

UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA  
METROPOLITANA   
Casa abierta al tiempo **Azcapotzalco**

DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO  
Especialización, Maestría y Doctorado en Diseño

**PROYECTO DE INTERVENCIÓN PAISAJÍSTICA  
EN EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA ECOGUARDAS**

**José Luis Aquino Islas  
Blanca Isabel Escobedo Chávez  
Rebeca García Valencia  
Mario Alberto Medel Ortiz  
María de Lourdes Sandoval Martiñón**

Trabajo terminal para optar por el  
**Diploma de Especialización en Diseño**  
Diseño, Planificación y Conservación de Paisajes y Jardines

Asesores  
**M.A.P. Félix A. Martínez Sánchez  
L.A.H. Armando Alonso Navarrete**

México D.F.  
Enero de 2009

# Agradecimientos

Agradecemos la colaboración de nuestros compañeros de especialidad en la realización de las dos primeras fases de este trabajo:

Arq. Blanca Margarita Gallegos Navarrete  
Arq. Guadalupe Soria Juárez  
Biólogo Moisés Flores Ventura  
Arq. J. Alejandro Lira Carmona  
Pasante Carlos Márquez López  
Arq. Jorge Luis Granados Alcaraz

Y en especial a nuestros profesores  
A.E. P.J. Nancy Albarrán Martínez  
A.E.P.J. Noé de J. Trujillo Hernández

GRACIAS!

**Resumen**

El siguiente trabajo denominado “Intervención paisajística en Ecoguardas” fue realizado durante el período 2007-2008 de la Especialización en Diseño, Planificación y Conservación de Paisajes y Jardines de la división de Ciencias y Artes para el Diseño de la Universidad Autónoma Metropolitana- Azcapotzalco.

Ecoguardas es un Área Natural Protegida al sur de la Ciudad de México que precisa de un Plan Maestro de Conservación y Manejo integral de sus recursos, ya que cuenta con magníficos escenarios naturales que no son lo suficientemente aprovechados por la población aledaña, ya que presenta riesgos de invasiones y de contaminación por residuos sólidos de las construcciones colindantes.

De tal manera que la intervención paisajística propuesta, permita que Ecoguardas pueda ser conocido y disfrutado por un usuario de diferentes edades, para garantizar su accesibilidad, pero de manera ordenada y sustentable, es decir, sin poner en riesgo el preciado equilibrio ambiental que posee por ser una reserva natural del Valle de México.

Para poder llegar a hacer las propuestas espaciales pertinentes, y definir las distintas actividades que se realizarían en el lugar, el trabajo fue llevado a cabo en tres fases: en la Primera Fase, se llevó a cabo un estudio detallado del Sitio, en sus cualidades naturales, socioculturales y polisensoriales, no sólo del polígono que delimita el terreno de Ecoguardas, sino del entorno en el que está inmerso.

En la segunda fase se concibió el Plan Maestro de intervención paisajística, donde se propusieron distintos escenarios para realizar diferentes actividades, privilegiando siempre la conservación de los recursos naturales, y respetando la vocación natural de cada espacio.

Por último, en la tercera fase se realizó una propuesta específica para el escenario denominado Sendero principal, que es un espacio con un gran potencial para que el usuario pueda observar la riqueza natural del lugar, y pueda tener un acceso controlado a otros escenarios para realizar actividades específicas. Se propone un ordenamiento de las actividades que se realizan en el sendero, por edades, así como la

creación de diferentes nodos de actividad recreativa, que permitan admirar el entorno, y establecer el necesario diálogo entre el hombre y el sitio.

	Pagina		
<b>INTRODUCCION</b>			
<b>I PRIMERA FASE: EL ESTUDIO DEL ESPACIO ECOLOGICO, EL SISTEMA SOCIO CULTURAL Y EL SISTEMA POLISENSORIAL DE ECOGUARDAS Y SU ENTORNO</b>			
I.1 PRESENTACION	8	I.3.10 Riesgo y vulnerabilidades	44
I.2 ESPACIO ECOLOGICO		I.3.11 Conclusiones	44
I.2.1 Presentación	10	I.4 ESPACIO POLISENSORIAL	
I.2.2 Topografía	11	I.4.1 Presentación	45
I.2.3 Geología y Morfología	13	I.4.2 Estructura de la imagen urbana	45
I.2.4 Edafología	15	I.4.2.1 Área de estudio	46
I.2.5 Hidrología	17	I.4.2.2 Parque Ecoguardas	46
I.2.6 Climatología	21	I.4.3 Aspectos sensibles	54
I.2.7 Vegetación	28	I.4.3.1 Parque Ecoguardas general	54
I.2.8 Fauna	35	I.4.3.2 Parque Ecoguardas por zonas	57
I.3 ESPACIO SOCIOCULTURAL		<b>II SEGUNDA FASE: HACIA UN PLAN MAESTRO</b>	
I.3.1 Presentación	38	II.1 PRESENTACION	66
I.3.2 Medio urbano	38	II.2 DETERMINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES	
I.3.3 Aspectos demográficos y socio-económicos	39	II.2.1 Primeras propuestas	67
I.3.4 Estructura urbana	39	II.2.2 Análisis de las actividades actuales de Ecoguardas	67
I.3.5 Uso de suelo	40	II.2.3 Análisis y organización de las actividades propuestas	68
I.3.6 Infraestructura	42	II.3 VOCACIÓN NATURAL DEL ESPACIO (PROCESO DE CRUCES)	
I.3.7 Vialidad y transporte	42	II.3.1 Relación Actividad- factores del sistema espacio ecológico	74
I.3.8 Equipamiento y servicio	43	II.3.2 Potencialidades de los espacios para cada actividad (Cruces Factor del Espacio ecológico-Actividad)	76
I.3.9 Salud	44	II.3.3 Elección de los espacios para actividades prioritarias (Cruces Actividad - Actividad)	65
		II.3.4 Cruce Final	85
		II.4 NIVELES DE CONSERVACIÓN Y POLÍTICAS DE DESARROLLO	89

II.5 IMAGEN-OBJETIVO .....	91
II.6 ESQUEMAS DE DISEÑO .....	94
II.7 PLAN MAESTRO .....	104
II.8 PLAN DE MANEJO .....	110
<b>III <u>TERCERA FASE: SENDERO PRINCIPAL</u></b>	
III.1 PRESENTACION .....	119
III.2 TRAZO DEL SENDERO	
III.2.1 Preliminares .....	120
III.2.2 Croquis .....	123
III.2.3 Trazo a escala .....	126
III.3 CARACTERIZACION DEL SENDERO	
III.3.1 Tramo 1 .....	130
III.3.2 Tramo 2 .....	145
III.3.3 Tramo 3 .....	152
III.4 ANALISIS PAISAJISTICO .....	162
III.5 PROPUESTAS DE DISEÑO .....	170
<b>IV <u>CONCLUSIONES GENERALES</u></b> .....	187
<b>V <u>BIBLIOGRAFIA</u></b> .....	191

# **Índice de ilustraciones**

Página

**A.- PLANOS Y ESQUEMAS**

1* Plano de topografía esc: 1:10000 .....	10
2* Plano de topografía poligonal Ecoguardas esc: 1:5000 .....	11
3* Plano geología .....	14
4* Plano de edafología .....	18
5* Plano hidrología de superficie .....	20
6*Plano geohidrología .....	23
7* Plano hidrología subterránea .....	24
8* Plano de clima .....	27
9* Plano interacción de factores climáticos .....	33
10* Plano de comunidades vegetales .....	40
11* Plano de vegetación urbana .....	44
12* Plano de fauna .....	47
13* Plano de área de estudio .....	55
14* Plano perímetro de influencia .....	55
15* Plano de estructura urbana .....	59
16* Plano uso del suelo .....	61
17* Plano de equipamiento y marginalidad .....	64
18* Plano de vialidad y transporte .....	67
19* Plano de equipamiento .....	69
20* Plano de sendas esc: 1: .....	75

21* Plano de nodos esc: 1: 20000 .....	77
22* Plano de bordes esc: 1: 20000 .....	78
23* Plano de barrios esc: 1: 20000 .....	79
24* Plano puntos de referencia o hitos esc: 1: 20000 .....	79
25* Plano sendas esc: 1: 5000 .....	80
26* Plano bordes esc: 1: 5000 .....	82
27* Plano nodos esc: 1: 5000 .....	83
28* Plano hitos o puntos de referencia esc: 1: 5000 .....	85
29* Plano vista esc: 1: 5000 .....	87
30* Plano olfato esc: 1: 5000 .....	87
31* Plano sonido esc: 1: 5000 .....	89
32* Plano ruido esc: 1: 5000 .....	89
33* Plano tacto esc: 1: 5000 .....	90
34* Plano producción orgánica/topografía .....	120
35* Plano producción orgánica/edafología .....	120
36* Plano producción orgánica/clima .....	120
37* Plano resumen producción orgánica/factores ambientales .....	120
38* Plano resumen producción orgánica/vegetación .....	121
39* Plano resumen producción orgánica/potencialidades .....	121
40* Plano resumen producción orgánica/potencialidades medias .....	121
41* Plano recreación activa/clima .....	125
42* Plano recreación activa/topografía .....	125
43* Plano resumen recreación activa .....	125

44*	Plano producción orgánica/recreación pasiva .....	128	66*	Esquema final de diseño, senda principal .....	164
45*	Plano producción orgánica/recreación pasiva/recreación activa .....	129	67*	Esquema final de diseño, puente ecológico del Xitle .....	165
46*	Plano producción orgánica/recreación pasiva/recreación activa/educación ambiental pág. 129		68*	Esquema final de diseño, parque público de educación ambiental .	166
47*	Plano de sobreposición de todas las actividades.....	130	69*	Plano, plan de manejo .....	167
48*	Plano final de proceso de cruces de actividad-actividad .....	131	70*	Trazo de puntos GPS.....	122
49*	Esquema final de proceso de cruces actividad-actividad .....	131	71*	Croquis del trazo de senda con caracterización del tramo 1 .....	123
50*	Esquema, imagen objetivo .....	135	72*	Croquis del trazo tramo 2 .....	124
51*	Plano conservación y protección, esquema de diseño .....	146	73*	Croquis del trazo tramo 3 .....	125
52*	Plano de producción orgánica, esquema de diseño .....	147	74*	Trazo a escala 1:1000 sobre foto aérea del sendero .....	126
53*	Plano de producción orgánica con elementos urbanos .....	149	75*	Perfil de la senda y pendientes sección 1A - 2C lado norte .....	127
54*	Plano primer esquema de diseño .....	152	76*	Perfil de la senda y pendientes sección de 2D a 3I lado oeste ...	127
55*	Plano segundo esquema de diseño .....	152	77*	Perfil de la senda y pendientes sección de 2D – 3I lado este.....	128
56*	Plano recreación activa, esquema de diseño .....	153	78*	Croquis del tramo 1 sección de 1A - 1G .....	129
57*	Plano recreación activa, reorganización de áreas .....	154	79*	Croquis del tramo 2 sección de 2A - 2D.....	145
58*	Plano propuesta final, recreación activa .....	155	80*	Croquis del tramo 3 sección de 3A - 3I .....	152
59*	Plano educación ambiental, propuesta .....	157	81*	Análisis paisajístico sendero principal .....	163
60*	Plano propuesta de diseño .....	158	82*	Análisis paisajístico sendero principal tramo 1 .....	164
61*	Esquema final de diseño .....	160	83*	Análisis paisajístico sendero principal tramo 2 .....	166
62*	Esquema final de diseño, mirador valle de México .....	161	84*	Análisis paisajístico sendero principal tramo 3 .....	168
63*	Esquema final de diseño, bosque norte .....	161	85*	Propuestas de diseño propuestas generales .....	171
64*	Esquema final de diseño, recuperación natural .....	162	86*	Esquema de diseño en tramo 1 sendero preescolar .....	173
65*	Esquema final de diseño, matorral palo loco .....	163	87*	Diseño área sonidos del bosque .....	174
			89*	Croquis propuesta aparatos acústicos .....	175
			90*	Croquis de equipamiento para deporte extremo.....	65

**B.- FIGURAS**

Fig. 1 Provincia morfotectónica de México. Faja volcánica transmexicana ... 13

Fig. 2 Mapa de tipos de vegetación ene l derrame del Xitle, donde se resaltan las curvas de nivel y las poblaciones limítrofes ..... 14

Fig. 3 Cuencas ..... 21

Fig. 4 Mapamundi, climas ..... 26

Fig. 5 República Mexicana, climas ..... 27

Fig. 6 Mapa clima delegacional ..... 27

Fig. 7 Clasificación climática de la zona de estudio..... 27

Fig. 8 Mapa temperatura delegacional ..... 28

Fig. 9 Isotermas ..... 28

Fig. 10 Temperatura ..... 29

Fig. 11 Humedad relativa ..... 30

Fig. 12 Humedad relativa media, zona metropolitana ..... 30

Fig. 13 Valores diferenciados normalizados en los diferentes meses del año correspondientes a la estación metereológica de la UNAM ..... 31

Fig. 14 Mapa vegetación del Pedregal de San Ángel ..... 38

Fig. 15 Mapa de provincias bióticas ..... 38

Fig. 16 Factores del sistema espacio ecológico ..... 113

Fig. 17. Jerarquización de actividades ..... 127

Fig. 18 Niveles de protección y políticas por áreas identificadas ..... 133

Fig. 19 Reporte fotográfico y área para deporte extremo ..... 180

Fig. 20 Modelo tipo display para sendero principal ..... 183

Fig. 21 Modelo tipo bandera y esquema con medidas mínimas ..... 183

Fig. 22 Modelo tipo atril de información descriptiva ..... 183

**C.-TABLAS**

Tabla 1	Tabla de extracción de agua subterránea .....	23
Tabla 2	Tabla asentamientos irregulares Tlalpan .....	62
Tabla 3	Tabla ruido .....	88
Tabla 4	Tabla relación actividad propuestas .....	104
Tabla 5	Tabla de actividades a proteger y conservar .....	104
Tabla 6	Tabla de actividades producción orgánica .....	108
Tabla 7	Tabla resumen de actividades propuestas en Ecoguardas ....	112
Tabla 8	Tabla matriz de relación entre actividades y factores.....	114
Tabla 9	Tabla de cruces actividad-factor .....	124
Tabla 10	Tabla de compatibilidad entre actividades .....	126
Tabla 11	Tabla zonas de conservación.....	167
Tabla 12.	Toma de puntos GPS .....	120
		y 121
Tabla 13.	Concentrado de características tramo 1, de 1A - 1G .....	144
Tabla 14.	Concentrado de características tramo 2, de 2A - 2E .....	151
Tabla 15	Concentrado de características tramo 2, de 3A - 3H .....	162

**D.- FOTOS**

Foto 1. *Quercus spp*.....40

Foto 2. *Senecio praecox*.....41

Foto 3. Subasociación de *senecio praecox* con elementos de *graphalium oxyphyllum*, *agave spp* y *tagete spp*, localizados debajo del mirador alto o del Xitle en “Ecoguardas”..42

Foto 4. Matorral de *senecio praecox*, donde el helecho *asplenium spp* domina la visual de la subasociación.....42

