



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**Diagnóstico de la vegetación ribereña en la zona urbana
de la cuenca del río Magdalena, México. D.F.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

Bióloga

P R E S E N T A :

Mónica Mildrette Vázquez Medrano



**DIRECTOR DE TESIS:
Dra. Lucía Almeida Leñero
2011**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Hoja de Datos del jurado

1. Datos del alumno

Vázquez

Medrano

Mónica Mildrette

56 10 14 22

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ciencias

Biología

303300195

2. Datos del tutor

Dra.

Lucía Oralia

Almeida

Leñero

3. Datos del sinodal 1

Dra.

Ana Elena

Mendoza

Ochoa

4. Datos del sinodal 2

Dra.

Irama Silvia Marisela

Núñez

Tancredi

5. Datos del sinodal 3

M. en C.

Beatriz

González

Hidalgo

6. Datos del sinodal 4

M. en C.

Verónica

Aguilar

Zamora

7. Datos del trabajo escrito

Diagnóstico de la vegetación ribereña en la zona urbana de la cuenca del río Magdalena,
México, D.F.

79p

2011

Agradecimientos

A la Dra. Lucía Almeida por el apoyo y el tiempo que le dio a este trabajo, por haberme dado la oportunidad de trabajar en el laboratorio “Ecosistemas de montaña” y así acercarme más a la vegetación.

A la M. en C. Beatriz González Hidalgo por todas las oportunidades que me ha dado y ser paciente (a veces), por compartir sus conocimientos conmigo, por su amistad.

A la M. en C. Verónica Aguilar Zamora por el apoyo cartográfico y por los comentarios para este trabajo, me hicieron reflexionar.

A la Dra. Ana Elena Mendoza Ochoa por sus sugerencias y comentarios que hicieron que este trabajo mejorara y concluyera.

A la Dra. Irma Núñez Tancredi por la revisión y comentarios para que mi tesis fuera mejor y así terminara este trabajo.

A mis papás Trino y Guile, sin ellos sólo no estaría aquí y no sería lo que soy ¡Gracias apás!.
A mis hermanos Beto y Diana porque son fundamentales en mi vida. A todos los amo.

A Lola que me ha enseñado la fortaleza de la que uno es capaz. Al resto de mi familia por su apoyo.

A Nihaib por tu ayuda en campo y en resto del trabajo...que sin ti esto no sería lo que es, la mitad es tuya y sigo esperando mi estatua por hacerte ver tus errores... y virtudes.

A la M. en C. Alya Ramos por el apoyo para hacer las encuestas de este trabajo y orientarme en la compleja tarea de tomar en cuenta a la percepción social.

A los Arquitectos Miguel y Alfonso por los perfiles de los sitios de muestreo. A la Arq. Paisajista Michelle Meza por sus comentarios y revisiones.

A mis amigos y compañeros del laboratorio Ecosistemas de Montaña, a los que están y los que ya no. A Inti por haber revisado en más de una ocasión este trabajo. A Juan, Rubén, Carlos, Julieta, Betitui, Gaby, Mariana, que me presentó con la Dra. Lucía. A Víctor, Paula, Nancy y Diana por todos los buenos momentos y pláticas que hemos pasado y que pasaremos.

A mis amigos de hace mucho porque siempre han estado y estarán: Tania, Yuliana, Edgar, Ramón, Erick (gracias por tu ayuda en campo), Évelyn, Abraham, Diana, Maira, Sandra, Jaime, Chucho, Roy. A Samantha por su ayuda en campo, a Javier por recuperar mi tesis. A Uri por ayudarme a darle el último toque.

A la UNAM y a todas las personas que directa o indirectamente han sido parte de mi formación académica y personal ¡GRACIAS!.

Índice	Página
RESUMEN	9
I INTRODUCCIÓN	10
I.2 Justificación y objetivos	15
I.3 Antecedentes	17
I.3.1 Estudios de vegetación ribereña en México	17
I.3.2 Río Magdalena	17
II ÁREA DE ESTUDIO	
II.1 Localización	18
II.2 Geología, suelo y uso de suelo	20
II.3 Hidrología	20
II.4 Clima	21
II.5 Vegetación	21
II.6 Descripción socio-económica	21
III MÉTODO	
III.1 Trabajo de campo	22
III.1.1 Selección de los sitios de muestreo	22
III.1.2 Aplicación de encuestas	23
III.2 Trabajo de gabinete	23
III.2.1 Índice de evaluación del deterioro de la vegetación ribereña	23
III.2.1 Selección de especies para la rehabilitación del río Magdalena	25
IV RESULTADOS	
IV.1 Descripción de los sitios de muestreo	27
IV.2 Composición y estructura de la vegetación ribereña	33
IV.3 Deterioro de la vegetación ribereña (% DVR)	37
IV.4 Encuestas	38
IV. 5 Especies útiles para la rehabilitación de la zona urbana del río Magdalena	44
V DISCUSIÓN	58
VI CONCLUSIONES	65
VII LITERATURA CITADA	67
ANEXOS	73

Índice de figuras	Página
Figura 1. Ubicación del área de estudio señalando los sitios de muestreo dentro de la zona urbana del río Magdalena, México, D.F.	19
Figura 2. Perfil del río Magdalena en la ZU 1 con las medidas del río, de la zona ribereña y de la distancia hacia los asentamientos humanos.	27
Figura 3. Perfil del río Magdalena en la ZU 2 con las medidas del río, de la zona ribereña y de la distancia hacia los asentamientos humanos.	28
Figura 4. Perfil del río Magdalena en la ZU 3 con las medidas del río, de la zona ribereña y de la distancia hacia los asentamientos humanos.	29
Figura 5. Perfil del río Magdalena en la ZU 5 con las medidas del río, de la zona ribereña y de la distancia hacia los asentamientos humanos.	31
Figura 6. Perfil del río Magdalena en la ZU 6 con las medidas del río, de la zona ribereña y de la distancia hacia los asentamientos humanos.	32
Figura 7. Número de especies por familia en la zona urbana de la CRM, de La Cañada a Periférico.	33
Figura 8. Número de especies por sitio de muestreo en la zona urbana de la CRM, de La Cañada a Periférico.	34
Figura 9. Frecuencia de las especies en los 6 sitios de muestreo en la zona urbana de la CRM, de La Cañada a Periférico.	35
Figura 10. Número de especies de acuerdo con su forma de vida en la zona urbana de la CRM, de La Cañada a Periférico.	35
Figura 11. Número de personas encuestadas que reconocen áreas verdes en la zona urbana de la CRM y áreas verdes mencionadas.	38
Figura 12. Percepción de cómo era el río de acuerdo a los habitantes de la zona de influencia del área de estudio y número de menciones.	38
Figura 13. Percepción de cómo era la vegetación ribereña de acuerdo a los habitantes de la zona de influencia del área de estudio y número de menciones.	39

Figura 14.	Impulsores de cambio en el río y la vegetación ribereña de acuerdo a los habitantes de la zona de influencia del área de estudio y número de menciones.	39
Figura 15.	Percepción del río de los habitantes de la zona de influencia del área de estudio y número de menciones.	40
Figura 16.	Número de habitantes encuestados en la zona de influencia del área de estudio con problemas relacionados con el río y problemas mencionados.	40
Figura 17.	Perspectiva a futuro de los habitantes de la zona de influencia del área de estudio.	41
Figura 18.	Estrategias para rehabilitar el río propuestas por los habitantes de la zona de influencia del área de estudio.	41
Figura 19.	Número de habitantes encuestados que obtiene algún beneficio del río y beneficios mencionados.	42
Figura 20.	Tipo de relaciones intervecinales de los habitantes en la zona de influencia del área de estudio.	42
Figura 21.	Tipo de plantas que quieren los habitantes de la zona de influencia del área de estudio en los márgenes del río.	43

Índice de tablas	Página
Tabla 1. Servicios ecosistémicos que provee la vegetación ribereña.	9
Tabla 2. Localización de los sitios de muestreo en la zona urbana de la CRM	19
Tabla 3. Descripción de las variables de la ecuación.	21
Tabla 4. Caracterización del río Magdalena en la ZU 1 en temporada de secas y de lluvias.	24
Tabla 5. Caracterización del río Magdalena en la ZU 2 en temporada de secas y de lluvias.	25
Tabla 6. Caracterización del río Magdalena en la ZU 3 en temporada de secas y de lluvias.	26
Tabla 7. Caracterización del río Magdalena en la ZU 4 en temporada de secas y de lluvias.	27
Tabla 8. Caracterización del río Magdalena en la ZU 5 en temporada de secas y de lluvias.	28
Tabla 9. Caracterización del río Magdalena en la ZU 6 en temporada de secas y de lluvias.	29
Tabla 10. Especies registradas en los sitios de muestreo en la zona urbana de la CRM, de La Cañada a Periférico.	31
Tabla 11. Especies registradas en la zona urbana de la CRM, de La Cañada a Periférico, cuya distribución incluye zonas ribereñas.	33
Tabla 12. Especies indicadoras de deterioro en la zona urbana de la CRM, de La Cañada a Periférico.	33
Tabla 13. Valores del índice de % DVR en temporada de secas y de lluvias en la zona urbana de la CRM, de La Cañada a Periférico.	34

RESUMEN

La cuenca del río Magdalena (CRM) es una zona de gran importancia para la Ciudad de México por los servicios ecosistémicos que provee. Especialmente los ofrecidos por la vegetación ribereña como la estabilización del suelo de las orillas, la regulación de inundaciones, la provisión de alimento y el mejoramiento del paisaje entre otros. Este trabajo está enfocado en el conocimiento de la vegetación en la zona urbana del río Magdalena para crear una propuesta de especies vegetales potencialmente útiles en la rehabilitación del sitio. Se seleccionaron seis sitios de muestreo. Para evaluar el deterioro en las zonas ribereñas se utilizó un índice utilizado por Castro-Tanzi (2005) donde se cambiaron las variables a estudiar. Dentro del área de estudio se registraron 82 especies agrupadas en 43 familias. La familia mejor representada fue la Compositae (11), seguida por Cruciferae (7), Rosaceae (5) y Malvaceae (4). Las herbáceas fueron las especies dominantes (36 especies). De acuerdo con los valores del índice, la ZU5 es la que presenta un mayor grado de deterioro (77%, en lluvias). Se realizaron 100 encuestas a las personas que viven a lo largo de la ribera del para conocer su percepción y la problemática asociada al río. La mayoría consideran que el río y la vegetación han cambiado y que estos cambios se deben principalmente a la urbanización y la contaminación. Se seleccionaron 27 especies potencialmente útiles para la rehabilitación del río Magdalena y la creación del parque lineal propuesto por el Plan Maestro de la CRM: *Acer negundo*, *Carex tuberculata*, *Salix bonplandiana*, *Salvia concolor* y *Taxodium mucronatum* entre otras.

Palabras clave

Zona urbana de la CRM, deterioro ambiental, vegetación ribereña

I INTRODUCCIÓN

La cuenca del río Magdalena (CRM) contiene a uno de los pocos ríos a cielo abierto de la Ciudad de México, se calcula que aporta 20 millones de m³ de agua a la zona sur-poniente de la ciudad (Jujnovsky, 2003). La calidad del agua es buena en la parte alta de la cuenca, sin embargo, conforme llega a la zona urbana se va contaminando por la descarga de desagües domésticos de la zona. Los bosques de la CRM son un importante refugio de fitodiversidad dentro del Distrito Federal ya que contienen al 2% de la flora fanerogámica del país y el 25% de la del Valle de México (Ávila-Akerberg *et al.*, 2008). Además, la cobertura vegetal evita la erosión del suelo al contribuir a su retención, capta contaminantes atmosféricos y sirve como área de recreación para los habitantes de la zona y para los visitantes (Ávila-Akerberg, 2002). La zona urbana de la CRM posee un alto valor cultural para los habitantes de esta sección debido a que hay iglesias, centros culturales, plazuelas y diversos espacios abiertos que han sido utilizados como huertos (Facultad de Arquitectura, 2008 (b)).

Pese a su importancia, la CRM enfrenta problemas relacionados con el deterioro de la cobertura vegetal, su manejo y estatus legal (Almeida *et al.*, 2007) debido a que el proceso de urbanización genera destrucción y fragmentación del hábitat, incremento en la temperatura regional, en la contaminación, pérdida de la calidad del agua y cambios en la composición de especies (Loram *et al.*, 2008; Maskell *et al.*, 2006).

Los márgenes del río Magdalena presentan problemas ocasionados por los asentamientos humanos establecidos en el área denominada derecho de vía, superficie destinada a los conductos hidráulicos naturales o artificiales para protección y mantenimiento preventivo y correctivo (Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2003; Facultad de Arquitectura-UNAM, 2008 (a)).

Los sistemas ribereños son las zonas de transición entre los ecosistemas terrestres y los acuáticos (González y García, 1998; Stanley *et al.*, 1991; Naiman *et al.*, 2005; Camacho *et*

al., 2006). Se extienden desde los límites de los cuerpos de agua hasta las comunidades terrestres y regularmente están influenciados por la presencia de agua dulce (Naiman *et al.*, 2005). Las zonas ribereñas no son fáciles de delimitar ya que abarcan diversos gradientes de factores ambientales, procesos ecológicos y comunidades de plantas a lo largo del río (Stanley *et al.*, 1991). Rzedowski (1994) define con el nombre de bosque de galería a las agrupaciones de árboles desarrolladas a lo largo de las corrientes de agua más o menos permanente y las considera un grupo heterogéneo estructuralmente.

Estas zonas presentan atributos físicos, químicos y bióticos de flujos energéticos que son únicos, lo que los hace uno de los hábitats más diversos, complejos y dinámicos (Naiman y Décamps, 1997). De estos sistemas se pueden obtener servicios ecosistémicos, que de acuerdo con Daily *et al.* (1997) son los procesos mediante los cuales los ecosistemas ayudan a satisfacer las necesidades de la vida humana. Los servicios ecosistémicos se pueden clasificar en servicios de provisión (directamente extraíbles), de regulación (derivados de los procesos de regulación de los ecosistemas), culturales (no extractivos) y de soporte (son los servicios necesarios para la producción de los otros servicios) (MEA, 2005). La vegetación ribereña según Lebrija-Trejos (2001) y Camacho *et al.* (2006) desempeña diferentes funciones ecosistémicas (Tabla 1).

La vegetación ribereña es considerada como un sistema que redistribuye materiales transportados por el río y presenta una gran variedad de interacciones terrestres y acuáticas (Camacho *et al.*, 2006). Las características de la vegetación ribereña como diversidad biológica, estructura y función varían de acuerdo al sitio (Naiman *et al.*, 2005). La estructura y composición de la vegetación ribereña están determinadas por factores hidrológicos, el clima, el relieve y las características del suelo. Estos factores ambientales cambian a lo largo del curso del río, por tanto se puede diferenciar la flora de los sitios altos, medios y bajos (González y García, 1998).

Tabla 1. Servicios ecosistémicos que provee la vegetación ribereña.

Tipo de servicio ecosistémico	Servicio ecosistémico
Provisión	<ul style="list-style-type: none"> • Provisión de alimento para la fauna
Regulación	<ul style="list-style-type: none"> • Estabilización del suelo de las orillas, aumentando así la resistencia a la erosión hídrica • Retención del agua procedente de las partes altas de la ribera favoreciendo la infiltración del agua hacia los mantos freáticos • Utilización de una parte de los nutrientes disueltos, evitando la eutroficación de los cuerpos de agua • Retención de los sedimentos, mejorando la calidad del agua • Mantenimiento de los niveles de luz natural y de temperatura a favor de hábitats terrestres y acuáticos • Regulación de inundaciones y de la intensidad de las corrientes • Funcionan como corredores biológicos para la dispersión de plantas y animales
Culturales	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoran el paisaje e incrementan el valor recreativo
Soporte	<ul style="list-style-type: none"> • Son importantes centros de biodiversidad

Quando la vegetación ribereña está dentro de una ciudad es necesario resaltar los servicios ecosistémicos que la vegetación urbana provee. La vegetación urbana, en particular los árboles, mejoran la calidad de vida de los seres humanos e influyen en las características ambientales ya que capturan contaminantes atmosféricos como el ozono, el azufre, el monóxido de carbono, el óxido de nitrógeno, y el bióxido de carbono, uno de los gases de efecto invernadero más importantes que contribuye al calentamiento global (Escobedo y Chacalo, 2008). Las plantas producen oxígeno mediante el proceso de fotosíntesis (Martínez, 2008). Además, moderan el microclima al proveer sombra, reducir la temperatura del viento y disminuir su velocidad, así como las emisiones de compuestos orgánicos volátiles, reducen el ruido y aumentan el valor patrimonial (Escobedo y Chacalo, 2008; Currie y Bass, 2008), permite la creación de espacios agradables para la recreación y sirve como punto de referencia para hacer divisiones en el territorio (Currie y Bass, 2008).

En las ciudades, los principales problemas de los sistemas ribereños son de origen antropogénico (Rzedowski, 1994; Naiman *et al.*, 2005): la regulación del flujo hídrico, la disminución en la calidad del agua debida al incremento en la contaminación (Naiman *et al.*, 2005). Se ha registrado que la contaminación incrementa o reduce la productividad de un sitio, cambia la composición de la comunidad hacia especies tolerantes, disminuye la biodiversidad simplificando los sistemas y reduce la calidad del agua para el suministro y las actividades de recreación (Carpenter y Postel, 1997; Naiman *et al.*, 2005). Los desechos de los drenajes como los residuos sólidos representan un riesgo para la estabilidad del sistema. Las actividades humanas generan la pérdida, la degradación y la fragmentación del hábitat; la invasión de especies exóticas; la presión ejercida por las actividades recreativas y el vandalismo y la construcción de presas (Zedler y Leach 1998; González y García, 1998; Naiman *et al.*, 2005; Programa de comunicación, educación y concienciación del público sobre humedales, 2007).

Otro problema es la presencia de especies vegetales indicadoras de deterioro, debido a su rápido crecimiento pueden representar competencia por el espacio y recursos y llegar a reducir la biodiversidad (Carpenter y Postel, 1997; Naiman *et al.*, 2005).

Las poblaciones humanas cercanas a los diferentes sistemas pueden afectar a todos los servicios ecosistémicos e incrementar la presión sobre ellos (Carpenter y Postel, 1997). Las construcciones, al ser impermeables, incrementan la escorrentía lo que puede generar inundaciones (Alberti, 2008).

La falta de la cobertura vegetal hace que se incremente la erosión hídrica y eólica y los productos de esta erosión son arrastrados hasta el río, lo que disminuye la calidad del agua, además, disminuye la infiltración del agua generando mayor escorrentía superficial (Alberti, 2008) y finalmente modifica el microclima (Naiman, *et al.*, 2005).

Estos cambios en el ambiente disminuyen las propiedades físicas y biológicas de los ecosistemas y reducen la disponibilidad de los servicios ecosistémicos, originando deterioro ambiental (Landa *et al.*, 1997).

Para mitigar los efectos causados por el deterioro ambiental se utiliza la restauración ecológica, proceso mediante el cual se ayuda a un ecosistema dañado, degradado o destruido a su restablecimiento. Así, el ecosistema se podrá mantener estructural y funcionalmente por sí mismo (SER, 2004). La restauración ecológica puede realizarse en lugares en los que sólo se ha perdido una parte de la comunidad original (Vázquez *et al.*, 1999). En algunos sitios sólo se podrá hacer rehabilitación, que es cualquier intento para restaurar los elementos estructurales o funcionales de un ecosistema sin llegar a la restauración ecológica (Meffe, 1994) y que permitan la fertilidad, el ciclo hidrológico, la conservación de suelo (Vázquez *et al.*, 1999) y la recuperación de los servicios ecosistémicos (SER, 2004). Las especies exóticas pueden interferir con estos procesos, alterando el desarrollo de la comunidad que se trata de restaurar, ya que pueden homogenizar la flora y fauna por lo que representan una importante amenaza para la biodiversidad y las funciones de los ecosistemas (Vidra-Lynn, 2004).

