezador. Por lo que el mantenimiento constante del arbolado debería ser una de las prioridades al igual que un buen manejo de las plagas.

V. ACCIONES DE CUIDADO Y PROTECCIÓN DE LA FLORA SILVESTRE

Con acciones de manejo y rescate de flora se pretende aminorar los impactos negativos generados al momento del desarrollo de algunas actividades del proyecto. Se propone que las actividades planteadas se realicen antes de la preparación del sitio y construcción. Es importante que para ello se tengan estrategias adecuadas de manejo y generar un menor impacto ambiental.

Las acciones a desarrollar dependerán del proyecto ejecutivo de la obra. En todo caso, se deberá de buscar respetar en la medida de lo posible a los especímenes ya establecidos.

Para el caso de los individuos que se encuentren dentro del área de influencia de la obra, se podrán desarrollar algunas de las siguientes acciones: poda, trasplante y derrumbe. A continuación, se mencionan algunas las acciones a considerar para cada uno de los casos.





V.1. Poda

Es probable que en algunos casos se requiera de ejecutar podas en individuos que se encuentren dentro del área de influencia de la obra. En este caso se deberá evaluar la pertinencia de la acción. En caso de que se considere que con esta acción se evitará un mayor daño a los especímenes, las acciones deberán de ejecutarse por personal capacitado y autorizado por las autoridades ambientales correspondientes.

V.2. Trasplante

Los ejemplares que requieran de esta acción, se extraerán con suficiente sustrato, dado por sus dimensiones (por ejemplo, 1 m² de superficie de tierra por toda la profundidad de suelo húmico que este localizado en el sitio de donde se extraerá cada uno de los individuos). Se debe procurar envolver las raíces de cada individuo en bolsas de plástico y/o colocarlas en cajas de cartón, para posteriormente ser transportados en carretillas o vehículo, según sus dimensiones, a un sitio de acopio, donde se mantendrán en condiciones óptimas mediante mantenimiento (riego, fertilizado, actividades fitosanitarias, etc.), hasta su traslado y trasplantado a los sitios definitivos. En caso de ser posible, se pueden realizar todas las acciones en un mismo momento, de manera que se evite un mayor estrés a las plantas. La técnica de trasplante se debe desarrollar de la siguiente manera:

- Las plantas se deberán extraer con cepellón (porción de tierra adherida a las raíces de las plantas), cuidando de no estropear ni exponer al aire las raíces de las plantas. Además, se deberá reducir en lo posible, el tiempo entre su extracción y su trasplante.
- Las características del sitio en que se vayan a trasplantar deben ser similares al sitio de extracción y las condiciones deberán estar libres de competencia (maleza, exceso de cobertura).





- La forma de traslado de las plantas al lugar de acopio o sitio de reforestación dependerá del tamaño de la planta, así como de la distancia y accesibilidad al sitio. Esta acción se podrá desarrollar de dos formas:
 - Traslado de plantas con bolsas en camión. El vehículo debe tener el espacio suficiente para el tamaño del espécimen, que permita su mejor estibado; se debe procurar el menor movimiento de la planta durante el traslado, asimismo, no estibar más de dos niveles; además, de cuidar que el tallo y las hojas no sufran dobleces o quebraduras.
 - Acarreo de plantas en carretilla. Este tipo de traslado se recomienda cuando los sitios de trasplante están cercanos al área donde serán extraídas las especies vegetales; el acarreo se puede hacer con ayuda de cajas o huacales, transportados en carretillas. En este caso solo se debe cuidar que las plantas queden bien acomodadas y tengan el menor movimiento posible.

La manera de realizar el trasplante es la siguiente:

- Cuando el trasplante es a raíz desnuda, lo más importante es cuidar que la planta se introduzca en una cepa que tenga las dimensiones adecuadas, de manera que la raíz no sufra estrechez que pueda deformarla. La cepa de plantación debe contar con las dimensiones adecuadas, dependiendo del tamaño de las raíces, que permita conservar una posición lo más natural posible. El inicio del tallo debe quedar por lo menos al ras del suelo, de preferencia un poco debajo, con el objetivo de prevenir un asentamiento del sustrato. La tierra fina que cubre el sistema radicular es presionada con la mano, mientras que el relleno total de la cepa es compactado mediante el pisoteo.
- Cuando la planta tiene cepellón (porción de tierra adherida a las raíces de las plantas), lo más importante es que se logre la profundidad de trasplante correcta y que exista buen contacto con el suelo. Por ningún motivo se debe





enterrar el contenedor o envase (plástico o cartón) en el que se envolvió la raíz al momento de extraerse de su sitio de origen.

- El riego se realizará en las horas de menor insolación, muy temprano o por la tarde, efectuándose con mangueras o manualmente, utilizando cubetas o regaderas. En este sentido, es importante generar un plan de riego, que sea factible y se pueda ejecutar adecuadamente y ello ayude a la sobrevivencia del individuo trasplantado.
- Al momento de trasplante, se pueden agregar sustratos adecuados y enriquecer con biota benéfica y productos que fomenten su establecimiento y garanticen su sobrevivencia.

V.3. Derribo

Por la naturaleza del proyecto, es probable que se tengan que derribar algunos individuos. Para ello, se recomienda derribar aquellos que se encuentran muertos en pie o con la presencia de un daño considerable por plagas, de manera que la afectación sea menor para el entorno e incluso pueda servir como una estrategia de control fitosanitario. En caso de que se requiera de un derribo, las acciones deberán de llevarse a cabo por personal acreditado ante las autoridades ambientales correspondientes.

Es importante mencionar, que la legislación vigente indica que en caso de derribo, los organismos deberán de ser sustituidos por otros, por lo que se deberá de generar un plan de compensación. En este sentido, las autoridades correspondientes indicarán el área y el sitio adecuados para compensar el daño.

V.4. Otras recomendaciones

Al tratarse de un espacio dominado por especies arbóreas, es probable que se puedan encontrar algunas especies epífitas. De ser el caso, se recomienda lo siguiente:





- Se recomienda coleccionar las plantas que se encuentren sobre los árboles que se van a derribar. La planta se deberá coleccionar con un segmento de la corteza y tronco del árbol sobre el que se encuentra y se depositará en una bolsa de plástico o costal, para su traslado. Para ello es importante llevar una bitácora, en donde se indiquen las características de la planta rescatada, así como de la hospedera. Para el caso del trasplante, se deberá hacer de preferencia sobre algún otro individuo de la misma especie.
- Otra acción que se puede desarrollar a la par, es la colecta de germoplasma, es decir de esquejes, frutos y/o semillas, que permitan la propagación de especímenes en invernadero, mismos que podrían ser usados para cumplir con las medidas de mitigación.
- Cuando se desarrollan obras que incluyen excavaciones y por lo tanto el movimiento de tierra fértil, se recomienda retirar y almacenar los primeros 20-40 cm de superficiales del suelo que resultará dañado, puesto que se trata de tierra fértil que luego podrá ser utilizada en la revegetación de sitios impactados por el proyecto. Lo anterior en función de que se trata de una zona del suelo rica en nutrientes, materia orgánica y humedad.
- En caso de que la calidad de la capa superficial de suelo no sea adecuada, se puede utilizar y enriquecer con biota benéfica y biofertilizantes.

V.5. Descripción técnica de los procedimientos de plantación individuos arbóreos (recomendaciones).

Para el desarrollo del presente apartado, se tomaron como base las recomendaciones que establece la Norma NADF-006-RNAT-2016. Sin embargo, se proponen una serie de adecuaciones a lo establecido en la norma, basado en los resultados de los estudios técnicos-analíticos de factibilidad y con la intención de aumentar la posibilidad de establecimiento y desarrollo adecuado de las diferentes





especies propuestas, mediante la aplicación de productos biológicos que favorezcan dichos procesos.

A) Incremento de la diversidad arbórea

Como se mencionó previamente en los resultados y las conclusiones, si bien la riqueza florística fue alta (81 especies), la diversidad arbórea fue media por lo que se recomienda incrementar las especies y número de individuos arbóreos con el fin de promover una mayor diversidad que provean de distintos servicios ecosistémicos como fijación de nitrógeno, producción de alimento, especies atrayentes de fauna polinizadora etc

B) Preparación de los Individuos previos a la plantación.

- Antes de salir a campo para plantación, el cepellón de los ejemplares deberá ser regado a saturación, lo que evita estrés hídrico en las plantas

C) Elaboración de la cepa:

- Realizar cepa de plantación, con equipo mecánico o manual, de entre 2 y 3 veces el volumen del cepellón del ejemplar a establecer.
- Al realizar la cepa de plantación, colocar el material retirado de la cepa a un lado para su posterior aprovechamiento.
- Procedimiento para el mejoramiento edáfico:
 - Aplicar en cada cepa de plantación sustrato mejorador de suelos, entre 1 y 2 veces volumen, comparativamente con el volumen del cepellón del ejemplar vegetal, aditivos de plantación forestal que contribuyan a mejorar la calidad de suelo del sitio.
 - Los sustratos o aditivos de establecimiento deben contar, preferentemente con un análisis que permita garantizar que contiene microorganismos benéficos, hongos y bacterias Gram+ benéficas en concentraciones superiores a 1×10^3 UFC / gramo. Para dichos





materiales debe demostrarse la ausencia de hongos y bacterias fitopatógenas.

- De ninguna forma deben incluirse compostas o lombricompostas no producidas a partir de procesos termofílicos; ni materiales humectantes no humificados como “mulches” vegetales sin tratamiento biológico, ni suelo superficial, hojarasca derivada fuentes no locales, tierra negra o tierra de monte.
- De ninguna forma se deberán incluir materiales poliméricos xenobióticos humectantes, que tienen un reconocido potencial neurotóxico.

D) Procedimiento de establecimiento. Posterior a las tareas realizadas para establecer la cepa de plantación y el mejoramiento edáfico se deben llevar a cabo las siguientes actividades para el establecimiento de las especies vegetales:

- Agregar a la cepa de plantación entre 10 y 20 L de agua y homogenizar el material con ayuda de una pala u otra herramienta de apoyo.
- Revisar con cuidado el fondo del cepellón del árbol antes de retirar la bolsa o contenedor en el que venga sembrado, si existen raíces enrolladas o lateralizadas cortar con cuidado 5 cm desde la base del cepellón
- Quitar la bolsa o contenedor, teniendo cuidado de no dañar las raíces.
- Colocar el cepellón del árbol dentro del hoyo de plantación, con cuidado de no dañar las raíces. Rellenar huecos con el sustrato mejorador de suelo.
- Rellenar los huecos laterales aprovechando la tierra generada de la propia cepa de plantación o bien el sustrato mejorador de suelos y cubrir el sistema por completo.





- Realizar un cajete alrededor del cuello del árbol para la retención de agua de riego.

E) Aplicación de biológicos

- Aplicar por cepa de plantación biológicos fungicidas de especialidad, que cumplan con las siguientes características:
 - Los microorganismos deben tener respaldo y evidencia técnica que garantice su función en la fitosanidad de las especies vegetales.
 - El mecanismo de aplicación puede ser a manera de un vehículo sólido o líquido y se coloca sobre el cajete del árbol de manera superficial, permitiendo lixiviación por medio del riego hacia la raíz.
 - La aplicación debe demostrar estar libre de hongos y bacterias fitopatogénicas.
- Aplicar por cepa de plantación biológicos fitoestimulantes de especialidad, que cumplan con las siguientes características:
 - Los microorganismos deben tener respaldo y evidencia técnica que garantice su función en la contribución del buen desarrollo de las especies vegetales.
 - El mecanismo de aplicación puede ser a manera de un vehículo sólido o líquido y se coloca sobre el cajete del árbol de manera superficial, permitiendo lixiviación por medio del riego hacia la raíz.
 - La aplicación debe demostrar estar libre de hongos y bacterias fitopatogénicas.
- Aplicar por cepa de plantación, minerales y fertilizantes solubles particulados y mixtos, que garanticen una mejora en la nutrición y el correcto desarrollo de las especies vegetales a establecer.





VI. ESPECIES PROPUESTAS PARA LA REFORESTACIÓN

Se presenta una lista potencial de especies útiles para la reforestación. Se tomó en cuenta las plagas y enfermedades registradas en el área de estudio, así como las especies arbóreas presentes actualmente.

Nombre común	Nombre científico	Hábito	Estatus Migratorio	Requerimientos de luz solar	Resistencia a enfermedades
Ahuehuete	<i>Taxodium mucronatum</i>	Arbóreo	Nativa	Prefiere sol pleno	Es una especie susceptible a hongos de géneros <i>Epicoccum</i> , <i>Sclerotium</i> , y <i>Alternaria</i> los cuales ocasionan la pudrición de la raíz. Sin embargo, en los muestreos del Bosque no se registraron individuos enfermos.
Palo dulce	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Arbóreo	Nativa	Sol y media sombra	Susceptible a descortezadores. Sin embargo, en los muestreos del Bosque no se registraron individuos enfermos.
Fresno	<i>Fraxinus uhdei</i>	Arbóreo	Nativa	Sol y media sombra	No recomendable para zonas con muérdago. En las secciones 1 y 2 no se observó la presencia de muérdago probablemente por el manejo que se les da a estas secciones.





Palo prieto	<i>Pinus greggii</i>	Arbóreo	Nativa	Prefiere Sol pleno	Especie resistente a enfermedades. Se tiene registro bibliográfico de que las estructuras reproductivas de los árboles pueden ser afectadas por insectos como Coleopteros, Dipteros e Hymenopteros, pero en los muestreos del Bosque no se registró esta especie por lo que no se tiene registro de ataque de plagas para la zona.
Carpinus	<i>Carpinus caroliniana</i>	Arbóreo	Nativa	Sombra y media sombra	Especie resistente a enfermedades. En los muestreos del Bosque no se registró esta especie por lo que no se tiene registro de ataque de plagas
Pino piñonero	<i>Pinus cembroides</i>	Arbóreo	Nativa	Prefiere Sol pleno	Susceptible al daño por insectos. En los muestreos del Bosque no se registró esta especie por lo que no se tiene registro de ataque de plagas para la zona.
Ocote	<i>Pinus montezumae</i>	Arbóreo	Nativa	Prefiere Sol pleno	Especie resistente a plagas y enfermedades. En los muestreos del Bosque no se registró esta especie por lo que no se tiene registro de ataque de plagas para la zona.