Foto 5. Pastizal Ecoguardas.....43

Foto 6. Tepozan *buddleia cordata*.....44

Foto 7. Senda principal .....80

Foto 8. Torre alta tensión, vista desde el mirador del valle de México.....81

Foto 9. Torre alta tensión, vista de algún punto de la senda principal.....81

Foto10 Torre alta tensión, vista de algún lugar desde la senda principal pág. 81

Foto11 Senda que comunica a zona de caballerizas.....81

Foto12 Primer escurrimiento de agua.....82

Foto13 Borde noreste.....82

Foto14 Borde noreste.....83

Foto15 Borde suroeste.....83

Foto16 Borde suroeste.....83

Foto17 Acceso al parque Ecoguardas.....84

Foto18 Zona núcleo.....84

Foto19 Apiario ubicado detrás de caballeriza.....84

Foto20 Caballerizas.....84

Foto21 Apiario abeja reina..... 84

Foto22 Teatro al aire libre.....85

Foto23 Torres alta tensión.....85

Foto24 Vista al exterior del parque.....85

Foto25 Zona núcleo parque Ecoguardas y senda principal.....90

Foto26 Acceso parque, vista desde el exterior .....90

Foto27 Zona estacionamiento parque Ecoguardas.....91

Foto28 Zona núcleo.....91

Foto29 Senda principal.....91

Foto30 Borde noreste.....92

Foto31 Borde noreste.....92

Foto32 Borde sureste.....92

Foto33 Borde sur.....92

Foto34 borde noreste.....93

Foto35 borde noreste.....93

Foto36 Borde noreste.....94

Foto37 Senda principal transición.....94

Foto38 Vista al bosque.....95

Foto39 Senda principal.....95

Foto40 Vista borde suroeste.....95

Foto41 Acceso al parque vista desde afuera.....96

Foto42 Apiario detrás de caballerizas.....96

Foto43 senda principal.....96

Foto44 Puentes colgantes, conexión con teatro al aire libre.....96

Foto45 Vista desde el mirador dos.....96

Foto46 Vista desde el mirador.....97

Foto47 Vista desde el mirador dos.....97

Foto48 Vista desde el mirador dos.....97

**E.- LAMINAS**

Lamina 1. Caracterización y trazo del tramo 1 A .....130

Lamina 2. Corte y reporte fotográfico tramo 1 A.....131

Lamina 3. Caracterización y reporte fotográfico tramo 1B.....132

Lamina 4. Corte y reporte fotográfico tramo 1 B.....133

Lamina 5. Caracterización y reporte fotográfico tramo 1C.....134

Lamina 6. Corte y reporte fotográfico tramo 1 C.....135

Lámina 7. Caracterización y reporte fotográfico tramo 1 D.....136

Lamina 8. Corte y reporte fotográfico tramo 1 D.....137

Lámina 9. Caracterización y reporte fotográfico tramo 1 E.....138

Lamina 10. Corte y reporte fotográfico tramo 1 E .....139

Lámina 11. Caracterización y reporte fotográfico tramo 1 F.....140

Lamina 12. Corte y reporte fotográfico tramo 1 F .....141

Lámina 13. Caracterización y reporte fotográfico tramo 1G.....142

Lamina 14. Corte y reporte fotográfico tramo 1 G .....143

Lámina 15. Caracterización y reporte fotográfico tramo 2 A .....146

Lámina 16. Caracterización y reporte fotográfico tramo 2 B.....147

Lámina 17 Caracterización y reporte fotográfico tramo 2 C.....148

Lámina 18. Caracterización y reporte fotográfico tramo 2 D.....149

Lámina 19. Caracterización y reporte fotográfico tramo 2 E.....150

Lámina 20. Caracterización y reporte fotográfico tramo 3A.....153

Lámina 21. Caracterización y reporte fotográfico tramo 3B.....154

Lámina 22. Caracterización y reporte fotográfico tramo 3C.....155

Lámina 23. Caracterización y reporte fotográfico tramo 3D.....156

Lámina 24. Caracterización y reporte fotográfico tramo 3E.....157

Lámina 25. Caracterización y reporte fotográfico tramo 3F.....158

Lámina 26. Caracterización y reporte fotográfico tramo 3G.....159

Lámina 27. Caracterización y reporte fotográfico tramo 3H.....160

Lámina 28. Caracterización y reporte fotográfico tramo 3I.....161

Lámina 29. Problemática de sendero temático.....177

Lámina 30. Problemática de sendero temático.....178

Lámina 31. Propuesta y diseño de sendero temático.....179

Lámina 31. Propuesta y diseño de señalética.....183

# Introducción

Sin embargo, hablando específicamente de Ecoguardas, los elementos de acondicionamiento son inadecuados y no están completamente involucrados en el tema de la conservación, la caracterización del espacio es insuficiente, esto mirando solo el aspecto formal de las construcciones; ya que si miramos el funcionamiento de las mismas no obedecen a ningún plan gestor involucrado en el desarrollo de las actividades de conservación y educación ambiental. Del mismo modo el aprovechamiento del valor paisajístico de la zona, los diferentes miradores y demás elementos naturales se deja de lado en la búsqueda de un aprovechamiento del suelo sin tomar en cuenta la importancia de los mismos, así como lo redituable de su exaltación.

Al realizar un estudio a fondo de la situación de la ANP podemos encontrar otro factor que presiona la situación de la zona, la explosión demográfica de la ciudad de México, y el inminente desarrollo de asentamientos irregulares en los alrededores de Ecoguardas ha llegado incluso a traspasar y alterar las zonas cercanas a los terrenos colindantes con la mancha urbana, por lo tanto se han tomado medidas que lejos de proporcionar una solución definitiva a la interacción con la comunidad inmediata, se ha convertido en un elemento agresor no solo para los vecinos inmediatos, sino también para la estructura propia de la ANP.

En casos análogos, la situación político administrativa nos hace notar la imperiosa necesidad de un Plan de Manejo no solo para Ecoguardas sino para las ANP de la ciudad. Es por esta razón que la Dirección de Bosques Urbanos, en la búsqueda de encontrar un proyecto detonador para la homologación en el manejo y administración de los abundantes recursos que se encuentran en estas zonas, busca un concepto de diseño que mezcle los conceptos de sustentabilidad con la ecología, el aprovechamiento y desarrollo paisajístico que fortalezcan la situación de las ANP en todos los sentidos.

La importancia de la ANP nos obliga como Diseñadores a brindar una solución que este adaptada con los valores intrínsecos del espacio, el aprovechamiento de la situación ecológica de las zonas encontradas dentro de esta área, así como la compatibilidad de las mismas con diferentes actividades humanas dará como resultado el desarrollo de un plan que lleve a Ecoguardas hacia el aprovechamiento sustentable de sus recursos.

Para esto se lleva a cabo un estudio de las condiciones naturales y paisajísticas de la zona, identificando y caracterizando las diferentes sub-zonas que componen este elemento, para que con este precedente se compaginen las actividades humanas que permitan un aprovechamiento del espacio, sin deteriorar las condiciones naturales de las mismas.

Esto mediante la metodología de Ian Mc Harg quien diseña con la naturaleza para mejorar y fortalecer no solo las condiciones ecológicas sino también las paisajísticas. Para la parte paisajística, y su lectura haremos uso de la metodología de Kevin Lynch y su definición de los elementos conformantes de la imagen, trasladándolo a la estructura del sistema del ANP, para su completa identificación.

Esto para llegar a un proyecto asentado a Ecoguardas, que establezca una metodología de intervención para las ANP que permita una explotación sustentable de sus recursos.

En el Sur del Valle de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, se encuentra el Área Natural Protegida (ANP) Ecoguardas, donde conjuntamente con el Centro de Educación Ambiental (CEA) se realizan actividades para el fomento y conservación de uno de los pocos pulmones de la ciudad, entre las cuales se destacan los recorridos temáticos para niños en edad preescolar y escolar.

La importancia de este tipo de elementos urbanos radica en las especies vegetales y animales endémicas de la zona que se desarrollan en un espacio que no tiene una alteración considerable por parte del ser humano; que si bien no es un espacio perfectamente conservado, los efectos de la ciudad no modifican su estructura haciéndolos dignos de conservación; permitiendo a los interesados en los temas ecológicos los suficientes elementos para llevar a cabo múltiples investigaciones.

Podríamos hablar de otros ejemplos de este tipo de acondicionamientos, como Yosemite, donde la belleza natural se conjuga perfectamente con las construcciones y acondicionamientos que se le han realizado para la utilización y disfrute humano, creando un complejo que exalta los valores paisajísticos propios del sistema natural de la zona.



# Primera fase

**El estudio del espacio ecológico, el sistema socio cultural y el sistema polisensorial de Ecoguardas y su entorno**



## Presentación

### Antecedentes

#### Fundamentos y motivos

El Centro de Educación Ambiental Ecoguardas (CEAE), representa un espacio de paisaje natural dando servicio de formación ambiental a los nuevos Ecoguardas, así como a los alumnos de edad escolar primaria y secundaria.

Su importancia estriba en que, con base en las disposiciones establecidas en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y la Ley Ambiental del Distrito Federal, en las disposiciones encargadas de la conservación, protección, restauración y aprovechamiento de los recursos, este centro busca promover y estimular la participación de todos los agentes sociales interesados en mejorar la capacidad productiva del Distrito Federal y generar la elevación del nivel de vida de su población, sin lesionar el Suelo de Conservación o Área Nacional Protegida.

Sin embargo, el límite comprendido por la unidad territorial Mesa de Hornos ejerce una constante presión de invasión por asentamientos irregulares, motivo por el cual es de imperante necesidad planear y programar actividades en CEAE.

Lo anterior, hace necesario la elaboración del presente Plan que permita mantener el equilibrio y la salvaguarda del lugar, a la vez que abrir el espacio para el reconocimiento e identidad de las colonias del entorno. Esto, considerando el Ordenamiento Ecológico con sus componentes e interacciones que ocurren en la naturaleza y que contribuyen al bienestar humano. Así, la capacidad productiva de esta área proporcionará servicios de utilidad a la población, no sólo de las zonas aledañas sino a nivel de zona metropolitana.

#### Localización

El Centro de Educación Ambiental Ecoguardas (CEAE), se ubica al sur oriente de la ZMCM (Zona Metropolitana<sup>1</sup> de la Ciudad de México) en la Delegación Tlalpan, D.F. Cuenta con 132 063 ha de Área de Conservación.

En el caso específico de la ciudad de México, se encuentra dentro del Sistema conocido como Neo-Volcánico Transversal, quedando inmersa en un terreno que paso de ser un Lago a un Valle de una manera artificial, donde se han sufrido cambios radicales dentro de la Imagen Urbana del Asentamiento.

La Ciudad de México ocupa una extensión de poco menos del 50% de su territorio del Valle, pero su afectación al medio ambiente trasciende al resto de la cuenca y a las cuencas vecinas, manifestándose en problemas severos de deterioro y vulnerabilidad ambiental.

Al estar rodeada por grandes sierras con alturas mayores a los 4 000 msnm la Ciudad de México presenta condiciones adversas para el suministro de agua proveniente de las corrientes naturales existentes en las cuencas cercanas, lo mismo que para la disipación de los gases en la atmósfera y el óptimo rendimiento de la combustión en la quema de hidrocarburos.

Sin embargo cabe destacar que las partes altas que rodean a la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (como es el caso de la zona de estudio), proporcionan servicios ambientales como: recarga de acuíferos, asimilación

---

<sup>1</sup> Se definen como *Zonas Metropolitanas* todos aquellos municipios o delegaciones que contienen una ciudad de un millón o más habitantes, los cuales forman un conjunto espacial Urbano, que rebasa los límites de la Primera Zona que originalmente los contenía.

del bióxido de carbono, vegetación para diversos fines, materiales para construcción de viviendas y edificios, etcétera. Dado que algunas zonas han sido invadidas y modificadas, lo mismo en su forma natural como en la función que desempeñan hacia los otros ecosistemas, éstos han ido desapareciendo y alterando el funcionamiento de las grandes regiones ecológicas de las que formaban parte.

### Antecedentes Históricos

Los primeros asentamientos humanos localizados en el Valle de México se ubican en la Delegación Tlalpan; en Cuicuilco, Ajusco y Topilejo. El más antiguo que se registra es el pueblo de Cuicuilco, entre los años 650 A.c. y 100 A.c. El esplendor de esta cultura se basó en el desarrollo de la agricultura, utilizando técnicas para aumentar la productividad por medio de canales de riego y la construcción de terrazas. Se calcula que alcanzó una población de aproximadamente de 20,000 habitantes.

La evidencia más importante de este pueblo es la pirámide de Cuicuilco que alcanzó dimensiones de gran importancia, pues llegó a medir 80 metros de diámetro en su base y 20 metros de altura. Esto demuestra la compleja organización social y económica de la Cultura de Cuicuilco.

Su decadencia y desaparición, se calcula que ocurrió aproximadamente en el año 100 A.c. debido a las erupciones del volcán Xitle, ubicado en la serranía del Ajusco, Provocando la migración de la población. Se desconoce cuál fue el destino de los habitantes, se especula que algunos se integraron a Teotihuacán y otros permanecieron en las cercanías de la zona.

El pueblo de Tlalpan se caracteriza por su ubicación aledaña a la conformación del terreno lacustre, así la palabra que le da nombre se compone de dos vocablos de origen náhuatl, Tlalli que significa: Tierra y Pan que significa sobre, sin embargo se le agregó la palabra firme, “lugar de Tierra Firme”. Lo cual quiere decir que sus habitantes gozaban de un suelo en el que no tenían que construir chinampas para sus viviendas ni para realizar sus siembras.

En Tlalpan se localizan varios pueblos de ascendencia indígena, estos son: San Lorenzo Huipulco, Santa Úrsula Xitle, La Asunción Chimalcoyotl, San Pedro Mártir, San Andrés Totoltepetl, San Miguel Xicalco, La Magdalena Petlalcalco, San Miguel Ajusco, San Miguel Topilejo, Santo Tomás Ajusco y Parres El Guarda, nombre del que deriva el Centro de Educación Ambiental Ecoguardas, siendo la cima El Guarda, el límite con el Estado de México.

En los primeros tiempos coloniales, no se modificó la estructura política que existía en los señoríos prehispánicos y la población quedo gobernada por sus propios señores. Sin embargo, al poco tiempo se les aplicó el sistema de encomienda y en 1532 se impone el primer tributo, el que consistía en la prestación de servicio personal, aceptado con facilidad, ya que era compatible al tequio indígena, el cual era realizado en beneficio colectivo, pero los españoles se aprovechaban de este trabajo y lo tomaban para su propia conveniencia. El abuso ejercido por los comendados redujo la población de 2,000 000 a 70,000 habitantes.

En el siglo XVII, Tlalpan se convirtió en un pueblo independiente, el 28 de agosto de 1645, fue nombrada “Villa de San Agustín de las Cuevas”.

Se enriqueció la cuenca sur del altiplano debido a que los tubos geológicos de la erupción del Xitle formaron cavernas, convirtiéndose en sitios de recreo para los habitantes de la ciudad de México.

En 1830 se traslada la capital del estado a Toluca, lo cual afecta a los Tlalpenses que se rehúsan a trasladarse a Toluca para gestionar trámites. Inconformes de pertenecer al Estado de México al finalizar la revolución en 1928 y se expide la Ley Orgánica del Distrito Federal donde se crean 12 delegaciones, Tlalpan es una de ellas.

Después de la revolución y ya recuperada la paz nacional, Tlalpan volvió a su tranquilidad, con un crecimiento demográfico moderado, hasta la década de los cincuenta, a partir de la cual se había venido duplicando cada 10 años hasta 1980, y drásticamente ha ido disminuyendo.

El CEAE, fue creado en 1986 con la intención de valorar, respetar y proteger nuestros recursos naturales y el mejoramiento del medio ambiente formando a los Ecoguardas que vigilarán que esta intención se lleve a cabo en todos los bosques del distrito federal.

Ubicado en la carretera Picacho-Ajusco en el Km 5.5, el centro cuenta con áreas cívicas,(explanada), miradores, senderos ecológicos, comando central de control de incendios forestales, área de apicultura, celdas solares, área de captación de lluvia, de composta, cultivo de masa vegetativa, aula audiovisual “El Universo”, ludoteca y campamentos para ello cuentan con dormitorios para mujeres y hombres con una capacidad de 60 personas, existiendo también la opción para acampar al aire libre en un área mínima donde se realizan actividades y prácticas de campo dirigidas a crear una conciencia ecológica para que puedan aplicar en el lugar que viven. En los miradores, se puede contemplar una gran panorámica de una parte de la ciudad. El educador ambiental explica el deterioro ambiental que sufre nuestra ciudad, los tipos de impacto ambiental y lo qué provocan en el ambiente; la contaminación ambiental y sus efectos, los ecosistemas que existen en el planeta y el tipo de ecosistema que tenemos en el Ajusco Medio.

Ecoguardas cuenta aproximadamente con 132 063 ha. En la que se desarrollan actividades de visitas interactivas guiadas por educadores ambientales, complementadas con dinámicas que van desde el reconocimiento del entorno, realizadas en grupos por medio de talleres de rehúso y reciclamiento de desechos sólidos, vídeo debates y actividades lúdicas además de una área de apicultura.

### Metodología

La metodología aplicada para realizar el estudio del CEAE y que en este documento presentamos se basa en el estudio realizado por Ian MacHarg. El cual consiste en comprender los procesos que configuran los paisajes y utilizarlos como fundamento del proyecto. El método de la planificación ecológica analiza los sistemas biofísicos y socioculturales del lugar para develar dónde deben ser establecidos usos del suelo específicos; define las mejores áreas para un uso de suelo potencial y la convergencia de todos o casi todos los factores considerados propicios para ese uso en ausencia de otras condiciones negativas. De este modo las áreas que reúnen este estándar se estiman intrínsecamente idóneas para el uso del suelo considerado.<sup>2</sup> Para logra esto es fundamental un proceso interdisciplinar de acopio de datos (la investigación debe preceder al plan, y el plan debe lidiar la acción). Se hace acopio de información desde los componentes más antiguos, como la geología, hasta los más efímeros, como la vida salvaje. Luego se representa en mapas la distribución espacial de la información. Utilizando el proceso denominado análisis de idoneidad, estos mapas se estructuran en capas y se superponen o combinan para develar los modelos de paisaje y para identificar tanto las limitaciones como las oportunidades de uso potenciales. Se identifican los procesos naturales y sociales para superponerlos. Al hacer esto descubrimos dónde se da la mayor concentración de valores sociales, ya sean importantes o insignificantes, y a partir de aquí vamos buscando la franja de terreno que atraviesan las zonas de menor valor social en todas las categorías

El método exige obtener el mayor beneficio posible al menor coste, pero sin dejar de incluir como valores los factores sociales, naturales y estéticos.

---

<sup>2</sup> MacHarg, Ian. “Proyectar con la naturaleza”

## Espacio Ecológico

### Introducción

El sistema de recursos naturales está integrado por la información sobre la localización y magnitud de recursos geológicos, yacimientos minerales, uso actual de suelo, vegetación y características físicas, químicas y morfológicas del suelo. Teniendo que consultar las cartas geológicas, de uso de suelo, edafológicas, vegetación e hidrológicas, a fin de identificar las características de los valores naturales encontradas en el medio físico que se está estudiando.

Para contar con los antecedentes suficientes y poder llegar a una propuesta fundamentada en la optimización y aprovechamiento de los recursos existentes en una zona tan beneficiada por recursos ecológicos como lo es el área natural protegida y centro de educación ambiental Ecoguardas, se desarrolla éste estudio donde se evalúan los sistemas componentes del medio ambiente natural.