I.2 Justificación y objetivos

Debido a la importancia de los sistemas ribereños en la provisión de servicios ecosistémicos y a que en la CRM se está extendiendo la mancha urbana y con ello la contaminación y el deterioro ambiental (Almeida *et al.*, 2007; SMA, 2008) es indispensable realizar acciones encaminadas en el conocimiento de estos sistemas para la formulación de políticas y programas de manejo.

En este sentido el Gobierno del Distrito Federal (GDF), la Secretaría del Medio Ambiente (SMA) y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), realizaron el Plan Maestro de Manejo Integral y Aprovechamiento Sustentable de la Cuenca del río Magdalena, cuyo objetivo principal es rehabilitar y restaurar el río Magdalena, para lograrlo se proponen diversas estrategias. Una de ellas es la revalorización urbano-paisajística del río. El río se considera un elemento dinámico que interactúa con los seres humanos por tanto se plantea la creación de un corredor paisajístico con espacios públicos recreativos, culturales y deportivos. Para lograrlo se propone la creación del “Parque lineal del río Magdalena” en el que se integrarán espacios adyacentes al río y espacios con valor cultural e histórico. Será un espacio público de uso intenso cuyo objetivo es frenar el crecimiento de la mancha urbana y dar a los habitantes un espacio recreativo, educativo, cultural, comercial, de convivencia y de descanso. En el parque lineal se encontrarán senderos, miradores, plazas y parques. Estará en contacto con la ex hacienda La Cañada, la iglesia de la Magdalena Contreras, el parque de la estación del ferrocarril, el foro cultural, el barrio Las Calles, entre otros (Facultad de Arquitectura-UNAM, 2008 (b)).

Objetivo general: diagnosticar la vegetación ribereña de la zona urbana de la cuenca del río Magdalena.

Objetivos particulares:

- Describir la composición florística
- Caracterizar y evaluar el deterioro en la vegetación ribereña del río
- Determinar la percepción de los habitantes sobre la vegetación ribereña y el río a través de una encuesta
- Crear una propuesta de paleta vegetal potencialmente útil para la rehabilitación del sitio y para la creación del “Parque lineal del río Magdalena”

I.3 Antecedentes

I. 3. 1 Estudios de vegetación ribereña en México

Pese a la importancia de la vegetación ribereña, dentro de la República Mexicana se han realizado pocos trabajos relacionados con ella (Lebrija-Trejos, 2001; C. Bonfil com. pers.), como los de la barranca del río Tembembe, en el Estado de Morelos, donde Camacho *et al.* (2006) evaluaron la estructura y diversidad de la vegetación ribereña. Lebrija-Trejos (2001) analizó la composición y estructura de las especies en el río Verde en la región de Nizada, en el Estado de Oaxaca. En el río Ayuquila, en el Estado de Jalisco, se caracterizó la vegetación ribereña, el uso y manejo por parte de los campesinos estableciendo áreas de restauración y monitoreo (Arrona *et al.*, 2005).

I. 3. 2 Río Magdalena

El deterioro ambiental de la vegetación ribereña de la CRM en la zona del suelo de conservación del Distrito Federal fue evaluado por Briones (2011), donde encontró que los principales factores de deterioro son la basura, las fogatas, las presas de gavión y los caminos de terracería. En la zona urbana de la CRM Flores (2011) estudió la composición y la estructura de la vegetación ribereña en la zona de Coyoacán entre Francisco Sosa y Viveros de Coyoacán. En este estudio el estado físico-sanitario del arbolado fue bueno.

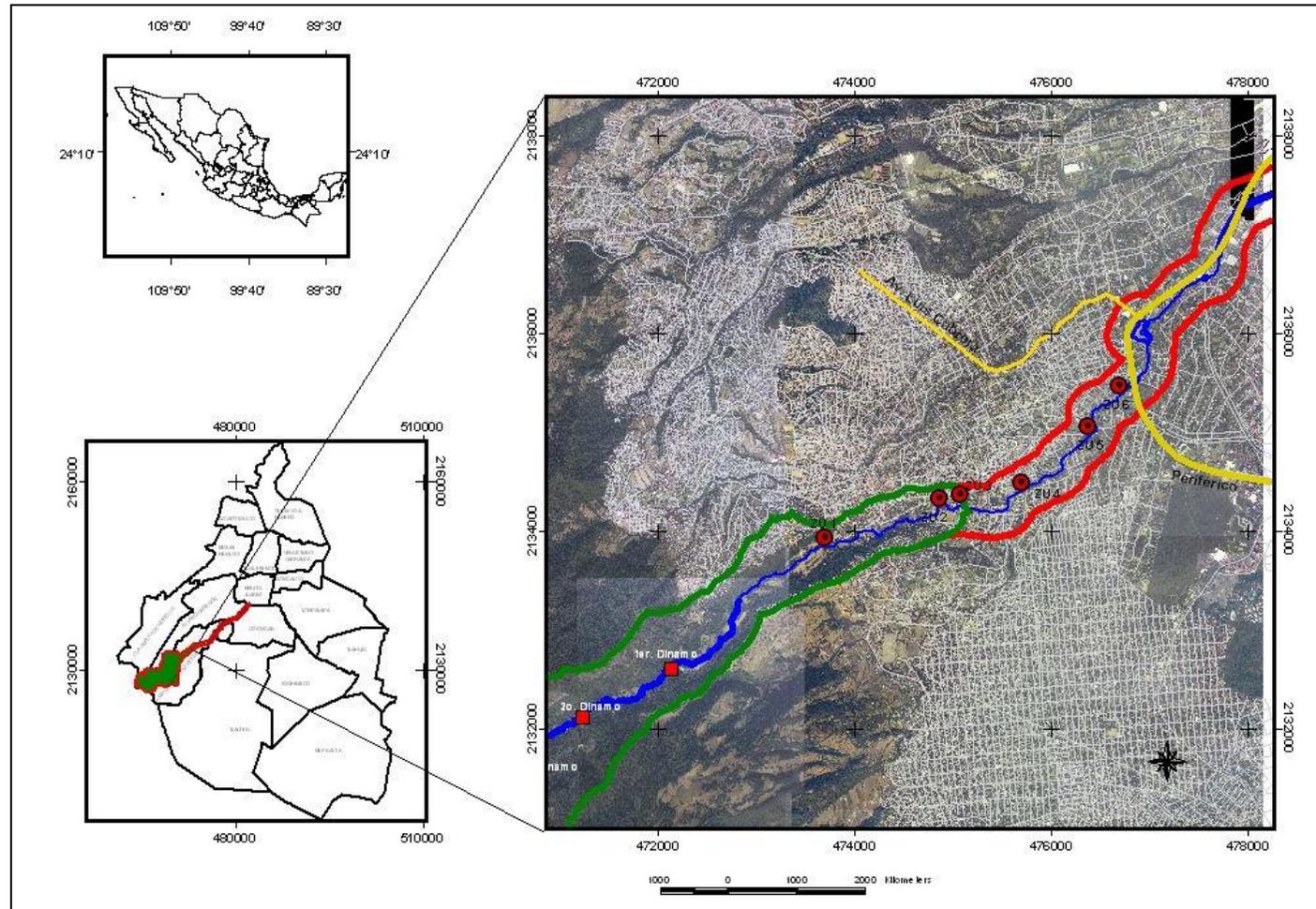
El Plan Maestro de Manejo Integral y Aprovechamiento Sustentable de la Cuenca del río Magdalena propone un cambio en la relación hombre-naturaleza. Para ello se realizaron diagnósticos sectoriales de distintos elementos. En esta evaluación sectorial se abordaron diferentes aspectos como los físicos, hidrológicos, biológicos, socioeconómicos y arquitectónicos. También se realizó un diagnóstico integral para tener una visión completa del río en la que se incluyó la participación social de los habitantes de la CRM (Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad-UNAM, 2008).

II ÁREA DE ESTUDIO

II. 1 Localización

La CRM se localiza en la Sierra de las Cruces y colinda al SE con el río Eslava, al NW con los ríos Hondo, Mixcoac, Barranca de Guadalupe y San Miguel. Forma parte de las delegaciones políticas Magdalena Contreras, Álvaro Obregón, Cuajimalpa y Coyoacán (Facultad de Ciencias-UNAM, 2008).

Se estudió la zona urbana de la CRM, en la sección que va de La Cañada, en el Pueblo de La Magdalena, a Periférico en la delegación La Magdalena Contreras. Colinda al N con la delegación Álvaro Obregón y al S con la delegación Tlalpan. Comprende cerca de 3.5 km de longitud (Figura 1).



• Sitios de muestreo
 — Río Magdalena

Figura 1. Ubicación del área de estudio señalando los sitios de muestreo dentro de la zona urbana de la CRM, México, D.F.

II.2 Geología, suelos y uso de suelo

Es una zona de origen endógeno volcánico acumulativo del Terciario, de rocas volcánicas epiclásticas con series clásticas andesíticas. Esta formación es conocida como Formación Tarango y está compuesta por flujos piroclásticos de composición intermedia a ácida, tobas, capas de pómez, escasos depósitos fluviales, paleosuelos y en algunos sitios depósitos laháricos. Se presentan rocas de origen volcánico acumulativo y exógeno aluvial y coluvial (Instituto de Geografía-UNAM, 2008). El suelo es de origen piroclástico no consolidado, como cenizas volcánicas sobre andesitas y dacitas o tobas (Facultad de Ciencias-UNAM, 2008).

El tipo de uso de suelo que predomina en el área de estudio es el habitacional. En estas zonas predominan las viviendas. También está presente el uso de suelo de equipamiento en el que se permite el establecimiento de instalaciones públicas o privadas para dar servicios públicos en educación, salud, recreación, transporte y cultura (SEDUVI, 2005).

II.3 Hidrología

El río Magdalena es un cuerpo de agua permanente; se origina en los cerros Palma, San Miguel, Cochinos y Coconetla entre otros (Morales, 2010). Cuenta con 21,6 km de longitud, de los cuales 6,4 km corren en la zona urbana (Ávila-Akerberg *et al.*, 2008). La zona urbana de la CRM se extiende desde el predio La Cañada en el pueblo de La Magdalena hasta su entubamiento en la confluencia del río Churubusco en Coyoacán (Facultad de Arquitectura-UNAM, 2008 (a)). Los afluentes del río en esta sección son el sistema de drenajes y el río Eslava, considerado una descarga debido a su nivel de contaminación (Morales, 2010). Debido a la descarga de aguas residuales en la zona urbana del río Magdalena se han colocado 13 colectores marginales para sanear el cauce, sin embargo, algunos tramos están en mal estado como consecuencia de las crecidas del río y su funcionamiento ha disminuido (Instituto de Ingeniería-UNAM, 2008).

II.4 Clima

En un estudio realizado por Dobler (2010), en el que utilizó mapas editados por DETENAL, CETENAL y CONABIO, así como datos de estaciones meteorológicas cercanas a la zona de estudio, se obtuvo que el tipo climático en el área de estudio corresponde al templado más húmedo de los subhúmedos [Cb (w2)(w)(i') g], donde la oscilación térmica es entre 5 y 7°C. El mes más caliente se presenta antes de junio por lo que la marcha anual de la temperatura es tipo Ganges. La precipitación se concentra en los meses de mayo a octubre y presenta menos del 5% de lluvia invernal.

II.5 Vegetación

La parte baja corresponde a bosque mixto de pino-encino (Nava, 2003). En la zona urbana de la CRM se tiene registrada la presencia de especies ornamentales que han sido introducidas por las autoridades en parques y jardines, además de especies indicadoras de deterioro y frutales (Facultad de Ciencias-UNAM, 2008).

II.6 Descripción socio-económica

El área de estudio está rodeada por ocho AGE¹. Cuenta con una población aproximada de 23, 915 habitantes establecidos en 5,924 viviendas particulares, de estas el 80% tiene drenaje conectado a la red pública, en el 18% restante el drenaje está conectado al río y el 2% restante no tiene drenaje. Los grupos de actores sociales son los vecinos (habitantes con vivienda en el área) y las autoridades. Dentro del área de estudio hay dos conjuntos de unidades habitacionales: Residencial del Pedregal y Residencial Santa Teresa, cuyos habitantes están representados por los administradores.

¹AGEB: es el Área Geoestadística Básica que delimita una parte o el total de de una localidad de 2,500 habitantes o más, o bien, una cabecera municipal sin importan el número de habitantes. Fuente: INEGI, 2010

III METODO

III.1 Trabajo de campo

III.1.1 Selección de los sitios de muestreo

Se realizaron recorridos de reconocimiento para elegir los sitios de muestreo en función de su accesibilidad y de la presencia de vegetación (Figura 1) (Tabla 2):

Tabla 2. Localización de los sitios de muestreo en la zona urbana de la CRM.

Sitio	Localización	Altitud (m s.n.m.)	Coordenadas (UTM)
Zona Urbana 1 (ZU 1)	La Cañada en el inicio del parque "Los Dinamos"	2554	473691.36/2134055.74
Zona Urbana 2 (ZU 2)	Cerca de la estación del ferrocarril a un costado de la ciclovía	2490	474856.34/2134448.60
Zona Urbana 3 (ZU3)	En la unión del río Magdalena con el río Eslava	2478	475072.65/2134490.08
Zona Urbana 4 (ZU 4)	Atrás del Foro Cultural de la delegación La Magdalena Contreras	2453	475693.74/2134613.71
Zona Urbana 5 (ZU 5)	A un costado del Block Buster y de la unidad residencial Santa Teresa	2417	476366.51/2135189.42
Zona Urbana 6 (ZU 6)	Atrás del hospital Ángeles, en la calle Yucatán	2404	476680.78/2135588.14

Se realizaron doce muestreos. Seis en los meses de enero a marzo en la temporada de secas y los otros seis en los meses de septiembre a octubre de 2009 en la temporada de lluvias. En cada sitio de muestreo se realizaron rectángulos paralelos a la orilla del río y el tamaño varió de acuerdo al sitio. En ellos se realizó se registró el porcentaje de cobertura de cada uno de los estratos de vegetación, el suelo desnudo, las rocas, la hojarasca, la madera muerta, los residuos sólidos; la presencia y/o ausencia de plagas o enfermedades, drenajes o tuberías y se midió la distancia desde el muestreo hacia los asentamientos humanos más cercanos. Se colectaron ejemplares botánicos de cada estrato para su posterior determinación. Para tener un listado más completo, se realizaron recorridos por el área de estudio y se colectaron los ejemplares que no se registraron en los sitios de muestreo.

III.1.2 Aplicación de encuestas

Con el fin de conocer la percepción de los habitantes sobre la vegetación ribereña y el río, se aplicaron 100 encuestas a los habitantes más cercanos al río. El número de encuestas está dado porque sólo se pretendió tener una perspectiva general de la percepción del río y la vegetación. Las encuestas se realizaron dentro de las 8 AGEB que rodean el río Magdalena en el área de estudio (090100001128A, 0901000011260, 900800010283, 0900800010508, 900800010353, 0900800010315, 0901200010017 y 091200010040). Las encuestas se hicieron de octubre a noviembre de 2009. Esta se dividió en cuatro grandes rubros: información personal del encuestado como domicilio, sexo y edad; percepción del río Magdalena y la vegetación y causas de cambio; uso de los recursos naturales y organización y participación social (Anexo 1).

III. 2 Trabajo de gabinete

Los ejemplares se determinaron con ayuda de las claves taxonómicas de la Flora Fanerogámica del Valle de México (Rzedowski y Rzedowski, 2005) y Manual de malezas del Valle de México (Espinosa y Sarukhán, 1997). Los nombres científicos se corroboraron en la base del Missouri Botanical Garden (www.tropicos.org). Los ejemplares determinados fueron cotejados en el herbario del Instituto de Biología, UNAM (MEXU) y se encuentran en el Laboratorio de Ecosistemas de Montaña en la Facultad de Ciencias, UNAM.

III. 2 .1 Índice de evaluación del deterioro en la vegetación ribereña

Para realizar la evaluación del deterioro, se modificaron las variables del índice utilizado por Castro-Tanzi (2005) para valorar la importancia de las zonas verdes urbanas en Costa Rica. Este índice está formado por diferentes variables del paisaje que permiten evaluar el grado de deterioro de los sitios analizados mediante la siguiente ecuación:

$$\% \text{ DVR} = \frac{(\sum_{i=1}^6 V_i X_i)}{0,98}$$

Donde:

- % DVR= Porcentaje de deterioro en la vegetación ribereña
 Vi= Valor fijo de la variable "i"
 Xi= Calificación del sitio para la variable "i"
 0,98= Denominador utilizado para expresar en porcentaje

En la ecuación se utilizaron seis variables (i) a las que se les asignó un valor fijo (Vi). El valor de "Vi" indica el grado de importancia que tienen las variables en el sitio y se estableció mediante una ponderación. Este "Vi" va de 3 a 5, así, por ejemplo, el Vi=5 es más importante que el Vi=3 (Tabla 3).

Tabla 3. Descripción de las variables de la ecuación.

VARIABLES UTILIZADAS (i)	Vi	Xi	DESCRIPCIÓN DE LA VARIABLE
% de cobertura de la vegetación	5	1	80-100%
		2	60-79%
		3	40-59%
		4	20-39%
		5	0-19%
% de cobertura de la basura	5	1	0-19%
		2	20-39%
		3	40-59%
		4	60-79%
		5	80-100%
Presencia de desagües	4	0	Ausente
		1	Presente
% de suelo desnudo	4	1	0-19%
		2	20-39%
		3	40-59%
		4	60-79%
		5	80-100%
Especies indicadoras de deterioro	3	1	0-1
		2	2-3
		3	4-5
Distancia a asentamientos humanos (m)	3	1	21-25
		2	16-20
		3	11-15
		4	6-10
		5	0-5

Para ponderar las variables de la ecuación se tomó en cuenta lo que mencionan los autores Alberti (2008), Carpenter y Postel (1997), Naiman et al. (2005) Suter II (2007) sobre los factores que afectan a los ecosistemas además de las respuestas de la encuesta realizada. De acuerdo a ello, las actividades de origen antropogénico son los principales causas de deterioro en los sistemas ribereños de las ciudades.

Dentro de cada sitio de muestreo las seis variables se calificaron con la denominación Xi en función del porcentaje de cobertura (vegetación, suelo desnudo, basura), presencia y/o ausencia (desagües y tuberías), número de especies indicadoras de deterioro y la distancia hacia los asentamientos humanos.

Para obtener el porcentaje de deterioro de la vegetación ribereña (% DVR) de cada sitio de muestreo se multiplicó el "Vi" de cada variable por su valor correspondiente de "Xi". Se sumaron los productos obtenidos de las seis variables y se dividieron entre 0,98. Este denominador se obtuvo a partir de multiplicar el valor máximo de "Xi" por "Vi" de las seis variables, sumarlo y finalmente dividirlo entre 100. En cuanto mayor sea el valor obtenido del % DVR, mayor será el grado de deterioro.

III. 2.2 Selección de especies para la rehabilitación del río Magdalena

Se elaboró un listado florístico con las especies vegetales registradas cerca del área de estudio y las de este trabajo para hacer una propuesta de plantas potencialmente útiles en la elaboración del "Parque lineal del río Magdalena". Las especies incluidas en este listado son: las reportadas por Briones (2011) para la zona ribereña en el bosque mixto y de *Quercus* spp. de la CRM, las especies registradas por Flores-Galicia (2011) para la zona del río Magdalena que va de Panzacola a Viveros de Coyoacán y las reportadas por González (1996) para el Ajusco. Para hacer la selección se elaboró una matriz de datos en EXCEL que incluyó a las especies del listado florístico y que presentaran las siguientes características: a) plantas de hábito ribereño, b) nativas del Valle de México, b) sin tendencia a crecimiento malezoide o

ruderal debido a que son plantas que se desarrollan cerca de asentamientos humanos, a orillas de caminos o en basureros y ambientes similares o que invaden cultivos (Vázquez *et al.*, 1999), c) de fácil propagación y crecimiento rápido, d) utilidad adicional además del efecto restaurador (Vázquez *et al.*, 1999), e) árboles perennifolios para reducir la hojarasca y por tanto la limpieza del lugar y f) resistencia a contaminantes atmosféricos (Cruz, 1989).