Acer	<i>Acer negundo</i>	Arbóreo	Nativa	Sol y Media sombra	Espece resistente a plagas y enfermedades. En los muestreos del bosque los ejemplares evaluados estuvieron sanos
Colorín	<i>Erythrina coralloides</i>	Arbóreo	Nativa	Prefiere Sol pleno	Follaje susceptible a presentar hongo Fusarium. Sin embargo, en los muestreos del bosque los ejemplares evaluados estuvieron sanos
Sablino	<i>Juniperus deppeana</i>	Arbóreo	Nativa	Prefiere Sol pleno	Susceptible a insectos, arañas rojas, nematodos y hongos. En los muestreos del Bosque no se registró esta especie por lo que no se tiene registro de ataque de plagas para la zona.
Tepehuaje	<i>Lysiloma acapulcense</i>	Arbóreo	Nativa	Prefiere Sol pleno	Espece resistente a plagas y enfermedades. En los muestreos del Bosque no se registró esta especie por lo que no se tiene registro de ataque de plagas para la zona.
Aile	<i>Alnus acuminata</i>	Arbóreo	Nativa	Sol y media sombra	Se ha reportado que <i>Eotetranychus carpini</i> (ácaro) ataca el follaje y puede llegar a ser de consideración. Sin embargo, en los muestreos





					del bosque los individuos evaluados estuvieron sanos
Liquidambar	<i>Liquidambar styraciflua</i>	Arbóreo	Nativa	Sol y media sombra	Especie resistente a plagas y enfermedades. Los individuos observados en el Bosque se registraron sanos
Tejocote	<i>Crataegus mexicana</i>	Arbóreo	Nativa	Sol y media sombra	Susceptible a bacterias, hongos y algunos insectos. En los muestreos del Bosque no se registró esta especie por lo que no se tiene registro de ataque de plagas para la zona.
Capulín	<i>Prunus serotina</i>	Arbóreo	Nativa	Prefiere Sol pleno	No recomendable para zonas con muérdago.
Sicomoro	<i>Platanus occidentalis</i>	Arbóreo	Nativa	Sol y media sombra	Árbol considerado resistente a variedad de plagas. En los muestreos del Bosque no se registró esta especie por lo que no se tiene registro de ataque de plagas para la zona.
Encino blanco	<i>Quercus laurina</i>	Árbol	Nativa	Sol y media sombra en individuos juveniles	Especie resistente a plagas y enfermedades. En los muestreos del Bosque no se registró esta especie por lo que no se tiene registro de ataque de plagas para la zona.





Tronadora	<i>Tecoma stans</i>	Árbol	Nativa	Sol y media sombra	Especie susceptible a la agalla de la tronadora <i>Prospodium transformans</i> reportada en la tercera Sección del Bosque no así en la primera y segunda.
Tepozán	<i>Buddleja cordata</i>	Árbol	Nativa	Sol y media sombra	<i>Acronyctodes mexicanaria</i> (oruga) afecta el follaje. En los muestreos del Bosque se registró herbivoría probablemente producto de esta oruga. Sin embargo, esta no es considerada una plaga grave que comprometa la supervivencia, o desarrollo de la especie
Izote	<i>Yucca periculosa</i>	Arbóreo	Nativa	Prefiere Sol pleno	La cochinilla lapa, <i>Dactylopius</i> sp es un insecto parásito en forma de lapa que ataca las hojas. En los muestreos del Bosque no se registró esta especie por lo que no se tiene registro de ataque de plagas para la zona.

VII. CONCLUSIONES

La riqueza florística observada fue alta (81 especies), sin embargo, la diversidad arbórea fue media y se observó una dominancia por tres especies (*Fraxinus uhdei*, VIR = 23.9 y abundancia de 76 individuos; *Ligustrum lucidum* VIR = 13.76 y abundancia de 38 y *Casuarina equisetifolia* VIR = 11.39 y abundancia de 38





individuos), estas dos ultima especies exóticas. Este patrón de poca diversidad y dominancia de unas pocas especies ya ha sido reportado en otras áreas verdes de la Ciudad de México, situación que pone en riesgo de ataque de plagas, por ejemplo, en el caso de los fresnos (*Fraxinus uhdei*) son susceptibles del ataque por muérdago que si bien en la primera y segunda sección no se registró en los muestreos, sí ha sido observado en la tercera sección del bosque por lo que se deben tomar las medidas antes descritas para evitar su propagación (poda de saneamiento), además estas especies pueden ser atacadas por el insecto *Hylsesinus aztecus*

Es por dicha dominancia estructural que se recomienda promover una mayor diversidad de especies nativas con a finalidad de que una plaga no afecte a la mayoría de los individuos de una población, es decir, al haber mayor diversidad florística, la plaga tendrá menos hospederos y su población puede disminuir. Además, se recomienda incluir especies arbustivas pues dicho estrato está escasamente representado en estas secciones del bosque.

También se recomienda realizar podas de saneamiento de las ramas secas y con riesgo de desprendimiento o que estén infestadas por hongos, así como la aplicación de fungicidas.

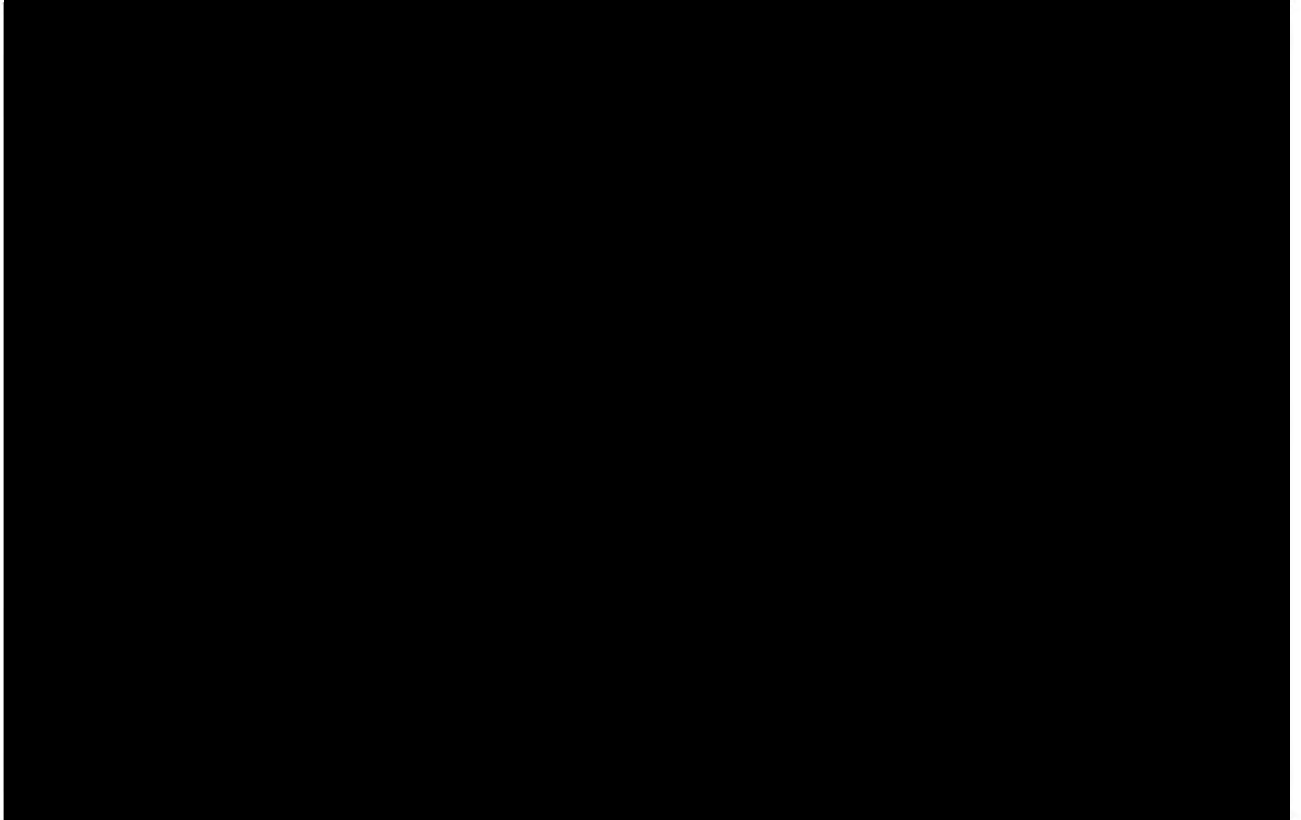
Finalmente, se observaron numerosos individuos muertos en pie que se recomienda sean derribados con las técnicas antes descritas y aumentar así los espacios disponibles para el establecimiento de nuevos individuos arbóreos y arbustivos que promuevan una mayor diversidad.





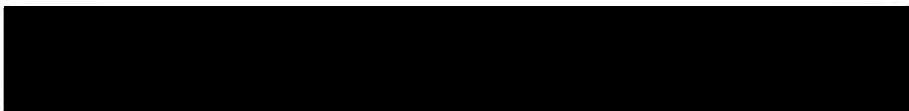
MICRO-DIVERSA
biological platforms and biodiversity

VIII. RESPONSABLES DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO



MICRODIVERSA S.A. DE C.V.

MICRODIVERSA S.A. DE C.V.





IX. LITERATURA CITADA

- Benavides, H. y D. Fernández. 2012. Estructura del arbolado y caracterización dasométrica de la segunda sección del bosque de Chapultepec. *Madera y Bosques* 18(2):51-71.
- Cervantes, M., R. Ortiz y J. Reséndiz. 2019. Condición fitosanitaria del arbolado de la tercera sección del bosque de Chapultepec. *Revista Mexicana de Agroecosistemas* 6(1):122-135.
- Cotler, H., S. Cram, L. Mendoza y M. Ramírez. 2021. Sellamiento del suelo en el Bosque de Chapultepec y propuestas de restauración. *Investigaciones geográficas* (105).
- Elliot, M. 2011. First report of Fusarium Wilt Caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *palmarum* on Canary Island Date Palm in Florida. *Plant Disease* Vol 95 (3)
- Flores-Galicia N. 2011. Estructura arbórea y composición de la vegetación del río Magdalena, en la delegación Coyoacán, México. D.F. Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias, UNAM
- Reséndiz-Martínez, J. L. Guzmán, A. Muñoz, C. de Pascual y L. Olvera-Coronel. 2015. Enfermedades foliares del arbolado en el Parque Cultural y Recreativo Tezozómoc, Azcapotzalco, Distrito Federal. *Revista Mexicana de ciencias forestales*. 6(30): 106-123.
- Rzedowski, J. y G. Rzedowski. 2001. *Flora fanerogámica del Valle de México*. Instituto de Ecología. México.





ANEXO 1

Evaluación fitosanitaria del arbolado de la zona de influencia de estudio. EFT = Estado físico del tronco, EST = Estado sanitario del follaje, EFF = Estado físico del follaje, ESF = Estado Sanitario del follaje.

Sitio	Familia	Especie	Altura (m)	DAP (cm)					EFT	EST	EFF	ESF	Observaciones
				1	2	3	4	5					
1	Cupressaceae	Cupressus lusitanica	14	32	-	-	-	-	4	4	2	4	Resina en el tronco y ramas secas
1	Malvaceae	Abutilon pictum	3.5	3	3	3	-	-	4	4	4	4	Sano
1	Myrtaceae	Eucalyptus camaldulensis	8	25	-	-	-	-	4	4	3	3	Ramas secas
1	Myrtaceae	Eucalyptus camaldulensis	4	74	-	-	-	-	4	4	3	3	Ramas secas
1	Oleaceae	Fraxinus uhdei	10.5	31	-	-	-	-	3	4	4	4	Tronco inclinado
1	Oleaceae	Fraxinus uhdei	8	14	-	-	-	-	4	4	4	4	Sano
1	Oleaceae	Fraxinus uhdei	8	22	-	-	-	-	3	4	4	4	Tronco inclinado
1	Oleaceae	Fraxinus uhdei	8.5	20	-	-	-	-	4	4	3	4	Ramas secas
1	Oleaceae	Ligustrum lucidum	6	18	15	12	-	-	3	4	4	4	Podas excesivas



MICRO-DIVERSA

biological platforms and biodiversity

1	Oleaceae	Fraxinus urdei	8	15	-	-	-	4	4	3	4	Ramas secas
1	Oleaceae	Ligustrum lucidum	4	16	14	-	-	3	4	4	4	Podas excesivas y ramas secas
1	Oleaceae	Fraxinus urdei	8	24	23	-	-	1	4	4	4	Ramas secas
1	Oleaceae	Fraxinus urdei	7	23	-	-	-	4	4	2	4	Ramas secas
1	Oleaceae	Ligustrum lucidum	7	28	-	-	-	3	4	4	4	Herida en el tronco
1	Oleaceae	Ligustrum lucidum	7	26	32	-	-	3	4	4	4	Herida en el tronco
1	Oleaceae	Ligustrum lucidum	2.5	3	-	-	-	4	4	4	4	Sano
1	Oleaceae	Ligustrum lucidum	2.5	4	3	-	-	4	4	4	4	Sano
1	Oleaceae	Fraxinus urdei	9	31	-	-	-	4	3	3	4	Ramas secas y resina en el tronco
1	Oleaceae	Fraxinus urdei	9	36	-	-	-	4	4	3	4	Ramas secas
2	Juglandaceae	Juglans mollis	5	11	-	-	-	4	4	3	4	Ramas secas
2	Oleaceae	Fraxinus urdei	4	17	8	-	-	4	4	3	4	Ramas secas
2	Oleaceae	Fraxinus urdei	5	14	-	-	-	4	4	4	4	Sano





MICRO-DIVERSA

biological platforms and biodiversity

2	Oleaceae	Fraxinus undei	7	22	-	-	-	-	4	4	3	4	Ramas secas
2	Oleaceae	Fraxinus undei	6	17	-	-	-	-	4	4	4	4	Sano
2	Oleaceae	Fraxinus undei	8	9	-	-	-	-	4	4	4	4	Sano
2	Oleaceae	Fraxinus undei	8	16	-	-	-	-	4	4	4	4	Sano
2	Oleaceae	Fraxinus undei	8	15	-	-	-	-	4	4	3	4	Ramas secas
2	Oleaceae	Fraxinus undei	9	24	-	-	-	-	3	3	4	4	Resina en el tronco y ramas secas
2	Oleaceae	Fraxinus undei	8	13	-	-	-	-	4	4	3	4	Ramas secas
2	Oleaceae	Fraxinus undei	12	19	-	-	-	-	4	4	4	4	Sano
2	Oleaceae	Fraxinus undei	15	25	-	-	-	-	4	4	3	4	Ramas secas
2	Oleaceae	Fraxinus undei	4	7	-	-	-	-	3	4	4	4	Tronco inclinado
2	Oleaceae	Fraxinus undei	6.9	6	-	-	-	-	4	4	3	4	Ramas secas
2	Oleaceae	Fraxinus undei	4.9	6	-	-	-	-	4	4	3	4	Ramas secas
2	Oleaceae	Fraxinus undei	2.7	3	-	-	-	-	4	4	4	4	Sano