El sistema hidrológico se encarga de la definición y estudio de los elementos acuíferos existentes dentro del entorno del ANP, para su optimización y aprovechamiento, por lo cual se pretende llegar a una conclusión donde se hacen sugerencias de Diseño.

La definición del clima nos permite identificar y potencializar las actividades que se pueden realizar dentro del espacio, así como las repercusiones directas en el terreno y en los espacios que se diseñaran para la realización de las actividades propuestas.

El estudio de la edafología nos permite conocer los diferentes tipos de suelo existentes en la zona y conocer las características compositivas del suelo, nos permite conocer las características necesarias para plantaciones posibles, y las características que nos permitirán la edificación de las construcciones que se llevarán a cabo en el emplazamiento.

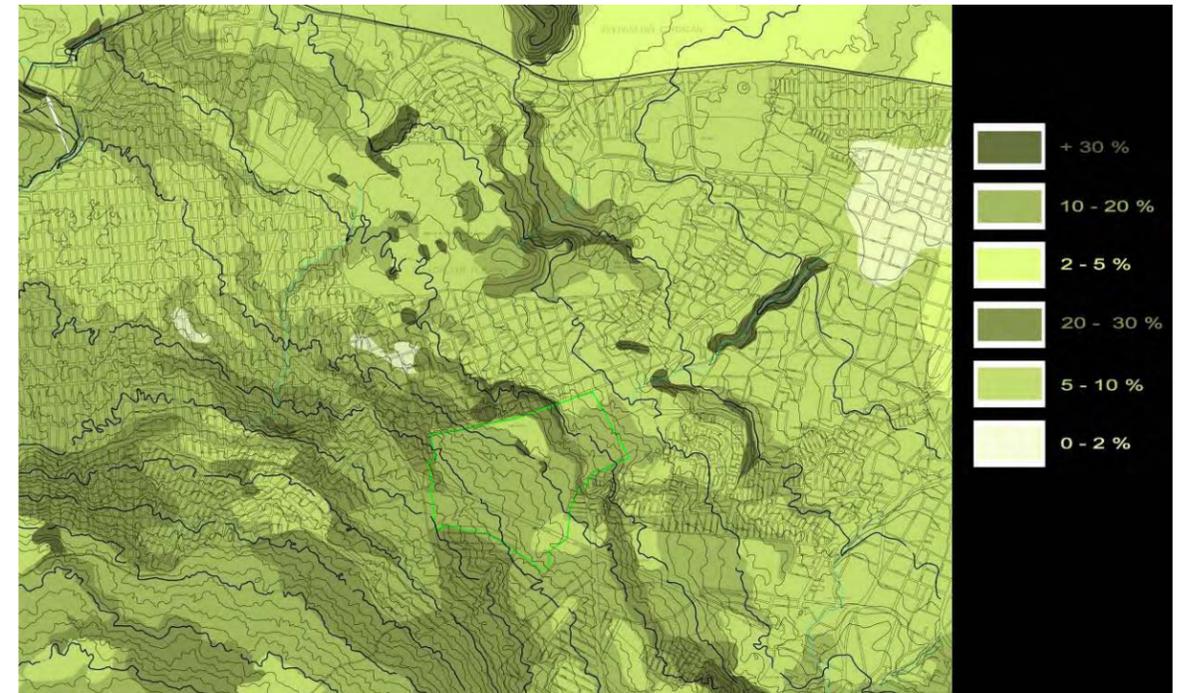
La vegetación existente nos permite conocer las características presentes en la zona como especies con posibilidades de desarrollo y adaptación, la fauna existente y los microclimas que se pueden conseguir dentro del emplazamiento.

La topografía nos permite conocer la estructura del terreno, nos ayuda a crear una posible zonificación y la sugerencia de actividades ligadas al carácter ecológico del lugar.

Por último la geología nos permitirá conocer las características generales de la composición del suelo, hablando en términos de edad, y de composición rocosa del Subsuelo.

Teniendo como antecedente todos estos estudios podremos llegar a una zonificación y a un programa de actividades y de manejo en el lugar, para lograr la sustentabilidad económica del lugar, sin que este pierda la característica más importante que posee como un lugar natural.

**Primer acercamiento**



1\* Plano de Topografía esc. 1:10000

**Topografía**

La topografía es uno de los factores del clima, ya que modifica dirección del viento, asoleamiento, temperatura, presión atmosférica, humedad, precipitación pluvial y por lo tanto flora y fauna.

Asimismo, el análisis de las pendientes topográficas junto con otros elementos como son la edafología, geología, hidrología, etc., son indicadores de usos de suelo.

Otro aspecto en el que influye, es en la percepción poli sensorial. Por ejemplo en cuanto al aspecto visual, el relieve (como forma de la corteza terrestre) así como la topografía (como representación y descripción del mismo) afecta directamente el paisaje proporcionándonos mayor alcance visual, cuando son zonas elevadas, o por el contrario nos cierra la visión ( por ejemplo cuando se interpone una colina). Esto nos provoca diferentes sensaciones: de dominio en el primer caso o de intimidación en el segundo.

La topografía junto con el relieve, dan la forma básica del paisaje.

El objetivo del análisis de pendientes, es establecer zonas con igual rango, separándolas conforme a los rangos asociados al potencial y limitaciones al uso urbano.

De acuerdo a esto, se han clasificado determinados rangos de pendientes:

0 – 2% Adecuado para uso urbano y agrícola. Para uso urbano, cuando son grandes extensiones, presenta inconvenientes en el tendido de las redes de drenaje lo que encarece el costo.

2 – 5% Se considera la pendiente óptima para uso urbano y bueno para uso agrícola. Para el uso urbano, no presenta problemas en cuanto al drenaje natural, tendido de redes subterráneas, vialidad, construcciones, etc.

5 – 15% Es adecuada, más no óptima para uso urbano ya que presenta ligeros problemas al desarrollo urbano, porque se incrementa el costo en el tendido de redes y vialidad.

15 – 30% Ya es limitativo para uso urbano tanto por las dificultades que ofrece para la construcción de redes y vialidad, lo cual incrementa el costo. Para usos agrícolas también es limitativo porque entre otros factores, cuanto mayor es la pendiente, mayor es el riesgo de erosión.

Más del 30% se considera restrictivo al desarrollo urbano, y sus usos más recomendables es para la vida silvestre, pastizales, matorrales o bosques.

La zona de estudio se encuentra ubicada al sur de la ZMCM1 en la Delegación Tlalpan.

Forma parte de la zona > a 8%, con una altitud promedio de 2550 msnm, esto es, 150 metros mayor con respecto a la media de la ZMCM.

Para el análisis de pendientes se consideraron los rangos del 0 al 2%, del 2 al 5%, del 5 al 10%, del 10 al 20%, del 20 al 30% y más del 30%

El primer rango (0 al 2%) se encuentra hacia el nororiente en dirección al vaso lacustre, al igual que el rango del 2 al 5% es el menos abundante de la zona por tratarse de pie de monte, lomeríos y cañadas.

Del 5 al 10% se tiene hacia el norte y nororiente de la zona.

La pendiente se va incrementando hacia el sur y surponiente, de tal manera que se aprecian pendientes del 10 al 20% y del 20 al 30% en esta zona. Y sólo en algunos tramos llegan a rebasar el 30%. Ver plano de Topografía esc. 1:10000.

Cabe hacer notar que aunque las pendientes son pronunciadas, la presión del desarrollo urbano ha hecho que zonas con pendientes del 20 al 30 y aún más del treinta estén ocupadas indebidamente por asentamientos humanos.

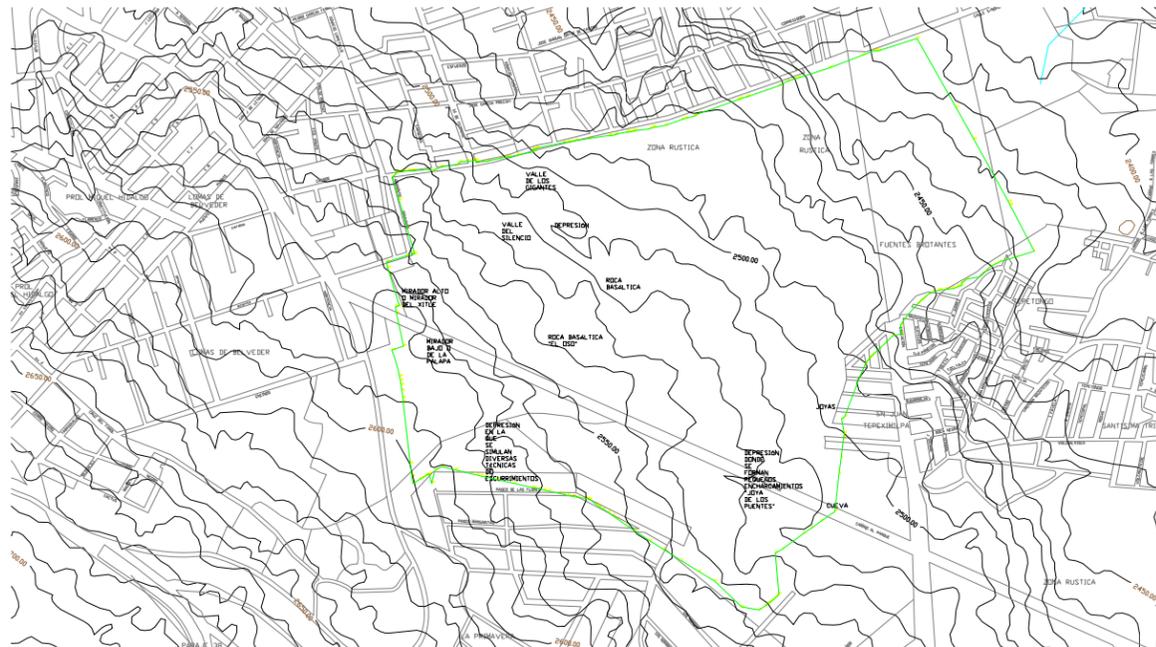
Ecoguardas, se encuentra a una altura promedio de 2500 msnm, la parte más alta se encuentra al surponiente, en la colindancia con la carretera Picacho Ajusco en la cota 2600 msnm, mientras que la parte más baja

<sup>1</sup> Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

se encuentra al nororiente a los 2410 msnm. Lo que implica una diferencia de 190m de altura entre el punto más bajo y el más alto; y una pendiente promedio del 15%.

Por ser su suelo producto de la erupción del Xitle, su topografía es heterogénea, ya que así como existen zonas más o menos planas cuyas pendientes varían del 5 al 10%, donde la roca forma plancha, otras zonas son más accidentadas con pendientes entre el 10 y el 20%, que son las que predominan, con algunos escalonamientos que van del 20 al 30% y aún mayores. Esto propicia el que existan algunos miradores naturales que permiten apreciar y disfrutar del paisaje circundante, tanto hacia el norte como al nororiente.

Asimismo, se forman depresiones que en épocas de lluvias, llegan a acumular agua y que son llamadas “joyas” por la gente del lugar. Ver plano de Topografía poligonal.



2° Plano de Topografía poligonal Ecoguardas

**Limitaciones y potencialidades**

La zona de estudio tiene un relieve accidentado a base de rocas ígneas extrusivas producto de la actividad volcánica de la región.

Al formar parte de las zonas elevadas que rodean la ZMCM contribuye a las condiciones adversas para el suministro de agua proveniente de las corrientes naturales existentes en las cuencas cercanas, lo mismo que para la disipación de los gases en la atmósfera provenientes del valle de México y el óptimo rendimiento de la combustión en la quema de hidrocarburos.

Otra característica de este terreno accidentado circundante a la ciudad de México es que proporciona servicios ambientales, ya que forma un drenaje natural para el agua que cae en forma de lluvia, o bien, al filtrarla al subsuelo, actúa como área de recarga de los acuíferos del Valle de México. También por poseer vegetación densa sirve para la purificación del aire, y funciona como captador del carbono de la atmósfera.

Sin embargo cabe destacar que algunas zonas han sido invadidas y modificadas, lo mismo en su forma natural como en la función que desempeñan hacia los otros ecosistemas, éstos han ido desapareciendo y alterando el funcionamiento de las grandes regiones ecológicas de las que formaban parte.

**Conclusiones**

Las pendientes que se encuentran en la zona incrementan su susceptibilidad a la erosión, por lo que tienen limitaciones para su uso en cultivos comerciales. Su utilización en cambio es compatible con fines recreativos y vida silvestre. Su importancia para la ciudad de México, estriba en los servicios ambientales que presta.

Por lo anterior es importante su conservación en forma natural, evitando pavimentar grandes extensiones para que continúe siendo área de recarga del acuífero del Valle de México. Sin embargo, su valor paisajístico lo hace utilizable con fines recreativos y turismo ecológico.

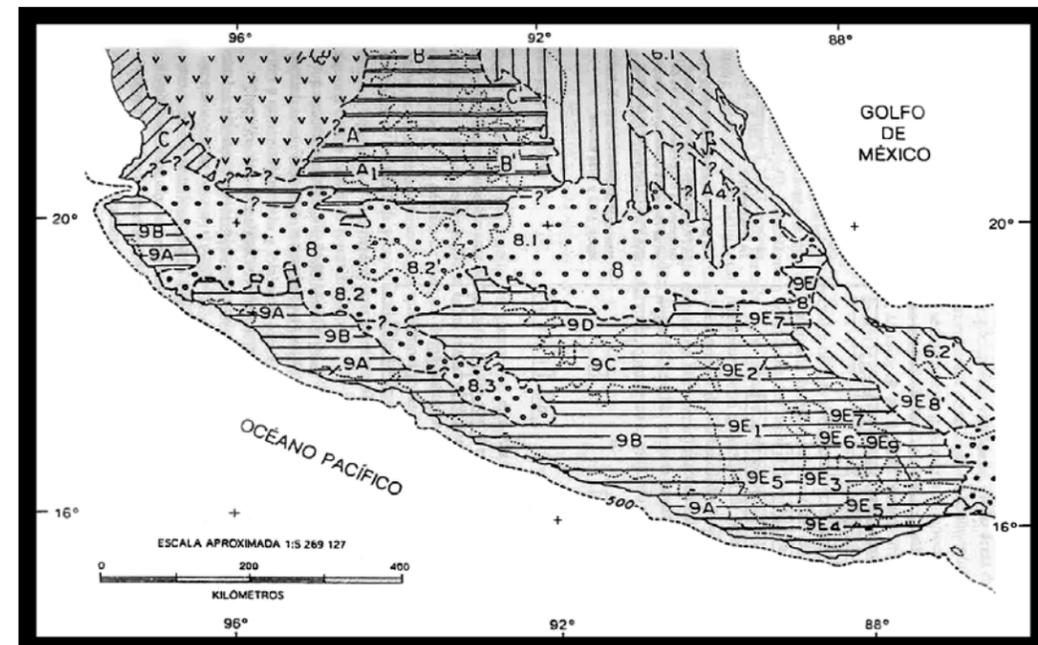


Figura 1. Provincia Morfotectónica de México Faja Volcánica Transmexicana (8); porción oriental (8.1); porción occidental (8.2); meseta tarasca (8.2'); Extensión meridional (8.3)

## Geología y Morfología

La geología es uno de los factores que intervienen en la aptitud que presenta el territorio para diferentes usos; con su análisis es posible detectar y limitar zonas de la superficie terrestre que puedan ser aprovechadas según su aptitud. Asimismo es posible detectar zonas de riesgos tales como fallas, fracturas, fisuras; zonas inundables y de posibles deslizamientos de tierra y/o rocas y zonas de hundimientos, localización de mantos de agua subterránea, yacimientos de petróleo, concentraciones minerales susceptibles de explotarse económicamente, afloramiento de roca útil como material de construcción y de zonas con potencialidad geotérmica. El análisis geológico puede indicar la conveniencia técnica del desarrollo de asentamientos urbanos, realización de obras de ingeniería civil de gran envergadura y de control de las corrientes superficiales de agua.

La carta geológica nos permite ordenar sus elementos y relacionarlos con otros que presenta la naturaleza tales como el clima y la vegetación entre otros. En la carta geológica aparecen los tipos de rocas que afloran en una región, estos tipos de rocas son señalados con claves que nos indican: origen, composición e interrelaciones. Aparecen también señaladas por símbolos, las estructuras que afectan a estas unidades y las concentraciones de una o más sustancias útiles que se explotan económicamente.

### Marco general

La Zona Metropolitana del Distrito Federal (ZMCM) se localiza en la Cuenca de México dentro de la provincia morfotectónica denominada Faja Volcánica Transmexicana (FVT, Ferrusquía, 1998) o eje volcánico transversal. Esta provincia atraviesa nuestro país de este a oeste desde el océano Pacífico hasta el Golfo de México y constituye una gran masa de rocas volcánicas, derrames de lava y otras manifestaciones ígneas que datan del Cenozoico Medio al Tardío (hace aproximadamente 23 millones de años) (ver Figura 1). En ella se encuentran tanto grandes aparatos volcánicos como sierras, por ejemplo, el Pico de Orizaba (5,610 msnm), Popocatepetl (5,465 msnm), Iztaccihuatl (5,230 msnm), Nevado de Toluca (4,680 msnm), Nevado de Colima (4,240 msnm) y las Sierras de Cacama, del Tigre, de Tlalpujahua, del Ajusco (3,937 msnm), entre otras. Además se caracteriza por presentar amplias cuencas cerradas ocupadas por lagos como el de Pátzcuaro y hundidas como la de Chapala. Y con la aparición de la Sierra del Chichinautzin, en el Cuaternario Superior, quedan establecidos los rasgos morfológicos actuales de la cuenca endorreica de México.