IV RESULTADOS

IV.1 Descripción de los sitios de muestreo

A continuación se presenta una descripción de cada sitio de muestreo en la que se incluye el valor de $(Vi \cdot Xi)$ utilizado para la obtención del % DVR por temporada de secas y de lluvias. Se presenta una fotografía y un perfil topográfico del sitio con las medidas de la zona ribereña, del río y de la distancia hacia los asentamientos humanos (m).

La ZU1 es de fácil acceso, está rodeada por calles muy transitadas. Se registró una diferencia del 10% de cobertura vegetal por temporada, se registraron tres especies indicadoras de deterioro y el porcentaje de residuos sólidos y de suelo desnudo no varió mucho respecto a la temporada (Tabla 4, Figura 2).



Tabla 4. Caracterización del río Magdalena en la ZU1 en temporada de secas y de lluvias.

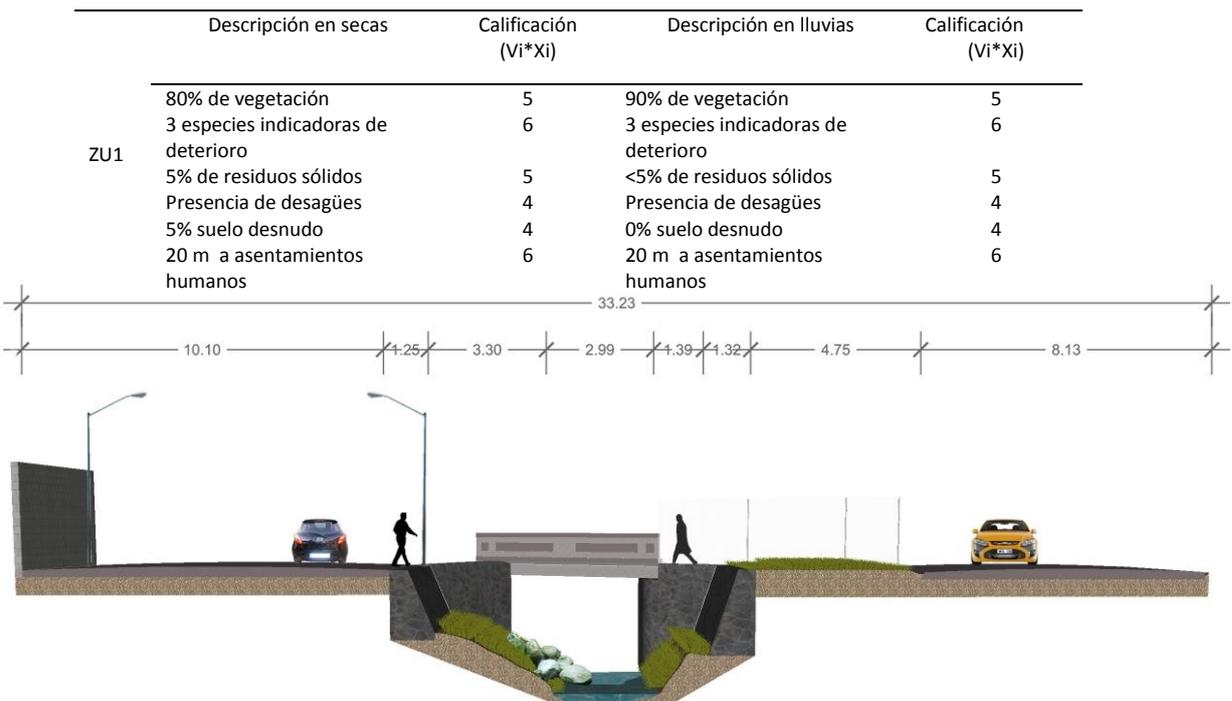


Figura 2. Perfil del río Magdalena en la ZU 1 con las medidas del río, de la zona ribereña y de la distancia hacia los asentamientos humanos.

La ZU 2 es de difícil acceso, está en una pendiente muy pronunciada a un costado de la ciclopista. Se registró una diferencia del 30% en la cobertura vegetal por temporada, se registraron dos especies indicadoras de deterioro y el porcentaje de residuos sólidos no varió mucho por temporada, mientras que el del suelo desnudo sí varió (Tabla 5, Figura 3).



Tabla 5. Caracterización del río Magdalena en la ZU2 en temporada de secas y de lluvias.

	Descripción en secas	Calificación (Vi*Xi)	Descripción en lluvias	Calificación (Vi*Xi)
ZU2	70% de vegetación	10	100% de vegetación	5
	2 especies indicadoras de deterioro	9	2 especies indicadoras de deterioro	6
	5% de residuos sólidos	5	<5% de residuos sólidos	5
	Presencia de desagües	4	Presencia de desagües	4
	20% suelo desnudo	4	0% suelo desnudo	4
	0 m a asentamientos humanos	15	0 m a asentamientos humanos	15

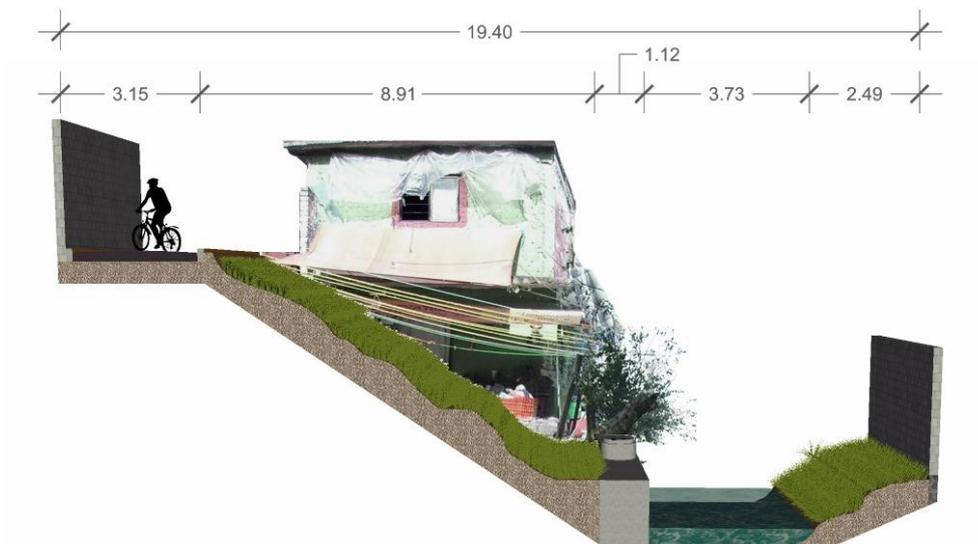


Figura 3. Perfil del río Magdalena en la ZU 2 con las medidas del río, de la zona ribereña y de la distancia hacia los asentamientos humanos.

En la ZU 3 es de difícil acceso, está a un costado del Centro de Investigación y Seguridad Nacional (CISEN). Se registró una diferencia del 10% en la cobertura vegetal por temporada, se registraron cuatro especies indicadoras de deterioro y el porcentaje de residuos sólidos varió alrededor de 10% por temporada. No se registró suelo desnudo en ninguna temporada (Tabla 6, Figura 4).



Tabla 6. Caracterización del río Magdalena en la ZU3 en temporada de secas y de lluvias.

	Descripción en secas	Calificación (Vi*Xi)	Descripción en lluvias	Calificación (Vi*Xi)
ZU3	100% de vegetación	5	90% de vegetación	5
	4 especies indicadoras de deterioro	3	4 especies indicadoras de deterioro	3
	<1% de residuos sólidos	5	10% de residuos sólidos	5
	Presencia de desagües	4	Presencia de desagües	4
	0% suelo desnudo	4	0% suelo desnudo	4
	0 m a asentamientos humanos	15	0 m a asentamientos humanos	15

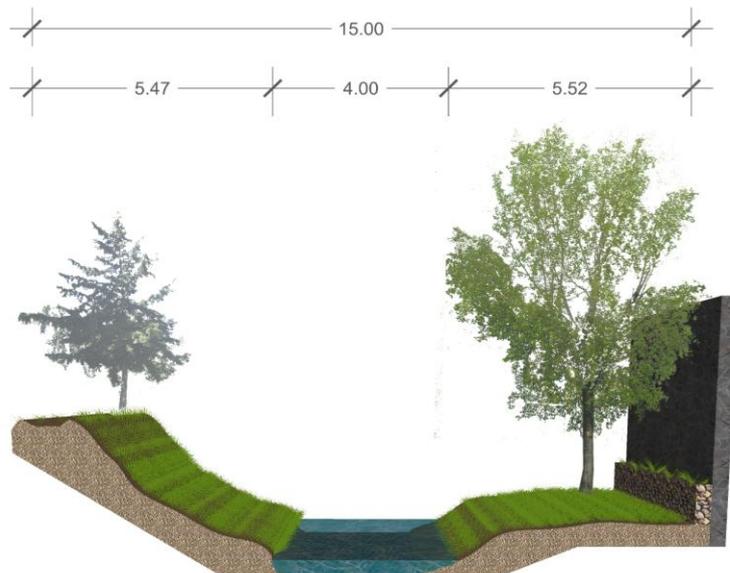


Figura 4. Perfil del río Magdalena en la ZU 3 con las medidas del río, de la zona ribereña y de la distancia hacia los asentamientos humanos.

La ZU 4 es de difícil acceso, se localiza en el fondo de una barranca y los desagües en las casas de la cima caen directamente sobre el río y la vegetación. Se registró una diferencia del 20% en la cobertura vegetal por temporada, se registraron dos especies indicadoras de deterioro y el porcentaje de residuos sólidos varió alrededor de 20% y 5% en el suelo desnudo. Debido a la dificultad de acceso en esta zona no se obtuvieron los datos suficientes para elaborar un perfil topográfico (Tabla 7).

Tabla 7. Caracterización del río Magdalena en la ZU4 en temporada de secas y de lluvias.

	Descripción en secas	Calificación (Vi*Xi)	Descripción en lluvias	Calificación (Vi*Xi)
ZU4	70% de vegetación	10	90% de vegetación	10
	2 especies indicadoras de deterioro	3	2 especies indicadoras de deterioro	3
	10% de residuos sólidos	5	30% de residuos sólidos	10
	Presencia de desagües	4	Presencia de desagües	4
	10% suelo desnudo	4	15% suelo desnudo	4
	25 m a asentamientos humanos	3	25 m a asentamientos humanos	3

En la ZU 5 es una zona de fácil acceso, está a un costado de la Av. México, de un Blockbuster y de la unidad habitacional Santa Teresa. La avenida es muy transitada tanto por peatones como automóviles. Se registró una diferencia del 30% en la cobertura vegetal por temporada, se registraron dos especies indicadoras de deterioro y el porcentaje de residuos sólidos varió alrededor de 20% y 80% el del suelo desnudo (Tabla 8, Figura 5).



Tabla 8. Caracterización del río Magdalena en la ZU5 en temporada de secas y de lluvias.

	Descripción en secas	Calificación (Vi*Xi)	Descripción en lluvias	Calificación (Vi*Xi)
ZU5	50% de vegetación	15	20% de vegetación	20
	2 especies indicadoras de deterioro	6	2 especies indicadoras de deterioro	6
	<1% de residuos sólidos	5	20% de residuos sólidos	10
	Presencia de desagües	4	Presencia de desagües	4
	<5% suelo desnudo	4	80% suelo desnudo	20
	0 m a asentamientos humanos	15	0 m a asentamientos humanos	15

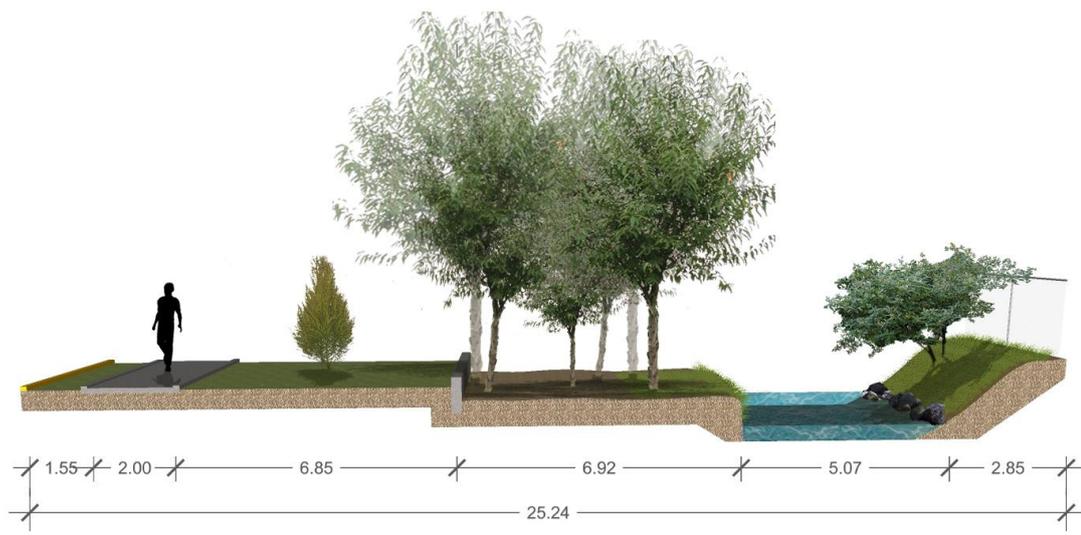


Figura 5. Perfil del río Magdalena en la ZU 5 con las medidas del río, de la zona ribereña y de la distancia hacia los asentamientos humanos.

En la ZU 6 es una zona de fácil acceso se localiza en la cerrada Yucatán atrás del hospital Ángeles. Ha sido utilizada como jardín de las casas aledañas. Se registró una diferencia del 30% en la cobertura vegetal por temporada, se registró una especie indicadora de deterioro y el porcentaje de residuos sólidos varió



alrededor de 5% así como el del suelo desnudo. (Tabla 9, Figura 6).

Tabla 9. Caracterización del río Magdalena en la ZU6 en temporada de secas y de lluvias.

	Descripción en secas	Calificación (Vi*Xi)	Descripción en lluvias	Calificación (Vi*Xi)
ZU6	70% de vegetación	10	100% de vegetación	5
	1 especies con distribución en áreas deterioradas	6	1 especies con distribución en áreas deterioradas	6
	5% de residuos sólidos	5	<5% de residuos sólidos	5
	Presencia de desagües	4	Presencia de desagües	4
	5% suelo desnudo	4	0% suelo desnudo	4
	0 m a asentamientos humanos	15	0 m a asentamientos humanos	15

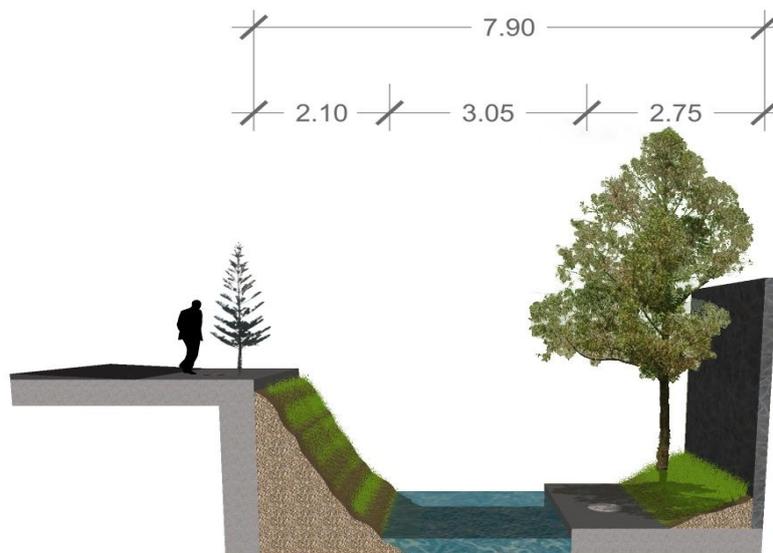


Figura 6. Perfil del río Magdalena en la ZU 6 con las medidas del río, de la zona ribereña y de la distancia hacia los asentamientos humanos.

IV. 2 Composición y estructura de la vegetación ribereña

Con base en las colectas realizadas durante la temporada de secas y de lluvias de 2009, se obtuvo un registro total de 82 especies agrupadas en 43 familias (Anexo 2). Dentro de estas 43 familias, la mejor representada fue Compositae con 11 especies; le sigue Cruciferae con 7; Rosaceae con 6; la Malvaceae con 4; Solanaceae, Cupressaceae, Myrtaceae y Salicaceae con 3, 4 familias tuvieron 2 especies y el resto sólo 1 (Figura 7). Se registró la presencia de 29 especies exóticas (35%).

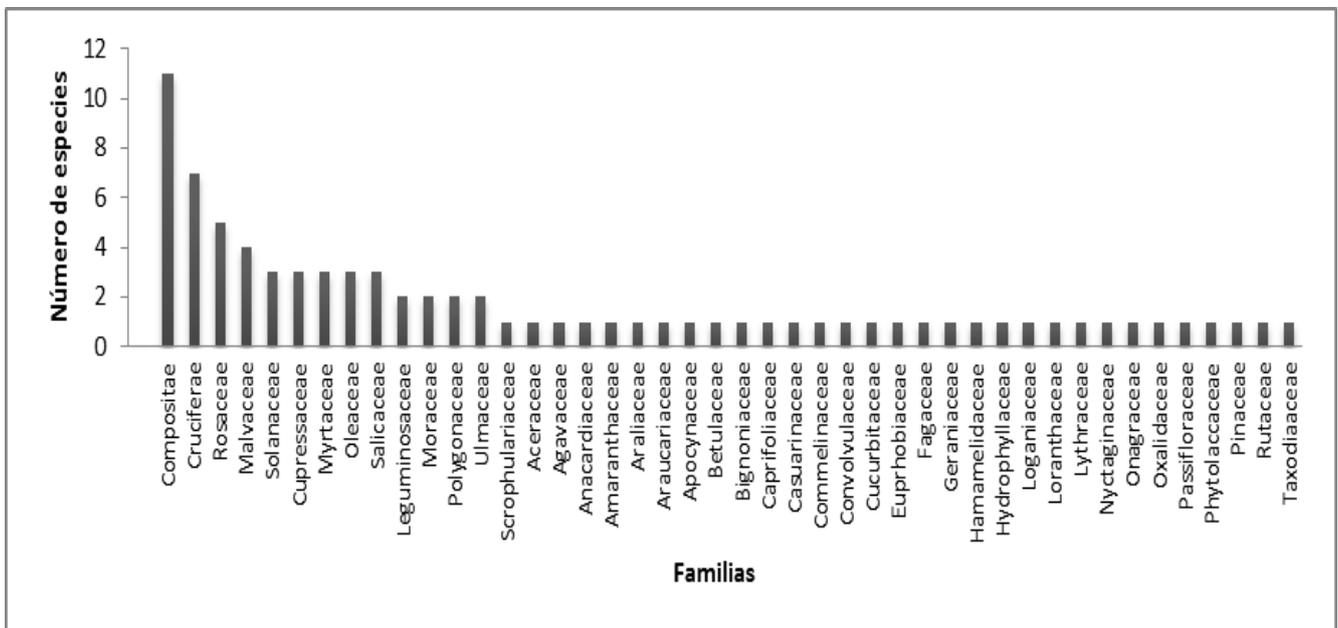


Figura 7. Número de especies por familia en la zona urbana de la CRM, de La Cañada a Periférico.

De las 82 especies registradas, sólo 40 se localizaron en los 6 sitios de muestreo (49 % del total de las especies), el resto se localizó a lo largo del área de estudio.

La riqueza de especies por sitio de muestreo se observa en la Figura 8. La zona con mayor riqueza fue la ZU 1, es decir, la más cercana a la zona natural de la CRM.