MICRO-DIVERSA

biological platforms and biodiversity

2	Oleaceae	Fraxinus urdei	3,6	4	-	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano
2	Oleaceae	Fraxinus urdei	6,1	9	-	-	-	-	4	4	3	4	4	Ramas secas
2	Oleaceae	Fraxinus urdei	7	11	-	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano
2	Oleaceae	Fraxinus urdei	5	12	-	-	-	-	4	4	3	4	4	Ramas secas
2	Oleaceae	Fraxinus urdei	10	24	-	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano
2	Oleaceae	Fraxinus urdei	5,6	8	-	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano
3	Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia	13	28	-	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano
3	Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia	15	33	-	-	-	-	4	3	4	4	4	Sano
3	Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia	15	31	-	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano
3	Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia	15	31	-	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano
3	Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia	-	21	20	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano
3	Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia	14	21	-	-	-	-	4	4	3	4	4	Follaje seco
3	Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia	13	26	-	-	-	-	4	4	3	4	4	Follaje seco





MICRO-DIVERSA

Biological platforms and biodiversity

3	Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia	18	35	-	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano
3	Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia	16	34	-	-	-	-	4	4	3	4	Foliage seco	
3	Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia	17	42	-	-	-	-	4	4	4	4	Foliage seco	
3	Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia	15	23	18	-	-	-	4	4	4	4	Sano	
3	Moraceae	Morus celtidifolia	5.3	6	7	-	-	-	4	4	4	4	Sano	
3	Oleaceae	Fraxinus uhdei	15	28	-	-	-	-	4	4	4	4	Sano	
3	Oleaceae	Fraxinus uhdei	12	19	-	-	-	-	4	4	4	4	Sano	
3	Oleaceae	Ligustrum lucidum	5	6	5	-	-	-	4	4	4	4	Sano	
3	Oleaceae	Ligustrum lucidum	6.1	7	8	6	-	-	4	4	4	4	Sano	
3	Oleaceae	Ligustrum lucidum	5	5	5	-	-	-	4	4	4	4	Sano	
3	Piraceae	Pinus radiata	12	19	-	-	-	-	4	4	3	4	Foliage seco	
3	Piraceae	Pinus radiata	9	12	-	-	-	-	4	3	3	4	Foliage seco	
3	Piraceae	Pinus radiata	12	23	-	-	-	-	4	4	3	4	Foliage seco	





MICRO-DIVERSA

biological platforms and biodiversity

3	Pinaceae	Pinus radiata	9	22	-	-	-	4	4	2	4	Follaje seco
3	Pinaceae	Pinus radiata	8	18	-	-	-	3	4	3	4	Tronco inclinado, follaje seco y ramas secas
4	Bignoniaceae	Jacaranda mimosifolia	9	4	-	-	-	4	4	4	4	Sano
4	Bignoniaceae	Jacaranda mimosifolia	9	22	-	-	-	3	4	4	4	Tronco inclinado
4	Bignoniaceae	Jacaranda mimosifolia	12	30	-	-	-	4	4	4	4	Sano
4	Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia	12	9	-	-	-	4	4	3	4	Follaje seco
4	Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia	14	27	-	-	-	4	4	3	4	Follaje seco
4	Pinaceae	Pinus radiata	18	29	12	-	-	2	4	2	4	Tronco muerto y ramas secas
5	Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia	12	3	-	-	-	4	4	4	4	Sano
5	Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia	15	33	-	-	-	4	4	4	4	Sano
5	Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia	14	37	-	-	-	4	4	4	4	Sano
5	Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia	15	33	-	-	-	4	4	4	4	Sano
5	Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia	8	19	-	-	-	4	4	1	4	Follaje seco



MICRO-DIVERSA

biological platforms and biodiversity

5	Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia	12	27	-	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano
5	Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia	15	36	-	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano
5	Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia	17	43	-	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano
5	Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia	12	17	-	-	-	-	4	4	3	4	4	Follaje seco
5	Myrtaceae	Eucalyptus camaldulensis	13	28	-	-	-	-	4	4	4	3	3	Conchuela
5	Oleaceae	Ligustrum lucidum	7	20	-	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano
6	Oleaceae	Fraxinus uhdei	12	57	-	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano
6	Oleaceae	Fraxinus uhdei	10	23	-	-	-	-	4	4	3	4	4	Ramas secas
6	Oleaceae	Ligustrum lucidum	10	35	-	-	-	-	4	4	3	4	4	Ramas secas
6	Oleaceae	Ligustrum lucidum	8	16	-	-	-	-	4	4	3	4	4	Ramas secas
6	Oleaceae	Ligustrum lucidum	9	23	-	-	-	-	4	4	2	4	4	Ramas secas y cochinitilla
6	Oleaceae	Ligustrum lucidum	6	14	12	9	15	16	4	4	4	4	4	Sano
6	Oleaceae	Ligustrum lucidum	8	18	14	-	-	-	4	4	3	4	4	Ramas secas



MICRO-DIVERSA
biological platforms and biodiversity

6	Oleaceae	Ligustrum lucidum	5.7	7	7	6	-	-	4	4	4	4	4	Sano
6	Oleaceae	Ligustrum lucidum	7.6	18	-	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano
6	Oleaceae	Fraxinus L. del	10	21	-	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano
6	Pinaceae	Pinus radiata	3	6	-	-	-	-	4	4	2	4	4	Ramas secas y cochinilla
7	Arecaceae	Phoenix canariensis	16	77	-	-	-	-	4	4	3	4	4	Follaje seco
7	Fabaceae	Erythrina americana	18	102	-	-	-	-	3	4	4	4	4	Vandalismo
7	Fabaceae	Erythrina americana	14	30	31	42	28	51	3	4	4	4	4	Herida en el tronco
7	Fabaceae	Erythrina americana	12	50	57	39	-	-	3	4	4	4	4	Vandalismo
7	Oleaceae	Fraxinus ulmifolia	15	42	-	-	-	-	3	4	4	4	4	Tronco inclinado
7	Oleaceae	Ligustrum lucidum	11	27	31	39	-	-	4	4	4	4	4	Sano
8	Fabaceae	Eysenhardtia polystachya	4	6	5	4	5	5	4	4	4	4	4	Sano
8	Oleaceae	Ligustrum lucidum	10	38	-	-	-	-	4	4	3	4	4	Ramas secas
8	Oleaceae	Fraxinus L. del	13	25	25	-	-	-	4	3	3	4	4	Resina en el tronco y ramas secas



MICRO-DIVERSA

biological platforms and biodiversity

8	Oleaceae	Fraxinus urdei	14	32	-	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano
8	Oleaceae	Ligustrum lucidum	10	33	-	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano
8	Oleaceae	Fraxinus urdei	17	52	-	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano
8	Oleaceae	Ligustrum lucidum	10	34	31	-	-	-	4	4	3	3	4	Ramas secas
8	Oleaceae	Ligustrum lucidum	13	18	-	-	-	-	4	4	3	4	4	Ramas secas
8	Oleaceae	Ligustrum lucidum	13	46	-	-	-	-	4	4	2	4	4	Ramas secas
8	Oleaceae	Ligustrum lucidum	13	35	-	-	-	-	4	4	3	4	4	Ramas secas
8	Oleaceae	Ligustrum lucidum	12	29	25	-	-	-	1	4	3	4	4	Tronco muerto y ramas secas
8	Oleaceae	Ligustrum lucidum	9	20	19	-5	-	-	1	4	3	4	4	Tronco muerto y ramas secas
8	Oleaceae	Fraxinus urdei	12	22	-	-	-	-	3	3	4	4	4	Resina en el tronco y ramas secas
9	Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia	10	18	-	-	-	-	4	4	1	4	4	Follaje seco
9	Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia	12	17	-	-	-	-	4	4	1	4	4	Follaje seco
9	Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia	11	21	-	-	-	-	4	4	2	4	4	Follaje seco





MICRO-DIVERSA

biological platforms and biodiversity

9	Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia	15	41	-	-	-	4	4	3	4	Follaje seco
9	Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia	14	50	-	-	-	4	4	4	4	Sano
9	Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia	14	25	-	-	-	4	4	2	4	Follaje seco
9	Myrtaceae	Eucalyptus camaldulensis	20	46	-	-	-	4	4	3	4	Follaje seco
10	Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia	16	29	-	-	-	4	4	2	4	Ramas secas
10	Cupressaceae	Cupressus lusitanica	12	9	-	-	-	4	2	3	4	Resina en el tronco y ramas secas
10	Cupressaceae	Cupressus lusitanica	10	14	-	-	-	4	3	3	4	Resina en el tronco y ramas secas
10	Myrtaceae	Eucalyptus camaldulensis	12	21	-	-	-	4	4	3	4	Ramas secas
10	Myrtaceae	Eucalyptus camaldulensis	18	42	-	-	-	4	4	3	4	Conchuela
10	Oleaceae	Fraxinus ulmifolia	18	35	-	-	-	3	4	4	4	Tronco inclinado
10	Oleaceae	Ligustrum lucidum	6,4	9	6	7	-	4	4	4	4	Sano
10	Proteaceae	Grevillea robusta	9	19	-	-	-	4	4	4	4	Sano
10	Proteaceae	Grevillea robusta	9	27	-	-	-	4	4	4	4	Sano



MICRO-DIVERSA

biological platforms and biodiversity

11	Arecaceae	Phoenix canariensis	10	27	-	-	-	-	4	4	2	2	Follaje seco y <i>Fusarium</i> sp.
11	Asparagaceae	Yucca guatemalensis	3	5	-	-	-	-	4	4	3	4	Follaje seco
11	Asparagaceae	Yucca guatemalensis	3	5	9	-	-	-	4	4	4	4	Sano
11	Asparagaceae	Yucca guatemalensis	3.5	5	-	-	-	-	4	4	4	4	Sano
11	Bignoniaceae	Jacaranda mimosifolia	6	6	-	-	-	-	3	4	4	4	Tronco inclinado
11	Bignoniaceae	Jacaranda mimosifolia	8	10	-	-	-	-	4	4	4	4	Sano
11	Bignoniaceae	Jacaranda mimosifolia	4	10	-	-	-	-	4	4	4	4	Sano
11	Cupressaceae	Cupressus lusitanica	11	8	-	-	-	-	4	2	2	2	Resina en el tronco
11	Cupressaceae	Cupressus lusitanica	8	5	-	-	-	-	4	2	2	2	Resina en el tronco
11	Cupressaceae	Cupressus lusitanica	8	5	-	-	-	-	4	2	2	2	Resina en el tronco
11	Oleaceae	Fraxinus undei	10	10	-	-	-	-	4	4	4	4	Sano
11	Oleaceae	Fraxinus undei	13	12	-	-	-	-	4	4	2	2	<i>Cladocolea lonicericoides</i>
11	Oleaceae	Fraxinus undei	10	29	-	-	-	-	4	4	2	2	<i>Cladocolea lonicericoides</i>





MICRO-DIVERSA
Biological platforms and biodiversity

11	Oleaceae	Fraxinus uhdei	3	5	-	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano
11	Oleaceae	Fraxinus uhdei	13	23	-	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano
12	Oleaceae	Fraxinus uhdei	14	34	-	-	-	-	4	4	3	4	4	Ramas secas
12	Oleaceae	Fraxinus uhdei	15	32	-	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano
12	Oleaceae	Fraxinus uhdei	12	15	-	-	-	-	4	4	4	3	3	Fungosis
12	Oleaceae	Fraxinus uhdei	10	9	-	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano
12	Oleaceae	Fraxinus uhdei	11	16	-	-	-	-	4	4	4	3	3	Clorosis y Fungosis
12	Oleaceae	Fraxinus uhdei	14	48	-	-	-	-	4	3	4	3	3	Fungosis, descortezador (tratado)
12	Oleaceae	Fraxinus uhdei	14	32	-	-	-	-	4	4	4	2	2	Muérdago y fungosis
12	Oleaceae	Fraxinus uhdei	15	44	-	-	-	-	4	4	3	4	4	Ramas secas y copa desbalanceada
12	Oleaceae	Fraxinus uhdei	15	16	-	-	-	-	4	4	3	3	3	Ramas secas y fungosis
12	Oleaceae	Fraxinus uhdei	15	52	-	-	-	-	4	4	2	3	3	Copa desbalanceada, ramas secas y muérdago
12	Oleaceae	Fraxinus uhdei	5	6	-	-	-	-	4	4	3	3	3	Ramas secas y fungosis





MICRO-DIVERSA

biological platforms and biodiversity

13	Cupressaceae	Taxodium mucronatum	6	6	-	-	-	-	4	4	3	4	Ramas secas
13	Cupressaceae	Taxodium mucronatum	10	14	-	-	-	-	4	4	4	4	Sano
13	Cupressaceae	Taxodium mucronatum	10	5	-	-	-	-	4	4	3	4	Ramas secas
13	Cupressaceae	Taxodium mucronatum	9	12	-	-	-	-	4	4	3	4	Ramas secas
13	Cupressaceae	Taxodium mucronatum	8	9	-	-	-	-	4	4	4	4	Sano
13	Cupressaceae	Taxodium mucronatum	10	*7	-	-	-	-	4	4	3	4	Ramas secas
13	Cupressaceae	Taxodium mucronatum	7	7	-	-	-	-	4	4	2	4	Ramas secas
13	Cupressaceae	Taxodium mucronatum	11	27	-	-	-	-	4	4	3	4	Ramas secas
13	Cupressaceae	Taxodium mucronatum	13	56	-	-	-	-	4	4	3	4	Ramas secas
13	Cupressaceae	Taxodium mucronatum	7	8	-	-	-	-	4	4	4	4	Sano
13	Cupressaceae	Taxodium mucronatum	10	*4	-	-	-	-	4	4	3	4	Ramas secas
13	Cupressaceae	Taxodium mucronatum	12	32	-	-	-	-	4	4	4	4	Sano
13	Cupressaceae	Taxodium mucronatum	11	20	-	-	-	-	4	4	3	4	Ramas secas