Constituyen, también, una parte importante de la caracterización de la FVT, los derrames que se han presentado en el transcurso de su formación debido a su condición volcánica y reciben el nombre de mal países o pedregales, que son extensiones considerables de terreno cubierto por rocas o fragmentos de muy corto lapso de intemperización, y en donde se presenta poco el desarrollo de suelo. Los pedregales, en sus diferentes fases de intemperización, son de gran interés biológico por la biodiversidad que presentan debido a la gran cantidad de microambiente que ofrecen las irregularidades de la superficie rocosa (sus grietas, oquedades y riscos). Ejemplo de estos pedregales son: el Jorullo y el Paricutín, en Michoacán; el del Ceboruco en Nayarit y el derrame más reciente lo constituyen las lavas del Pedregal de San Ángel, las cuales fueron emitidas por el volcán Xitle en el sur de la Cuenca de México.

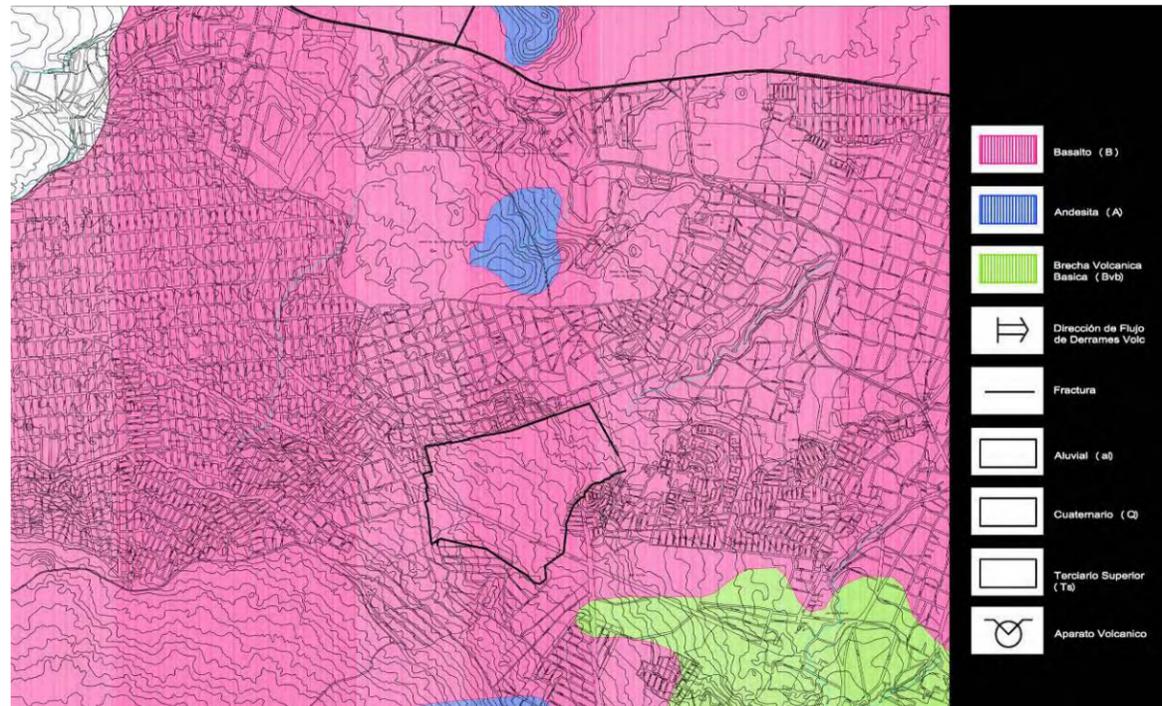
En la actualidad parte del pedregal del Xitle, conocido como Pedregal de San Ángel, está ocupado por Ciudad Universitaria, UNAM, en donde se encuentra un área de reserva ecológica que alcanza una extensión total de 237.3 hectáreas. El Pedregal de San Ángel es un área del sur de la Cuenca de México, cubierta por una gruesa capa de lava, producto de la erupción, hace alrededor de 2,000 años, del volcán Xitle. La lava escurrió desde el pie del cerro del Ajusco hacia la vertiente que da a la cuenca hasta las inmediaciones de Tlalpan, Huipulco, Coyoacán y San Ángel.

La zona de estudio en general está compuesta de rocas ígneas extrusivas (ver plano geológico) de origen reciente (periodo cuaternario), producto de la erupción del volcán Xitle.

Como se mencionó anteriormente, este volcán ubicado en la serranía del Ajusco, al sur del Distrito Federal hizo erupción hace aproximadamente 2500 años, aunque otros estudiosos ubican esta erupción hace 2000 años.

La lava arrojada a la superficie durante las erupciones del Xitle corrió principalmente hacia elevaciones menores localizadas en dirección NE del volcán. Con una longitud de 15 Km., el derrame cubrió un área de forma arriñonada con una extensión aproximada de 80 km<sup>2</sup>. El lóbulo norte del riñón presenta un desnivel relativamente

bajo (de 2250 a 2350 msnm), ya que alcanzó las partes planas del fondo de la cuenca de México, El lóbulo sur, por el contrario, presenta un declive considerable que va de los 2350 hasta los 3100 msnm en la cima del Xitle.



3\* Plano geológico

Aparentemente las lavas del Xitle entraron en contacto con las aguas del lago que existía en el fondo de la cuenca, en la zona que está comprendida entre Coyoacán y Huipulco, después de haber pasado por encima de los asentamientos humanos de Cuicuilco. La lava que arrojó el volcán, al enfriarse se solidificó formando un sustrato de superficie muy irregular donde empezaron a distinguirse unidades micro topográficas contrastantes como cuevas, hoyos, grietas, promontorios rocosos y planchas de roca. La erupción destruyó completamente la vegetación circundante, y posterior a ésta hubo un periodo de colonización. Ver figura 2.

En la zona de estudio, predomina el basalto que es una roca volcánica básica con un contenido de sílice (SiO<sub>2</sub>) entre 45% y 52% con una composición mineralogía esencial de plagioclasa cálcica.

Al poniente y en algunas zonas más elevadas de la zona de estudio se tienen andesitas del terciario superior (mayor antigüedad) que se clasifican como intermedias ya que su contenido de sílice es mayor al 52% y menor del 65%, también es roca volcánica generalmente porfídica que consiste de plagioclasa sódica.

Tanto éstas como los basaltos son rocas formadas cuando el magma es derramado a través de fisuras y se enfría al llegar a la superficie terrestre.

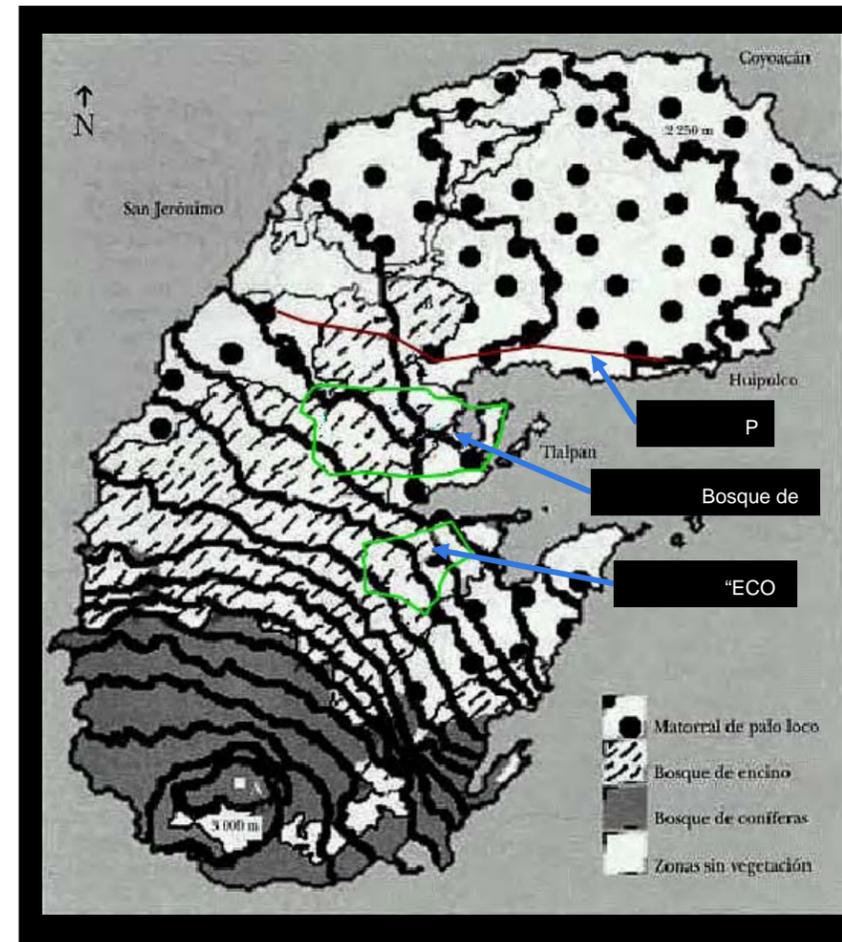


Figura 2.-Mapa de los tipos de vegetación en el derrame del Xitle, donde se resaltan las curvas de nivel y las poblaciones limítrofes a éste. Modificado Cano y J.

### Limitaciones y potencialidades

La roca de que está compuesto el sustrato rocoso (basaltos) tiene utilidad como material de construcción, por ejemplo en la cimentación o como balastro en las vías de ferrocarril.

Por ser relativamente recientes los materiales depositados para la formación de suelos tienen espesores reducidos por lo que en relación a la agricultura se consideran de baja productividad para condiciones de temporal.

Por otra parte, el relieve escarpado, drenaje superficial muy rápido los hacen susceptibles a la erosión por lo que no es conveniente la deforestación con fines urbanos, sino su utilización por la vida silvestre y la conservación de su vegetación natural.

Por el origen de este tipo de roca, suelen formarse cavidades subterráneas como la cueva ubicada al SE de Ecoguardas. También se forman monolitos que afloran a la superficie. Tanto la cueva, las geoformas formadas a un lado del vivero existente y en la esquina noroeste de ecoguardas, como las grandes rocas denominadas Joyas, roca del oso, valle de los gigantes y el muñeco de nieve, potencialmente puede ser un atractivo en actividades recreativas y de turismo ecológico.

## Edafología

Edafología de: edafos= suelo y logos= estudio, resultando ser el estudio de los suelos. Así suelo se define como la capa más superficial de la corteza terrestre, en la cual encuentra soporte la cubierta vegetal natural y gran parte de las actividades humanas. Es necesario conocer las características de los suelos para el buen manejo agrícola, pecuario, forestal, artesanal o de ingeniería civil.

El grado en que cada una de las características resultantes de la acción de los factores formadores del suelo se manifiestan en los horizontes, es precisamente lo que sirve de base para la clasificación de los suelos. Su análisis, tanto de los aspectos morfológicos, físicos, químicos y biológicos, nos permite conocer aspectos como drenaje, manejo agrícola, penetración de raíces, nutrientes y cantidad de arena o arcilla, Todas van íntimamente ligadas a la uso y manejo del recurso suelo.

Las capas de suelos para efectos de identificación se designan con letras mayúsculas, las cuales nos indican diferentes propiedades y características.

H.- Horizonte superficial orgánico, donde se acumulan los materiales orgánicos que caen en el suelo, los cuales pueden ser frescos o descompuestos.

A.- Horizonte superficial mineral, donde la materia orgánica descompuesta esta asociada con la parte mineral y que generalmente es de color oscuro o pálido.

B.- Horizonte sub-superficial mineral, donde pueden existir aún vestigios de la roca madre que dio origen al suelo. Además se distingue por la remoción o acumulación de materia orgánica y mineral, que le dan colores más intensos que los horizontes superiores o inferiores

C.- Capa profunda que muestra marcadamente las características de la roca madre del que se deriva. Aún no manifiesta evidencias notables de su desarrollo adáptico.

R.- Capa más profunda, continua, coherente y muy dura de roca, que está por debajo del suelo y que ha dado origen a éste en muchos casos; en otros, la roca fue sepultada por otro material que dio origen al suelo actual.

A continuación se muestra en detalle de un corte de terreno, donde se aprecian las capas que conforman el suelo.



## Unidades de suelo

Andosol. An: oscuro; y do: tierra, literalmente, tierra negra. Suelos de origen volcánico, constituidos principalmente de ceniza, la cual contiene alto contenido de alófono, que le confiere ligereza y untuosidad al suelo. Son generalmente de colores oscuros y tienen alta capacidad de retención de humedad. En condiciones naturales presentan vegetación de bosque o selva. Tienen generalmente bajos rendimientos agrícolas debido a que retienen considerablemente el fósforo y éste no puede ser absorbido por las plantas, con programas de fertilización consiguen rendimientos altos. Tienen uso pecuario especialmente ovino: el uso más favorable para su conservación es forestal y son susceptibles a la erosión eólica y su símbolo es T.



Andosol húmico (Th)



Paisaje típico de Andosoles



Paisaje de Ecoguardas

Feozem. Del griego phae: pardo; y del ruso zemljá: tierra. Literalmente tierra parda. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes. Los Feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego y temporal, de granos legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los Feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y de la disponibilidad de agua para riego. Su símbolo en la carta edafológica es la H.

Litosol. Del griego lithos: piedra. Literalmente suelo de piedra. Son los más abundantes del país, se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 cm., limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión es muy variable dependiendo de otros factores ambientales. Su uso depende principalmente de la vegetación que los cubre. Su símbolo es I.

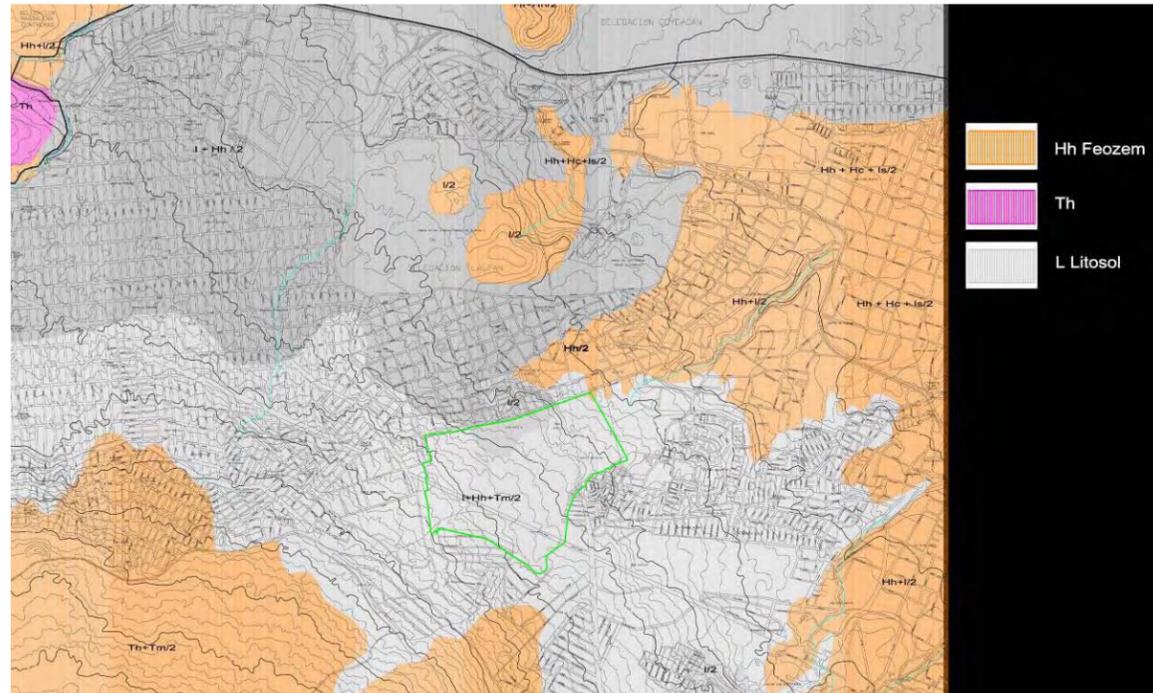
**Subunidades del suelo**

**Háplico**

Del griego haplos: simple. Suelos que no presentan características de otras subunidades existentes en ciertos tipos de suelo. Unidades de suelo: Castañozem, Chernozem, Feozem, Xerosol y Yermosol.

**Mólico**

Del latín mollis: suave. Suelos con una capa superficial suave, oscura, fértil y rica en materia orgánica. Unidades de suelo: Andosol Gleysol, Planosol, Solonchak y Solonetz



4\* Plano de Edafología

**Limitaciones y potencialidades**

El suelo que predomina en la zona de estudio es principalmente son los Feozens con asociaciones de los siguientes tipos:

- Hh+Hc + Is/2 Feozems Háplico+ Feozems crómico + con Litosol sódico de clase textural mediana
- Hh + I/1Feozem háplico con Litosol de textura grueso
- Hh + I/2Feozem háplico con Litosol de textura media
- Hh/2 Feozem háplico de textura media

En donde por ser Feozem háplico su primer componente, este es el que predomina sobre las otras subunidades y tiene las características de ser rica en materia orgánica en nutrientes, lo que le permite el crecimiento y rendimientos altos en la vegetación. Los Feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos ya que se erosionan con más facilidad

Otra de las asociaciones que se encuentran en la zona, es la de Litosoles como unidad básica y estos son suelo de piedra, con una profundidad menor de 10 cm., limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido.