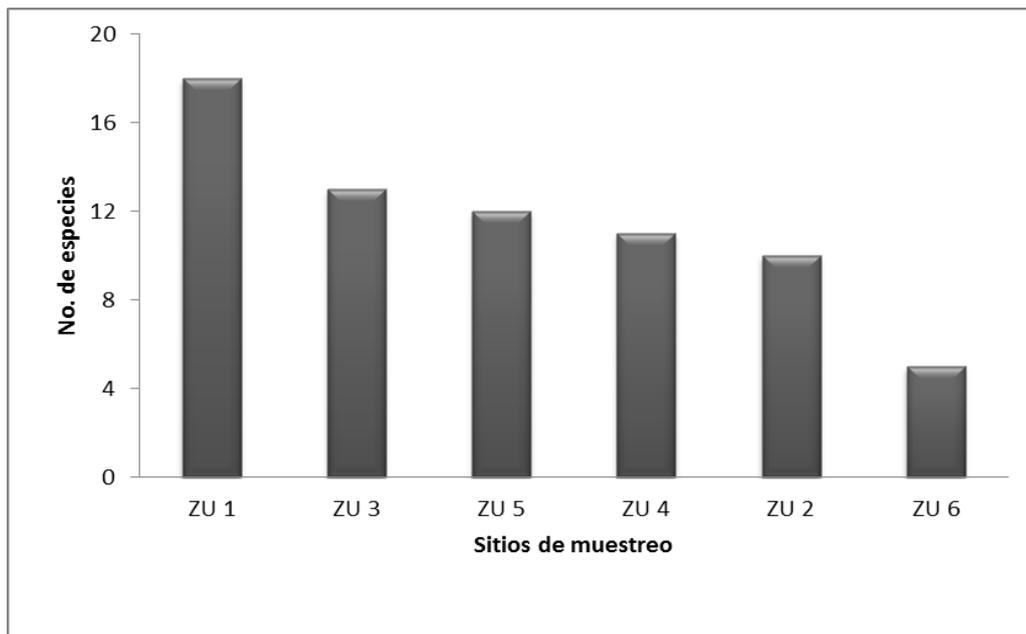


Figura 8. Número de especies por sitio de muestreo en la zona urbana de la CRM, de La Cañada a Periférico.

Las especies presentes en cada uno de los sitios de muestreo se presentan en la Tabla 10. Las especies con mayor frecuencia en los sitios de muestreo fueron: *Geranium seemannii* y *Alnus acuminata*, se registraron en 4 de los 6 sitios de muestreo (Figura 9).

Tabla 10. Especies registradas en los sitios de muestreo de la zona urbana de la CRM, de La Cañada a Periférico.

Sitio de muestreo	Especies registradas
ZU1	<i>Hedera helix</i> , <i>Vinca major</i> , <i>Commelina coelestis</i> , <i>Bidens odorata</i> , <i>Cardamine hirsuta</i> , <i>Geranium seemannii</i> , <i>Buddleia cordata</i> , <i>Fraxinus uhdei</i> , <i>Fragaria mexicana</i> , <i>Cymbalaria muralis</i> , <i>Cestrum thyrsoides</i> , <i>Solanum nigrescens</i> , <i>Eupatorium ramireziorum</i> , <i>Senecio barba-johannis</i> , <i>Arenaria sp.</i>
ZU2	<i>Hedera helix</i> , <i>Vinca major</i> , <i>Alnus acuminata</i> , <i>Commelina coelestis</i> , <i>Cupressus lusitanica</i> , <i>Buddleia cordata</i> , <i>Rumex obtusifolius</i> , <i>Crataegus mexicana</i> , <i>Phoradendron velutinum</i>
ZU3	<i>Hedera helix</i> , <i>Bidens odorata</i> , <i>Ipomoea purpurea</i> , <i>Barbarea orthoceras</i> , <i>Geranium seemannii</i> , <i>Wigandia urens</i> , <i>Mirabilis jalapa</i> , <i>Oxalis corniculata</i> , <i>Rumex flexicaulis</i> , <i>Fragaria mexicana</i> , <i>Populus deltoides</i> , <i>Physalis coztomatl</i> , <i>Phoradendron velutinum</i> , <i>Iresine diffusa</i>
ZU4	<i>Iresine diffusa</i> , <i>Vinca major</i> , <i>Alnus acuminata</i> , <i>Commelina coelestis</i> , <i>Dahlia coccinea</i> , <i>Cuphea procumbens</i> , <i>Sida haenkeana</i> , <i>Fraxinus uhdei</i> , <i>Fragaria mexicana</i> , <i>Cymbalaria muralis</i>
ZU5	<i>Malva parviflora</i> , <i>Alnus acuminata</i> , <i>Descurainia impatiens</i> , <i>Lepidium virginicum</i> , <i>Rapistrum rugosum</i> , <i>Euphorbia plepus</i> , <i>Geranium seemannii</i> , <i>Oenothera rosea</i> , <i>Oxalis corniculata</i> , <i>Rumex obtusifolius</i> , <i>Prunus persica</i> , <i>Prunus serotina subsp. capulli</i>
ZU6	<i>Cucurbita pepo</i> , <i>Geranium seemannii</i> , <i>Wigandia urens</i> , <i>Cymbalaria muralis</i> , <i>Araucaria heretophylla</i>

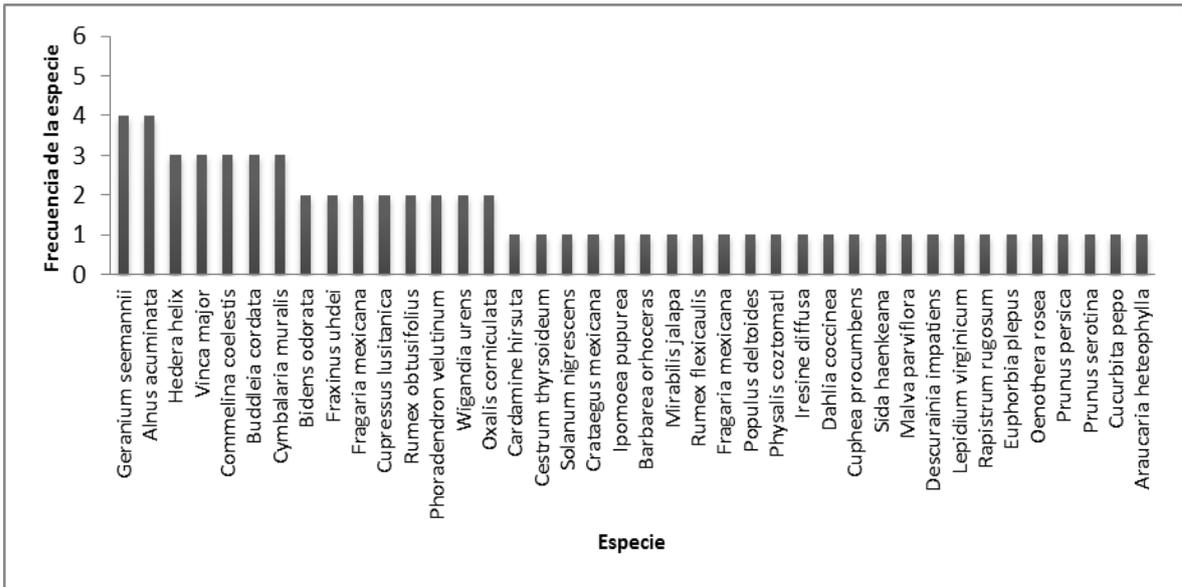


Figura 9. Frecuencia de las especies en los 6 sitios de muestreo de la zona urbana de la CRM, de La Cañada a Periférico.

La forma de vida predominante en el área de estudio fue la herbácea con 44 especies, le sigue la arbórea con 29, la trepadora con 3 y la arbustiva con 2 (Figura 10).

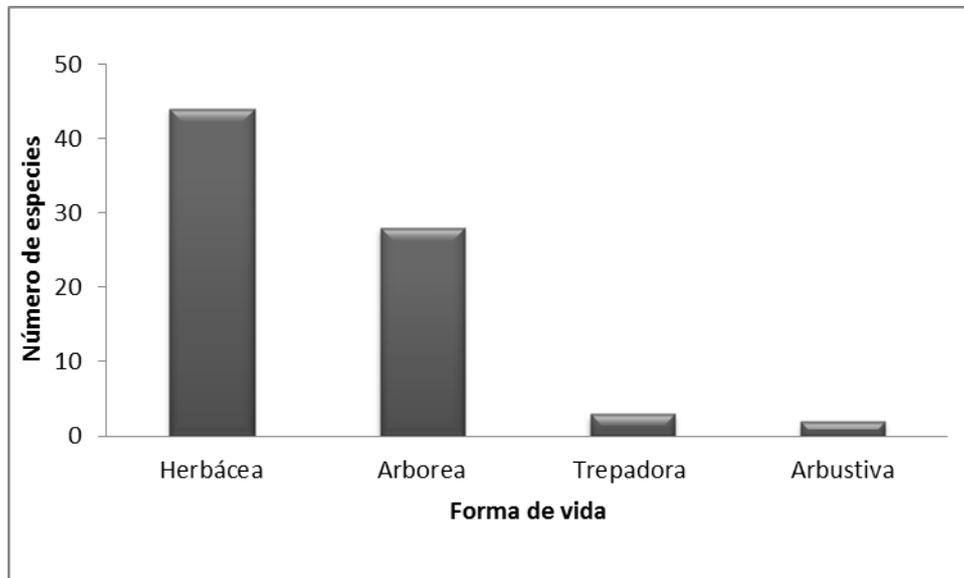


Figura 10. Número de especies de acuerdo con su forma de vida en la zona urbana de la CRM, de La Cañada a Periférico.

Solamente cuatro especies (5%) presentan distribución asociada a zonas ribereñas (Tabla 11).

Tabla 11. Especies registradas en la zona urbana de la CRM, La Cañada a Periférico cuya distribución incluye zonas ribereñas.

Especie	Rzedowski y Rzedowski, 2005	Martínez, 2008
<i>Alnus acuminata</i>	Cerca de corrientes de agua	
<i>Barbarea orthoceras</i>	Bordes de arroyos	
<i>Rumex flexicaulis</i>	Bordes de canales y chinampas	
<i>Taxodium mucronatum</i>	Crece en la orilla de ríos y arroyos	Márgenes de ríos, manantiales y bosques de galerías.

Se registró la presencia de 12 especies (15%) que son consideradas indicadoras de deterioro o que se distribuyen en comunidades secundarias de acuerdo a la literatura consultada (Espinosa y Sarukhán, 1997; Rzedowski y Rzedowski, 2005) (Tabla 12).

Tabla 12. Especies indicadoras de deterioro en la zona urbana de la CRM, de La Cañada a Periférico.

Especie	Rzedowski, y Rzedowski, 2005	Espinosa y Sarukhán, 1997
<i>Iresine diffusa</i>	Sitios perturbados	
<i>Bidens odorata</i>	Sitios perturbados	
<i>Taraxacum officinale</i>		Sitios perturbados
<i>Descurainia impatiens</i>	Sitios perturbados	
<i>Wigandia urens</i>	Sitios perturbados	
<i>Buddleia cordata</i>	Sitios perturbados	
<i>Malvastrum coromandelianum</i>	Sitios perturbados	
<i>Sida haenkeana</i>	Sitios perturbados	
<i>Mirabilis jalapa</i>	Sitios perturbados	
<i>Phytolacca icosandra</i>	Sitios perturbados	
<i>Rumex obtusifolius</i>		Sitios perturbados
<i>Solanum nigrescens</i>		Sitios perturbados

De las 81 especies encontradas, 28 cuentan con algún registro de uso en la literatura consultada (Espinosa y Sarukhán, 1997; Rzedowski y Rzedowski, 2005; Martínez, 2008; García, 2008) (Anexo 3). Los usos registrados son ornato; elaboración de productos como artesanías, mangos de herramientas, palos para escobas, fabricación de muebles etc.; comestibles;

medicinales; alineación de calles; formación de suelo; alimento para animales; combustible, entre otros.

IV.3 Deterioro de la vegetación ribereña (% DVR)

El índice de % DVR arrojó diferentes valores tanto por sitios de muestreo como por temporada de secas y de lluvias (Tabla 13). El valor mínimo registrado en temporada de secas fue 31% y para la temporada de lluvias fue de 31 % en ambos casos en la ZU1. El valor máximo obtenido para la temporada de secas fue de 52% en la ZU2 y para lluvias fue de 77% en la ZU5.

Tabla 13. Valores del índice de % DVR en temporada de secas y de lluvias en la zona urbana de la CRM, de La Cañada a Periférico.

Sitio de muestreo	% DVR en temporada de secas	% DVR en temporada de lluvias
Zona urbana 1	31	31
Zona urbana 2	52	43
Zona urbana 3	36	36
Zona urbana 4	30	35
Zona urbana 5	50	77
Zona urbana 6	45	40

IV. 4 Encuestas

Con base en las encuestas realizadas, se observó que la mayoría de las personas reconoce un área verde cerca de su casa (90 menciones). Dentro de las áreas verdes que se reconocieron, “Los Dinamos” obtuvieron el mayor número de menciones (47) (Figura 11).

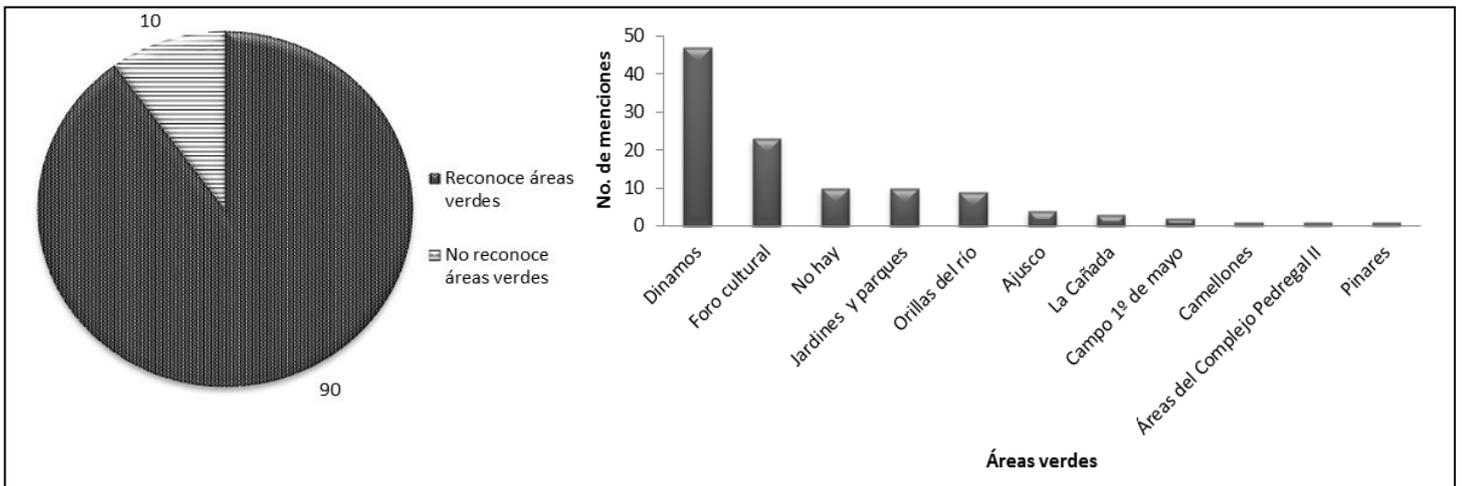


Figura 11. Número de personas encuestadas que reconoce áreas verdes en la zona urbana de la CRM y áreas verdes mencionadas.

Los habitantes de la zona de influencia directa del río Magdalena, han observado cambios en el río y en la vegetación asociada a él a lo largo del tiempo. De acuerdo a las encuestas, el principal cambio observado en el río es la contaminación del mismo (69 menciones)(Figura 12), mientras que en la vegetación el principal cambio es la disminución del arbolado (40 menciones) (Figura 13).

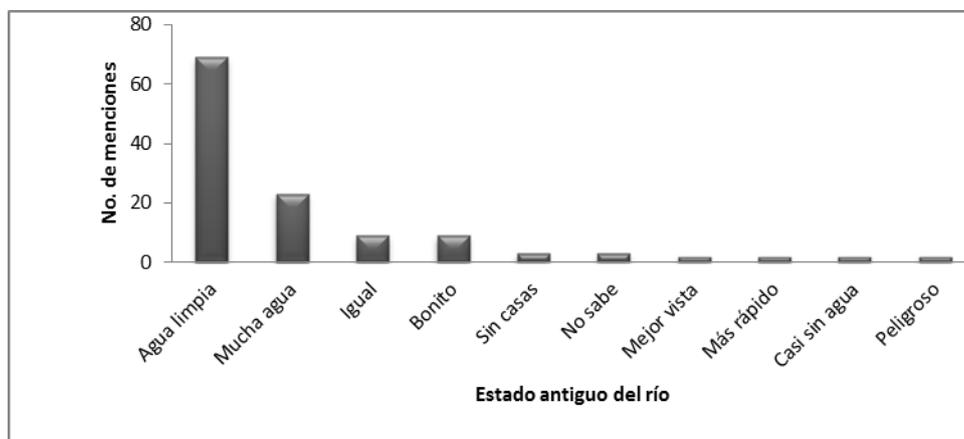


Figura 12. Percepción de cómo era el río de acuerdo a los habitantes de la zona de influencia del área de estudio y número de menciones.

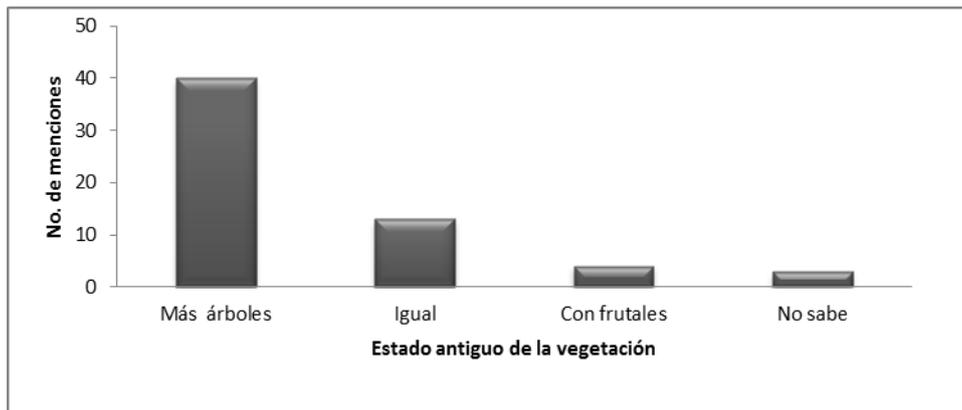


Figura 13. Percepción de cómo era la vegetación ribereña de acuerdo a los habitantes de la zona de influencia del área de estudio y número de menciones.

En cuanto a las causas de cambio tanto del río como de la vegetación, se registró que el desecho de residuos sólidos por parte de los habitantes es la principal causa de cambio (18 menciones) (Figura 14).

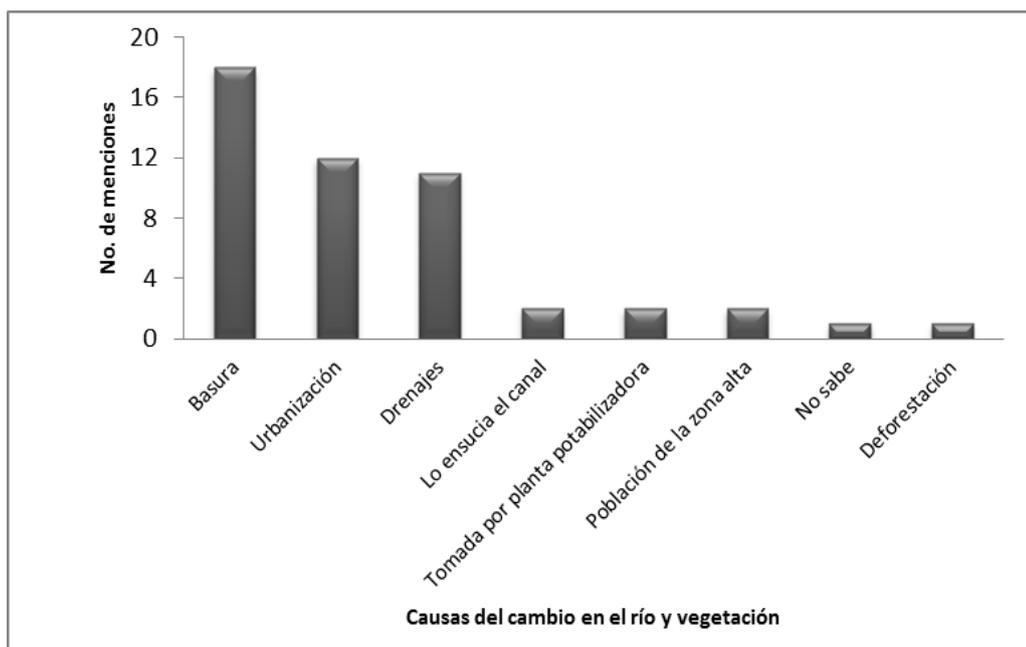


Figura 14. Impulsores de cambio en el río y la vegetación ribereña de acuerdo a los habitantes de la zona de influencia del área de estudio y número de menciones.