MICRO-DIVERSA

Biological platforms and biodiversity

13	Cupressaceae	Taxodium mucronatum	9	5	-	-	-	4	4	3	4	Ramas secas
13	Cupressaceae	Taxodium mucronatum	10	20	-	-	-	4	4	4	4	Sano
13	Cupressaceae	Taxodium mucronatum	9	18	-	-	-	4	4	3	4	Ramas secas y follaje escaso
13	Cupressaceae	Taxodium mucronatum	9	15	-	-	-	4	4	3	4	Copa desbalanceadas, ramas secas
13	Cupressaceae	Taxodium mucronatum	7	22	-	-	-	3	4	3	4	Tronco inclinado y ramas secas
13	Cupressaceae	Taxodium mucronatum	7	13	-	-	-	3	4	3	4	Tronco inclinado y ramas secas
13	Cupressaceae	Taxodium mucronatum	6	7	-	-	-	3	4	3	4	Tronco inclinado y ramas secas
13	Cupressaceae	Taxodium mucronatum	6	7	-	-	-	4	4	3	4	Ramas secas
13	Cupressaceae	Taxodium mucronatum	7	14	-	-	-	3	4	2	4	Tronco inclinado, ramas secas y follaje escaso
13	Cupressaceae	Taxodium mucronatum	12	27	-	-	-	4	4	3	4	Ramas secas
13	Cupressaceae	Taxodium mucronatum	10	23	-	-	-	2	2	1	4	Follaje escaso
13	Oleaceae	Fraxinus excelsior	13	47	-	-	-	4	4	3	4	Ramas secas
13	Oleaceae	Ligustrum lucidum	9	22	-	-	-	4	4	3	4	Ramas secas





MICRO-DIVERSA

biological platforms and biodiversity

13	Oleaceae	Ligustrum luridum	9	31	19	-	-	-	3	4	3	4	Ramas secas y tronco inclinado
13	Rosaceae	Crataegus mexicana	7	5	-	-	-	-	4	4	3	4	Ramas secas
14	Sapindaceae	Acer negundo	10	20	15	-	-	-	4	4	3	4	Ramas secas y defoliado
14	Sapindaceae	Acer negundo	8	+7	7	-	-	-	4	4	4	3	Defoliado
14	Sapindaceae	Acer negundo	6	8	7	-	-	-	2	3	2	2	Tronco defoliado, fungosis
14	Arecaceae	Phoenix canariensis	11	67	-	-	-	-	4	4	4	4	Sano
14	Arecaceae	Washingtonia robusta	15	45	-	-	-	-	4	4	4	4	Sano
14	Arecaceae	Washingtonia robusta	15	48	-	-	-	-	4	4	4	4	Sano
14	Arecaceae	Washingtonia robusta	15	49	-	-	-	-	4	4	4	4	Sano
14	Arecaceae	Washingtonia robusta	15	48	-	-	-	-	4	4	4	4	Sano
14	Arecaceae	Phoenix canariensis	10	66	-	-	-	-	4	4	3	4	Ramas secas
14	Arecaceae	Washingtonia robusta	6	30	-	-	-	-	2	4	4	4	Herida en el tronco
14	Oleaceae	Fraxinus undei	16	54	-	-	-	-	4	4	4	4	Sano





MICRO-DIVERSA

Biological platforms and biodiversity

14	Oleaceae	Ligustrum lucidum	6	7	6	5	4	-	4	4	4	4	4	Sano
14	Oleaceae	Fraxinus uhdei	12	35	23	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano
14	Oleaceae	Fraxinus uhdei	12	39	-	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano
15	Cupressaceae	Cupressus lusitanica	12	34	-	-	-	-	3	4	4	4	4	Herida en el tronco
15	Cupressaceae	Cupressus lusitanica	8	21	-	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano
15	Oleaceae	Fraxinus uhdei	12	29	-	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano
15	Oleaceae	Fraxinus uhdei	10	38	-	-	-	-	3	4	4	3	3	Fungosis, tronco inclinado y ramas secas
15	Oleaceae	Fraxinus uhdei	5	5	-	-	-	-	3	4	4	4	3	Tronco inclinado y fungosis
15	Oleaceae	Ligustrum lucidum	7	25	-	-	-	-	3	4	4	4	4	Tronco inclinado
15	Oleaceae	Ligustrum lucidum	7	22	-	-	-	-	3	4	4	4	4	Tronco inclinado
15	Oleaceae	Fraxinus uhdei	14	80	-	-	-	-	4	4	4	3	4	Ramas secas
15	Oleaceae	Ligustrum lucidum	7	17	-	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano
15	Oleaceae	Ligustrum lucidum	8	28	-	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano





MICRO-DIVERSA

Biological platforms and biodiversity

15	Oleaceae	Fraxinus L-idei	12	26	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano
16	Anacardiaceae	Schinus molle	7	39	-	-	-	4	3	4	3	3	Tumor y conchuela
16	Cupressaceae	Taxodium mucronatum	6	16	8	8	-	4	4	4	4	4	Sano
16	Cupressaceae	Cupressus lusitana	12	41	-	-	-	4	3	3	4	4	Descortezador
16	Cupressaceae	Cupressus lusitana	13	53	-	-	-	4	4	3	4	4	Descortezador
16	Myrtaceae	Eucalyptus camaldulensis	11	28	-	-	-	3	4	3	3	3	Tronco inclinado, ramas secas y conchuela
16	Myrtaceae	Eucalyptus camaldulensis	11	67	-	-	-	4	4	1	2	2	Foliaje escaso y conchuela
16	Oleaceae	Fraxinus L-idei	5	19	-	-	-	2	4	3	4	4	Tronco inclinado y ramas secas
16	Oleaceae	Fraxinus L-idei	13	57	-	-	-	4	4	3	3	3	Fungosis y ramas secas
16	Rosaceae	Prunus serotina	6	8	-	-	-	4	4	4	3	3	Fungosis
17	Fabaceae	Erythrina americana	9	39	26	-6	-	3	4	4	4	4	Herida en el tronco
17	Fabaceae	Acacia melanoxylon	5	7	-	-	-	3	4	4	4	4	Tronco inclinado
17	Fabaceae	Erythrina americana	8	27	14	-	-	3	4	4	4	4	Herida en el tronco



MICRO-DIVERSA
biological platforms and biodiversity

17	Fabaceae	Erythrina americana	7	29	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano
17	Fabaceae	Erythrina americana	9	38	-	-	-	3	4	4	4	4	Herida en el tronco
17	Oleaceae	Fraxinus uhdei	7	-2	12	-	-	4	4	4	4	4	Sano
17	Oleaceae	Ligustrum lucidum	10	30	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano
17	Oleaceae	Fraxinus Uhdei	13	31	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano
17	Oleaceae	Ligustrum lucidum	5	16	-	-	-	2	4	2	4	4	Herida en el tronco y ramas secas
17	Oleaceae	Fraxinus Uhdei	13	66	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano
17	Oleaceae	Ligustrum lucidum	12	20	-	-	-	4	4	3	4	4	Ramas secas
17	Pinaceae	Pinus radiata	6	9	-	-	-	3	4	4	4	4	Tronco inclinado
17	Pinaceae	Pinus radiata	9	46	-	-	-	2	2	2	4	4	Descortezador y ramas secas
18	Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia	10	33	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano
18	Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia	10	34	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano
18	Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia	12	35	22	-	-	4	4	4	4	4	Sano



MICRO-DIVERSA
biological platforms and biodiversity

18	Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia	8	22	-	-	-	3	4	4	4	4	Tronco inclinado
18	Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia	10	27	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano
18	Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia	10	37	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano
18	Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia	9	34	24	-	-	3	4	4	4	4	Tronco inclinado
18	Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia	10	39	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano
18	Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia	9	34	24	-	-	3	4	4	4	4	Tronco inclinado
18	Cupressaceae	Cupressus lusitanica	9	36	-	-	-	4	2	3	4	4	Descortezador y ramas secas
19	Cactaceae	Opuntia tomentosa	4.5	15	12	12	-	4	4	4	4	4	Sano
19	Cupressaceae	Cupressus lusitanica	7.5	23	-	-	-	4	2	4	4	4	Resina en el tronco
19	Cupressaceae	Cupressus lusitanica	6.5	11	-	-	-	4	2	4	4	4	Resina en el tronco
19	Cupressaceae	Cupressus lusitanica	8	15	-	-	-	4	3	4	4	4	Resina en el tronco
19	Cupressaceae	Cupressus lusitanica	6	16	-	-	-	4	3	4	4	4	Resina en el tronco
19	Lauraceae	Persea americana	5	5	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano





MICRO-DIVERSA

Biological platforms and biodiversity

20	Cupressaceae	Taxodium mucronatum	11	31	-	-	-	4	4	3	4	Follaje escaso
20	Cupressaceae	Cupressus lusitanica	10	21	-	-	-	2	2	2	4	Resina en el tronco, herida, follaje escaso
20	Cupressaceae	Cupressus lusitanica	7	8	-	-	-	4	2	2	4	Follaje escaso y resina en el tronco
20	Cupressaceae	Taxodium mucronatum	11	49	-	-	-	2	4	2	4	Muerte apical
20	Cupressaceae	Cupressus lusitanica	13	41	-	-	-	4	3	4	4	Resina en el tronco
20	Myrtaceae	Eucalyptus camaldulensis	7	10	-	-	-	4	4	3	3	Conchuela
20	Oleaceae	Fraxinus uiridis	8	12	-	-	-	4	4	4	4	Sano
20	Oleaceae	Fraxinus uiridis	13	52	-	-	-	4	4	4	4	Sano
20	Oleaceae	Fraxinus uiridis	11	34	-	-	-	3	4	4	3	Fungosis, tronco inclinado y ramas secas
21	Cupressaceae	Cupressus lusitanica	5	11	-	-	-	4	3	4	4	Resina en el tronco
21	Cupressaceae	Cupressus lusitanica	6	11	-	-	-	4	3	4	4	Resina en el tronco
21	Cupressaceae	Cupressus lusitanica	6.5	11	-	-	-	2	4	2	4	Tronco inclinado, follaje escaso
21	Cupressaceae	Cupressus lusitanica	7	12	-	-	-	4	4	3	2	Resina en el tronco





MICRO-DIVERSA

biological platforms and biodiversity

21	Cupressaceae	Cupressus lusitana	8	17	-	-	-	-	4	3	4	4	4	Resina en el tronco
21	Myrtaceae	Eucalyptus camaldulensis	10	19	-	-	-	-	3	4	3	3	3	Tronco inclinado, ramas secas y conchuela
21	Myrtaceae	Eucalyptus camaldulensis	12	39	-	-	-	-	4	4	3	2	2	Conchuela y ramas secas
21	Myrtaceae	Eucalyptus camaldulensis	14	56	-	-	-	-	4	4	4	3	3	Conchuela
21	Oleaceae	Ligustrum lucidum	9	11	-	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano
21	Oleaceae	Ligustrum lucidum	9	24	-	-	-	-	4	4	4	4	4	Tronco inclinado y herida
21	Oleaceae	Ligustrum lucidum	6	26	21	-	-	-	4	4	4	4	4	Sano
21	Oleaceae	Ligustrum lucidum	6,5	33	-	-	-	-	3	4	4	4	4	Herida
21	Pinaceae	Pinus montezumae	12	33	-	-	-	-	4	3	4	4	4	Resina en el tronco
22	Myrtaceae	Eucalyptus camaldulensis	6	6	4	3	-	-	4	4	4	1	1	Conchuela y fungosis
22	Myrtaceae	Eucalyptus camaldulensis	13	42	-	-	-	-	4	4	4	3	3	Conchuela y fungosis
22	Myrtaceae	Eucalyptus camaldulensis	8	18	-	-	-	-	4	4	3	3	3	Conchuela y ramas secas
22	Oleaceae	Fraxinus uhdei	5	10	-	-	-	-	3	4	4	4	4	Tronco inclinado





MICRO-DIVERSA

biological platforms and biodiversity

22	Ulmaceae	Ulmus parvifolia	5	8	-	-	-	4	4	4	2	Muérdago
22	Ulmaceae	Ulmus parvifolia	4,5	14	-	-	-	4	4	4	2	Muérdago
22	Ulmaceae	Ulmus parvifolia	6	8	6	5	-	4	4	4	2	Muérdago
22	Ulmaceae	Ulmus parvifolia	4	6	-	-	-	3	4	2	2	Tronco inclinado, muérdago y follaje escaso





ANEXO 2

Imágenes de las plagas, enfermedades y daños registrados en los muestreos de la zona de estudio



Ramas secas





Tronco Inclinado



Hongos en el follaje



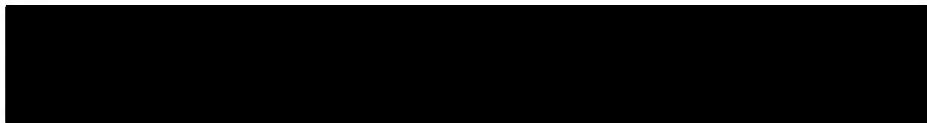


MICRO-DIVERSA

biological platforms and biodiversity



Daño físico en el tronco





Dezcortezador en *Cupressus lusitánica*



Muérdago en *Ulmus parvifolia*



**ANEXO 24. ESTUDIO DE
DIVERSIDAD FAUNÍSTICA EN
EL ÁREA DE INFLUENCIA
DEL PROYECTO**

**Informe técnico del estudio de diversidad faunística del área de
influencia del proyecto Calzada Peatonal Chivatito**

y

**Plan de manejo, medidas de protección, rescate y reubicación de
fauna silvestre**



Contenido

I.	INTRODUCCIÓN	4
II.	MÉTODO	5
II.1.	Área de estudio	5
II.2.	Logística	6
II.3.	Manejo de fauna y equipo empleado.....	6
II.4.	Método de estaciones olfativas para mamíferos	7
II.5.	Método de entrevista	12
II.6.	Método para la observación y registro de aves	12
II.7.	Método para la observación y registro de reptiles	16
II.8.	Método para la observación y registro de anfibios	17
III.	RESULTADOS.....	18
III.1.	Resultados de bases de datos	18
III.2.	Índices	21
III.3.	Aves observadas en sitio.....	22
III.5.	Resultados de mamíferos.....	29
III.6.	Resultados de anfibios	31
IV.	CONCLUSIONES	31
V.	ACCIONES DE CUIDADO Y PROTECCION DE LA FAUNA SILVESTRE..	32
V.1.	Acciones para el manejo de fauna	33



V.2. Capacitación de personal.....	34
V.3. Anfibios	34
V.4. Reptiles	36
V.5. Mamíferos	37
V.6. Aves	39
V.7. Programa de actividades.....	39
VI. RESPONSABLES DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO	40
VII. LITERATURA CITADA.....	41
Bases de datos consultadas para todos los grupos de fauna del presente estudio	44



I. INTRODUCCIÓN

Los estudios sobre la diversidad de especies dan a conocer el estado de los ecosistemas, ayudando a evaluar el impacto que tienen las actividades humanas sobre nuestro medio ambiente y su riqueza biológica, de esta forma se pueden identificar espacios que ameriten acciones de protección y restauración del sitio (Maclaurin y Sterelny, 2008). Actualmente se reconoce a la diversidad de especies como una propiedad de las comunidades biológicas, la cual amerita ser examinada y monitoreada para entender a la naturaleza (Begon et al., 2006, Podani 2006).