- I/2 Litosol de textura media
- I + Hh/2 Litosol con Feozem háplico de textura media
- I + Hh + Tm/2 Litosol con Feozem háplico más Andosol mólico de textura media
- I = Th/2 Litosol con Andosol mólico de textura media

Y como última asociación encontramos los Andosol que son suelos de origen volcánico, constituidos principalmente de ceniza, con alto contenido de alófono, que le confiere ligereza y untuosidad al suelo. Son generalmente de colores oscuros y tienen alta capacidad de retención de humedad.

- Th + Tm/2 Andosol háplico con Andosol mólico de textura media.

El uso más favorable para su conservación es forestal y son susceptibles a la erosión eólica.

## Hidrología

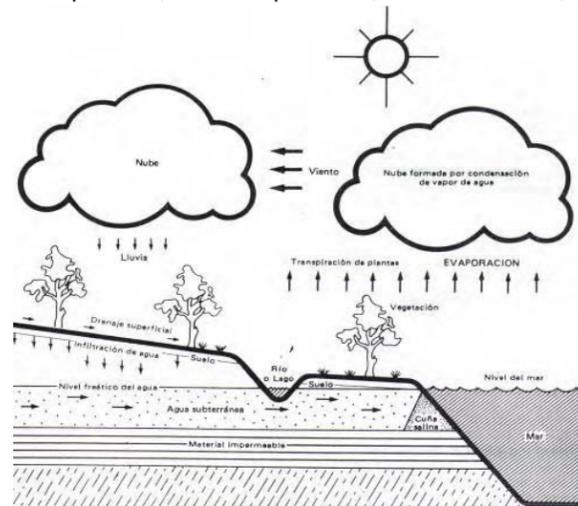
### Definición

La Hidrología se define como el estudio de las Propiedades, Ocurrencia, Circulación y distribución del Agua, sobre la corteza terrestre y debajo de ella, su presencia en la atmósfera y sus relaciones con el medio ambiente; encargándose así de las diversas fases del ciclo hidrológico<sup>2</sup>.

El Sistema Hidrológico se conforma por dos Sistemas Principales; Aguas Subterráneas y Superficiales, los cuales se encuentran altamente ligados entre sí, ya que su presencia depende directamente del Ciclo del Agua (Precipitación, Evaporación, Infiltración, Transpiración, Escurrimientos y Almacenamiento), conformándose a sí mismos como fenómenos Hidrológicos.

### El Ciclo del Agua

En términos generales el ciclo hidrológico consta de 6 procesos mediante los cuales procesa el agua: Precipitación, evaporación, infiltración, transpiración, escurrimiento y almacenamiento.



### Clasificación

#### Hidrología de Superficie

Estudio de elementos condicionantes del comportamiento de las aguas superficiales y los elementos que las determinan como la cantidad de agua meteórica (lluvia), condiciones de evaporación y transpiración, cantidad de agua con la posibilidad de escurrir y almacenarse, así como la cantidad que tiene la posibilidad de infiltrarse hacia el subsuelo.

Ríos Son formaciones Acuíferas, donde por las características topográficas y de composición del Suelo el agua está bajo condiciones de almacenamiento temporal, llevando un recorrido o trayecto, el cuál termina en una cama de almacenamiento estático como presas o bien en los mantos oceánicos del Planeta.

Corrientes de Agua Cuerpos de Agua, los cuales pueden ser permanentes o intermitentes, los cuales por el aforo o cauce que presentan no pueden ser considerados como Ríos.

Líneas de Hundimiento Son las líneas que nos muestran un promedio de la cantidad de centímetros que se hundan por año en una zona determinada, las cuáles funcionan de la misma manera que las Líneas de Topografía.

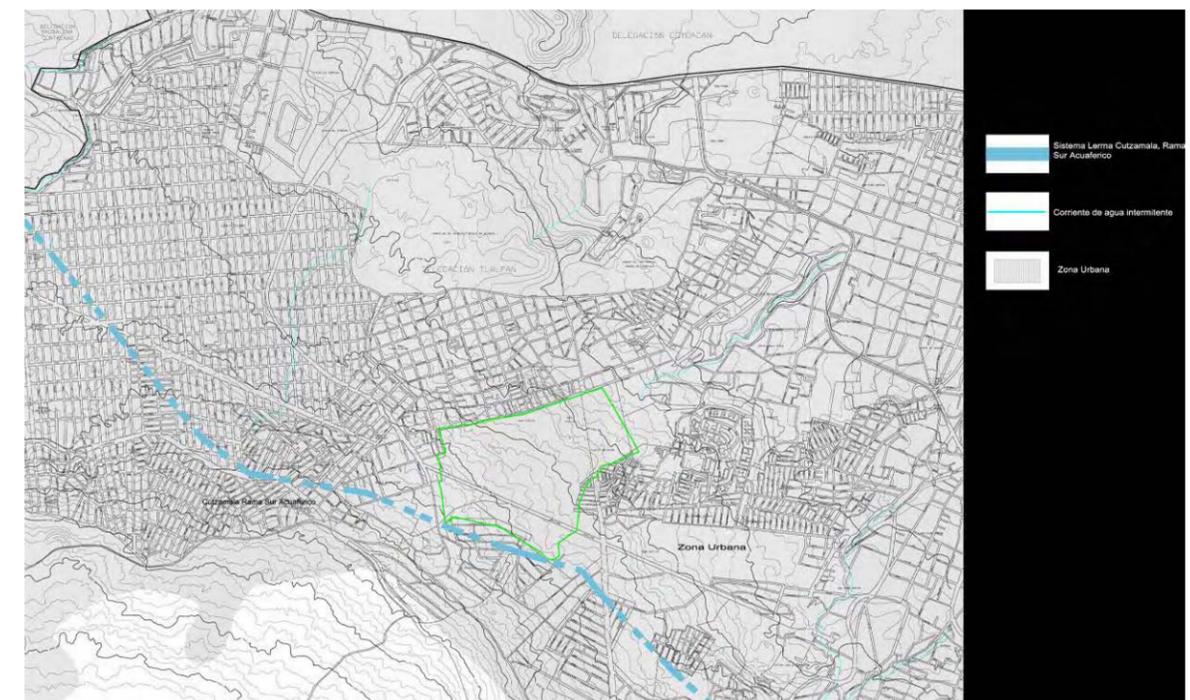
Presas Formaciones acuíferas artificiales, creadas por el hombre para el manejo del agua. En este caso se aprovecha parte de la topografía del terreno para formar un espacio en el cual se podrá almacenar una cantidad considerable de agua, se utilizan las cuencas del Río para construir una barrera o muro de contención a través de la cual se podrá manejar la cantidad de agua almacenada, o bien debido a los escurrimientos circundantes de la zona.

Lagunas de Regulación Construcciones a través de las cuales se pretende controlar los niveles de los cauces de Ríos y escurrimientos, para el manejo de la cantidad de agua que se encuentra en movimiento.

Acueductos Construcciones a través de las cuales se conduce el agua para su uso y aprovechamiento diario.

El Acuífero del DF La disponibilidad hidrológica de la región es la más baja del país; no rebasa los 230 m<sup>3</sup> por persona; mientras que en regiones como la del Golfo y Pacífico Sur, los valores sobrepasan la decena de miles de metros cúbicos. De acuerdo con clasificaciones internacionales, las regiones que muestran datos por debajo de los 1 000 metros cúbicos anuales por habitante, tienen una disponibilidad muy baja o incluso crítica del recurso. Sin embargo, en esta región se localiza la aglomeración más importante del país, concentra 20% de la población del país y genera 31.3% del PIB nacional. Ver plano hidrológico de superficie.

La infraestructura hidráulica de la región es la más importante del país, cuenta con 106 almacenamientos con una capacidad total de 659 hm<sup>3</sup>; en la subregión del Valle de México se localizan 67% de las obras, sin embargo en la subregión Tula se cuenta con 76 % de la capacidad. Los sistemas de importación de agua desde fuentes distantes se consideran como parte de la infraestructura hidráulica básica de la región, así como también el sistema de drenaje de la ZMCM, puesto que es una parte fundamental de la hidrografía de la cuenca.



5\* Plano hidrológico de superficie

<sup>2</sup> Cartas para la Interpretación de la Cartografía INEGI

Región hidrológica		Superficie (Km2)	Gasto medio anual (m3 por segundo)	Cuenca y Sub cuenca		Superficie (Km2)
Número	Nombre			Clave	Nombre	
12	Lerma-Santiago	123 532	236	A	Río Lerma-Toluca	4 585
				a	Almoloya Otzolotepec	1 295
18	Balsas	117 406	496.3	A	Río Atoyac	4 300
				d	Atoyac - San Martín Texmelucan	1 920
				F	Río Grande de Amacuzac	1 498
				c	Yautepec	574
				d	Apatlaco	286
26	Pánuco	84 956	527.4	D	Río Moctezuma	11 588
				m	El Salto	865
				n	Cuautitlan	594
				o	Tepotzotlán	221
				p	Texcoco y Zumpango	4 900
				q	Salado	339
				t	Tezontepec	1 610
				u	Lago Tuchac y Tecocomulco	1 900

Cuencas: A,F y D.

Subcuencas: a,c,d,m,n,o y p.

Datos para el año 2000.

Fuente: INEGI. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales escala 1:1'000'000, México, DF, 1981.

Carta Hidrológica de Aguas Superficiales 1: 250 000, México, DF, 1983, y CNA. Compendio Básico del Agua en México. México, DF, 2001.

### El Acuífero de la Zona de Estudio

Muy cerca de la zona pasa una de las redes de abastecimiento principales de la zona Sur de México, el Acuífero, y nos encontramos también muy cerca a la zona de abastecimiento del Lerma Cutzamala, de hecho el Acuífero, forma parte de esta red de abastecimiento, fuera de los escurrimientos Intermitentes que se podrían encontrar cercanos debido a la topografía tan accidentada, la zona no cuenta con otros elementos que poder mencionar

### El Estudio del Agua

Para el estudio general de los comportamientos del agua, su conservación, optimización, y entendiendo el comportamiento natural de la misma, se divide de acuerdo al área de abastecimiento que tiene un cuerpo hidrológico, el cuál por lo general tiene mucho que ver con la Topografía, la cual alimenta los cauces y aforos de los diferentes tipos de elementos hidrológicos que definimos con anterioridad, como ríos, presas y escurrimientos. Dentro de nuestro país se les conoce a cada una de estas zonas como:

Regiones Hidrológicas Comprende áreas que por su tipo de relieve y escurrimientos superficiales presentan características similares en su drenaje.

Cuencas Hidrológicas Son divisiones de una Región Hidrológica, y existen cuando menos dos cuencas por cada región. La cuenca de una corriente Principal y sus tributarios es el área que les proporciona una parte o la totalidad de su flujo de agua, y que está limitada por un parte aguas, esto es, por aquellos puntos de mayor nivel topográfico que forman la divisoria entre cuencas distintas.

Sub-cuencas Hidrológicas Se considera como una subdivisión de la cuenca, cada cuenca tiene por lo menos 2 sub-cuencas. Su clave en la carta indica de qué se trata, la cuenca y región a la que pertenece y su área en kilómetros cuadrados. Debe tomarse en cuenta que sub cuencas son unidades con características particulares de drenaje y extensión con respecto a las cuencas, y que pueden separar, para su estudio en módulos especiales.

Regiones Hidrológicas que rodean el DF Naturalmente la Cuenca de México se localiza entre tres regiones hidrológicas que pertenecen a las vertientes del Océano Pacífico y Golfo de México, en la primera se ubican las cuencas Lerma-Santiago y Balsas, en la segunda la del Pánuco, abarcando una superficie de 9 568 km<sup>2</sup>, el territorio de la ZMCM ocupa 51.5% de su superficie. Ver figura 3

Figura 3. Cuencas.

Regiones Hidrológicas presentes en la Zona de Estudio La zona específica del ANP y CEA Ecoguardas se encuentra dentro de la región hidrológica 28 del río Panuco, dentro de la cuenca del río Moctezuma, a través de la cual se le da abastecimiento a toda la ZMCM, a pesar de que nos encontramos muy cerca de la región hidrológica 18 del río Balsas y la cuenca del río Grande de Amacuzac, esta no se encuentra lo suficientemente cerca como para representar un valor importante que tomar en cuenta

### Elementos Integrantes del Sistema de Hidrología Subterránea

Para esto es necesario conocer las diferentes capas que conforman nuestro subsuelo:

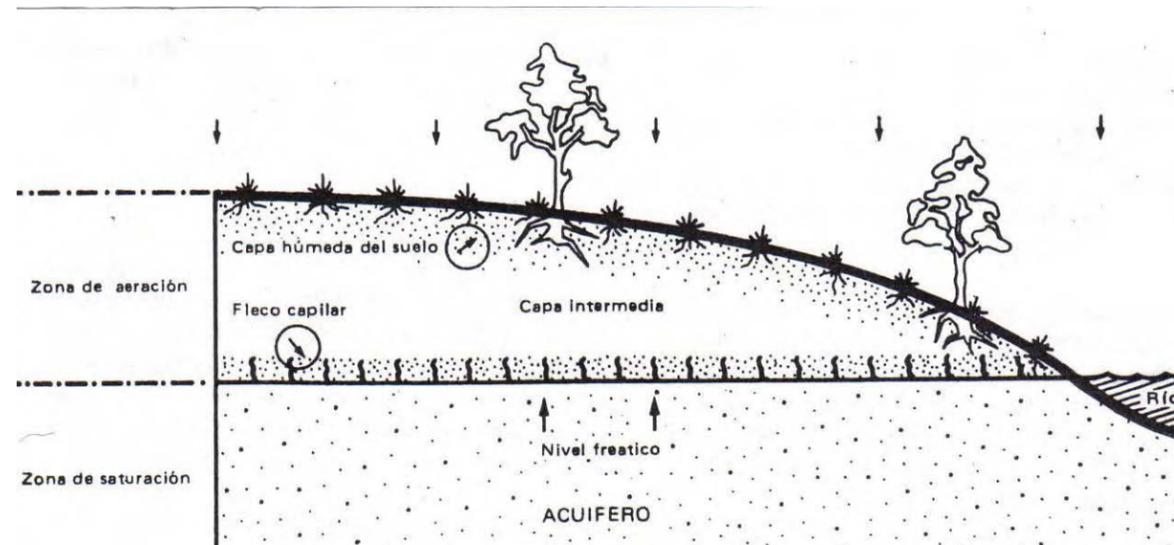
- Zona de aeración, se extiende desde la superficie del terreno hasta un nivel de profundidad tal que todos los poros o espacios abiertos se encuentran llenos de aire y en menor grado de agua, subdividiéndose en:

- Capa húmeda del Suelo Donde las plantas, por medio de las raíces extraen el agua para su desarrollo; su espesor varía de acuerdo al grado de intemperismo del material donde se localiza y como consecuencia del Clima

- Capa Intermedia Se puede considerar como una mezcla de aire y agua, en la cual, esta última se sostiene por una tensión superficial; así cuando aumenta la cantidad de agua, la gravedad se encarga de llevar este exceso hasta la siguiente zona. Conociéndose al agua concentrada en esta zona como agua vadosa.

- Fleco Capilar Se encuentra en el fondo de la zona de aeración. Su nombre se origina debido a que el agua de esta zona se comporta como si estuviera sujeta a la acción de tubos capilares que la impulsan hacia arriba por diferencias de presión atmosférica.

- Zona de Saturación Tiene sus poros llenos de agua, localizándose por encima de alguna capa impermeable en la profundidad aunque no se sabe hasta dónde puede llegar y es conocida como Agua del Subsuelo y es la única que puede fluir dentro de un pozo y, desde luego, es susceptible de ser extraída.



Permeabilidad de Materiales La palabra permeable significa penetrable, un cuerpo es permeable si permite el paso de los fluidos. La permeabilidad de las rocas es la propiedad de dejarse atravesar por el agua

La permeabilidad de las rocas puede ser primaria cuando se debe a la forma misma en que se formó la roca, como los huecos que quedan en un depósito de grava al irse acumulando; o secundaria, cuando se adquiere por fracturamiento ocasionado por algún movimiento de la corteza terrestre.

Consolidados son aquellos elementos que por su composición se consideran como una unidad, por lo general debido a la presencia de materiales cementantes dentro del subsuelo; y por consiguiente No consolidados a aquellos que se consideran sueltos como Gravas y arenas.