La mayoría de los encuestados de la zona tiene una perspectiva negativa (54 menciones) respecto al río, ya que lo considera sucio (34 menciones) y sólo un habitante consideró que era un sitio agradable (Figura 15).

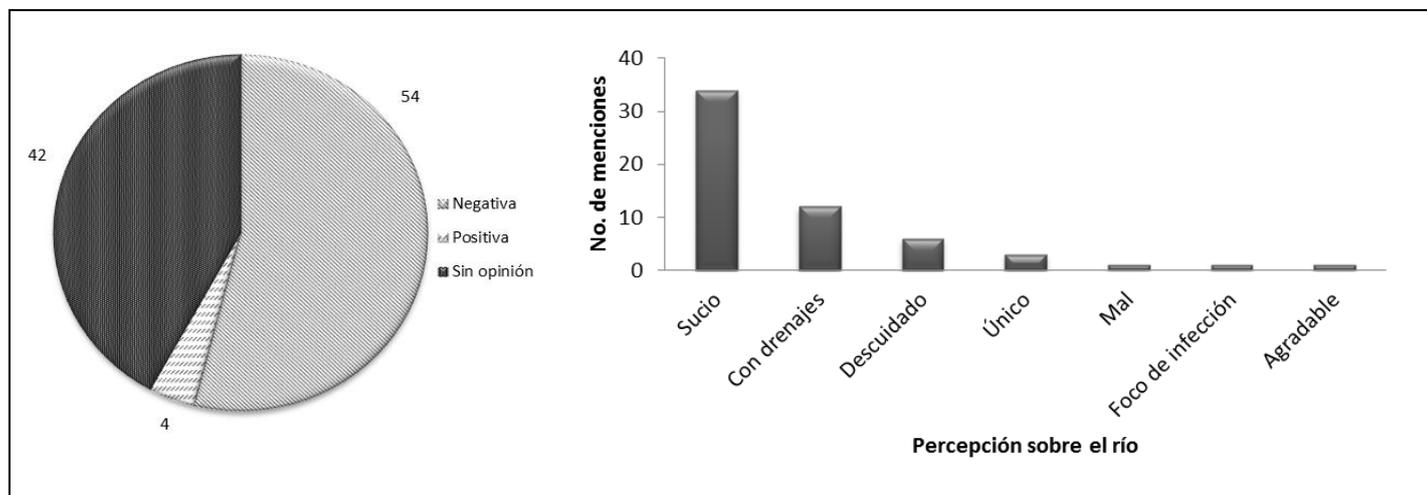


Figura 15. Percepción sobre el río de los habitantes de la zona de influencia del área de estudio y número de menciones.

La mayoría de los encuestados considera tener algún tipo de problema al vivir cerca del río (61 menciones). El principal problema fue el mal olor del río que se intensifica en temporada de secas (20 menciones) (Figura 16).

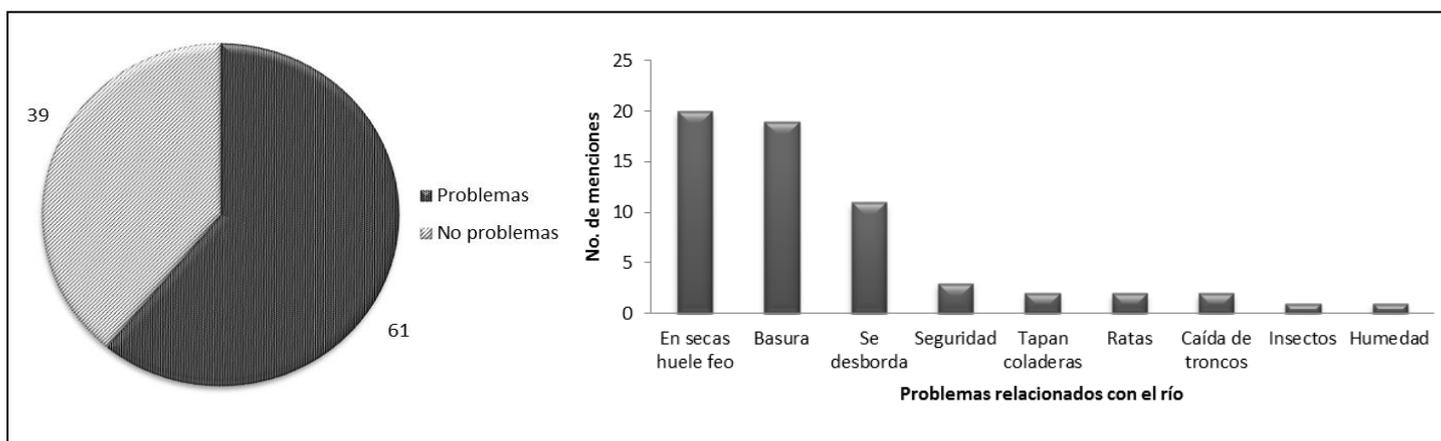


Figura 16. Número de habitantes encuestados en la zona de influencia del área de estudio con problemas relacionados con el río y problemas mencionados.

La mayoría de los encuestados (87) tiene una perspectiva positiva a futuro ya que consideran que el río debe ser un cauce limpio y que se mantenga a cielo abierto (Figura 17).

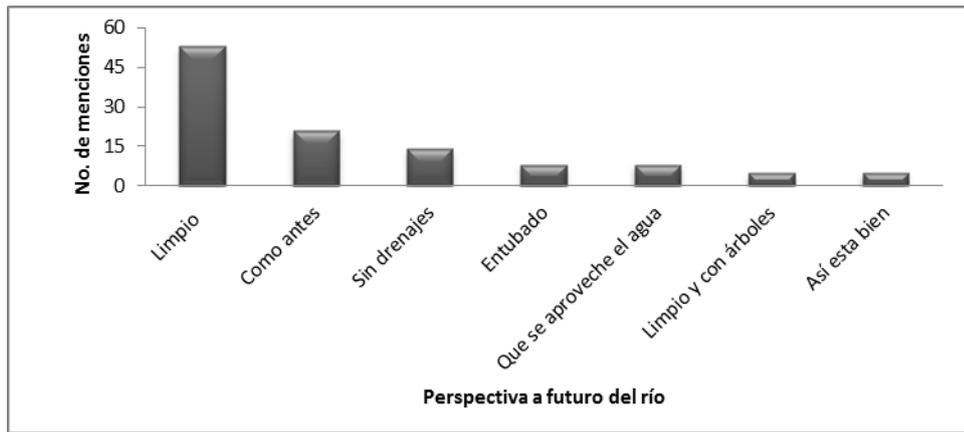


Figura 17. Perspectiva a futuro del río por los habitantes de la zona de influencia del área de estudio.

Los encuestados mencionaron que la mejor estrategia para lograr rehabilitar el río es la ayuda entre los habitantes de la zona (18 menciones), también se mencionó que es muy importante la participación de la Delegación (Figura 18).

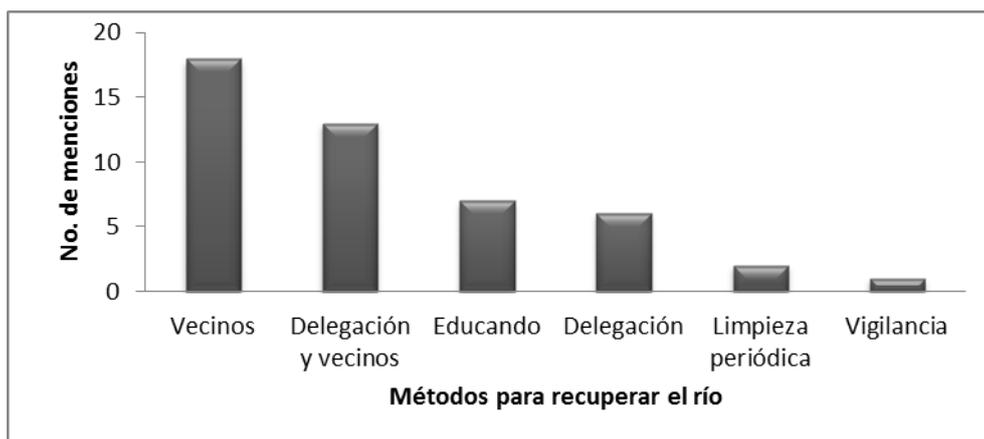


Figura 18. Estrategias para rehabilitar el río propuestas por los habitantes de la zona de influencia del área de estudio.

En cuanto al uso de los recursos naturales por parte de la población, la mayoría dijo no obtener ningún beneficio del río (62 menciones). De los 36 restantes, el principal beneficio que se registró fue la toma de agua del río (16 menciones) (Figura 19).

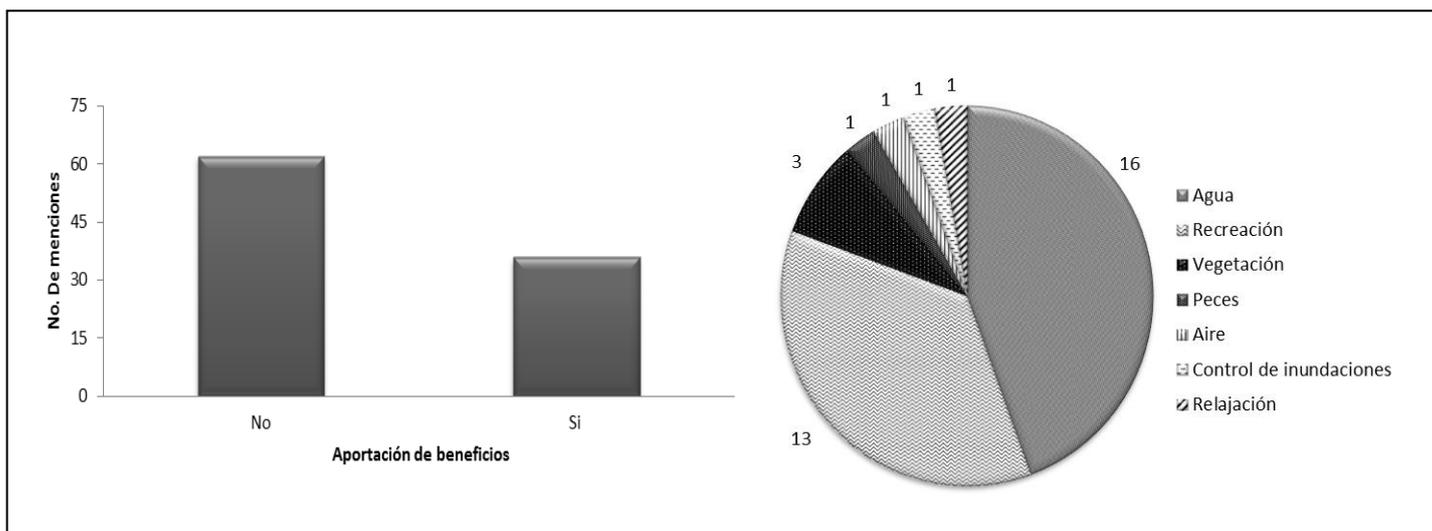


Figura 19. Número de habitantes encuestados que obtienen algún beneficio del río y beneficios mencionados.

La mayoría de las personas encuestadas considera que tiene una buena relación con sus vecinos (72 menciones) y sólo una pequeña proporción considera que la relación es mala (5 menciones) (Figura 20).

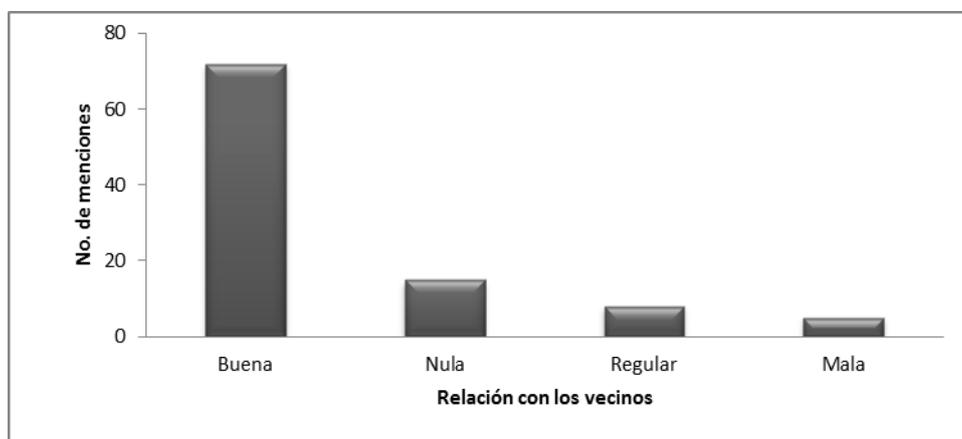


Figura 20. Tipo de relaciones intervecinales de los habitantes encuestados en la zona de influencia del área de estudio.

De acuerdo a las encuestas, la mayoría prefiere vegetación en los márgenes del río y que sean árboles (64 menciones) y sólo una persona consideró que no debería haber vegetación (Figura 21).

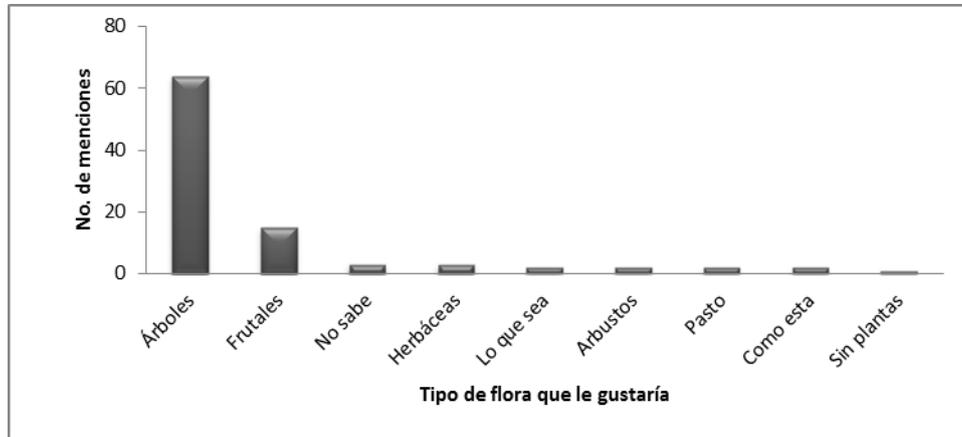


Figura 21 . Tipo de plantas que quieren los habitantes de la zona de influencia del área de estudio en los márgenes del río.

IV.5 Especies útiles para la rehabilitación de la zona urbana del río Magdalena

De acuerdo a las características tomadas en cuenta para la selección de especies para la rehabilitación del río Magdalena en la zona urbana, 27 especies son potencialmente útiles; 7 de ellas son árboles, 1 arbusto y 19 hierbas. A continuación se presenta una monografía de estas especies vegetales con las principales características tomadas en cuenta por arquitectos del paisaje en la elaboración de un parque. Estas características fueron tomadas del formato del herbario de la Facultad de Arquitectura, UNAM. En algunas especies no fue posible encontrar información de todas las características.

Forma de vida **Árbol**
 Familia **Aceraceae**
 Nombre científico ***Acer negundo* L.**
 Nombre común **Negundo, acezintle**



Clima: Templado húmedo, subhúmedo
Distribución: Centro de Canadá, Estados Unidos y México
Hábitat: Puede crecer en lugares inundados

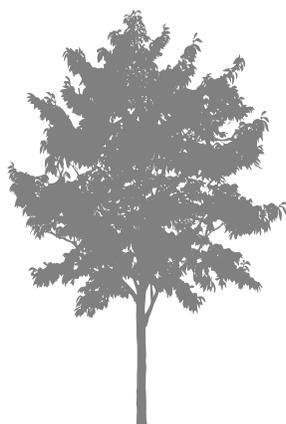
Forma física de la copa: Esférica
Crecimiento: Rápido
Altura: 10m +
Diámetro de la copa: 5m +
Fenología/ciclo de vida: Caducifolio
Floración: Otoño
Raíz: Pivotante
Órgano de interés: Hoja
Coloración: Verde oscuro

Requerimientos de cultivo

- **iluminación:** Directa
- **mantenimiento**
 - » **poda:** Saneamiento, ligera
 - » **riego:** Aspersión, gravedad
 - » **suelo:** Orgánico, franco
- **distancia de plantación:** 8m

Uso: Cerca viva

Forma de vida **Árbol**
 Familia **Betulaceae**
 Nombre científico ***Alnus acuminata* Kunth**
 Nombre común **Aile, aliso**



Clima: Templado
Distribución: México, Centroamérica, Argentina, Perú y Bolivia
Hábitat: Se desarrolla a o largo de los cursos de agua y humedales

Forma física de la copa : Redondeada a piramidal
Crecimiento:
Altura: 25m+
Diámetro de la copa:
Fenología/ciclo de vida: Caducifolio
Floración: Febrero a abril
Raíz: poco profunda, amplia y extendida
Órgano de interés: Hoja
Coloración: Verde

Requerimientos de cultivo

- **iluminación:** Directo
- **mantenimiento:**
 - » **poda:** Saneamiento
 - » **riego:** Gravedad
 - » **suelo:** Limoso-arcilloso
- **distancia de plantación:**

Uso: Cerca viva, medicinal, artesanal

Forma de vida **Árbol**
 Familia **Hamamelidaceae**
 Nombre científico ***Liquidambar styraciflua* L.**
 Nombre común **Liquidambar**



Clima: Templado
Distribución: Norte y Centroamérica, Este de Estados Unidos a Nicaragua
Hábitat: Bosque mesófilo de montaña, encinares húmedos, tolera el exceso de agua

Requerimientos de cultivo

- **iluminación:** Directa
- **mantenimiento** Fertilización
 - » **poda:** Saneamiento, ligera
 - » **riego:** Gravedad
 - » **suelo:** Franco
- **distancia de plantación:** 5m

Forma física de la copa: Ovoide
Crecimiento: Medio
Altura: 15m +
Diámetro de la copa: 5m +
Fenología/ciclo de vida: Caducifolio
Floración: Enero a marzo
Raíz: Superficiales, puede levantar el pavimento
Órgano de interés: Hoja
Coloración: Verde, naranja

Uso: Industrial, maderable, artesanal

Forma de vida **Árbol**
 Familia **Oleacea**
 Nombre científico ***Fraxinus uhdei* (Wenz.) Lingelsh.**
 Nombre común **Fresno**



Clima: Templado
Distribución: Valle de México, Colima, Chiapas, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Veracruz y Sinaloa
Hábitat: Cerca de arroyos, lugares húmedos

Requerimientos de cultivo

- **iluminación:** Directa, sombra media
- **mantenimiento** Fumigación
 - » **poda:** Saneamiento
 - » **riego:** Asperció, gravedad
 - » **suelo:** Ácido
- **distancia de plantación:** 12m

Forma física de la copa: Ovoide
Crecimiento: Rápido
Altura: 15m +
Diámetro de la copa: 10m +
Fenología/ciclo de vida: Caducifolio
Floración: Marzo a mayo
Raíz: Profunda, extendida
Órgano de interés: Hoja, fruto
Coloración: Verde

Uso: Artesanal, maderable

Forma de vida **Árbol**
 Familia **Salicaceae**
 Nombre científico ***Salix bonplandiana* Kunth**
 Nombre común **Ahuejote**



Clima: Templado subhúmedo, templado
Distribución: Ampliamente distribuida desde el suroeste de E.U.A. hasta Guatemala
Hábitat: Al largo de ríos y arroyos, formando bosques con *Taxodium mucronatum* y *Salix humboldtiana*. Bosques de pino o encino.