Por lo tanto, el monitoreo de las poblaciones de animales es de suma importancia para la generación de conocimiento acerca de la tendencia de una especie a lo largo de un espacio y tiempo determinado (Harding et al., 2001), de esta forma existen diferentes metodologías que se aplican en el estudio de los grupos de vertebrados.

En el caso de los invertebrados, anfibios, reptiles y aves los transectos son la base del método de observación y colecta, así como trampas de caída; como ejemplo para las aves los métodos más comunes son los puntos fijos de observación con variantes, transectos y redes de niebla (Bibby et al., 1992, Wunderle 1992, Ralph et al., 1996, González-Oreja et al., 2007). Los métodos más empleados en el caso de mamíferos son el uso de transectos, estaciones olfativas y trampas cámara (Figura 1) (Wilson y Delahay 2001). Los transectos se deben establecer en representación proporcional a su hábitat. La longitud de los transectos varía de acuerdo con la especie, siendo el método original de una longitud de 3 km hasta transectos de 10 km (Conner et al.1983, Linhart y Knowlton 1976, Stephens et al.2006). La separación entre transecto depende de las especies objetivo, por lo general dependiendo del diámetro de nicho (Zielinski y Stauffeer, 1996) cuyo objetivo es tener una idea de la presencia y población de las especies del sitio de muestreo. En los transectos se obtienen índices como abundancia, huellas/km recorrido, excretas/km recorrido, así como individuos observados. (Wilson y Delahay 2001).

Con esta información se obtienen curvas de probabilidad de detecciones de especies (Carbone et al., 2001).

De este modelo se emplea una variación conocida como estaciones olfativas para mamíferos, las cuales se describe como un área limpia de hojas, rocas en un área de 1 m² (este tamaño permite registrar a todas las especies). La forma de la estación puede ser circular o cuadrada, el área es aplanada y encima de la cual se cierra arena o cal para que quede un sustrato donde se puedan registrar huellas. Se coloca un atrayente en el centro el cual puede ser de elaboración casera de alimentos de olor concentrado como atún, cárnicos, croquetas etc.



Figura 1. Ejemplo de transectos para colocación de estaciones olfativas tomado de CONANP: gov.mx.

II. MÉTODO

II.1. Área de estudio

La zona de estudio comprende el área de influencia (250 m) del proyecto de la calzada peatonal Chivatito en la primera y segunda sección del Bosque de Chapultepec (Figura 2).

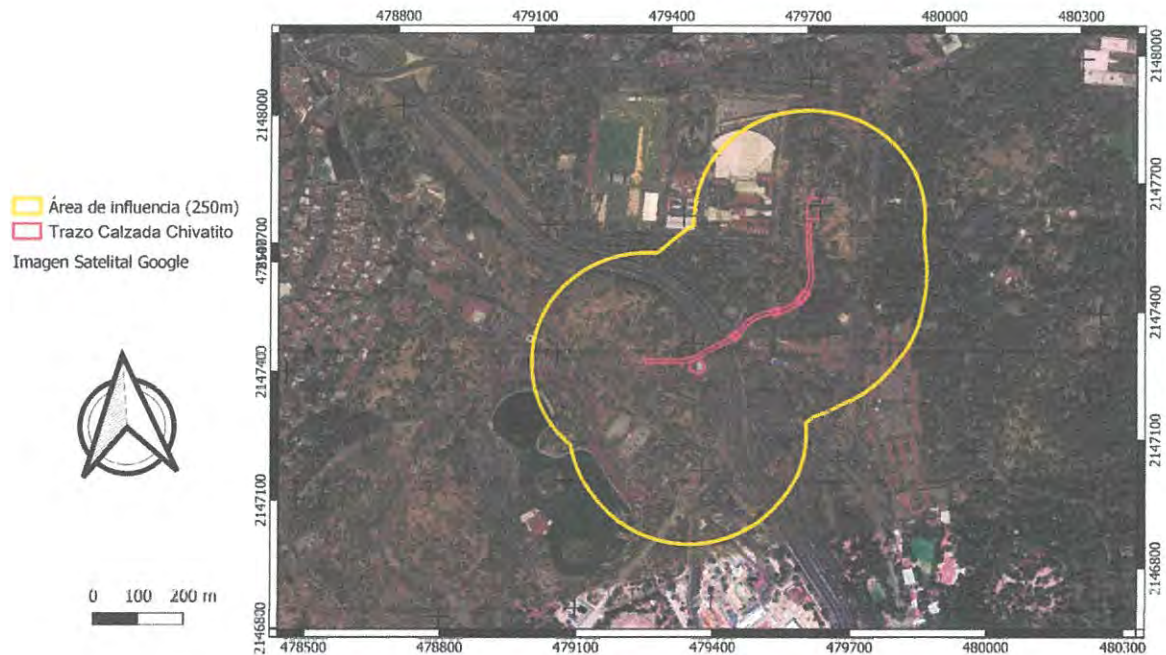


Figura 2. Ubicación de la zona de estudio. Se muestra en amarillo el área de influencia y en rojo la calzada Chivatito.

II.2. Logística

Previo al inicio de los muestreos, se realizó una visita al sitio de intervención del proyecto, y al área de influencia para reconocimiento del sitio y determinar las metodologías a emplear en el estudio, así como para localizar los sitios que muestran la menor perturbación, y lo más alejado de la influencia humana, pues esto afecta en sobremanera la actividad de la fauna. Se revisaron bases de datos especializadas, con el objetivo de determinar que especies potenciales se podrían encontrar en el sitio de estudio, así como su estatus. Se georreferenciaron los sitios en los cuales se realizaron observaciones, así como estaciones de registro de mamíferos.

II.3. Manejo de fauna y equipo empleado

Los organismos encontrados se registraron y liberaron en el sitio de captura sin causar ningún tipo de daño durante su manipulación, no se consideró el uso de ningún tipo de trampa que pusiera en peligro la integridad física de los organismos

residentes del área, pues el objetivo era determinar su presencia por lo que solo se emplearon técnicas indirectas; en referencia al equipo personal se emplearon guantes gruesos para evitar mordeduras peligrosas en el caso de reptiles o mamíferos, así como botas de corte alto para el acceso en zonas de densa vegetación.

II.4. Método de estaciones olfativas para mamíferos

La búsqueda de mamíferos mediante técnicas indirectas se realizó con registro de huellas, excretas, madrigueras (Wilson et al., 1996), así como con aplicación de entrevistas debido a que estos organismos se encuentran en baja densidad y son de comportamiento solitario.

En el establecimiento de estaciones olfativas, el diseño original emplea 10 estaciones, distribuidas en transectos con separación de 300 metros entre cada estación, por lo tanto, para el presente estudio se hizo una modificación al diseño original empleando solo 5 estaciones, y sin una distancia en promedio, por lo que se coloca una por sitio donde se puede localizar fauna, técnica modificada y empleada en ambientes templados por (Ponce Guevara et al., 2005) y (Cantú-Salazar et al., 1988). Esto en base a los objetivos de solo detectar especies presentes. El método de estaciones olfativas se adaptó a las características del área de influencia, la cual abarcaba zonas de alto tránsito vehicular y peatonal, así como zonas de esparcimiento y juegos recreativos, las cuales estaban desprovistas de vegetación, o con mantenimiento constante y en las que se llevan a cabo actividades de adiestramiento canino, por lo tanto las estaciones se colocaron en sitios que el equipo considero adecuados o de mayor probabilidad de aparición de especies objetivo del estudio, como zonas de hierba alta, de mayor densidad arbustiva y arbórea; por lo que las estaciones se establecieron considerando la representación proporcional del área de influencia, modificación a los métodos que consideran transectos y puntos de colocación de estaciones con distancias fijas de separación entre cada una de ellas (Figura 3).



Figura 3. La zona de influencia se encuentra con un alto grado de fragmentación, con áreas completamente urbanizadas, y entre avenidas con elevado tránsito vehicular, así como áreas verdes sometidas a la presión humana y con alta densidad de fauna como perros, lo que limita y representa un factor clave para la disminución de fauna nativa.

Para la elaboración de las estaciones olfativas se empleó una pala recta para obtener tierra del sitio y con un cernidor de construcción se tamizó obteniendo una tierra fina con la cual se forma una cama de al menos 2 cm de espesor la cual se esparció en 1m² con el objetivo de que se registraran las huellas de los mamíferos presentes en la zona, se colocaron un total de 5 estaciones, material empleado (Figura 4-7):

- Pala recta
- Cernidor con malla de abertura mínima
- Cebo o carnada (croquetas de perro bañadas en aceite de atún)
- GPS
- Guía de identificación de huellas de mamíferos.
- La identificación de los mamíferos fue mediante la identificación del registro de huellas en las estaciones olfativas y se realizó con la ayuda de la guía de campo de Marcelo Aranda (2000), Huellas de los mamíferos de México de CONABIO.

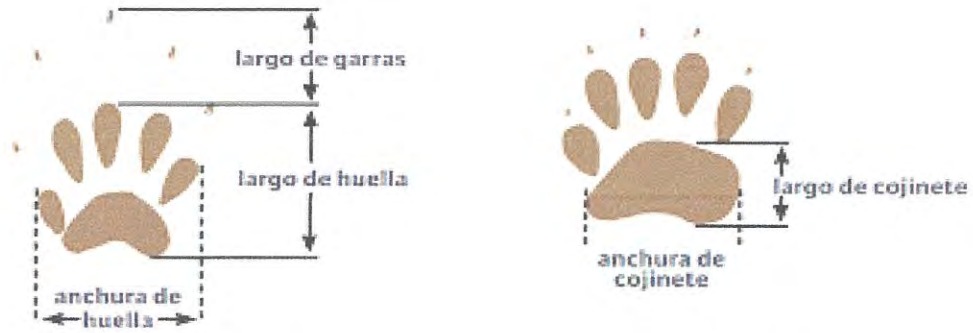


Figura 4. Ejemplo de las características que se consideran para la identificación de mamíferos mediante registro indirecto de estaciones olfativas, tomado de guía de campo para la identificación de mamíferos de Aranda (2000)



Figura 5. Material empleado para la elaboración y colocación de estación olfativa.



Figura 6. Estación olfativa operando con cebo colocado.



Figura 7. Las estaciones olfativas se colocaron en áreas en las cuales se encontraron señales de madrigueras, y acumulaciones de troncos en los cuales podría haber presencia de animales.

La ubicación de las estaciones olfativas se muestra en la Tabla 1; Figura 8.

Tabla 1. Coordenadas de ubicación de las estaciones olfativas

PUNTO DE OBSERVACION	UBICACIÓN
1	19°25'03.7"N 99°11'51.5"W
2	19°25'17.1"N 99°11'51.1"W
3	19°25'18.2"N 99°11'42.1"W
4	19°25'20.7"N 99°11'43.6"W
5	19°25'25.2"N 99°11'38.2"W

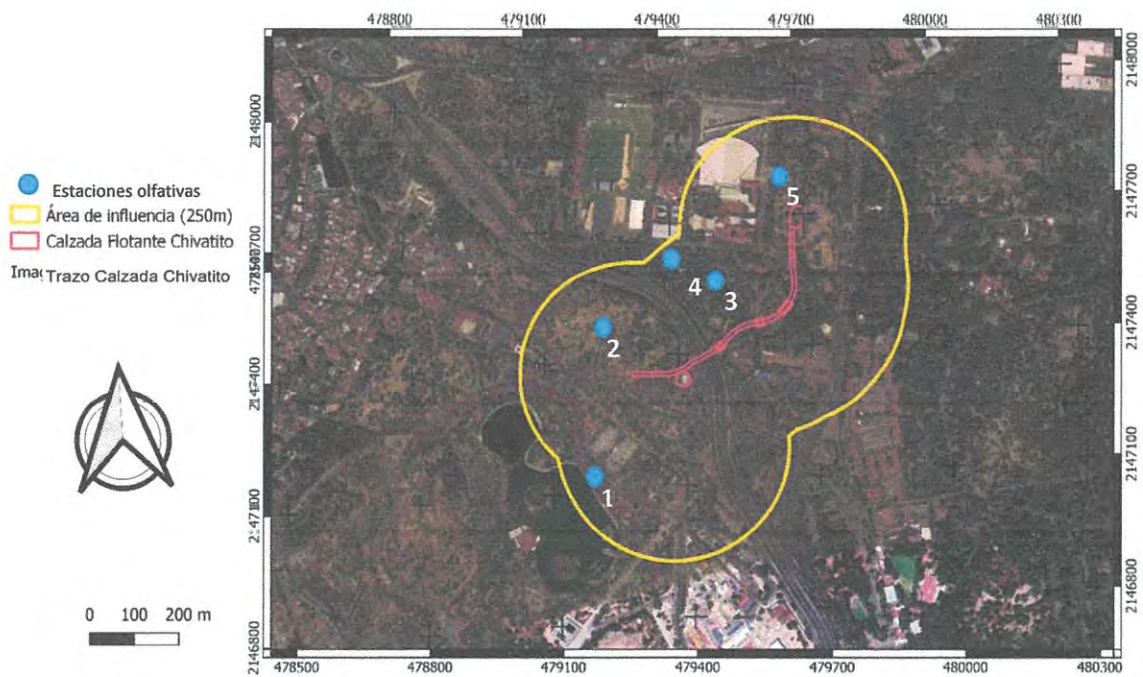


Figura 8. Puntos de ubicación de la colocación de estaciones olfativas para el registro de la presencia de mamíferos.

II.5. Método de entrevista

Se aplicaron entrevistas a 24 personas (n=24) que habitualmente se encuentran en el sitio de estudio, residentes, trabajadores; se solicitó a los entrevistados describieran las especies que han visto en los alrededores, posterior a esto se mostraron imágenes impresas de las especies reportadas para la zona con la finalidad de confirmar la descripción; se preguntó cuántas veces se han visto: una sola vez, más de dos veces. Solo se consideraron las especies de mamíferos medianos, debido a que los de tamaño pequeño son difíciles de observar. Es importante mencionar que las especies mostradas se encuentran reportadas para la zona. Además, esta información se respaldó con los registros de los organismos encontrados en sitio a partir de las técnicas aplicadas.