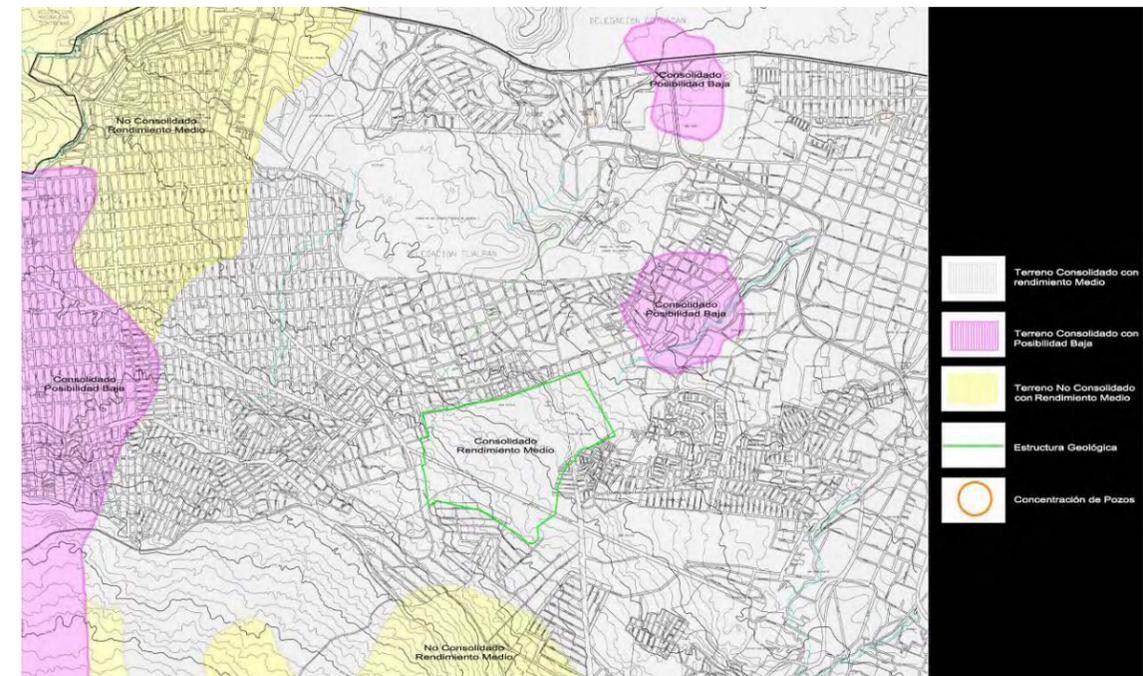
Sin embargo el hecho de que un suelo se encuentre formado, en su mayoría por rocas con alto grado de porosidad, no es un aliciente de que la zona es altamente permeable y pueda funcionar como zona de Recarga, o bien que permitirá el flujo de los escurrimientos Subterráneos, esto se ve ligado directamente a las propiedades físicas compositivas del Subsuelo.

Manantiales Lugar donde el Nivel freático aflora a la Superficie del terreno y donde el agua fluye en forma más o menos continúa.

Pozos Estructuras para extraer agua de acuíferos profundos en los que el diámetro de perforación es estrecho, perforando las capas de subsuelo con maquinaria, ya sea de percusión o rotatoria, generalmente se encuentran sellados en su parte superior y constan de ademes metálicos y equipos de Bombeo. Ver figura 4.

Estructuras Geológicas Son fallas o cicatrices encontradas dentro de las diferentes capas del subsuelo.

Dirección de Flujo Con base en la información recabada de los niveles estáticos de los diversos aprovechamientos subterráneos y sus fluctuaciones, se determina cuál es la dirección de escurrimiento del agua del subsuelo, el cual está en función de la porosidad y permeabilidad de los materiales en los que este contenida.



6\* Plano Geohidrología

EXTRACCIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA Y POZOS EN OPERACIÓN EN EL DISTRITO FEDERAL POR DELEGACIÓN 2002

Delegación	Total de Pozos	Pozos en Operación	Caudal obtenido (M de m3 por año)
Álvaro Obregón	35	16	13.4
Azcapotzalco	35	27	33.0
Benito Juárez	24	19	24.9
Coyoacán	92	59	72.7
Cuajimalpa de Morelos	2	2	1.5
Cuauhtémoc	6	3	2.6
Gustavo A. Madero	3	-	-
Iztacalco	9	6	7.9
Iztapalapa	71	34	51.2
Magdalena Contreras, La	5	4	1.6
Miguel Hidalgo	34	28	29.7
Milpa Alta	26	16	1.6
Tláhuac	23	6	6.6
<b>Tlalpan</b>	<b>98</b>	<b>57</b>	<b>54.2</b>
Venustiano Carranza	6	4	4.8
Xochimilco	79	64	86.0
Chiconautla	39	29	45.9
<b>Distrito Federal</b>	<b>587</b>	<b>374</b>	<b>437.7</b>

Tabla 1. Tabla extracción de agua subterránea

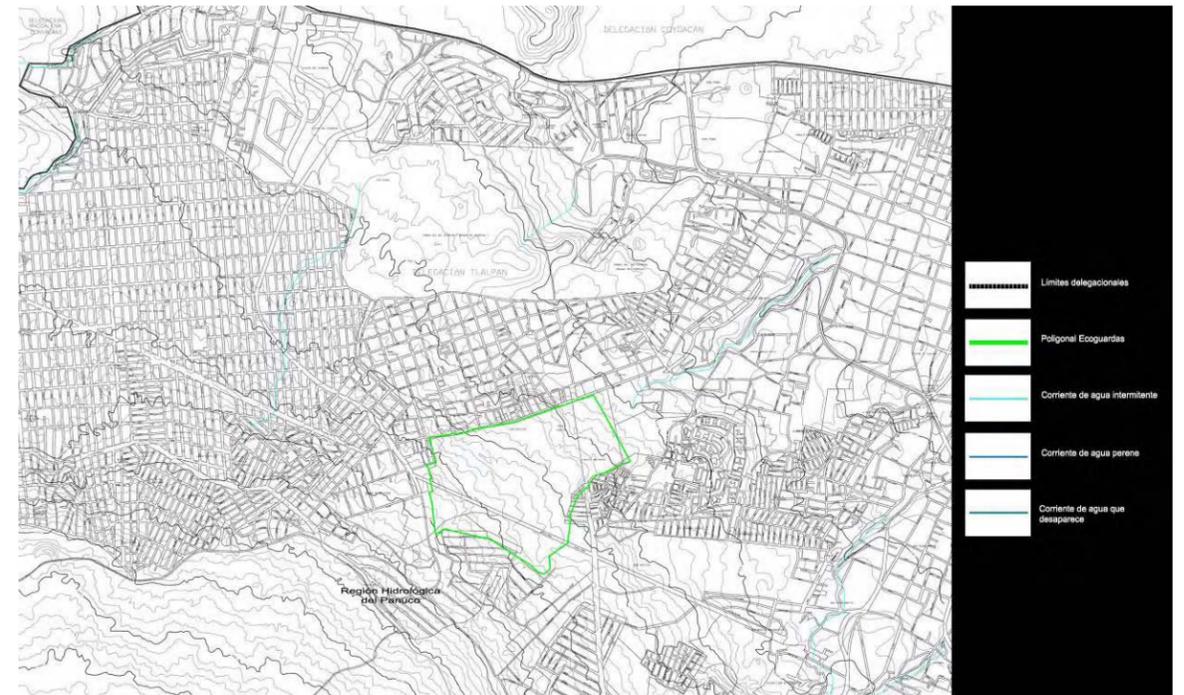
**La Hidrología Subterránea de la Zona de Estudio**

La Cuenca de México, asiento de la ciudad más importante del sistema urbano nacional, es un sistema endorreico que de forma natural no tiene salida al mar. Desde 1900, con el inicio de la construcción del Gran Canal de Desagüe y del Túnel de Tequixquiac para desalojar las aguas residuales de la capital del país, se transformó en una cuenca abierta que desemboca al Golfo de México, alterándose irreversiblemente el equilibrio hidrológico de una región lacustre, convirtiéndose incluso en un sistema artificial frágil y dependiente.

La principal recarga del acuífero proviene de la filtración del agua de lluvia que se genera en los flancos de las elevaciones topográficas, principalmente en el sur del Distrito Federal donde se localiza la sierra del Chichinautzín debido a la alta permeabilidad de las rocas y zona boscosa que aún persiste en esta zona de la ciudad y que forma parte del suelo de conservación. Le sigue en importancia la zona poniente donde se localiza la sierra de las Cruces, con una permeabilidad media que propicia una circulación radial del agua subterránea desde las sierras hacia el centro de la cuenca, mientras que en la parte plana de la metrópoli no se produce filtración vertical de agua de lluvia,

debido a la existencia de la mancha urbana y en la porción oriental, porque la presencia de arcillas lacustres que corresponden al sedimento de los antiguos lagos que confinan al acuífero, disminuyen la recarga natural.

La zona de Estudio se localiza sobre terreno Consolidado de Rendimiento Medio, lo cual significa que sí tenemos la presencia de Suelo, y que está formado por múltiples elementos que se consideran como una Unidad. Sin embargo la presencia de Ecurrimientos Intermitentes nos hace pensar que es un sustrato, el cual no permite la alimentación de las corrientes subterráneas de agua, debido entre otras a la pendiente que maneja el terreno, además de ver en la carta del DF que no tenemos corrientes Subterráneas bajo el terreno, sino alrededor de unos 10 Km. al noreste. Donde ya existe actividad acuífera subterránea. Ver plano de hidrología subterránea.



7\* Plano hidrología subterránea

**Limitaciones y Potencialidades**

Una ciudad con el tamaño de la ZMCM tienen una gran complejidad, atrayendo consigo una serie de problemas que de no ser identificados, evaluados y tratados a tiempo terminan por convertirla en un caos, particularmente el problema del agua potable en la ciudad, es uno de los más angustiantes, en primer lugar por la característica indispensable del agua, y en segundo lugar por los elevados costos que conlleva el abastecimiento de ésta en toda la ciudad.

La importancia del problema, ha llevado a las diferentes ciudades que tienen características de este tipo a establecer planes de manejo muy estricto, a crear la cultura del cuidado del agua y el arranque de programas que permitan la sustentabilidad del asentamiento. Lamentablemente en la ciudad de México, la cultura de la población no está consiente de la importancia de este elemento, y ni siquiera conoce el costo tan alto que tiene el abastecimiento del vital líquido.

En el caso particular de Ecoguardas con tantas cualidades de absorción y al tener un área tan grande a cielo abierto, no brinda la oportunidad de captación y recolección de agua, así como el aprovechamiento exhaustivo de este elemento.

### Climatología

Se llama clima al estado medio de la atmósfera baja (troposfera) de la esfera terrestre, expresado como un sumario estadístico, o promedio de los elementos meteorológicos individuales, a través de un número dado de años.

En primera instancia se puede pensar en una clasificación primaria del clima que dividiría a la Tierra en grandes cinturones climáticos acordes tanto con la latitud como con la altitud del sitio, pero en la realidad la distribución de climas en la esfera terrestre tiene múltiples variantes en relación con una gran cantidad de circunstancias naturales que caracterizan a cada lugar. Las corrientes oceánicas, la topografía, vegetación, cercanía a cuerpos de agua, el tipo de suelo, la aparición diferenciada de estaciones del año, por nombrar solo algunas de estas circunstancias, (denominadas como FACTORES DEL CLIMA), provocan la aparición de subdivisiones a cada tipo de clima.

Aunado a esto, pueden presentarse circunstancias de carácter local –a nivel regional-, que provocan que distintos sitios relativamente cercanos tengan un tipo de clima diferenciado, aún y cuando estén agrupados en una misma gran región climática. Las concentraciones urbanas, barreras montañosas, cuerpos de agua locales, los tipos de suelo de una región, provocan la aparición de los llamados Mesó climas, que evidencian estas diferencias localizadas.

### Clasificación de Climas

La clasificación científica del clima más utilizada es la de Köppen, la cual clasifica los climas a nivel mundial en 5 grandes rubros:

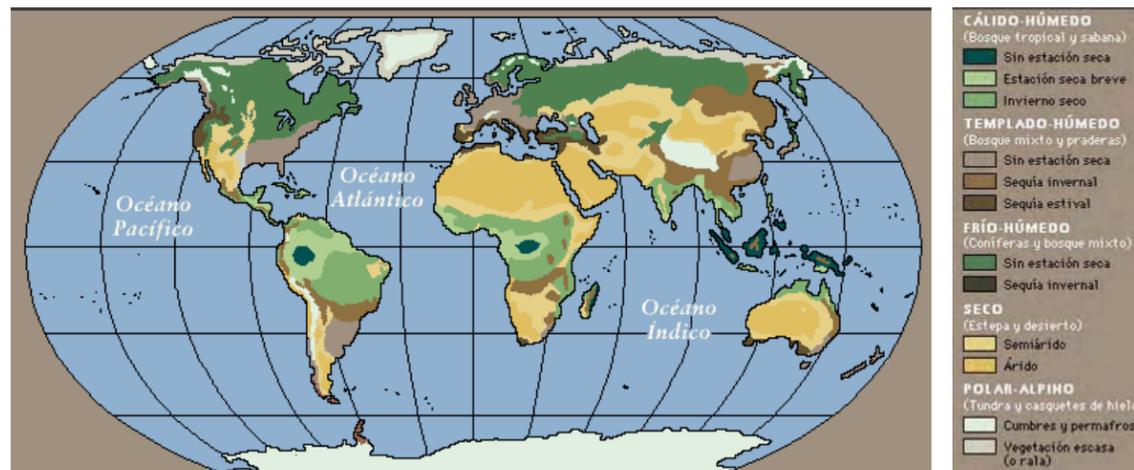


Figura 4 Mapa mundi de climas

Clima A: Denominado clima Tropical, el cual se presenta generalmente en las zonas ecuatoriales. La temperatura del aire en este tipo de clima es de una media superior a los 18°C todo el año y una lluvia anual superior a los 750 mm. Ver figura 5

Clima B: Denominado clima Seco, el cual se presenta generalmente en las zonas alrededor a los 30° de latitud. Este tipo de clima se caracteriza por tener una temperatura media del aire superior a 26°C en el mes más cálido, y una lluvia anual inferior a los 650 mm.

Clima C: Denominado clima Templado, el cual se presenta generalmente en latitudes medias (30 a 60°) y en zonas más cercanas al Ecuador que tengan una altitud media o considerable. Este tipo de clima se caracteriza porque la temperatura media del aire del mes más frío es inferior a los 10°C, pero superior a los -3°C.

Clima D: Denominado clima Frío, el cual se presenta generalmente las zonas cercanas a los polos y en regiones de una gran altitud. Se caracteriza porque la temperatura del aire del mes más cálido es superior a los 10°C y del mes más frío es inferior a los -3°C.

Clima E: Denominado clima Polar, el cual se presenta en las zonas polares, y en el cual la temperatura del aire no es mayor de 10°C en ningún mes del año.

En nuestro país, la clasificación de Köopen ha sido modificada para las condiciones nacionales por Enriqueta García, en la que se hacen presentes tres tipos de climas principalmente: el clima seco en la zona norte del país, el clima templado en la altiplanicie central, y el clima cálido-húmedo en el sur, sureste del país y las franjas costeras. Esta gran clasificación primaria que se muestra en la figura 6, tiene variadas especificidades a medida que se estudia más a fondo cada región, ya que en cada una de ellas pueden presentarse una gran variedad de mesó climas provocados por los factores del clima ya mencionados (altitud, topografía, tipo de suelo, etc.).



Figura 5. República Mexicana, Climas

### MESOCLIMA del Distrito Federal y la ciudad de México.

El Distrito Federal se encuentra en la zona intertropical, en la que por latitud la temperatura es alta, sin embargo, esa condición es modificada por la altitud y el relieve.

Del norte hacia el noroeste, centro, centro sur y este, se distribuye el clima templado sub húmedo con lluvias en verano. Esta extensa zona tiene una altitud que va de 2 250 m en Iztapalapa a 2 900 m en la Sierra de Guadalupe, en las laderas orientales de la Sierra de las Cruces y en las laderas boreales de la Sierra Ajusco-Chichinautzín; en ella, la temperatura media anual varía de 12°C en las partes más altas a 18°C en las de menor altitud, en ese mismo orden, la precipitación total anual va de 1 000 a 600 mm y el periodo en que se concentra la lluvia es el verano. Ver figura 7.



Figura 6. Mapa climas Delegacional

En lo que respecta al Distrito Federal o Ciudad de México, se presenta un clima templado. El verano es fresco, lluvioso y prolongado y el invierno seco con lluvias escasas; se presenta poca oscilación anual (entre 5°C y 7°C) y el clima es de tipo Ganges. Su clasificación según Köppen-García (E: García, 1988) es Cb (w1) w (i) g.

En cuanto a su agrupación bioclimática se considera semifrío, ya que la temperatura media del mes más caluroso oscila entre 21°C y 26°C y su precipitación total anual entre 650 y 1000mm (Fuentes, 1990). Sin embargo, la parte oriente de la ciudad presenta descenso de precipitación por debajo de los 650 mm, por lo que esta zona llega a caracterizarse como clima seco; al poniente, las partes altas de la Sierra del Ajusco presentan precipitaciones superiores a los 1000 mm. Anuales, lo que las convierte en húmedas desde el punto de vista bioclimática.

La zona menos húmeda está situada en los alrededores del aeropuerto internacional de la Ciudad de México y hacia el norte del mismo aeropuerto; pertenece al clima semi seco templado con lluvias en verano, que tiene como características distintivas en estos lugares un rango de temperatura media anual de 14° a 18°C y una precipitación total anual de 500 a 600 mm.