Requerimientos de cultivo

- **iluminación:**
- **mantenimiento**
 - » **poda:** Saneamiento
 - » **riego:** Gravedad
 - » **suelo:** Ácido, litusal, sumero, pedregoso
- **distancia de plantación:** 7m

Forma física de la copa: Columnar
Crecimiento:
Altura: Hasta 15m
Diámetro de la copa: 5m+
Fenología/ciclo de vida: Perenne
Floración: Todo el año
Raíz: Superficial, extendida
Órgano de interés: Hoja, tallo
Coloración: Hoja verde, tronco café grisáceo

Uso: Artesanal, forrajero, maderable

Forma de vida **Árbol**
 Familia **Salicaceae**
 Nombre científico ***Populus deltoides* W. Bartram ex Marshall**
 Nombre común **Chopo americano, álamo de Canadá**



Clima: Cálido o templado
Distribución: Canadá, Estados Unidos México
Hábitat: Forma parte del bosque de galería

Requerimientos de cultivo

- **iluminación:** Directa
- **mantenimiento** Fertilización mínima
 - » **poda:** Sólo en estado juvenil
 - » **riego:** Requiere mucha agua
 - » **suelo:** Arenoso, limoso o arcilloso
- **distancia de plantación:** 8-10 m

Forma física de la copa: Redondeada irregular a piramidal
Crecimiento: Rápido
Altura: 25-30 m
Diámetro de la copa: 8m
Fenología/ciclo de vida: Caducifolio
Floración: Primavera
Raíz: Muy extensa, puede dañar el drenaje
Órgano de interés: Hoja
Coloración: Verde

Uso: Ornato, alineación de calles, estabilización del suelo, combustible, alimento, industrial

Forma de vida **Árbol**
 Familia **Taxodiaceae**
 Nombre científico ***Taxodium mucronatum* Ten.**
 Nombre común **Sabino, ahuehuete**



Clima: Cálido
Distribución: Texas a Guatemala
Hábitat: orilla de ríos y arroyos

Forma física de la copa: Piramidal
Crecimiento: Lento
Altura: 23-30 m
Diámetro de la copa: 10m +
Fenología/ciclo de vida: Perenne
Floración:
Raíz: Pivotante
Órgano de interés: Corteza, hoja, fruto
Coloración: Verde

Requerimientos de cultivo
 • **iluminación:** Directa
 • **mantenimiento:**
 » **poda:** Saneamiento, ligera
 » **riego:** Geavedad
 » **suelo:** Franco
 • **distancia de plantación:** 12-25 m

Uso: Ornato, construcción, medicinal

Forma de vida **Arbusto**
 Familia **Fabaceae**
 Nombre científico ***Brongniartia intermedia* Moric.**
 Nombre común



Clima: Templado, cálido
Distribución: Nativa y endémica de México, Tepeapulco a Villa N. Romero, Chalco, Cuajimalpa y Xochimilco
Hábitat: Pastizal y matorral, orillas de arroyos, campos cultivos

Crecimiento:
Altura: 0.5-2.5 m
Fenología/ciclo de vida: Perenne
Floración:
Raíz:
Órgano de interés: Flor
Coloración: Rojo, morado

Requerimientos de cultivo
 • **iluminación:** Directa
 • **mantenimiento**
 » **poda:** Ligera
 » **riego:** Gravedad, dispersión
 » **suelo:**
 • **distancia de plantación:** 2 m

Uso: Macizo, seto

Forma de vida Hierba
 Familia Malvaceae
 Nombre científico *Sida haenkeana* C. Presl
 Nombre común



Clima: Templado, templado subhúmedo, cálido seco
Distribución: México de Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Estado de México, D.F., Morelos, Puebla, Veracruz, Guerrero, Oaxaca, Chiapas a Centroamérica
Hábitat: Bosque caducifolio, orillas de ríos, pastizales

Requerimientos de cultivo

- **iluminación:** Directa
- **mantenimiento**
 - » **poda:** Saneamiento, ligera
 - » **riego:** Gravedad
 - » **suelo:**
- **distancia de plantación:** 1 m

Crecimiento: Rápido
Altura: 0.5-1 m
Fenología/ciclo de vida: Perenne
Floración: Todo el año
Raíz:
Órgano de interés: Hoja, flor
Coloración: Hoja verde, flor anaranjada

Uso: Seto

Forma de vida Hierba
 Familia Compositae
 Nombre científico *Dahlia rudis* Sorensen
 Nombre común



Clima: Templado subhúmedo
Distribución: Endémica del centro de México. Jilotzingo, Huixquilucan, Tlalmanalco, y Amecameca
Hábitat: Bosque mesófilo de montaña, de Pinus, de Quercus y de Abies, matorral secundario.

Requerimientos de cultivo

- **iluminación:** Directa
- **mantenimiento**
 - » **poda:** Saneamiento, ligera
 - » **riego:** Gravedad
 - » **suelo:**
- **distancia de plantación:**

Crecimiento: Rápido
Altura: 0.9-3 m
Fenología/ciclo de vida: Perenne
Floración:
Raíz: Tuberosa
Órgano de interés: Flor
Coloración: Lila, morado

Uso: Seto

Forma de vida Hierba
 Familia Brassicaceae
 Nombre científico *Rorippa mexicana* (DC.) Standl. & Steyererm.
 Nombre común



Clima:
Distribución: Norte de México a Centroamérica
Hábitat: Terrenos de suelo húmedo o encharcados

Crecimiento: Rápida
Altura: 0.05-0.3 m
Fenología/ciclo de vida: Perenne
Floración:
Raíz:
Órgano de interés: Flor
Coloración: Amarillo, blanco

Requerimientos de cultivo

- **iluminación:**
- **mantenimiento**
 - » **poda:** Saneamiento, ligera
 - » **riego:** Gravedad
 - » **suelo:** Húmedo
- **distancia de plantación:**

Uso: Seto

Forma de vida Hierba
 Familia Brassicaceae
 Nombre científico *Barbarea orthoceras* Ledeb.
 Nombre común



Clima: Templado subhúmedo
Distribución: Oeste de Norteamérica al centro de México
Hábitat: Bordes de arroyos y orillas de canales

Crecimiento:
Altura: Hasta 0.6 m
Fenología/ciclo de vida: Perenne
Floración:
Raíz:
Órgano de interés: Flor
Coloración: Amarilla

Requerimientos de cultivo

- **iluminación:** Directa
- **mantenimiento**
 - » **poda:**
 - » **riego:** Gravedad
 - » **suelo:**
- **distancia de plantación:**

Uso:

Forma de vida Hierba
 Familia Capparaceae
 Nombre científico *Polanisia uniglandulosa* (Cav.) DC.
 Nombre común



Clima: Templado subhúmedo
Distribución: Suroeste de Estados Unidos a México
Hábitat: Matorral xerófilo, selva baja caducifolia, bosque de pino-encino. Orilla de ríos, arroyos, caminos y laderas

Crecimiento: Rápido
Altura: 0.4-0.8 m
Fenología/ciclo de vida: Anual
Floración: mayo y noviembre
Raíz:
Órgano de interés: Flor
Coloración: Amarillo, rojo

Requerimientos de cultivo

- **iluminación:** Directa
- **mantenimiento**
 - » **poda:**
 - » **riego:** Gravedad
 - » **suelo:**
- **distancia de plantación:** 1 m

Uso: Cubresuelos, seto

Forma de vida Hierba
 Familia Crassulaceae
 Nombre científico *Sedum napiferum* Peyr.
 Nombre común



Clima:
Distribución: Endémica del centro de México. Estado de México, Aguascalientes, Tepetzotlán
Hábitat: Orillas de cuerpos e agua, iretas de rocas, pastizal y bosque de encino.

Crecimiento:
Altura: 0.04-0.15 m
Fenología/ciclo de vida: Bienal
Floración: agosto a octubre
Raíz: Napiforme
Órgano de interés: Hojas
Coloración: Verde

Requerimientos de cultivo

- **iluminación:** Indirecta
- **mantenimiento**
 - » **poda:**
 - » **riego:** Gravedad
 - » **suelo:**
- **distancia de plantación:** 1.5 m

Uso:

Forma de vida Hierba
 Familia Cyperaceae
 Nombre científico *Carex tuberculata* Liebm.
 Nombre común



Clima: Templado, templado subhúmedo
Distribución: Centro de México
Hábitat: Orilla de arroyos dentro de bosque mesófilo de montaña, de encino, de pino y de abeto

Crecimiento:
Altura: 0.60-1.5 m
Fenología/ciclo de vida: Perenne
Floración:
Raíz: Rizomatosa
Órgano de interés: Hoja
Coloración: Café oscuro

Requerimientos de cultivo
 • **iluminación:**
 • **mantenimiento**
 » **poda:** Ligera
 » **riego:** Gravedad
 » **suelo:**
 • **distancia de plantación:** 1.5 m

Uso: Seto

Forma de vida Hierba
 Familia Cyperaceae
 Nombre científico *Cyperus niger* Ruiz & Pav.
 Nombre común



Clima: Templado, templado subhúmedo
Distribución: Sur de Canadá a Sudamérica.
Hábitat: Orilla de arroyos y lagunas o en lugares encharcados dentro de pastizales, bosque de encino, de pino-encino, de Abies.

Crecimiento:
Altura: 0.4-0.67 m
Fenología/ciclo de vida: Perenne
Floración:
Raíz: Fibrosas, rizoma corto
Órgano de interés: Hoja
Coloración: Verde

Requerimientos de cultivo
 • **iluminación:**
 • **mantenimiento**
 » **poda:**
 » **riego:** Gravedad
 suelo:
 • **distancia de plantación:** 0.5 m

Uso: Seto

Forma de vida Hierba
 Familia Graminae
 Nombre científico *Leersia hexandra* Sw.
 Nombre común



Clima:
Distribución: Ampliamente distribuida en América tropical, también en África
Hábitat: Planta acuática y subacuática

Crecimiento:
Altura: Hasta 0.6 m
Fenología/ciclo de vida: Perenne
Floración:
Raíz: Rizoma y largos estolones
Órgano de interés: Hoja
Coloración: Rojiza

Requerimientos de cultivo

- **iluminación:** Directa
- **mantenimiento**
 - » **poda:**
 - » **riego:** Gravedad
 - » **suelo:**
- **distancia de plantación:**

Uso: Cubresuelo

Forma de vida Hierba
 Familia Iridaceae
 Nombre científico *Tigridia pavonia* (L. f.) DC.
 Nombre común



Clima: Templado
Distribución: Tepotzotlan, Villa N. Romero, Coacalco, Villa A. Obregón
Hábitat: Matorral, orilla de arroyos, pastizal perturbado

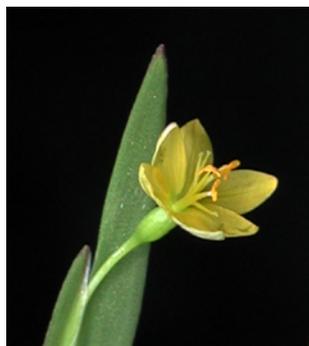
Crecimiento: Medio
Altura: 0.3-0.8 m
Diámetro: 0,25 m +
Fenología/ciclo de vida: Anual
Floración: Verano
Raíz: Modificada, tuberosa
Órgano de interés: Flor
Coloración: Rojo, rosa

Requerimientos de cultivo

- **iluminación:** Directa
- **mantenimiento** Fertilización
 - » **poda:**
 - » **riego:** Aspersión, gravedad
 - » **suelo:** Franco
- **distancia de plantación:** 30 cm

Uso: Seto, cubresuelo

Forma de vida Hierba
 Familia Iridaceae
 Nombre científico *Sisyrinchium cernuum* (E.P. Bicknell) Kearney.
 Nombre común



Clima: Templado, templado subhúmedo
Distribución: Arizona a centro de México
Hábitat: En lugares cienegosos o rocosos

Crecimiento: Rápido
Altura: 0.02-0.25 m
Fenología/ciclo de vida: Anual
Floración:
Raíz: Fibrosas, finas, numerosas
Órgano de interés: Hoja, flor
Coloración: Verde, amarilla

Requerimientos de cultivo
 • **iluminación:**
 • **mantenimiento**
 » **poda:**
 » **riego:** Gravedad
 » **suelo:** Indundados
 • **distancia de plantación:** 0.50 m

Uso: Cubresuelo

Forma de vida Hierba
 Familia Juncaceae
 Nombre científico *Juncus tenuis* Willd.
 Nombre común



Clima: Templado-cálido
Distribución: Zona templada de Norteamérica, y hasta Sudamérica.
Hábitat: Crece a orillas de acequias, estanques, canales, arroyos y lagunas, en sitios mal drenados, con frecuencia en fondos de cañadas, en zonas con pastizales, matorrales y bosques.

Forma física: Cespitosa
Crecimiento:
Altura: 0.09-0.25 m
Fenología/ciclo de vida: Perenne
Floración: Flores y frutos presentes en diferentes meses del año
Raíz:
Órgano de interés: Hoja
Coloración: Verde

Requerimientos de cultivo
 • **iluminación:**
 • **mantenimiento**
 » **poda:**
 » **riego:**
 » **suelo:** Suelos mal drenados/húmedos
 • **distancia de plantación:** 0.50 m

Uso: Seto

Forma de vida Hierba
 Familia Lamiaceae
 Nombre científico *Lepechinia caulescens* (Ortega) Epling
 Nombre común



Clima: Templado subhúmedo, frío
Distribución: Sinaloa y Durango a Guatemala
Hábitat: Ampliamente distribuida en las zonas más húmedas del Valle de México, en bosques de coníferas o mixtos, en claros cercanos a los bosques y a la orilla de arroyos o cerca de cultivos.

Requerimientos de cultivo

- **iluminación:** Directa
- **mantenimiento**
 - » **poda:**
 - » **riego:** Gravedad
 - » **suelo:**
- **distancia de plantación:**

Crecimiento:
Altura: Hasta 0.8 m
Fenología/ciclo de vida: Perenne
Floración:
Raíz:
Órgano de interés: Hoja
Coloración: Verde, flor blanca

Uso: Seto, medicinal

Forma de vida Hierba
 Familia Lamiaceae
 Nombre científico *Salvia concolor* Lamb. ex Benth.
 Nombre común



Clima: Templado subhúmedo, frío
Distribución: Estado de México y Puebla, Juquipilco a Contreras, Tlalmanalco y Amecameca
Hábitat: A lo largo de arroyos en medio de bosques de coníferas y bosques mesófilos

Requerimientos de cultivo

- **iluminación:** Directa
- **mantenimiento**
 - » **poda:**
 - » **riego:** Gravedad
 - » **suelo:**
- **distancia de plantación:**

Crecimiento:
Altura: 0.5-2 m
Fenología/ciclo de vida: Perenne
Floración:
Raíz:
Órgano de interés: Flor
Coloración: Morada, azul oscuro

Uso: Seto

Forma de vida Hierba
 Familia Piperaceae
 Nombre científico *Peperomia galioides* Kunth
 Nombre común



Clima: Templado subhúmedo
Distribución: México, Las Antillas, Centroamérica y norte de Brasil
Hábitat: En cañadas, lugares húmedos y sombreados

Crecimiento:
Altura: 0.2-0.4 m
Fenología/ciclo de vida: Perenne
Floración:
Raíz:
Órgano de interés: Hoja, tallo
Coloración: Tallo verde o amarillento

Requerimientos de cultivo
 • **iluminación:** Indirecta
 • **mantenimiento**
 » **poda:**
 » **riego:**
 » **suelo:**
 • **distancia de plantación:** 10 cm

Uso: Cubresuelo

Forma de vida Hierba
 Familia Scrophulariaceae
 Nombre científico *Veronica peregrina* L.
 Nombre común



Clima: Templado subhúmedo
Distribución: América
Hábitat: En claros de bosque, orillas de arroyo, zonas de cultivo y terrenos fangosos.

Crecimiento: Rápido
Altura: 0.03-0.3 m
Fenología/ciclo de vida: Anual
Floración:
Raíz:
Órgano de interés: Hoja
Coloración: Verde, flor blanca

Requerimientos de cultivo
 • **iluminación:** Directa
 • **mantenimiento**
 » **poda:**
 » **riego:** Gravedad
 » **suelo:**
 • **distancia de plantación:** 0.50 m

Uso: Cubresuelos

Forma de vida Hierba
 Familia Scrophulariaceae
 Nombre científico *Mimulus glabratus* Kunth
 Nombre común

Clima: Templado, calido
Distribución: Ampliamente distribuido en la mitad meridional del Valle de México, Sur de Canadá a Chile y Argentina
Hábitat: Orillas de zanjas, arroyos, riachuelos, terrenos mal drenados

Crecimiento:
Altura: 0.1-0.6 m
Fenología/ciclo de vida: Perenne
Floración:
Raíz: Raíces en los nudos
Órgano de interés: Flor, tallo
Coloración: Amarillo

Requerimientos de cultivo

- **iluminación:**
- **mantenimiento**
 - **poda:**
 - **riego:**
 - **suelo:** Mal drenados
- **distancia de plantación:** 0.5 m

Uso: Cubresuelos



Forma de vida Hierba
 Familia Smilacaceae
 Nombre científico *Smilax moranensis* M. Martens & Galeotti
 Nombre común

Clima: Templado
Distribución: México en Sonora, Sinaloa, Coahuila, N.L., Tamaulipas., Durango, S.L.P., Guanajuato, Queretaro, Hidalgo
Hábitat: Se le encuentra en cañadas húmedas y de diversos bosques

Forma física: Trepador
Crecimiento:
Altura: Hasta 10 m
Fenología/ciclo de vida: Perenne
Floración: Flor de marzo a octubre, fruto la mayor parte del año
Raíz:
Órgano de interés: Tallo, hojas
Coloración: Verde a verde-amarillento o café amarillento

Requerimientos de cultivo

- **iluminación:** Sombra, a veces tolerante a luz
- **mantenimiento**
 - » **poda:**
 - » **riego:** Gravedad
 - » **suelo:**
- **distancia de plantación:**

Uso:



Forma de vida Hierba
 Familia Solanaceae
 Nombre científico *Physalis sulphurea* (Fernald) Waterf.
 Nombre común



Clima: Templado subhúmedo, calido
Distribución: México en Distrito Federal, Durango, Estado de México, Hidalgo, Jalisco, Michoacán y Tlaxcala
Hábitat: Común en terrenos inundables

Crecimiento: Rápido
Altura: 0.1-0.35 m
Fenología/ciclo de vida: Anual
Floración:
Raíz:
Órgano de interés: Flor
Coloración: Amarilla con manchas de color morado

Requerimientos de cultivo

- **iluminación:**
- **mantenimiento**
 - » **poda:**
 - » **riego:** Gravedad
 - » **suelo:** Inundables
- **distancia de plantación:**

Uso: Seto

V DISCUSIÓN

Los sitios estudiados presentan diferentes coberturas de vegetación, entre 20 y 100% . Las zonas de mayor densidad fueron: la ZU 2 (en temporada de lluvias) probablemente por ser una zona de difícil acceso, lo que hace que las personas no lleguen ahí y la vegetación sea pisada o extraída, la ZU 3 (secas) y la ZU 6, estos dos últimos sitios están rodeados por asentamientos humanos. La ZU 3, se ubica detrás del Centro de Investigación y Seguridad Nacional (CISEN) donde no hay acceso por lo que sucede la misma situación que con la ZU 2. La ZU 6 se trata de una calle cerrada donde las casas lo han empleado como jardín por tanto recibe mantenimiento y está en constante cuidado. Un sitio mejor conservado tiene mayor cobertura vegetal fundamental para la estabilización de los márgenes del río pues los protegen de la erosión (Zepeda *et al.*, 2002).