II.6. Método para la observación y registro de aves

La observación se realizó durante el amanecer y al atardecer considerando los periodos de mayor actividad. Se empleó el método de puntos fijos (5 puntos de observación con modificaciones en el tiempo de registro de 3-5 minutos, se incrementó a 20 debido a las características del sitio) los cuales fueron seleccionados considerando las zonas con mayor cobertura vegetal (Figura 9) con un radio limitado (25 metros) y durante intervalos de tiempo establecidos (20 min x punto) en los cuales se identificó a todas las aves observadas antes de pasar al otro punto (Wunderle 1985, Hutto *et al.*, 1986) este método es de los más empleados para estudios de abundancia, riqueza, diversidad, densidad, de aves (Reynolds *et al.*, 1980, Bibby *et al.*, 1992, Ralph *et al.*, 1996) y con ayuda de la guía de identificación de aves mexicanas de CONABIO (Aves comunes de la ciudad de México). La modificación de los tiempos de observación se definió debido al tamaño y características del área de influencia, algunas zonas presentaban una menor densidad arbórea y espacios abiertos lo que definía el sitio de forrajeo, de descanso o de refugio, los tiempos se modificaron considerando que entre el lapso menor de observación, de 3 minutos hasta los 20 se pudo observar la mayor diversidad de

especies, sin registrarse un ejemplar diferente después de ese tiempo (Figura 10-11).



Figura 9. La mayor diversidad de aves se pudo observar en zonas de mayor densidad vegetal, y cuerpos de agua, en donde no solo se refugian o descansan, también se alimentan siendo nichos importantes para esta fauna.

Equipo y material empleados:

- Guía de campo identificación de aves mexicanas
- Cámara fotográfica con telefoto marca CANON MODELO REBEL T-5
- Binoculares (7X35, 8X42)

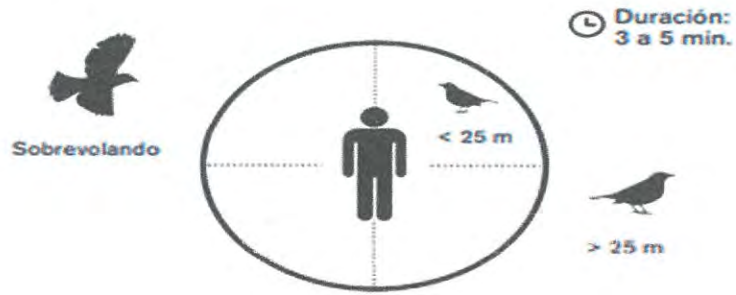


Figura 10. Método de observación y registro de aves tomadas del programa comunitario de aves reserva de la biosfera del abra (Tanchipa, CONANP)



Figura 11. Observación y registro de aves en área de influencia

La ubicación de los sitios de observación de aves se muestran en la Tabla 2; Figura 12.

TABLA 2. Coordenadas de los puntos fijos de observación para la identificación de aves en el sitio de estudio.

PUNTO DE OBSERVACION	UBICACION
1	19°25'04.0"N 99°11'52.2"W
2	19°25'16.2"N 99°11'51.2"W
3	19°25'18.9"N 99°11'41.4"W
4	19°25'23.6"N 99°11'31.7"W
5	19°25'26.5"N 99°11'37.3"W

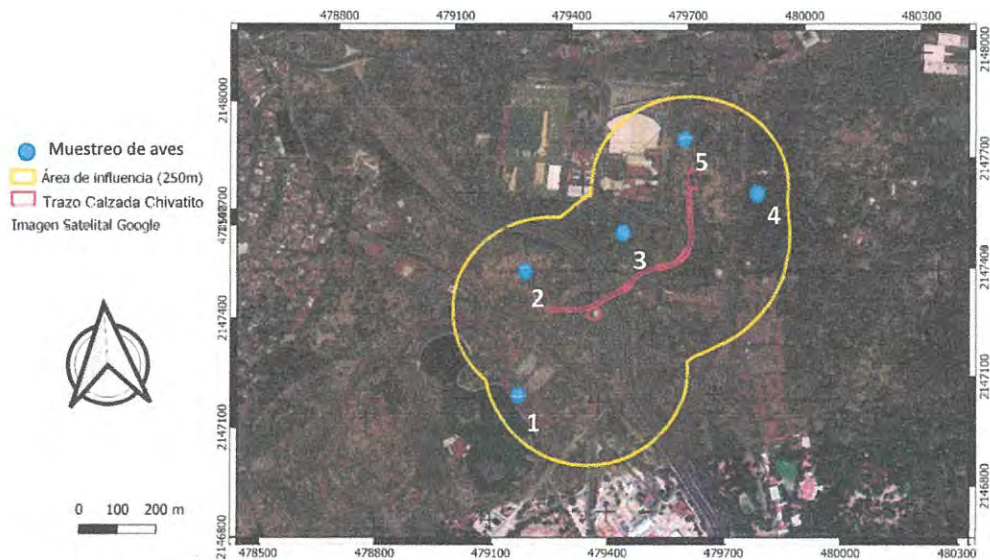


Figura 12. Ubicación de lo sitios de avistamiento de aves.

II.7. Método para la observación y registro de reptiles

Todo se realizó mediante observación directa. (Barbadillo *et al.* 1999) con transectos aleatorios, se aplicaron 5 unidades de muestreo de 30 minutos, mediante un desplazamiento aleatorio en el cual se buscaron organismos, bajo rocas, troncos, entre la hojarasca, durante el día (Córdova *et al.*, 2009) (Figura 13-14). Las bases teóricas del muestreo visual de especies silvestres en trayectos se pueden consultar en Buckland *et al.* (2001).

- Guantes de carnaza
- Bastón herpetológico
- Guía de identificación de campo de anfibios y reptiles (divulgación de la ciencia y educación ambiental UNAM (Balderas *et al.*, 2014).

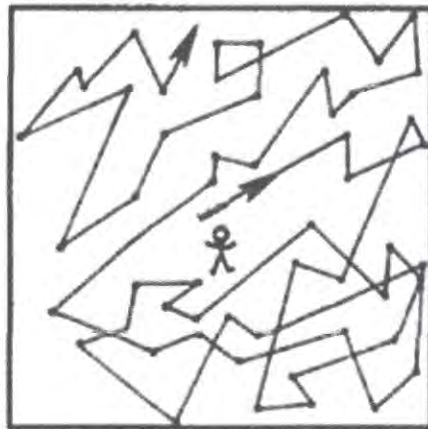


Figura 13. Ejemplo de transectos aleatorios y búsqueda por registro visual.



Figura 14. Búsqueda directa de reptiles removiendo troncos y rocas.

II.8. Método para la observación y registro de anfibios

Todo se realizó mediante observación directa (Barbadillo *et al.* 1999) con transectos aleatorios. Se aplicaron 5 unidades de muestreo de 30 minutos, mediante un desplazamiento aleatorio en el cual se buscaron organismos, bajo rocas, troncos, entre la hojarasca, durante el día (Córdova *et al.*, 2009) (Figura 15). Las bases teóricas del muestreo visual de especies silvestres en trayectos se pueden consultar en Buckland *et al.* (2001)

Equipo y material empleado:

- Guía de identificación de campo de anfibios y reptiles (divulgación de la ciencia y educación ambiental UNAM (Balderas *et al.*, 2014).
- Red manual



Figura 15. Búsqueda directa de anfibios, removiendo rocas, troncos y hojarasca

III. RESULTADOS

Se realizó una búsqueda bibliográfica para conocer el listado faunístico potencialmente presente (Tesis, bancos de datos abiertos y artículos). Debido a que los animales son organismos vágiles se considera que una búsqueda de este tipo representa los organismos presentes en la zona de estudio.

III.1. Resultados de bases de datos

Riqueza faunística

La búsqueda se basó en la probabilidad de incidencia y registro de avistamiento, consultada en bases de datos de CONABIO y diversas fuentes especializadas en fauna todo esto considerando los avistamientos y registros reportados para las

alcaldías colindantes al área de estudio. De acuerdo con las bases de datos consultadas se obtuvo un registro de 95 especies que incluyen aves, anfibios, reptiles y mamíferos. La clase mejor representada fue la de las aves (77 especies), los reptiles (6), mamíferos (4) anfibios (3) (Tabla 3).

Tabla. 3. Lista de especies reportadas en bases de datos consultadas, las cuales tienen registro de avistamiento o actividad en la zona de estudio.

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
Amphibia	Anura	Hylidae	<i>Hyla eximia</i>	Rana arborícola
	Anura	Hylidae	<i>Hyla plicata</i>	Rana plegada
	Caudata	Plethodontidae	<i>Pseudoeurycea cephalica</i>	Tlaconete
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Spatula clypeata</i>	Pato cucharón norteño
Aves	Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Spatula discors</i>	Cerceta Alas Azules
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garza morena
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	lorde Ojos Rojos
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano
Aves	Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Monjita Americana
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta tricolor</i>	Garza tricolor
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato tepalcate
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Mareca americana</i>	Pato chalcuñin
Aves	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo primavera
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Columba inca</i>	Tortolita Cola Larga
Aves	Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Europeo
Aves	Passeriformes	Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuicacoche pico curvo
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Cairina moschata</i>	Pato real
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza Nocturna Corona Negra
Aves	Passeriformes	Bombycillidae	<i>Bombycilla cedrorum</i>	Chinito
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguillilla rojinegra
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma asiática
Aves	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo gritón
Aves	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo americano
Aves	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinusap</i>	Halcón peregrino
Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Diglossa baritula</i>	Picochueco Vientre Canela
Aves	Passeriformes	Passerellidae	<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión cantor
Aves	Passeriformes	Passerellidae	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión Cejas Blancas



Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina ciris</i>	Colorín sietecolores
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Picogordo Degollado
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus spurius</i>	Calandria Castaña
Aves	Passeriformes	Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo Americano
Aves	Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus polyglottosalcyon</i>	Centzontle norteño
Aves	Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora
Aves	Passeriformes	Aegithalidae	<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita común
Aves	Piciformes	Picidae	<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero mexicano
Aves	Passeriformes	Ptiliognatidae	<i>Ptiliognys cinereus</i>	Capulínero gris
Aves	Passeriformes	Regulidae	<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo Matraquita
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga ludoviciana</i>	Piranga capucha roja
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	Piranga roja
Aves	Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Plegadis chihi</i>	Ibis Ojos Rojos
Aves	Caprimulgiformes	Trochilidae	<i>Amazilia beryllina</i>	Colibrí berilo
Aves	Caprimulgiformes	Trochilidae	<i>Lampornis clemenciae</i>	Colibrí garganta azul
Aves	Caprimulgiformes	Trochilidae	<i>Tytocharis leucotis</i>	Zafiro Orejas Blancas
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Catherpes mexicanus</i>	Saltapared Barranquño
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared Común
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared cola larga
Aves	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus rufopalliatu</i>	Mirlo dorso canela
Aves	Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus guttatus</i>	Zorzal Cola Canela
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax fulvifrons</i>	Papamoscas Pecho Canela
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax hammondii</i>	Papamoscas de Hammond
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Fyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato norteño
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garza dedos dorados
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguillilla cola roja
Aves	Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus psaltriaanser</i>	Jilguerito Dominicó
Aves	Passeriformes	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano
Aves	Passeriformes	Passerellidae	<i>Melospiza fusca</i>	Rascador Viejita
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria Dorso Negro Menor
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus gularis</i>	Calandria Dorso Negro Mayor
Aves	Caprimulgiformes	Trochilidae	<i>Cyanthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho
Aves	Passeriformes	Poliophtilidae	<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe rabadilla amarilla
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga nigrescens</i>	Chipe negrogris



Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga occidentalisleoc</i>	Chipe cabeza amarilla
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga townsendi</i>	Chipe de Townsend
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	reinita de nashville
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	Chipe trepador
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	Garcita Verde
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas acuta</i>	Pato golondrino
Aves	Caprimulgiformes	Trochilidae	<i>Archilochus spp</i>	Colibríes Garganta Rubí y Barba Negra
Aves	Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelícano Blanco Americano
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma turca de collar
Aves	Passeriformes	Corvidae	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca Cara Blanca
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas diazi</i>	Pato mexicano
Mammalia	Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojo
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus difficilis</i>	Ratón de las rocas
Mammalia	Carnivora	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle
Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélago Trompudo
Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Leptonycteris yerbabuena</i>	Murciélago magueyero
Mammalia	Chiroptera	Molossidae	<i>Nyctinomops macrotis</i>	Cola de raton
Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Idionycteris phillotis</i>	4 orejas
Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis velifer</i>	Murciélago pardo
Mammalia	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija espinosa del mezquite
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija de collar
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Thamnophis sp.</i>	Culebras serriacuáticas
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Conopsis lineata</i>	Culebra terrestre
Reptilia	Aquamata	Natricidae	<i>Storeria storeriideo</i>	Culebra parda

III.2. Índices

Los resultados se interpretaron como el conjunto de especies, representadas por la cantidad de individuos y su valor de abundancia. El índice de diversidad, mostro valores para las aves de 2.86, mientras que para reptiles fue de 0.349, y de mamíferos de 0.461, el valor del índice de diversidad de especies fue mayor para las aves, que para cualquier otro grupo posicionándolo como el grupo más diverso

y abundante del sitio de estudio. Lo que indica una baja diversidad de mamíferos y reptiles, mientras que para aves los índices nos indican una diversidad media baja.

La riqueza de fauna presentada en el caso de las aves equivale al 37% de la avifauna reportada para la zona de estudio, mientras que para los mamíferos representa el 66% de lo reportado, y de los reptiles el 33%, mientras que de los anfibios no se obtuvo registro, esto comparando los resultados obtenidos en el presente estudio contra los resultados de las bases de datos analizadas (Figura 16).

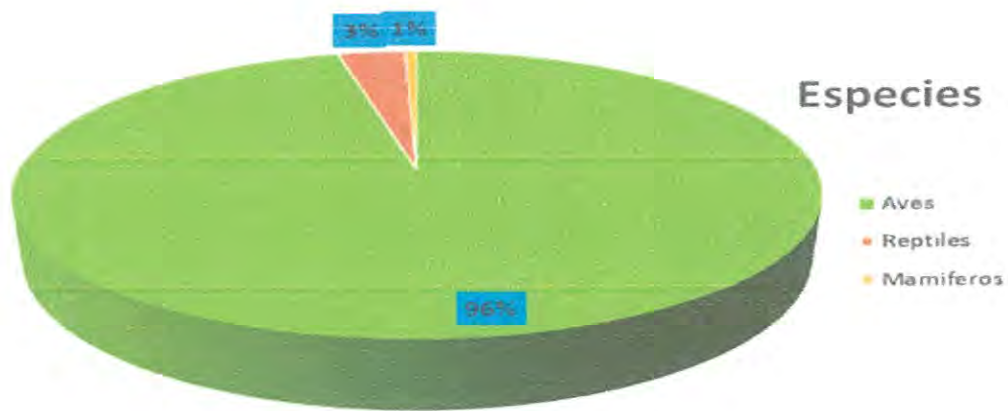


Figura 16. Distribución de los grupos de fauna presentes en el sitio de estudio, en donde las aves son el grupo más abundante y diverso.