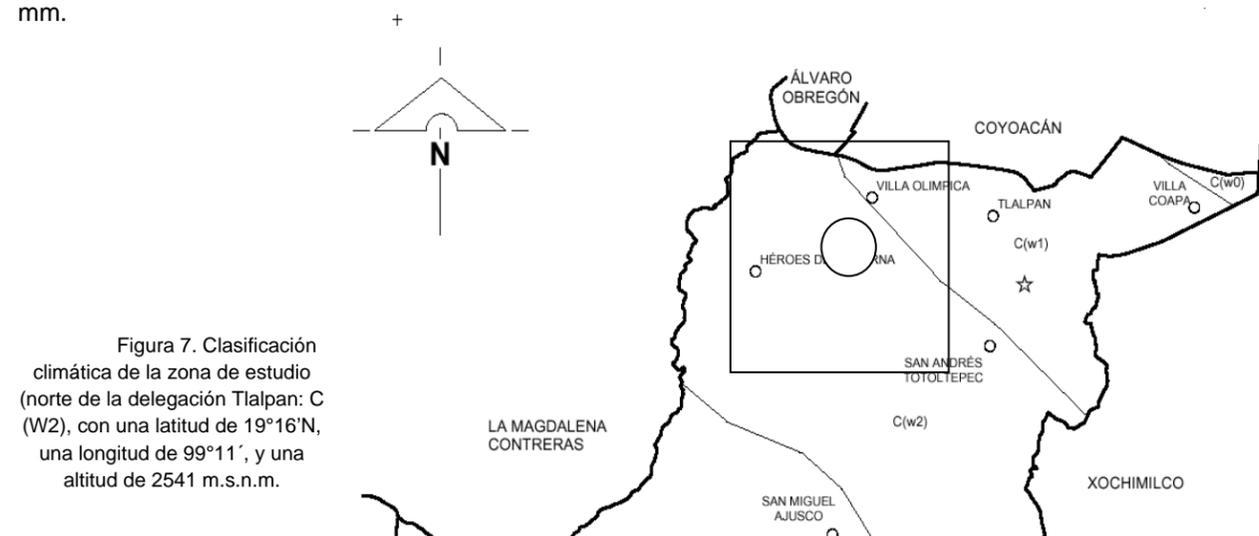
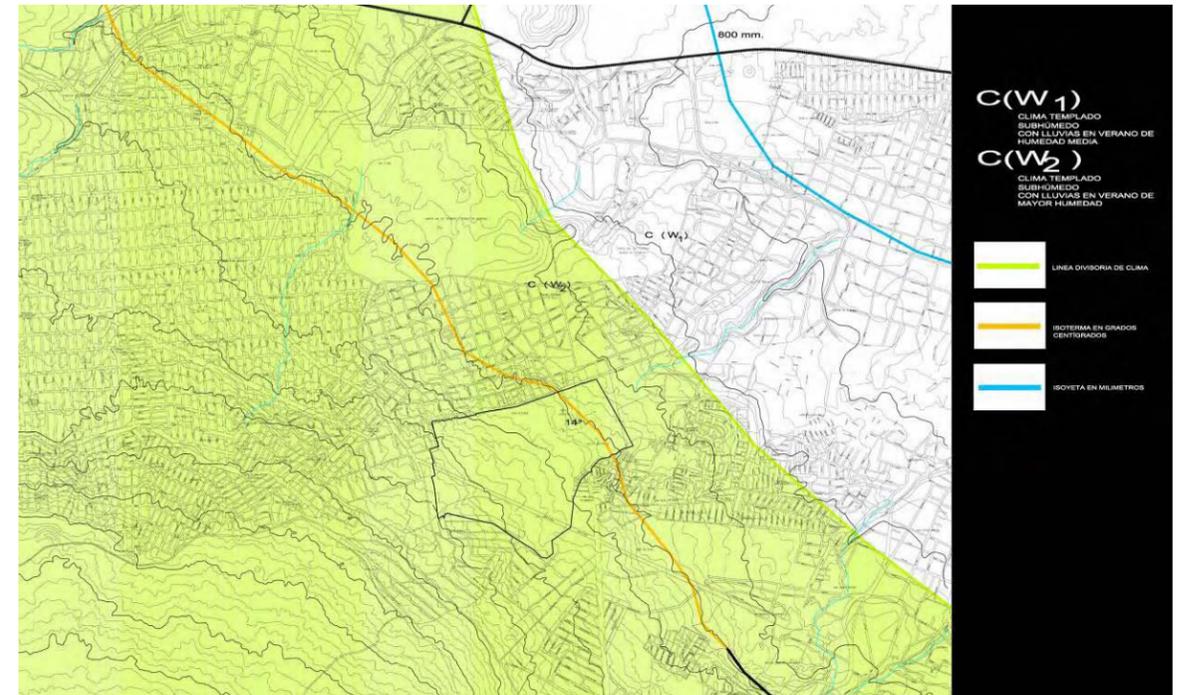


Figura 7. Clasificación climática de la zona de estudio (norte de la delegación Tlalpan: C (W2), con una latitud de 19°16'N, una longitud de 99°11', y una altitud de 2541 m.s.n.m.

Los Elementos Integrantes del Clima



8\* Plano de clima

Se denominan así a los diferentes registros que se pueden medir y comparar y que evidencian el estado atmosférico medio de una determinada región. Estos elementos son:

- Temperatura del Aire
- Humedad del Aire
- Dirección y velocidad con que se mueve el aire (Viento)
- Precipitación Pluvial

Los registros de estos elementos climáticos se hacen en las estaciones meteorológicas a lo largo del territorio nacional. Hay estaciones que hacen registros cada hora del día y otras que hacen sólo un registro al día.

Los datos más útiles para poder comprender el clima o mesó clima de un lugar, son aquellos que ya han sido promediados durante un lapso relativamente largo. Estos valores son denominados como Normales Climatológicas que son presentados por el Servicio Meteorológico Nacional. Existen varios tipos de Normales climatológicas en función del número de años en que se evalúa y promedia los distintos registros. Así, hay normales de 20, 30 o 50 años, y las llamadas Normales provisionales de 5 a 10 años.

Temperatura

La temperatura expresa la cantidad de energía calorífica de un cuerpo.

Para el caso del análisis del clima, la variable temperatura expresará la cantidad de energía calorífica que tiene el aire a lo largo de las diferentes horas del día, en los diferentes días y meses del año determinado en valores promedio.

Isotermas Las llamadas isotermas, son líneas que unen puntos que tienen igual temperatura media anual del aire, se muestran a manera de curvas con valores a cada dos grados centígrados.

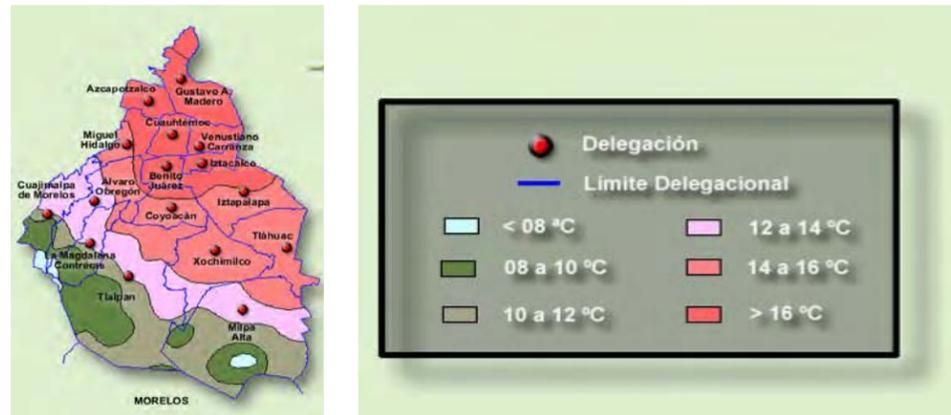


Figura 8. Mapa temperatura delegacional

Para el caso de la delegación Tlalpan, se observa que en el norte de la misma (en nuestra zona de estudio), cruza una isoterma correspondiente a los 14°C; conforme se va uno alejando de esta zona con rumbo hacia el sur, aparecen tres Isoyetas más: la de 12°C, la de 10°C, y la correspondiente a los 8°C, todo ello se presenta en el mismo sentido en que la altitud va aumentando. Ver figura 8. Es decir, conforme se acerca uno a las montañas de la Sierra del Ajusco, la temperatura comienza a descender, evidenciado esto por el dato de la temperatura media anual expresado en la isoterma correspondiente.

En cuanto a los valores normalizados encontrados para los diferentes meses del año, se tomaron en cuenta los valores de la estación meteorológica de la UNAM, por ser la más cercana a la zona de estudio. Ver figura 9.

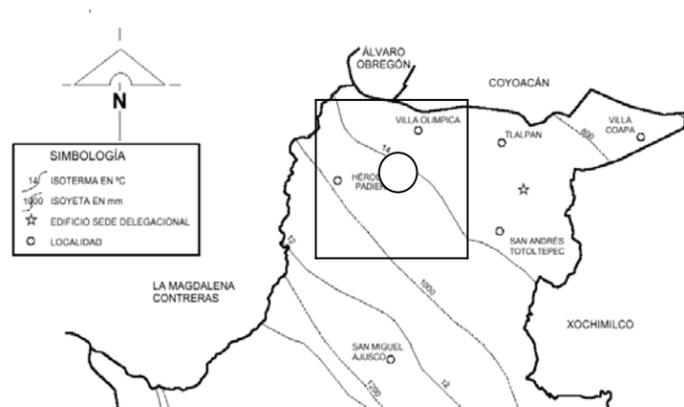


Figura 9. Isotermas.

En esta tabla se observa que aunque la isoterma (que expresa la temperatura media anual) que cruza por nuestra zona de estudio es la correspondiente a los 14°C, este valor es el promedio de las fluctuaciones de la temperatura media en los diferentes meses del año, siendo los valores más bajos los correspondientes a los meses de enero, febrero, noviembre y diciembre, y que los valores más altos corresponden a los meses de abril, mayo y junio.

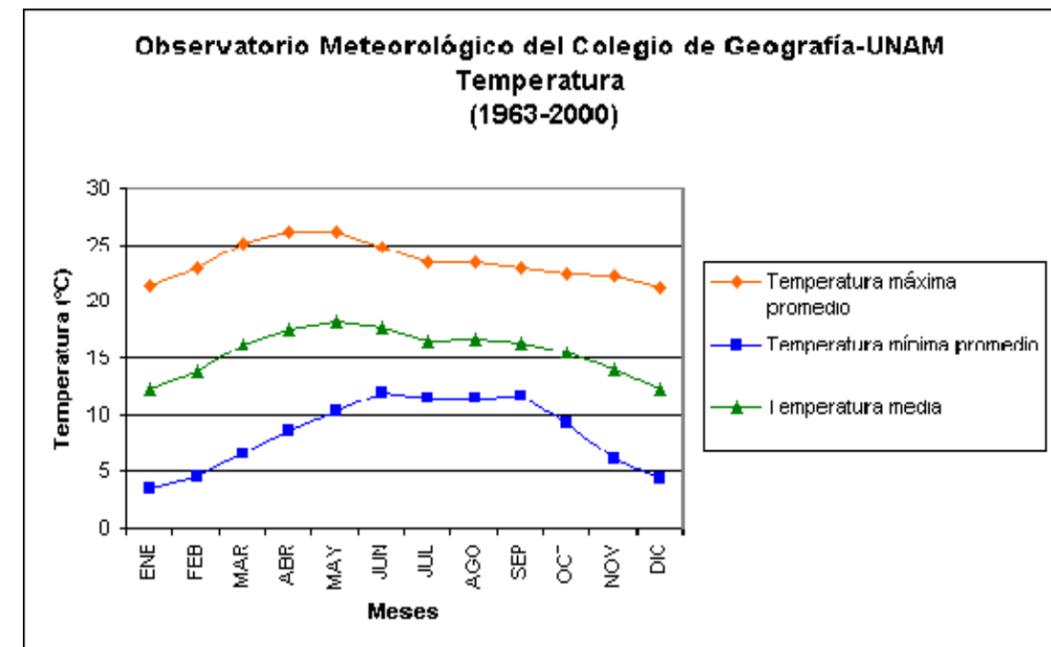


Figura 10. Temperatura

En cuanto a los valores diferenciados de la temperatura mínima diaria promedio (al alba), se observa que en los meses de diciembre, enero y febrero, los valores están por debajo de los 5°C, a diferencia de los meses de junio a septiembre, en los que al alba, la temperatura promedio está por encima de los 10°C.

En lo que respecta a los valores diferenciados de la temperatura máxima diaria promedio (alrededor de las 15 hrs.), las fluctuaciones entre los meses son menores, ya que casi todas las lecturas de los distintos meses están por encima de los 20°C, sobre todo en los meses de marzo, abril y mayo, en los que se alcanzan valores promedio por encima de los 25°C.

Finalmente en lo que se refiere a la oscilación térmica (diferencia entre la temperatura máxima promedio y la mínima promedio), se observa que las oscilaciones mínimas se registran en los meses de junio a septiembre (correspondiendo a los meses de lluvias como se verá más adelante), y que las oscilaciones máximas se observan en los meses restantes, especialmente en enero, febrero y marzo.

### Humedad

La humedad se refiere a la cantidad de vapor de agua que contiene la atmósfera. Estos datos pueden ser registrados de dos maneras: los registros de Humedad absoluta, en la que se indica la cantidad de vapor de agua expresado en gr. /m<sup>3</sup>. Y los registros de humedad Relativa, en los que se indica la proporción entre el vapor de agua contenido en un determinado volumen con la cantidad necesaria para la saturación del mismo volumen de aire, y cuyos valores son expresados en porcentajes de 0 a 100%. Los datos más útiles para nuestro estudio serán los de Humedad Relativa, que tienen una relación directa con las cartas bioclimáticas y con el diseño de estrategias de adecuación bioclimática de los espacios. Ver figura 10.

En lo que se refiere a nuestra zona de estudio (norte de la delegación Tlalpan), se observa que la humedad relativa media normalizada fluctúa entre el 50% en la frontera con la delegación Coyoacán, aumentando hasta un 55% en el terreno de Ecoguardas, y prosiguiendo con el incremento de la humedad, nuevamente conforme se acerca

uno a la zona montañosa de la Sierra del Ajusco donde se registran valores de humedad relativa media de más de 70%.

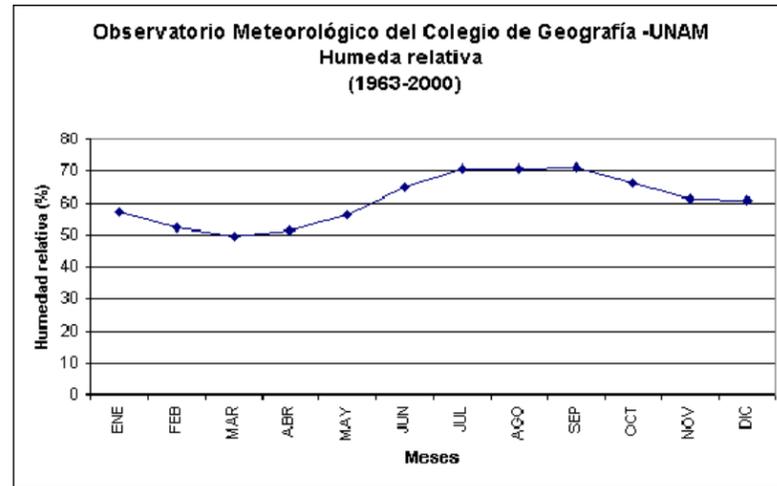


Figura 11. Humedad relativa

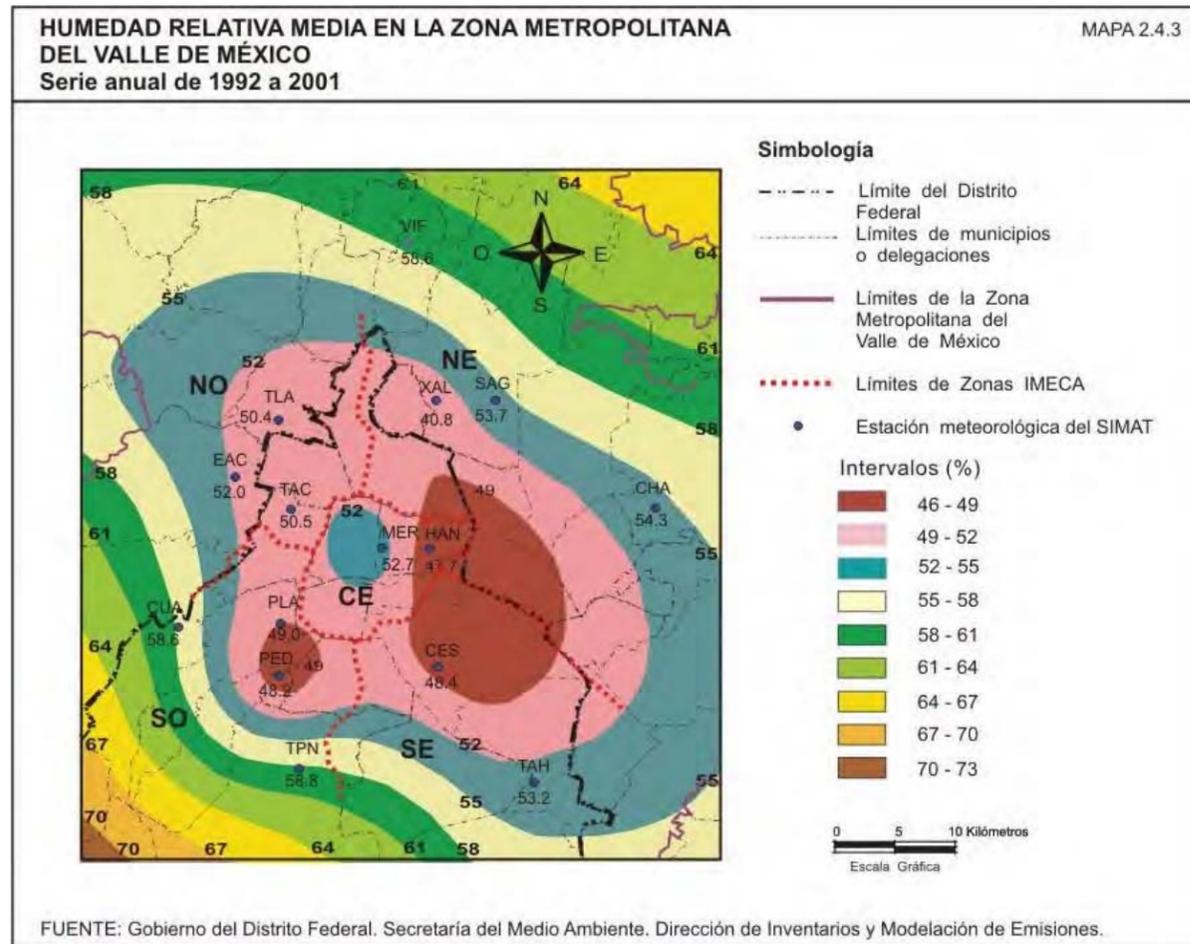


Figura 12. Humedad relativa media, zona metropolitana.