El mayor porcentaje de basura fue de 30% en la ZU 4 en temporada de lluvias y el menor fue < 1% en la ZU 3, en el primer caso puede deberse al difícil acceso que no permite la limpieza periódica, además, este sitio está localizado en el fondo de una ladera y los asentamientos de la cima arrojan sus desechos al cauce del río. La acumulación de residuos sólidos es uno de los principales problemas de las ciudades debido a que se contamina no sólo el suelo, sino también el aire y el agua. Además, pueden llegar a reducir la cobertura vegetal como consecuencia de los materiales depositados (Garzón *et al.*, 2004; López de Juambelz, 1989) por lo que es prioritario implementar un programa adecuado de manejo de residuos sólidos para evitar que se afecte de forma significativa la vegetación como lo ha reportado López de Juambelz (1989) quien observó, en un estudio realizado en jitomates desarrollados de manera espontánea en el bordo de Xochiaca, la presencia de metales pesados como cobre, hierro y zinc en los tejidos vegetativos. En la ZU 3, la baja proporción de basura se debe a que se ubica al lado del CISEN por lo que no hay aportes de residuos sólidos. Sin embargo, un poco más adelante en la unión de el río Magdalena con el río Eslava se acumulan residuos sólidos y

la apariencia y el olor del río es muy desagradable. Estos residuos sólidos pueden llegar al cauce del río y contribuyen en la disminución de la calidad del agua (Morales 2010).

La mayor distancia de los asentamientos humanos hacia el río fue en la ZU 4, sin embargo, en el resto de los sitios los asentamientos están justo al lado del cauce del río, este es un factor muy importante en el deterioro de la zona por la destrucción de la vegetación (Zepeda *et al.*, 2002), además, están en riesgo de inundaciones y deslaves. Estos asentamientos irregulares frecuentemente carecen de sistema de desagüe, de pavimento, de espacios comunes y sin tratamiento adecuado de la basura y son ámbitos con poca calidad ambiental (Garzón *et al.*, 2004). La descarga de desagües en el río hace que pueden estar presentes protozoarios, virus y otros microorganismos capaces de producir y transmitir enfermedades al ser humano. La mayor distancia de los asentamientos humanos al río genera zonas con una importante cobertura vegetal que pueden ser utilizadas como áreas verdes públicas, para observar la vegetación y el río, son lugares donde se podrán realizar actividades de educación ambiental (Facultad de Arquitectura-UNAM, 2008 (a)). La presencia de plagas y enfermedades se registró en dos sitios: el ZU 3 y la ZU 4. Debido a las múltiples funciones de la vegetación urbana es indispensable detectar y eliminar las enfermedades así como actividades de saneamiento (PAOT, 2010). En ningún sitio hubo rastros de incendio.

Composición de la vegetación ribereña

Se registraron 82 especies agrupadas en 43 familias. La familia mejor representada fue Compositae con 11 especies registradas lo que concuerda con lo registrado por Rapoport *et al.*, (1983) en un estudio realizado en la zona urbana de la delegación La Magdalena Contreras. Esta es una de las familias más numerosa en México tanto específicamente como genéricamente (Rzedowski 1992). Además, México es considerado uno de los centros de diversificación de esta familia que muy adaptable a ambientes deteriorados (Monroy y Monroy, 2004). Sin embargo, en cuanto a cobertura las gramíneas fueron las dominantes.

Se resgitarón 30 especies que no han sido reportadas en la vegetación ribeña de la CRM (*Araucaria heterophylla*, *Cupressus sempervirens*, *Vinca major*, *Baccharis salicifolia*, *Dahlia coccinea*, *Eupatorium arsenei*, *E. ramireziroum*, *Picris echioides*, *Stevia monardifolia*, *Barbarea orthoceras*, *Brassica nigra*, *Cardamine hirsuta*, *Descurainia impatiens*, *Rapistrum rugosum*, *Ipomoea purpurea*, *Acacia retinodes*, *Wigandia urens*, *Cuphea procumbens*, *Malva parviflora*, *Malva sylvestris*, *Sida haenkeana*, *Callistemon sp.*, *Passiflora mollissima*, *Eriobotrya japonica*, *Citrus aurantifolia*, *Cymbalaria muralis*, *Physalis coztomatl* y *Commelina coelestis*) (Briones, 2011 y Flores-Galicia, 2011).

Se resgistró la presencia de 29 especies exóticas a México, esta alta proporción puede deberse a que han sido introducidas por el hombre en los parques y jardines circundantes a la zona (Facultad de Arquitectura-UNAM, 2008 (b)) y a que las condiciones de la ciudad permiten su establecimiento. Estas especies pueden dar lugar a comunidades de malezas y salirse de control y llegar a representar un serio problema para las plantas nativas pues se caracterizan por su alta agresividad o que muchas de estas especies son introducidas en forma de semilla y sin sus plagas y/o depredadores naturales (López-Moreno y Díaz-Betancourt, 1989)

Se registró la presencia de 28 especies (35 %) que cuentan con un uso dentro de la literatura citada (Espinosa y Saukhán, 1997; Rzedowski y Rzedowski 2001; García, 2008; Martínez, 2008). De estas los árboles son los más utilizados (22 especies) y el uso más frecuente es el ornato (21), seguido del medicinal (16) y maderable (12). Las plantas son indispensables para satisfacer las necesidades humanas, además de proporcionar alimento, también sirven para la elaboración de diversos productos necesarios para las personas.

Se registraron 4 especies asociadas a zonas ribereñas (*Alnus acuminata*, *Barbarea orthoceras*, *Rumex flexicaulis* y *Taxodium mucronatum* (Rzedowski y Rzedowski 2001 y Martínez 2008). Esta baja proporción de especies ribereñas refleja el nivel del deterioro de la zona ya que en sitios conservados hay dominancia de especies típicas de la ribera (Salicaceae,

Betulaceae, Typhaceae, Cyperaceae y Juncaceae) pues dependen un nivel alto de humedad (Zepeda et al., 2002). La baja proporción de especies ribereñas es consecuencia principalmente de las actividades antropogénicas como introducción y remoción de especies, acumulación de residuos sólidos e incremento en la contaminación del agua y el suelo (Naiman *et al.*, 2005).

El sitio de muestreo con mayor riqueza de especies fue la ZU 1 (19), mientras que el que menor fue la ZU 6 (5). Esto se explica porque la ZU 1 es la más cercana al área natural. A medida que se aleja del área natural, los asentamientos humanos se encuentran más cerca del río por lo que el espacio para el establecimiento de las plantas disminuye y la cantidad de residuos sólidos se incrementan generando mayor contaminación en el cauce del río.

Porcentaje de deterioro de la vegetación ribereña (% DVR)

Este método utiliza una escala que va de 20 a 100% donde 20% es lo más conservado y 100% es lo más deteriorado. El sitio que presentó el menor % DVR en temporada de secas fue la ZU 4 (30 %) y la ZU 1 (31%) en lluvias. En el primer caso el valor del % DVR bajo se debió a que la distancia hacia los asentamientos humanos es la mayor de los seis sitios de muestreo. En el segundo caso se debió a que presentó la mayor cobertura de vegetación.

El sitio que presentó un mayor valor de % DVR en secas fue la ZU 2 (52%) y la ZU 5 en la de lluvias (76.5%). La ZU 2 obtuvo ese valor de %DVR ya que tuvo la menor cobertura de vegetación y una alta proporción de suelo desnudo en relación con los otros sitios de muestreo. La ZU 5 está situada junto a la Av. México que es muy transitada y el sitio es de fácil acceso para los peatones por lo que la cantidad de residuos sólidos que se acumula es muy elevada.

Tomando en cuenta las calificaciones del índice para ambas temporadas (secas y lluvias), la ZU 1(31%) es la que presenta el menor grado de deterioro y mayor cobertura de vegetación, mientras que la ZU 5 es la de mayor grado de deterioro (50 y 77%

respectivamente) presentó una baja cobertura de vegetación y una alta proporción de residuos sólidos. Esto concuerda con lo registrado por Zepeda *et al.* (2002) y Briones (2011) quienes encontraron que los sitios mejor conservados se localizan en la parte alta de los ríos, mientras que la mayoría de los sitios más deteriorados están en las partes bajas ya que la ZU 1 es la más elevada (2 554 m s.n.m.) y la ZU 5 es de las más bajas (2417 m s.n.m.).

Percepción social

La principal zona reconocida como área verde fueron Los Dinamos, lo que refuerza lo registrado por Ávila-Akerberg (2002) al ser considerados como un área de recreación tanto para visitantes como para los habitantes de la zona. Los márgenes del río no tuvieron muchas menciones (9), pero cabe destacar que aún son considerados como un área verde, por lo que puede aprovecharse para que los habitantes del área de estudio tengan un mejor contacto con el río.

La mayoría de las personas encuestadas concuerdan en que el río ha cambiado, ya que antes tenía agua limpia y ahora es considerado un río sucio y descuidado. Las causas del cambio, de acuerdo con las encuestas, son principalmente el proceso de urbanización y los residuos sólidos lo que concuerda con lo registrado por Almeida-Leñero *et al.* (2007) y Loram *et al.* (2008) quienes mencionan que el proceso de urbanización genera pérdida del hábitat, de la cobertura vegetal y degradación en la calidad del agua.

El principal problema relacionado con el río es el mal olor en temporada de secas, esto ocasionado por la cantidad de residuos sólidos acumulados y por la presencia de drenajes domésticos que son un foco de infección.

Pese a las condiciones actuales del río, la mayoría de las personas desea que el río se rehabilite y sea un sitio limpio y agradable. Únicamente 8 personas consideran que el río debe ser entubado. De estas personas 7 no tienen más de 5 años viviendo en la zona por lo que no

han desarrollado arraigo en la zona. De la misma manera, la mayoría coincide en que la forma de lograr que el río se rehabilite es con la ayuda de los habitantes de la zona.

De los beneficios obtenidos por el río el suministro de agua es el más importante. Muchos de los encuestados mencionaron que antes sí tomaban agua del río para bañarse y lavar ropa, lo que da un indicio de cuánto es que se ha afectado el río por el proceso de urbanización. La mayoría de las personas (71) consideran que tienen una buena relación con los vecinos, situación que puede aprovecharse para la organización de talleres tanto con autoridades, vecinos y académicos para la conservación y manejo del río.

Especies útiles en la rehabilitación del río Magdalena

Los criterios para la selección de las especies para el “Parque lineal del río Magdalena” fueron más allá de su utilidad como plantas de ornato debido a que se pretende rehabilitar la estructura y/o funciones de la vegetación ribereña. Sin embargo, para muchas de las especies no fue posible recopilar información sobre sus requerimientos de cultivo, principalmente en especies herbáceas. De las 27 especies propuestas, 7 son árboles, 19 herbáceas y 1 arbusto. *Alnus acuminata* es una especie que también ha sido recomendada por Cruz (1989) para ser plantada en zonas urbanas del Valle de México. De acuerdo al catálogo de producción de plantas en los viveros Nezahualcóyotl y Yecapixtla del D.F., sólo 4 especies de las 27 son producidas ahí: *Taxodium mucronatum*, *Salix bonplandiana*, *Dodonaea viscosa* y *Liquidambar styraciflua* (SMA, 2010). Gran parte de la producción en los viveros es de plantas exóticas, esto debido a que las personas las prefieren por lo llamativo de sus flores, sin embargo, la importancia de utilizar especies nativas para la rehabilitación del sitio es porque están adaptadas a las condiciones ambientales de un determinado sitio geográfico, por lo que poseen mayor probabilidad de supervivencia y se favorece la identidad cultural y la biodiversidad del sitio (Rozzi *et al.*, 2003). Además, el mantenimiento requerido es menor comparado con las plantas introducidas. Las desventajas que ofrecen las plantas nativas es

que no son producidas comercialmente y que pueden ser rechazadas por la sociedad (Cabeza, 1993). Por lo anterior es muy importante comenzar a producir plantas nativas en los viveros para su utilización en avenidas, camellones y en los programas de reforestación.

VI CONCLUSIONES

- Se registraron 30 especies nuevas para la vegetación ribereña de la CRM.
- El sitio cuenta con 28 especies útiles en el área de estudio que podrían ser empleadas por los habitantes de la zona.
- Sólo hay 4 especies ribereñas en la zona por lo que indica que la zona está muy deteriorada.
- La ZU 1 es la zona mejor conservada, mientras que la ZU 5 es la más deteriorada, es decir la zona que se encuentra en la parte más alta del área de estudio y una de las más bajas respectivamente.
- El método utilizado para la evaluación del deterioro ambiental sirve para establecer diferencias espaciales y temporales de las condiciones del río. La calificación de los diferentes indicadores utilizados permite enfocar esfuerzos en uno de ellos de manera determinada.
- Pese a que el área estudio se encuentra en una zona urbana y por tanto está en constante interacción con la sociedad, los márgenes del río Magdalena son considerados como zona de recreación por los habitantes de la zona.
- Debido a la provisión de servicios ecosistémicos por parte de la CRM esta zona es un sistema socio-ambiental en el que los procesos ambientales se ven afectados por los procesos sociales por lo que es indispensable tomar en cuenta a los habitantes de la zona en la realización de futuros estudios.
- Las especies propuestas para la rehabilitación del río servirán en el Parque lineal del río Magdalena rehabilitación y así sea un sitio más agradable para los habitantes de la

zona y haya identificación cultural, lo que propiciaría que ellos mismos cuidaran y valoraran más la importancia del río y su vegetación.

- Es necesario realizar talleres de educación ambiental con los habitantes y las autoridades para promover la conservación y mantenimiento de la vegetación y del río Magdalena.
- Este trabajo contribuye al conocimiento de la vegetación ribereña, sobre todo en un contexto urbano.

VII LITERATURA CITADA

- **Alberti, M.** 2008. *Advances in Urban Ecology. Integrating humans and Ecological Process in Urban Ecosystems*. 1ªed. Springer. Estados Unidos de América. 366 pp.
- **Almeida, L., M. Nava; A. Ramos; M. Espinosa; M. Ordoñez y J. Jujnovsky.** 2007. Servicios ecosistémicos en la cuenca del río Magdalena, Distrito Federal, México. *Gaceta ecológica* 84-85: 53-64.
- **Arrona, C.; P. Gerrestein; L. Rivera; A. Allen y M. Snoep.** 2005. Restauración de bosques ribereños en paisajes antropogénicos en el occidente de México. Disponible en: www.dama.gov.com
- **Ávila-Akerberg, V.** 2002. La vegetación en la cuenca alta del río Magdalena: un enfoque florístico, fitosociológico y estructural. Tesis de licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias, UNAM, México. 86 pp.
- **Ávila-Akerberg, V.; B. González-Hidalgo; M. Nava-López y L. Almeida-Leñero.** 2008. Refugio de Fitodiversidad en la Ciudad de México, el caso de la cuenca del río Magdalena. *Journal of the Botanical Research Institute of Texas*. 2(1) 605-619.
- **Briones, J.** 2011. Deterioro ambiental de la vegetación ribereña del río Magdalena, México, D.F. Tesis de licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- **Cabeza, A.** 1993. *Elementos para el diseño de paisaje: Naturales, artificiales y adicionales*. 1ªed. Trillas. México. 81 pp.
- **Camacho, F.; I. Trejo y C. Bonfil.** 2006. Estructura y composición de la vegetación ribereña de la barranca del río Tembembe, Morelos, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*. 78: 17-31.
- **Carpenter, S. y S. Postel.** 1997. *Freshwater Ecosystem Services*. En: Daily, G. *Nature's Services. Social Dependence on Natural Ecosystems*. 1ª ed. Island Press. Estados Unidos de América. 392 pp.
- **Castro-Tanzi, S.** 2005. Evaluación de un índice para valorar las áreas verdes urbanas: su aplicación y análisis en la localidad de barrio Dent y los altos del Escalante con una perspectiva geográfica. *Reflexiones*. 84 (1): 107-125.

- **Cruz, C.** 1989. Necesidad de una adecuación del arbolado urbano del área metropolitana de la ciudad de México. En: Gio-Argáez, R., Hernández-Ruiz, I. y Sainz-Hernández, E. Ecología urbana. Sociedad Mexicana de Historia Natural. México. 220 pp.
- **Currie, B. y B. Bass.** 2008. Estimates of air pollution mitigation with green plants and green roof using the UFORE model. *Urban Ecosyst.* 11: 409-422.
- **Daily G.; S. Alexander; P. Ehrlich; L. Goulder; J. Lubchenco; P. Matson; H. Money; S. Postel; S. Schneider; D. Tilman y G. Woodwell.** 1997. Ecosystem Services: Benefits Supplied to Human Societies by Natural Ecosystems. *Issues in Ecology.* 2: 1-16.
- **Dobler, C.** 2010. Caracterización del clima y su relación con la distribución de la vegetación en el suroeste del D. F., México. Tesis de licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias, UNAM, México. 50 pp.
- **Escobedo, F. y A. Chacalco.** 2008. Estimación preliminar de la descontaminación atmosférica por el arbolado urbano de la Ciudad de México. *Interciencia.* 33 (1): 29-33.
- **Espinosa, G. y J. Sarukhán.** 1997. Manual de Malezas del Valle de México. México. Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica. 407 pp.
- **a) Facultad de Arquitectura-UNAM.** 2008. "Reporte de investigación para el diagnóstico sectorial de la cuenca del río Magdalena: Componente 9. Espacios abiertos urbanos". En Plan Maestro de Manejo Integral y Aprovechamiento Sustentable de la Cuenca del río Magdalena. SMA-GDF, UNAM, p 306-395.
- **b) Facultad de Arquitectura-UNAM.** 2008. "Propuesta de línea de acción para el Plan Maestro de la cuenca del río Magdalena: 3.1.2 Caracterización de las secciones de un parque lineal urbano de Magdalena Contreras a Coyoacán." En Plan Maestro de Manejo Integral y Aprovechamiento Sustentable de la Cuenca del río Magdalena. SMA-GDF, UNAM, p.173-226.
- **Facultad de Ciencias-UNAM.** 2008. "Reporte de investigación para el diagnóstico sectorial de la cuenca del río Magdalena: Componente 2. Medio Biofísico". En Plan Maestro de Manejo Integral y Aprovechamiento Sustentable de la Cuenca del río Magdalena. SMA-GDF, UNAM, p 33-37.

- **Flores-Galicia, N.** 2011. Diagnóstico de la vegetación del río Magdalena, de Francisco Sosa a los límites de Viveros de Coyoacán, México, D.F. Tesis de licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- **Gaceta Oficial del Distrito Federal,** 2003. Ley de Aguas del Distrito Federal. 42 pp.
- **García, Y.** 2008. Las plantas útiles de la cuenca del río Magdalena, D. F., una guía ilustrada. Tesis de licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias. UNAM, México. 86 pp.
- **Garzón, B.; N. Brañes; M. Abella y A. Auad.** 2004. Vegetación urbana y hábitat popular: el caso de San Miguel de Tucumán. *Boletín del Instituto de la Vivienda.* 18(49):21-42.
- **González, B.** 1996. Estudio florístico y de vegetación en la reserva ecológica Lomas del Seminario, Ajusco. Tesis de licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias, UNAM, 108pp.
- **González, M. y D. García.** 1998. *Restauración de ríos y riberas.* Fundación conde del valle de Salazar & Ediciones Mundi-Presa. 319pp.
- **Instituto de Geografía-UNAM.** 2008. "Reporte de investigación para el diagnóstico sectorial de la cuenca del río Magdalena: Componente 2. Medio Biofísico". En Plan Maestro de Manejo Integral y Aprovechamiento Sustentable de la Cuenca del río Magdalena. SMA-GDF, UNAM, 2008. P 35-44.
- **Instituto de Ingeniería-UNAM.** 2008. "Reporte de investigación para el diagnóstico sectorial de la cuenca del río Magdalena: Componente 3. Hidrología superficial e infraestructura Hidráulica". En Plan Maestro de Manejo Integral y Aprovechamiento Sustentable de la Cuenca del río Magdalena. SMA-GDF, UNAM, 2008, p 20-95.
- **Jujnovsky, J.** 2003. Las unidades de paisaje en la cuenca alta del río Magdalena, México, D.F. Base fundamental para la planificación ambiental. Tesis de licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias, UNAM, México. 77pp.
- **Landa, R., Meave C., y J. Carabias.** 1997. Environmental deterioration in rural México: an examination of the concept. *Ecological Applications.* 7(1): 316-329.