III.3. Aves observadas en sitio







Se registraron un total de 29 especies de aves, las cuales pertenecen a 8 órdenes y 17 familias, de los cuales el orden mejor representado es el de las Passeriformes. Las aves más abundantes fueron los zanates, las palomas, tortolitas y gorriones (Tabla 4; Figura 17).

Tabla 4. Listado de aves observadas e identificadas en sitio.









AVES			Fotografía (Fuente: tomas propias)	ESTATUS
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE		
Passeriforme	Troglodytidae	<i>Thryomanes bewickii</i>		Ave residente no endémica, de preocupación menor en lista de IUCN
Passeriforme	Tyrannidae	<i>Contopus sordidulus</i>		Ave residente, no endémica, de preocupación menor en la lista de la IUCN
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>		Ave residente, no endémica, de preocupación menor en la lista de la IUCN.
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>		Ave residente, exótica, preocupación menor en lista IUCN.
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>		Ave residente, exótica, preocupación menor en lista IUCN.
Passeriforme	Paserellidae	<i>Melospiza fusca</i>		Ave residente, cuasiendémica, preocupación menor en lista IUCN.
Passeriforme	Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>		Ave residente, no endémica, preocupación menor en lista IUCN.




AVES		ESPECIE	Fotografía (Fuente: tomas propias)	ESTATUS
ORDEN	FAMILIA			
Passeriformes	Emberizidae	<i>Quiscalus mexicanus</i>		Ave residente, no endemica, preocupacion menor en lista IUCN.
Passeriformes	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>		Ave residente, no endemica, preocupacion menor en lista IUCN.
Passeriformes	Tyradinae	<i>Empidonax oberholseri</i>		Ave migratoria, residente, no endemica, de preocupacion menor en la lista de la IUCN.
Pisiformes	Picidae	<i>Dryobates scalaris</i>		Ave endemica de Mexico, de preocupacion menor en la lista de la IUCN
Passeriformes	Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>		Ave migratoria, no endemica, de preocupacion menor en lista de IUCN.
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus rufopalliatus</i>		Ave residente, endemica de México, preocupacion menor en lista IUCN.



AVES			Fotografía (Fuente: tomas propias)	ESTATUS
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE		
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>		Ave residente no endémica, de preocupación menor en lista de IUCN
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>		Ave residente no endémica, de preocupación menor en la lista de IUCN.
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>		Ave residente, no endémica, preocupación menor en lista IUCN.
Passeriformes	Parulidae	<i>Leiothlypis ruficapilla</i>		Ave migratoria, de preocupación menor en lista de IUCN
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>		Ave no endémica, de preocupación menor en lista de IUCN
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>		Ave no endémica, de preocupación menor en lista de IUCN









AVES			Fotografía (Fuente: tomas propias)	ESTATUS
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE		
Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula galeata</i>		Ave residente, sin estatus de estado de conservacion.
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>		Ave residente, de preocupacion menor en lista de IUCN
Passeriformes	Passerellidae	<i>Spizella pallida</i>		Ave migratoria, de preocupacion menor en lista de IUCN
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas rubripes</i>		Ave no endemica, de preocupacion menor en lista de IUCN
Passeriformes	Emberizidae	<i>Melospiza melodia</i>		Ave residente, de preocupacion menor en lista de IUCN
		<i>Anas platyrhynchos</i> var. <i>domesticus</i>		Ave residente no endemica, de preocupacion menor en lista de IUCN





AVES		ESPECIE	Fotografía (Fuente: tomas propias)	ESTATUS
ORDEN	FAMILIA			
Pelecániformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>		Ave no endémica, de preocupación menor en lista de IUCN
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax hammondi</i>		Ave residente, migratoria de preocupación menor en lista de IUCN
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis saya</i>		Ave migratoria residente, de preocupación menor en lista de IUCN.
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>		Ave residente no endémica, de preocupación menor en lista de IUCN



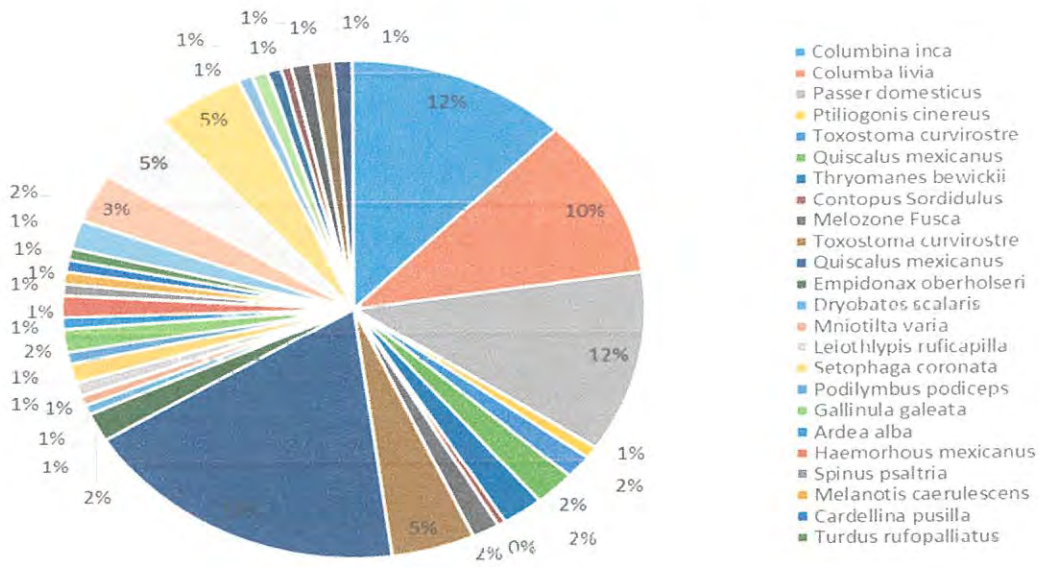



Figura 17. La grafica muestra la distribución de las especies de aves observadas en el área de estudio, así como las más abundantes en donde se puede observar los zanates, la paloma y los gorriones son los más abundantes.

Tabla 5. Reptiles encontrados en el área de estudio

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	FOTOGRAFÍA (Fuente: tomas propias)	ESTATUS
Squamata	Colubridae	<i>Canopsis lineata</i>		Endémica, considerada de preocupación menor.



ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	FOTOGRAFÍA (Fuente: tomas propias)	ESTATUS
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus palaciosi</i>		Endémica, considerada de preocupación menor.

III.5. Resultados de mamíferos

Las especies de los cuales pudo obtenerse registro a través de las estaciones olfativas pertenecen a 2 órdenes, 2 familias y 2 especies, representados por los tlacuaches (*Didelphis virginiana*) y ardillas (*Sciurus aureogaster*) (Figura 18; Tabla 6).

De las entrevistas que se realizaron a los habitantes de la zona, se emplearon imágenes de mamíferos comunes de la CDMX que fueron mostradas para su reconocimiento de las cuales las más mencionadas fueron las ardillas, así como cacomixtles y zarigüeyas, lo que representa una prueba más de las evidencias encontradas en las estaciones. No se obtuvo registro físico o visual de murciélagos en la zona.





Figura 18. Ardillas que se pueden observar alimentándose en área de estudio.

Las personas entrevistadas describieron 2 de los mamíferos registrados en este estudio, tlacuaches (*Didelphis virginiana*) y ardillas (*Sciurus aureogaster*), sin embargo la especie que se mencionó más frecuentemente fue la ardilla, seguida del tlacuache, y el cacomixtle con solo una mención y del cual no se obtuvo registro al final del estudio (Figura 19).



Figura 19. Número de personas entrevistadas y el porcentaje de avistamientos, en donde la ardilla fue la especie más descrita.

Tabla 6. Especies de mamíferos encontrados en sitio con registro de huellas en estaciones olfativas, las huellas se encontraban mezcladas con marcas de huellas de canidos.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	FOTOGRAFÍA (Fuente: tomas propias)	ESTATUS
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>		No endémica, de preocupación menor.
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>		No endémica, de preocupación menor.

III.6. Resultados de anfibios

La búsqueda directa bajo troncos, y hojarasca no arrojaron resultados positivos, pues no se encontró presencia de ninguna especie de anfibio, ni registro indirecto.

IV. CONCLUSIONES

- Los objetivos planteados en el estudio se lograron de manera satisfactoria ya que se logró identificar especies representantes de los diferentes grupos de fauna presente en el sitio estudio, los cuales funcionan como indicadores de la salud y conservación del lugar, así como de la adaptabilidad a la urbanización cada vez más presente y dominante.

- La biodiversidad de especies animales del sitio tiene una fuerte presión antropogénica, derivada de la fragmentación y pérdida de su hábitat, limitando y mermando las poblaciones; así como afectando su distribución natural. Las áreas verdes que deberían cumplir la función de nicho para las especies nativas, no funcionan como tal ya que tienen una alta carga de tránsito de personas y fauna doméstica como perros.
- La capacidad de vuelo de las aves lo hace el grupo más diverso y abundante del sitio, ya que de esta forma puede invadir y habitar zonas altamente fragmentadas, por lo que lo convierte en el grupo dominante.
- Las áreas del bosque de mayor densidad vegetal representan un importante nicho para los grupos de fauna reportados en el presente estudio.
- Los resultados de los índices nos indican una zona con una baja diversidad de especies, de reptiles y mamíferos, aunque con representantes típicos e importantes de la CDMX como los tlacuaches y ardillas, las aves presentan un índice medio alto de diversidad en la zona de estudio.
- El no haber detectado la presencia de anfibios durante el presente estudio no significa que no se encuentren en la zona.

V. ACCIONES DE CUIDADO Y PROTECCION DE LA FAUNA SILVESTRE

De acuerdo con los resultados de los recorridos realizados para el registro de fauna en el área, se lograron observar aves y ardillas. En este sentido, es importante considerar que ninguna de las especies encontradas en el área se encuentra bajo alguna categoría de riesgo. Se observaron 17 especies de aves y 1 de mamíferos pequeños. Es importante mencionar que personal del bosque indican haber observado dos especies más de aves y dos más de mamíferos, pero no indicaron la presencia de anfibios o reptiles. De cualquier forma, es importante indicar algunas acciones de manejo para diferentes grupos faunísticos, dado que cabe la posibilidad de que se puedan encontrar algunos especímenes conforme se desarrollen las actividades.

Las presentes recomendaciones están enfocadas a ahuyentar o rescatar y reubicar especies de fauna que puedan verse afectadas durante los trabajos relacionados con la obra. Para llevar a cabo estos trabajos es importante prestar especial atención y consideraciones a especies que pudieran estar registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, aunque en el presente estudio no se haya tenido registro de ninguna en la zona de influencia del proyecto.

Dentro de las acciones y alcances que se deben tomar en cuenta como parte de la ejecución de las presentes recomendaciones se encuentran:

- Identificación a nivel de especie y registro fotográfico de todos los individuos encontrados, rescatados y reubicados dentro del área.
- Reubicación exitosa de todos los individuos encontrados y colectados en el área de los trabajos, bajo metodologías aptas para su protección asegurando su supervivencia.
- Realizar acciones de ahuyentamiento que contribuyan a reducir al mínimo la presencia de fauna en las zonas de riesgo y por tanto la manipulación, captura y necesidad de reubicación.
- Lograr el máximo posible de supervivencia de los organismos encontrados en el área mediante la selección de sitios adecuados para su reubicación y liberación.

V.1. Acciones para el manejo de fauna

Las siguientes acciones están enfocadas al manejo adecuado de fauna. Se recomienda que se desarrollen acciones antes del inicio de la obra y previo a las actividades de despalme y desmonte. Para ello se debe hacer un recorrido por el área de incidencia, para ahuyentar a los organismos y en su caso para capturarlos y reubicarlos. Al hacerlo de esta manera, les genera un menor nivel de estrés. Es muy importante considerar que en caso de que se llegara a encontrar algún espécimen catalogado como una especie de riesgo, se deberá de notificar a las autoridades correspondientes.

En caso de que se capturen y liberen organismos, es importante que se lleve una bitácora de cada uno de ellos, para generar un reporte detallado y respaldado con evidencia fotográfica. Estas acciones deberán de ejecutarse por personal capacitado para ello. A continuación, se presentan una serie de recomendaciones para cada grupo de fauna que podría encontrarse en el área, mismas que se pueden aplicar antes y durante el desarrollo de las obras.

V.2. Capacitación de personal

Una de las etapas primordiales para el éxito de los trabajos de protección a la fauna, es la correcta capacitación al personal, por instructores capacitados en materia de manejo y protección de fauna. Esta capacitación deberá abordar temas tales como:

- 1) Importancia de la fauna de la zona de influencia del proyecto;
- 2) Especies protegidas que pudieran encontrarse en el área;
- 3) Características de los individuos susceptibles de cuidados y acciones de rescate y reubicación;
- 4) Técnicas de ahuyentamiento;
- 5) Técnicas de captura;
- 6) Técnicas de manipulación de individuos;
- 7) Técnicas de rescate y traslado;
- 8) Factores que influyen en la selección de sitios de reubicación;
- 9) Medidas de seguridad.

Hoja de registro.

Los trabajos de captura, traslado y reubicación de individuos deben ser registrados con detalle en una hoja de registro destinada para esto. Dentro de la información que debe recabarse se incluye lo siguiente:

- Identificación a nivel de especie de los individuos
- Registro fotográfico
- Técnica de captura y traslado utilizada
- Registro fotográfico, descripción y coordenadas de ubicación del sitio de liberación

V.3. Anfibios

Esfuerzos de captura

Aunque no se observaron especímenes de este grupo de organismos, se presentan las medidas adecuadas en caso de que se observe alguno. Para esto se realizará una búsqueda activa en zonas cercanas a cuerpos de agua, o donde exista humedad presente. Se debe realizar una remoción de la vegetación y levantamiento de piedras. Es recomendable realizar recorridos diurnos para su captura, que deberán realizarse en toda el área, pero concentrando esfuerzos en áreas de alta humedad.

Dada la naturaleza de este grupo de animales, simplemente se deben de reubicar los individuos que se lleguen a encontrar, con ayuda de una red tipo golpeo o incluso de forma manual, pero siempre con el uso de guantes de latex como medida sanitaria, usando un par distinto para cada individuo. Debido a que su locomoción es lenta, se pueden tomar con la mano cuando estén al alcance y con ayuda de la red cuando estén retirados o se dificulte su captura.

Todos los anfibios que sean encontrados en la zona del proyecto deberán ser rescatados y reubicados, ya que son un grupo vulnerable a la remoción de vegetación y por tanto a la pérdida de su hábitat.

Manejo y liberación

Los individuos larvales pueden colocarse en contenedores de plástico que deberán conservarse a temperatura ambiente y a la sombra por un máximo de 24 h, y los individuos adultos en bolsas de manta húmeda o contenedores de plástico. Deberán ser resguardados de forma individual.