- **Lebrija-Trejos, E.** 2001. Análisis estructural de la vegetación ribereña en la Región de Nizada, Oaxaca, México. Tesis de licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- **López de Juambelz, R.** 1989. Las zonas de acumulación de desechos sólidos y la vegetación. En: Gio-Argáez, R., Hernández-Ruiz, I. y Sainz-Hernández, E. Ecología urbana. Sociedad Mexicana de Historia Natural. México. 220 pp.
- **López-Moreno y Díaz-Betancourt.** 1989. La introducción de especies en la flora de la Ciudad de México. En: Gio-Argáez, R., Hernández-Ruiz, I. y Sainz-Hernández, E. Ecología urbana. Sociedad Mexicana de Historia Natural. México. 220 pp.
- **Loram, A., P. Warren y K. Gaston.** 2008. Urban Domestic Gardens (XVI): The Characteristics of Gardens in Five Cities. *Environmental Management*. 42: 361-376.
- **Monroy, C. y R. Monroy.** 2004. Análisis preliminar de la dominancia cultural de las plantas útiles en el estado de Morelos. Boletín de la Sociedad de Botánica de México. 074: 77-95.
- **Martínez, L.** 2008. Árboles y áreas verdes urbanas de la Ciudad de México y su zona metropolitana. SEDNA-CONAFOR-XOCHITLA-CONABIO-Deloitte. México. 549pp.
- **Maskell, L., J. Bullock, S. Smart, K. Thompson y P. Hulme.** 2006. The distribution and habitat associations of non-native plant species in urban riparian habitats. *Journal of Vegetation Science*. 17: 449-508.
- **Meffe, G. y C. Carroll.** 1994. Principles of Conservation Biology. Sinauer Assoc. Pub. Massachusetts. 409-438
- **MEA (Millenium Ecosystem Assesment).** 2005. Ecosystems and human well-being.
- **Morales, G.** 2010. Evaluación de la calidad del agua en el río Magdalena, D.F. como un servicio ecosistémico. Tesis de licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias, UNAM. 63 pp.
- **Naiman, R. y H. Décamps.** 1997. Ecology of interfaces: Riparian zones. Annual Reviews. 28: 621-658.

- **Naiman, R.; H. Décamps y M. McClain.** 2005. *Riparia. Ecology, Conservation and Management of Streamside Communities.* ELSEVIER. China. 430 pp.
- **Nava, M.** 2003. Los bosques de la Cuenca alta del río Magdalena, D.F., México: un estudio de vegetación y fitodiversidad. Tesis de licenciatura en Biología, UNAM. México.
- **PAOT (Procuraduría Ambiental y del Conocimiento Territorial del D.F.).** 2010. Presente y Futuro de las Áreas verdes y del Arbolado de la Ciudad de México. 1ed. Ciudad de México Capital en Movimiento-PAOT-Grupo CAABSA. México. 261 pp.
- **Programa de Comunicación, Educación y Concientización del Público sobre Humedales.** 2007. Los humedales de México. Sitios para la conservación y manejo de recursos naturales. Disponible en:
http://www.semarnat.gob.mx/educacionambiental/programas/Pages/programa_humedales.aspx
- **Programa Universitario Estudios sobre la Ciudad-UNAM.** 2008 “Presentación” En Plan Maestro de Manejo Integral y Aprovechamiento Sustentable de la Cuenca del río Magdalena. SMA-GDF, UNAM, p. 2.
- **Ramos-Elorduy, A.** 2008. Propuesta de reclasificación y zonificación participativa en la Zona Protectora Forestal Cañada de Contreras, Distrito Federal, México. Tesis de Maestría, UNAM. México.
- **Rapoport, E., M. Díaz e I. López.** 1983. Aspectos de la ecología urbana en la ciudad de México. Instituto de Ecología y Museo de Historia Natural de la Ciudad de México-Limusa. 197pp.
- **Rozzi, R.; F. Massardo; M. Silander; O. Dollenz; B. Connolly; C. Anderson y N. Turner.** 2003. Native tree species in the squares of the Magellan region. *Anales Instituto Patagonia.* Chile. 31:27-42
- **Rzedowski, J.** 1992. Diversidad y origen de la flora fanerogámica de México. *Acta Zoológica Mexicana.* Vol. esp.: 313-335
- **Rzedowski, J.** 1994. *Vegetación de México.* 6ª reimp. Limusa. México. 432pp.
- **Rzedowski, G. C de, J. Rzedowski y colaboradores.** 2005. Flora fanerogámica del Valle del México. 2ª ed. 1a reimp., Instituto de Ecología A. C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán. 1406 pp.
- **Stanley, V.; F. Swanson; W. McKee y K. Cummins.** 1991. An Ecosystem Perspective of Riparian Zones. *BioScience.* 41 (8): 540-551.

- **SEDUVI (Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda)**. 2005. Proyecto de programa delegacional de desarrollo urbano. Disponible en:
<<http://www.seduvi.df.gob.mx/seduvi/cartografia/programasdelegacionales/magdalenacontreras2005.pdf>>
- **SMA (Secretaría del Medio Ambiente) (a)**. 2008. Rescate integral del río Magdalena y Eslava.
Disponible en: <http://www.sam.df.gob.mx/sma/index.php?opcion=26&id=478>
- **SMA (Secretaría del Medio Ambiente) (b)**. 2010. Catálogo de especies producidas en los viveros de Nezahualcóyotl y Yecapixtla. Disponible en: <
<http://www.sma.df.gob.mx/plantas/index.php?op=consultas&ext=php&sub=tipo>>
- **SER (Society for Ecological Restoration International)**. 2004. Principios de SER internacional sobre la restauración ecológica. Disponible en:
<<http://www.ser.org/content/spanishprimer.asp>>
- **Suter II, G.** 2007. Ecological Risk Assessment. 2ªed. CRC Press. Estados Unidos de América. 643 pp.
- **Tropicos.org**. Missouri Botanical Garden. 02 Mar 2010 <http://www.tropicos.org>.
- **Vázquez, C.; A. Batis; M. Alcocer; M. Gual y C. Sánchez.** 1999. Árboles y arbustos nativos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación. Instituto de Ecología UNAM-CONABIO. Disponible en : www.conabio.gob.mx
- **Vidra-Lynn, R.** 2004. Implication of Exotic Species Invasion for Restoration of Urban Riparian Forest. Tesis de doctorado en Filosofía. Universidad estatal de Carolina del Norte, Estados Unidos. 122pp.
- **Zedler, J. y M. Leach.** 1998. Managing urban wetlands for multiple uses: research, restoration and recreation. Urban Ecosystems. 2: 189-204.
- **Zepeda, H., A. Gómez-Tagle, Y. Chávez y A. Medina.** 2002. Metodología rápida para la evaluación de ecosistemas riparios en zonas templadas. Ingeniería hidráulica en México. XVII. (1): 61-74



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN SOBRE EL RÍO MAGDALENA EN SU PORCIÓN URBANA EN LA DELEGACIÓN
LA MAGDALENA CONTRERAS, CIUDAD DE MÉXICO.

FECHA: _____

NÚMERO DE ENCUESTA: _____

La Universidad Nacional Autónoma de México, por medio de sus distintos institutos y facultades, impulsa la labor de investigación de campo, con la finalidad de observar problemáticas de índole diversa que aquejan a la sociedad en busca de alternativas que logren aportar soluciones pertinentes. A partir del desarrollo de este cuestionario, se pretende un acercamiento con la población de la sección urbana del río Magdalena de la Delegación La Magdalena Contreras, con el objetivo de atender algunos de los puntos que se consideran importantes respecto a la problemática ambiental del río Magdalena.

1. IDENTIFICACIÓN DEL ENTREVISTADO

1.1 Nombre del encuestado _____
Anónimo ()

1.2 Colonia: _____ Calle: _____

1.3 Edad _____ años cumplidos

2. LA CUENCA DEL RÍO MAGDALENA Y SU PERSPECTIVA

2.1 ¿Cuánto tiempo tiene de vivir aquí? _____

2.2 ¿Existen áreas verdes cercanas a su casa? ¿Cuáles? _____

2.3 ¿Sabe si por aquí pasa un río? ¿Cómo se llama? _____

En caso de no conocer el río ni estar en contacto con él pasar a al apartado 4.

2.4 ¿Anteriormente cómo era el río y la vegetación? ¿A qué atribuye los cambios? _____

2.5 ¿Cuál es su opinión acerca del río? ¿Sabe dónde nace y dónde termina? _____

2.6 ¿Existen problemas relacionados con el río? _____

2.7 ¿Cómo le gustaría que fuera el río? ¿Cómo cree que se pueda lograr? _____

3. USO DE LOS RECURSOS

3.1 ¿Obtiene algún beneficio del río? ¿Cómo cuál (es) (toma agua, plantas paseo etc.)? _____

4. ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN

4.1 ¿Existen organizaciones vecinales? ¿Organizaciones vecinales asociadas al río? _____

4.2 ¿Cómo es la relación con sus vecinos? _____

4.3 ¿La delegación o alguna otra dependencia se ha acercado a ustedes? _____

Anexo 2

Lista florística de las especies registradas en la zona urbana de la CRM, de La Cañada a Periférico

Plantas vasculares

Coniferophyta

Familia	Especie	Autor	Forma de vida	Nombre común
Araucariaceae	<i>Araucaria heterophylla</i>	(Salisb.) Franco	Arbórea	Araucaria, pino de Norfolk
Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i> <i>Cupressus sempervirens</i>	Mill. L.	Arbórea Arbórea	Cedro blanco, ciprés Ciprés italiano, ciprés del mediterráneo
Pinaceae	<i>Thuja occidentalis</i>	L.	Arbórea	
Taxodiaceae	<i>Pinus</i> sp. <i>Taxodium mucronatum</i>		Arbórea	Sabino, ahuehuete

Magnoliophyta

Familia	Especie	Autor	Forma de vida	Nombre común
Magnoliopsida				
Aceraceae	<i>Acer negundo</i>	L.	Arbórea	Negundo, acezintle
Amaranthaceae	<i>Iresine diffusa</i>	Humb. & Bonpl. ex Willd.	Herbácea	
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	L.	Arbórea	Pirú, pirul
Apocynaceae	<i>Vinca major</i> raso, molinillos	L.	Herbácea	Cielo
Araliaceae	<i>Hedera hélix</i>	L.	Trepadora	
Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i>	Kunth	Arbórea	Aile, aliso
Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	D. Don	Arbórea	Jacaranda
Caprifoliaceae	<i>Sambucus nigra</i>	L.	Arbórea	Sauco
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i>	L.	Arbórea	Casuarina, pino de los tontos
Compositae	<i>Baccharis salicifolia</i> <i>Bidens odorata</i> <i>Dahlia coccinea</i> <i>Erigeron karvinskianum</i> <i>Eupatorium arsenei</i>	(Ruiz & Pav.) Pers. Cav. Cav. DC. B. L. Rob.	Herbácea Herbácea Herbácea Herbácea Herbácea	Jara, jarilla, hierba del carbonero Acahual, acahual blanco

	<i>Eupatorium pazcuarensis</i>	Kunth	Herbácea	
	<i>Eupatorium ramireziorum</i>	J. Espinosa	Herbácea	
	<i>Picris echioides</i>	L.	Herbácea	
	<i>Senecio barba-johannis</i>	DC.	Herbácea	Barba de San Juan de Dios
	<i>Stevia monardifolia</i>	Kunth	Herbácea	
	<i>Taraxacum officinale</i>	F. H. Wigg.	Herbácea	Diente de león
Convolvulaceae				
	<i>Ipomoea purpurea</i>	(L.) Roth	Herbácea	Manto, manto de la virgen, Campanita
Cruciferae				
	<i>Barbarea orthoceras</i>	Ledeb.	Herbácea	
	<i>Brassica nigra</i>	(L.) W. D. J. Koch	Herbácea	Mostaza, nabo, pata de cuervo
	<i>Brassica rapa</i>	L.	Herbácea	
	<i>Cardamine hirsuta</i>	L.	Herbácea	
	<i>Descurainia impatiens</i>	O.E. Schulz	Herbácea	Popoquiahuitl
	<i>Lepidium virginicum</i>	L.	Herbácea	
	<i>Rapistrum rugosum</i>	(L.) All.	Herbácea	
Cucurbitaceae				
	<i>Cucurbita pepo</i>	L.	Herbácea	
Euphorbiaceae				
	<i>Euphorbia peplus</i>	L.	Herbácea	
Fabaceae				
	<i>Acacia retinodes</i>	Schltld.	Arbórea	Acacia
	<i>Erythrina coralloides</i>	DC.	Arbórea	Colorín
Fagaceae				
	<i>Quercus rugosa</i>	Née	Arbórea	Encino
Geraniaceae				
	<i>Geranium seemannii</i>	Peyr.	Herbácea	Pata de león
Hamamelidaceae				
	<i>Liquidambar styraciflua</i>	L.	Arbórea	Liquidámbar, copalme, Ocozote
Hydrophyllaceae				
	<i>Wigandia urens</i>	(Ruiz & Pav.) Kunth	Subfrútice	
Loranthaceae				
	<i>Phoradendron velutinum</i>	(DC.) Oliv.	Arbustiva	Barbas
Lythraceae				
	<i>Cuphea procumbens</i>	Ortega	Herbácea	
Malvaceae				
	<i>Malva parviflora</i>	L.	Herbácea	Quesitos, malva
	<i>Malva sylvestris</i>	L.	Herbácea	
	<i>Malvastrum coromandelianum</i>	(L.) Garcke	Herbácea	Chichichbe
	<i>Sida haenkeana</i>	C. Presl	Herbácea	
Moreaceae				
	<i>Ficus indica</i>	L.	Arbórea	Ficus
	<i>Ficus benjamina</i>	L.	Arbórea	
Myrtaceae				
	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Dehnh.	Arbórea	Eucalipto
	<i>Eucalyptus globulus</i>	Labill.	Arbórea	Eucalipto azul, alcanfor
	<i>Callistemon</i> sp.		Herbácea	
Nyctaginaceae				
	<i>Mirabilis jalapa</i>	L.	Herbácea	Maravilla
Oleaceae				
	<i>Fraxinus uhdei</i>	(Wenz.) Lingelsh.	Arbórea	Fresno
	<i>Ligustrum japonicum</i>	Thunb.	Arbórea	Trueno
	<i>Ligustrum lucidum</i>	W. T. Aiton	Arbórea	Trueno

Onagraceae	<i>Oenothera rosea</i>	L'Hér. ex Aiton	Herbácea	Agua de azahar, hierba de golpe
Oxalidaceae	<i>Oxalis alpina</i>	(Rose) Rose ex R. Knuth	Herbácea	
	<i>Oxalis corniculata</i>	L.	Herbácea	Agritos, xocoyole
Passifloraceae	<i>Passiflora mollissima</i>	(Kunth) L. H. Bailey	Trepadora	
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca icosandra</i>	L.	Herbácea	Carricillo, maxorquilla nomole
Polygonaceae	<i>Rumex flexicaulis</i>	Rech. f.	Herbácea	Lengua de vaca cimarrona
	<i>Rumex obtusifolius</i>	L.	Herbácea	
Rosaceae	<i>Crataegus mexicana</i>	Moc. & Sessé ex DC.	Arbórea	Tejocote, manzanita
	<i>Eriobotrya japonica</i>	(Thunb.) Lindl.	Arbórea	Níspero, míspero
	<i>Fragaria mexicana</i>	Schelecht	Herbácea	Fresa, fresa mexicana
	<i>Prunus persica</i>	(L.) Batsch	Arbórea	Durazno, melocotón
	<i>Prunus serotina</i>	Ehrh.	Arbórea	Capulín
Rutaceae	<i>Citrus aurantifolia</i>	(Christm.) Swingle	Arbórea	Limón
Salicaceae	<i>Populus deltoides</i>	W. Bartram ex Marshall	Arbórea	
	<i>Salix humboldtiana</i>	Willd.	Arbórea	
	<i>Salix paradoxa</i>	Kunth	Arbórea	
Scrophulariaceae	<i>Buddleja cordata</i>	Kunth	Arbórea	Tepozán, tepozán blanco
	<i>Cymbalaria muralis</i>	P. Gaertn., B. Mey. & Scherb.	Herbácea	
Solanaceae	<i>Cestrum thyrsoides</i>	Kunth	Herbácea	Hierba de zopilote
	<i>Physalis coztomatl</i>	Dunal	Herbácea	Tomatillo, guajtomate
	<i>Solanum nigrescens</i>	M. Martens & Galeotti	Herbácea	Chichiquélitl, hierba mora
Ulmaceae	<i>Celtis occidentalis</i>	L.	Arbórea	Almez, palo blanco
	<i>Ulmus parvifolia</i>	Jacq.	Arbórea	Olmo chino
Liliopsida				
Agavaceae	<i>Yucca guatemalensis</i>	Baker	Arborescente	
Commelinaceae	<i>Commelina coelestis</i>	Willd.	Herbácea	Hierba de pollo, quesadillas

Anexo 3

Especies útiles

Especie	Martínez, L. 2008	Rzedowski y Rzedowski, 2001	García, Y. 2008	Espinosa y Sarukhán, 1997
<i>Acer negundo</i>	Ornato, maderable	Ornato, maderable		
<i>Schinus molle</i>	Ornato, alineación, control de erosión y fijador de taludes, formador de suelo			
<i>Alnus acuminata</i>	Barrera rompevientos, reforestación, producción de madera			
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Ornato, alineación en camellones, fabricación de muebles, medicinal			
<i>Cupressus lusitanica</i>	Alineación de calles, barrera rompevientos, ornato, construcción, medicinal			
<i>Cupressus sempervirens</i>	Ornato, industrial			
<i>Acacia retinoides</i>	Ornato, control de la erosión, construcción			
<i>Erythrina americana</i>	Ornato, cerca viva, comestible, artesanías, medicinal, insecticida			
<i>Quercus rugosa</i>	Combustible		Maderable, combustible	
<i>Liquidámbar styraciflua</i>	Ornato, alimento para aves, artesanías, muebles, medicinal			
<i>Buddleia cordata</i>	Ornato, medicinal, insecticida, combustible.		Ornato, medicinal	
<i>Ficus benjamina</i>	Ornato			
<i>Fraxinus uhdei</i>	Ornato, alineación de calles, alimento para aves, construcción, medicinal		Ornamental, medicinal, maderable	
<i>Ligustrum lucidum</i>	Alineación de calles, alimento para aves, medicinal			
<i>Crataegus mexicana</i>	Ornato, restauración de sitios degradados, forraje, comestible, medicinal.		Medicinal, comestible	
<i>Eriobotrya japonica</i>	Comestible, ornato, alineación de calles, construcción, medicinal			
<i>Prunus persica</i>	Ornato, comestible.			

<i>Prunus serotina</i> <i>subsp. capuli</i>	Ornato, cerca viva, comestible, medicinal, elaboración de muebles, construcción		Medicinal, comestible, ornato
<i>Citrus aurantifolia</i>	Comestible, medicinal, industrial		
<i>Taxodium</i> <i>mucronatum</i>	Ornato, construcción, medicinal		
<i>Celtis occidentalis</i>	Ornato, alineación de calles, combustible, alimento de aves y mamíferos, control de erosión del suelo.		
<i>Ulmus parvifolia</i>	Ornato, alineación de calles, amortiguador de ruido.		
<i>Commelina colestis</i>	Medicinal		
<i>Bidens odorata</i>		Medicinal	Medicinal, ornato
<i>Brassica rapa</i>		Alimento para aves	Alimento para aves, industrial
<i>Oenothera rosea</i>		Ornato	
<i>Cymbalaria murallis</i>		Ornato	
<i>Solanum nigrescens</i>		Comestible y medicinal	