Inmediatamente se procederá a la liberación de los mismos, fuera de las áreas de trabajo para evitar el daño no intencional, por parte de los trabajadores o las actividades mismas de proyecto. Evidenciando su manejo con el reporte correspondiente y evidencia fotográfica. Los individuos deben ser liberados de preferencia durante las últimas horas de luz, evitando liberar muchos individuos juntos para evitar luchas por territorio. Es recomendable realizar su reubicación cerca de cuerpos de agua o cauces de ríos.

V.4. Reptiles

Esfuerzos de captura

Aunque no se observaron especímenes de este grupo faunístico en el área estudiada, para asegurar su protección se deben llevar a cabo búsquedas activas en el área del proyecto tomando en cuenta distancias de al menos 10 m fuera del área de obra. Para las búsquedas se realizará remoción de piedras y troncos.

Los reptiles serán capturados de la siguiente manera: Cuando se trata de lagartijas, generalmente se van de la zona con el ruido y la actividad. En caso contrario, se pueden tomar con la mano o bien con ayuda de una red y se deberán reubicar. Para esto deben utilizarse guantes de carnaza o de látex.

Para el caso de serpientes, se debe de tener mayor precaución y de preferencia el biólogo residente de la obra deberá hacerse cargo del manejo. Para ello se deberá usar gancho y/o pinza herpetológicos y un costal herpetológico para su transporte, con el objetivo de evitar alguna mordedura o situación accidental. Para evitar el estrés del animal, es importante mantener una distancia prudente por parte del personal y de preferencia retirarse de la zona hasta que se capture al espécimen.

Todos los reptiles presentes en la zona de obra deberán ser rescatados, ya que son especies vulnerables a la afectación y pérdida de su hábitat.

Manejo y liberación

Una vez capturados, los reptiles deben permanecer en bolsas de manta o cajas plásticas por un máximo de 12 h y separados por especie. Deben ser resguardados a la sombra.

La liberación de los organismos capturados se deberá realizar a una distancia mínima de 100 metros de la zona del proyecto, para evitar riesgos de mordedura al personal y daños accidentales al animal por las actividades propias de la obra.

Deberá tomarse en cuenta las características de la vegetación, cobertura, y exposición, buscando sean similares a las presentes en sus lugares de captura.

La liberación debe realizarse con al menos 4 horas de anticipación a la puesta de sol.

V.5. Mamíferos

Micromamíferos

Esfuerzos de captura

Los micromamíferos son un grupo que presenta poca viabilidad por pérdida de hábitat y remoción de vegetación. Todos los individuos que sean encontrados en la superficie sometida a trabajos de obra deberán ser reubicados. Su captura se puede realizar con trampas tipo Sherman, con un cebo compuesto por avena y mantequilla de maní. Las trampas deberán ser revisadas diariamente, los individuos capturados deberán ser identificados a nivel de especie, se deberá tomar registro fotográfico, así como peso, talla y sexo.

La recomendación es la colocación de al menos 20 trampas tipo Sherman por hectárea de área de trabajo, designadas en transectos de 200m y separadas cada 10 m. El número de trampas puede aumentar o disminuir de acuerdo a los resultados encontrados posterior a los primeros 5 días de esfuerzos de captura.

Manejo y liberación

Con el objetivo de disminuir el estrés al que sean sometidos los individuos, se recomienda realizar su transporte en las trampas en las que fueron capturados. Deberán ser liberados en sitios con condiciones similares a las encontradas en el sitio de captura, tomando en cuenta cobertura vegetal, tipo de suelo y nivel de exposición.

Mamíferos

Esfuerzos de ahuyentamiento

Generalmente este tipo de organismos se alejan en cuanto hay una mayor actividad en el área. Por ello, es importante que antes del inicio de la obra y previo a las actividades de despalme y desmonte, se haga un recorrido para ahuyentar a los organismos y en su caso para capturarlos y reubicarlos. Es probable que algunos individuos puedan quedarse en la zona y se encuentren mientras se desarrollan las actividades de la obra. Dada la naturaleza de este grupo de organismos, se pueden tener acciones preventivas y acciones de manejo.

Los recorridos de ahuyentamiento se realizarán a manera de transectos lineales, con el objetivo de generar ruidos y sensación de persecución terrestre, para contribuir a su desplazamiento a nuevos sitios.

Para las acciones preventivas se deben de ubicar las zonas de mayor incidencia o de potencial presencia de mamíferos, tomando como base recorridos o estudios previos. Con ello, se pueden ubicar áreas de mayor actividad o movilidad y ubicarlas como áreas críticas durante el proceso de construcción. Además de ello, el ruido tendrá un efecto ahuyentador. Estas acciones deberán realizarse de preferencia en horario diurno, iniciando a las 7.00 am. Los recorridos pueden apoyarse con el uso de grabaciones, matracas, altavoces, etc, para la generación de ruido.

En el caso de la movilidad de los vehículos, la velocidad deberá ser de entre 15 y 20 km/h, con la finalidad de evitar atropellamientos.

Para las acciones de manejo, lo deberá ejecutar personal especializado y para ello podrá usar trampas redes, trampas Tomahawk, equipo de protección personal y en su caso podrá capturarlos con la mano, con el uso de guantes de carnaza o látex. Los sitios de captura deberán ser registrados en bitácora, tomando datos del hábitat, cobertura vegetal y nivel de exposición.

Para su transporte deberá de usarse jaulas adecuadas y deberán depositarse en una zona similar y por lo menos a 200 metros de distancia de las acciones de la obra.

V.6. Aves

En el caso de aves la medida principal consiste en evitar al máximo el disturbio de los sitios de anidación previamente ubicados en los recorridos de campo efectuados durante las diversas etapas del proyecto. También se realizarán labores para ahuyentarlas, previo al inicio de las labores principalmente en la etapa de preparación y construcción.

En caso de que se requiera reubicar un nido, se deberá de hacer en un espacio que cuente con las mismas características. También se pueden instalar perchas para aves, a manera de sustituir aquellos espacios que se vean afectado por la obra.

En el caso de encontrar nidos con polluelos, se deberá capturar a los progenitores, con el fin de reubicarlos en conjunto. Para esto deben ser utilizadas redes ornitológicas, y transporte en bolsas de manta. Esta reubicación deberá contar también con el registro de la especie y características del hábitat.

V.7. Programa de actividades

El presente programa deberá llevarse a cabo de manera previa al inicio de actividades, así como durante los trabajos que impliquen cambio de uso de suelo, remoción de vegetación, despalme, derribo, podas, y trasplante de arbolado. Para esto, es recomendable llevar un registro diario que sea graficado en una curva de saturación, evaluando si el esfuerzo debe ser incrementado o puede ser disminuido con forme el paso de los días. Si la curva de saturación se mantiene en incremento, los esfuerzos de captura y reubicación deberán ser incrementados.

Posterior a los trabajos de protección es deseable llevar a cabo monitoreos por al menos 1 año posterior a la ejecución de los trabajos, en donde sea monitoreado el estado general de la fauna y su abundancia.





MICRO-DIVERSA
biological platforms and biodiversity

VI. RESPONSABLES DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO

[Redacted]

[Redacted]

MICRODIVERSA S.A. DE C.V.

[Redacted]

MICRODIVERSA S.A. DE C.V.

[Redacted]

MICRODIVERSA S.A. DE C.V.

[Redacted]

[Redacted]



[Redacted]

VII. LITERATURA CITADA

- Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, Ver.
- Balderas Valdivia, Carlos Jesús, autor Guía de anfibios y reptiles: divulgación de la ciencia y educación ambiental: Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel / Carlos Jesús Balderas Valdivia, José Francisco Mendoza Santos, Alejandra Alvarado Zink. – Primera edición. – México, D.F: Universidad Nacional Autónoma de México, Dirección General de Divulgación de la Ciencia, 2014. 80 páginas: ilustraciones; 20 cm.
- Barbadillo, L. J., Lacomba, J. I., Pérez-Mellado, V., Sancho, V. y López-Jurado, L. F. (1999). Anfibios y reptiles de la Península Ibérica, Baleares y Canarias. Barcelona: Geoplaneta.
- BEGON, M., TOWNSEND, C. R., & HARPER, J. L. (2006). Ecology: from individuals to ecosystems. Blacwell Publishing
- Berlanga, H., H. Gómez de Silva, V. M. Vargas-Canales, V. Rodríguez-Contreras, L. A. Sánchez-González, R. Ortega-Álvarez y R. Calderón-Parra (2019). Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes. CONABIO, México D.F.
- Bibby, C.J., N.D. Burgess y D.A. Hill. 1992. Bird Census Techniques. Academic Press, Londres.
- Buckland, S.T., D.R. Anderson, K.P. Burnham, J.L. Laake, D.L. Borchers, and L. Thomas. 2001. Introduction to Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations. Oxford Univ. Press, Oxford. 432 pp.
- Cantú-Salazar, L., M.G. Hidalgo Mihart, y C.A. López González. 1998. Efecto del cambio de uso de suelo sobre la abundancia de algunos mamíferos en un bosque tropical seco de la costa de Jalisco. Pp. 47–52. En: XVI Simposio sobre Fauna Silvestre Gral. MV Manuel Cabrera Valtierra. Octubre 28–31, 1998. Monterrey, N.L.





- Carbone, C., S. Christie, K. Conforti, T. Coulson, N. Franklin, J.R. Ginsberg, M. Griffiths, J. Holden, K. Kawanishi, M. Kinnaird, R. Laidlaw, A. Lynam, D.W. MacDonald, D. Martyr, C. McDougal, L. Nath, T. O'Brien, J. Seidensticker, D.J.L. Smith, M. Sunquist, R. Tilson y W.N. Wan Shahridin. 2001. The use of photographic rates to estimate densities of tigers and other cryptic mammals. *Animal Conservation* 4: 75–79.
- Conner, M.; R. Labisky y D. Progulskje jr. (1983). "Scent-station Indices as Measures of Population Abundance for Bobcats, Raccoons, Gray Foxes and Opossums", *Wildlife Society Bulletin*, 11(2):146-152
- Córdova-Avalos, A., Alcántara-Carbajal, J. L., Guzmán-Plazola, R., Mendoza-Martínez, G. D., & González-Romero, V. (2009). Desarrollo de un índice de integridad biológica avifaunístico para dos asociaciones vegetales de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, Tabasco. *Universidad y ciencia*, 25(1), 1-22.
- González-Oreja, J. A., De la Fuente-Díaz-Ordaz, A. A., Hernández-Santín, L., Buzo-Franco, D. & Bonache-
- Guevara, Eduardo Ponce, Karla Pelz Serrano, and Carlos A. Lopez González (2005). "Coyote abundance in relation to habitat characteristics in Sierra San Luis, Sonora, México." *Connecting mountain islands and deserts seas: biodiversity and management of the Madrean Archipelago II*. Compiled by GJ Gottfried, BS Gebow, LG Eskew, and CB Edminster. Proc. RMRS-P-36. Fort Collins, Colo (2005): 337-340.
- Harding, E.K., D.F. Doak, y J.D. Albertson. 2001. Evaluating the effectiveness of predator control: The non-native red fox as a case study. *Conservation Biology* 15:1114– 1122.
- Hutto, R.L., S.M. Pletschet y P.I. Hendricks. 1986. A fixed-radius point count method for nonbreeding and breeding season use. *The Auk* 103:593–602





- Linhart, S.B. y F.F. Knowlton. 1975. Determining the relative abundance of coyotes by scent station lines. *Wildlife Society Bulletin* 3:119–124.
- Maclaurin, James and Sterelny, Kim. *What Is Biodiversity?*, Chicago: University of Chicago Press, 2008.
- Podani, J. (2006). With a machete through the jungle: some thoughts on community diversity. *Acta Biotheoretica*, 54(2), 125-131.
- Ralph, C.J., G.R. Geupel, P. Pyle, T.E. Martin, D.F. De Sante y B. Milá. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. General Technical Report, PSW– GTR–159, Pacific Southwest Research Station, Forest Services, U.S. Department of Agriculture, Albany, California
- Regidor, C., 2010. Evaluación de estimadores no paramétricos de la riqueza de especies. Un ejemplo con aves en áreas verdes de la ciudad de Puebla, México. *Animal Biodiversity and Conservation*, 33.1: 31–45
- Reynolds, R.T., J.M. Scott y R.A. Nussbaum. 1980. A variable circular-plot method for estimating bird numbers. *The Condor* 82:309–313
- Sánchez, H. O. 2000. Conservación y manejo de anfibios y reptiles: Métodos y técnicas. En: Sánchez, Oscar, María del Carmen Donovarros Aguilar y Javier E. Sosa-Escalante (editores). *Conservación y Manejo de Vertebrados en el Tropicó de México: Diplomado en conservación, manejo y aprovechamiento de vida silvestre*. Unidos para la Conservación-Sierra Madre, Dirección General de vida Silvestre, INE-Semarnap, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los estados Unidos de América, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán. México, D. F.
- STEYSKAL, G. C., W. L. MURPHY & E. M. HOOVER (Eds.) 1986. *Insects and mites: Techniques for collection and preservation*. U. S. Department of Agricultura, Miscellaneous Publication No. 1443.



- Wilson, D. E. ; Cole, F. R. ; Nichols, J. D.; Rudran R., & M. S. Foster. (1996). Measuring and monitoring biological diversity: Standard Methods for Mammals. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press
- Wilson, G.J. y R.J. Delahay. 2001. A review of methods to estimate the abundance of terrestrial carnivores using field signs and observation. *Wildlife Research* 28:151–164
- Wunderle, J.M., Jr, Lodge DJ, Waide RB 1992. Short-term effects of Hurricane Gilbert on terrestrial bird populations on Jamaica. *The Auk* 109 (1), 148-166
- Wunderle, J.M., Jr. 1985. An ecological comparison of the avifauna of Grenada and Tobago, West Indies. *The Wilson Bulletin* 97:356–365
- Zielinski, W.J. y H.B. Stauffer. 1996. Monitoring Martes populations in California. survey design and power analysis. *Ecological Applications* 6:1254–1267.

Bases de datos consultadas para todos los grupos de fauna del presente estudio

- www.gob.mx/conabio (aves, reptiles, mamíferos, anfibios)
- www.conabio.gob.mx (aves, reptiles, mamíferos, anfibios)
- www.biodiversidad.gob.mx (aves, reptiles, mamíferos, anfibios)
- Sistema de Cómputo para la Recuperación de Información Mastozoológica (SICRIMA)
- Avivase.bcs-eoc.org
- avesmx.conabio.gob.mx
- ebird.org.mx
- Cornell lab of ornithology
- Bird conservation network