En cuanto a los valores encontrados durante los diferentes meses del año, la tabla de humedad relativa media del Colegio de Geografía de la UNAM, indica que los meses de más alto valor son los correspondientes a julio, agosto y septiembre, mientras que los valores mínimos ocurren en febrero, marzo y abril. Ver figura 11.

**Precipitación**

La lluvia se define como un fenómeno atmosférico de precipitación del agua meteórica, que es producido por la condensación del vapor de agua contenido en las nubes.

Los valores de lluvia se expresan en altura del volumen de agua en milímetros, y pueden ser anuales, mensuales, diarios o por lapsos de horas. Nuevamente los valores normalizados son los más útiles para los estudios de clima.

La precipitación total anual promedio para la Ciudad de México es de 816.2 mm. La época de lluvias se presenta de mediados de mayo a mediados de octubre y la época de secas de mediados de octubre a mediados de mayo. El índice de aridez medio anual es de 1.2, lo cual indica que es un sitio con precipitación abundante. Los meses con superávit en precipitación (meses húmedos) son de junio a octubre, mientras que el resto del año se presenta un déficit de precipitación (meses secos).

Como se observa en la gráfica, los valores más altos de precipitación corresponden a los meses de junio a septiembre, y de valores mínimos de noviembre a marzo; así que aunque el valor total de precipitación media anual sea de unos 900 mm., es evidente que las lluvias no se reparten de manera uniforme a lo largo de todo el año, sino que se concentran en algunos meses del año.

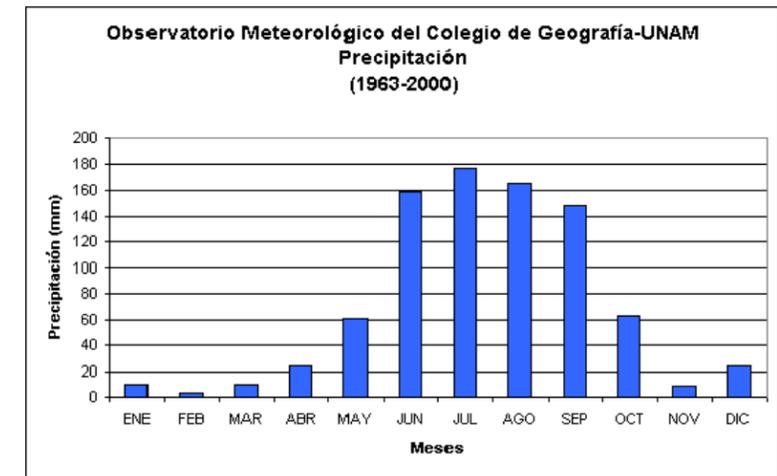


Figura 13. Valores diferenciados normalizados en los diferentes meses del año correspondientes a la estación meteorológica de la UNAM.

**Isoyetas**

Las Isoyetas son líneas imaginarias que unen puntos de igual precipitación media anual, y su precisión depende hasta cierto punto de la densidad de estaciones que reportan estos datos, pues las Isoyetas se trazan conforme a estos valores. Entre una Isoyetas y otra pueden existir todos los valores intermedios.

Nuestra zona de estudio (norte de la delegación Tlalpan) se encuentra dentro de una amplia franja entre la Isoyetas de los 800 y 1000 mm. Anuales, calculándose una lectura de precipitación promedio de unos 900 mm. Al año.

### **Viento.**

El Viento se define como Aire en Movimiento.

Los registros de Viento incluyen los datos de:

Dirección (Norte, Sur, Este, Oeste)

Velocidad (m/seg.) con la que se mueve el aire.

Por su ubicación geográfica, la meseta central en donde se localiza el Valle de México tiene la influencia de los vientos alisios, es decir, vientos provenientes del noreste; sin embargo, la intensidad de estos se ve disminuida y en ocasiones alterada en su dirección por la serie de cadenas montañosas que rodean en valle de México. La dirección y la velocidad de los vientos se ven afectada –sobre todo en la parte centro de la ciudad-, por las deflexiones ocasionadas por los edificios de gran altura.

De cualquier manera los vientos locales de tipo urbano se verán neutralizados ante la presencia de vientos generales regionales intensos, los cuales sobrepasan las barreras montañosas y constructivas, “barriendo” la atmósfera citadina y limpiando el aire de contaminantes.

El viento en la Ciudad de México presenta una dirección predominantemente anual norte, con variación al noreste y una velocidad media de 1 m. /seg. En enero, la dirección predominante es Este, con una velocidad de 0.7 m/seg.; en Mayo, la dirección predominante es la Norte, con una velocidad de 1.2 m/seg. (AARM, 1976). El porcentaje de calmas anuales es aproximadamente de 22%. La actividad de los vientos se presenta principalmente a partir de las 10 horas y la mayor actividad alrededor de las 15 hrs. En las primeras horas del día y de la madrugada predomina la calma

### **Asoleamiento.**

La radiación solar global promedio en la Ciudad de México es de 665.8 W/m<sup>2</sup>

El mes de marzo es el que presenta mayor radiación con 797 W/m<sup>2</sup>. El valor máximo mensual suele presentarse en marzo o adelantarse en enero o febrero, mientras que el valor mínimo se presenta en septiembre.

Los días nublados representan 36%, los medio nublados 40.4% y los despejados 23.6%

Debido a los altos índices de contaminación atmosférica, principalmente por dióxido de azufre, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, plomo y fluoruros, la radiación solar resulta predominantemente difusa; considerando además la nubosidad media anual se obtiene un registro final del valor de la radiación solar global menor de 50%.

Ángulos de geometría solar.

Por encontrarse en una latitud relativamente cercana al Ecuador (antes de cruzar el Trópico de Cáncer), el Sol llega a sobrepasar el cenit de la bóveda celeste, concluyendo su recorrido en verano con orientación norte. Es decir que las fachadas norte de los edificios si reciben asoleamiento en verano, incluso al mediodía.

La máxima elevación del Sol (cenital) en la ciudad de México ocurre alrededor del 18 de mayo y 26 de julio con un ángulo de 90°. El 21 de junio el sol alcanza su declinación máxima (posición al norte con una altura de 94°, respecto al plano de horizonte a partir del sur. El 21 de diciembre el Sol alcanza su altura mínima, con un ángulo de 47° al mediodía solar.

## **Inferencia sobre los Microclimas en el terreno de Ecoguardas.**

### **Temperatura**

Se infieren diferenciales de temperatura en el terreno acordes con la altitud en la que se ubican las diferentes zonas de Ecoguardas: a mayor altitud, un descenso de la temperatura.

Si se toma como referencia la isoterma de los 14°C que cruza por la mitad del predio, se inferirán gradientes a cada 0.25°C por cada 50 mts. En que se incremente o descienda la altitud. Esta pauta se obtuvo según los datos de las cotas de curvas de nivel referenciadas a nivel delegacional (ver plano topografía), en las que, haciendo un cruce con las isotermas se observa un descenso de un grado centígrado por cada 200 mts. De incremento en la altitud de la zona (a diferencia de la referencia general de que a cada 100 mts. la temperatura desciende un grado centígrado. Esto pudiera ser explicado por la alta humedad de la zona, que actuaría en este caso como regulador térmico).

Por resultado de esta inferencia tendremos un diferencial de 0.75°C entre la zona más alta de Ecoguardas (la zona de acceso, localizada a unos 2600 msnm), con respecto a la zona más baja localizada en el límite oriente, que presenta una altitud de 2450 msnm). Es decir, existe un diferencial de altitud de unos 150 metros, y un diferencial térmico de 0.75°C.

Zonas construidas Las condiciones de temperatura en las zonas construidas, se infiere que serán diferentes a las de su entorno en función del cambio de pavimentos y de la vegetación aledaña, aún más en los microclimas producidos en el interior de los espacios construidos que se verán afectados por la ubicación y orientación de muros, vanos y plafones, además del tipo de material de construcción.

En lo que se refiere a las zonas de las caballerizas y de la cancha de futbol, se prevén oscilaciones térmicas más acentuadas que en el resto del predio debido al cambio de pavimento vegetal que provocaría menor humedad, y por lo consiguiente mayor diferencial entre las temperaturas máximas y mínimas.

### **Humedad, lluvia y vegetación**

Se tomaran 3 referencias principales para establecer los diferenciales de humedad en el predio: la altitud, la vegetación y la lluvia (ver plano de topografía, uso de suelo y de lluvia).

En primer término se tiene que según los datos de la humedad a nivel de la Ciudad de México, ésta se va incrementando en función de la altitud, ya que las zonas más altas corresponden en este caso a las zonas boscosas que aportan una gran humedad al aire por la evapotranspiración de las plantas.

Así tendríamos que en el terreno las zonas más húmedas serían aquellas en las que predomina el tipo de vegetación denominado Bosque de Quercus (encinos), ya que la talla y tamaño de estos especímenes aportan una gran cantidad de agua al ambiente, además que este tipo de vegetación actúa como un imán para las lluvias, por lo que en suma, se infiere que habrá mayor humedad en el aire y suelo en estas zonas de bosque.

Se infiere que la humedad disminuye en las zonas con vegetación predominante de matorral inerme combinado con ejemplares de encinos (Mi), esto debido a que la talla de los ejemplares de matorral es menor que la del bosque, y por lo tanto, la aportación de humedad por evapotranspiración será menor.

Se prevén zonas de menor humedad en las partes con menor altitud del terreno en las que predomina el tipo de suelo de pastizal inducido (Pi), y una zona mixta de matorral y pastizal: al ser una zona desprovista de grandes ejemplares de árboles, la aportación por evapotranspiración será menor.

Finalmente, se aprecian zonas construidas donde se ha cambiado el tipo de vegetación y el tipo de suelo, y donde la humedad se prevé que sea menor al resto del conjunto.

Notas sobre la vegetación: Según las fuentes de usos de suelo en el terreno obtenidas por el INEGI, y relacionadas con la fotografía aérea más reciente, se observan algunos cambios en la morfología de las zonas de bosques y matorrales: se observa en el límite norte que ha desaparecido una buena parte de la densidad arbórea de encinos, por lo que se infiere un avance de la zona de matorral con bosque, que ha provocado la aparición de una especie de “islas” de bosque en lo que hace algunos años era una sola gran zona de bosque.

La zona de bosque ha avanzado hacia el límite oriente, y lo que se reportaba como zona de matorral con bosque, ahora se ha aprecia una zona más densamente poblada de encino, lo que la convierte en zona boscosa.

**Asoleamiento.**

El asoleamiento influye en la aparición de microclimas en relación con la aparición de zonas de solares en el terreno, en función de la aparición de solares (espacios con especímenes vegetales que permitan el paso de los rayos solares hasta la superficie, hecho que redundará en un incremento diferencial de la temperatura del aire que está en contacto con estas superficies.

Es decir, se prevé que la temperatura se incremente en los solares durante las horas en los que se esté expuesto a la luz solar, en cambio se prevé una mayor oscilación térmica por la noche, debido a que el calor se disiparía con mayor facilidad en comparación con las zonas provistas de vegetación abundante que tendrá mayor humedad.

En cuanto a la zona construida, el microclima será diferente en el interior de los espacios en función de la disposición de vanos y materiales de construcción de cada bloque construido.

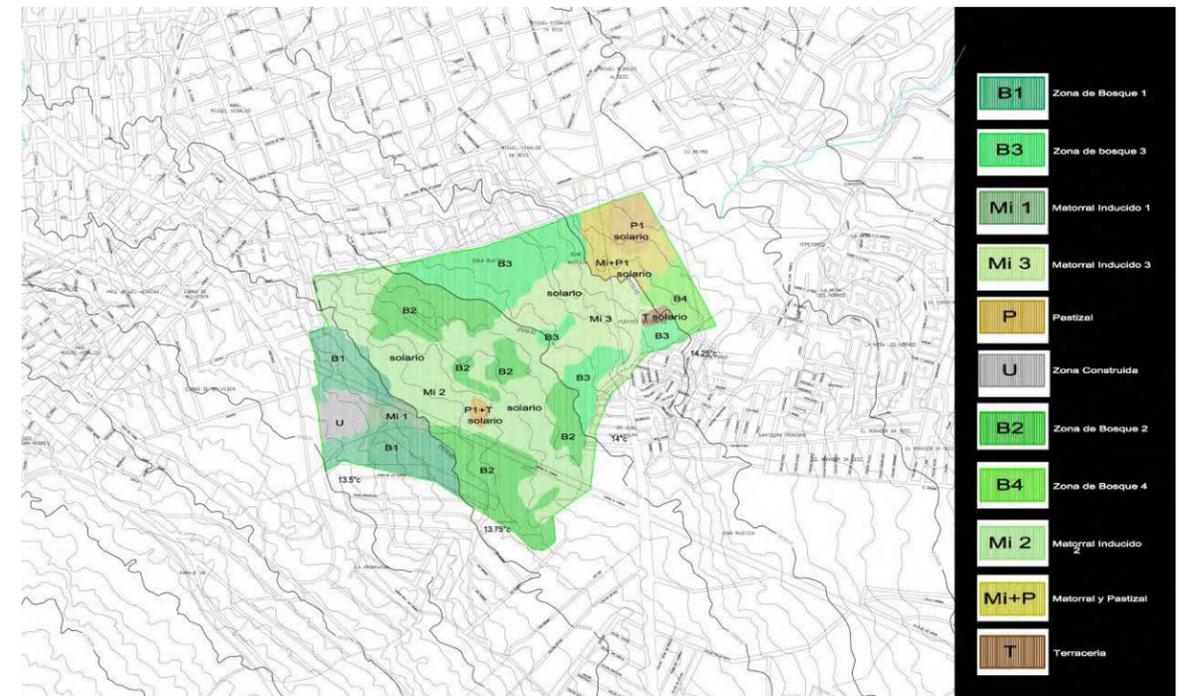
**Viento**

El viento no parece afectar en gran medida los comportamientos térmico e higrométrico, debido a la relativa baja velocidad de los vientos urbanos que proceden del norte de la zona de Ecoguardas, y que encima ya han sufrido deflexiones que han mermado aún más el efecto que pudiera ocasionar el viento.

**Interacción de los factores.**

Se proponen 5 zonas de microclimas diferenciados en función de la interrelación de los factores descritos:

Ver plano interacción de factores climáticos.



9\* Plano interacción de factores climáticos

1).- Zona Construida U: Al cambiar la cobertura vegetal por pavimentos diferentes, se altera la temperatura y la humedad, sobre todo en el interior de los espacios. Al estar ubicada en la parte más alta del terreno, se prevé una temperatura más baja (sobre todo al amanecer) que en el resto del conjunto.

2.- Zonas de Bosque: Serán las zonas con mayor humedad dentro del terreno (arriba de los 55%) y con diferenciales de temperatura provocados por la altitud de las zonas. Se proponen 4 zonas de bosque:

Zona de Bosque 1: La de menor temperatura, calculándose una temperatura anual promedio de 13.5°C

Zona de Bosque 2: Con una temperatura anual promedio de 13.75°C

Zona de Bosque 3: Con una temperatura anual promedio de 14°C.

Zona de Bosque 4: Con una temperatura anula promedio de 14.25°C.

3.- Zona de matorral inerte combinada con zona de bosque: Por ser zonas de solares, se prevé una menor humedad que en la zona de bosque, pero un incremento de la temperatura en el día, aunque una mayor oscilación por las noches. De acuerdo con las diferencias de altitud, se proponen 3 zonas de matorral:

Zona de matorral 1: La de menor temperatura (13.5°C), por ser la zona con mayor altitud.

Zona de matorral 2: Con temperatura anual promedio de 13.75°C.

Zona de matorral 3: Con temperatura anual promedio de 14°C.

4.- Zona de pastizal, que será la de menor altitud (y por lo tanto de mayor temperatura, de 14.25°C), pero será la de mayor oscilación térmica de todo el predio.

5.- Zona mixta de matorral y pastizal, que será la zona de transición con temperatura media anual de 14.25°C, pero de una mayor humedad que la zona de pastizal, y por lo tanto de menor oscilación térmica que aquella.

6.- Zonas de terracería: presentes en la zona de caballerizas y cancha de futbol. De fuerte oscilación térmica y baja humedad (en comparación con el resto del terreno).

#### **Conclusión.**

Basados en las diferentes lecturas de los Elementos del Clima para nuestra zona de estudio, y en relación con su ubicación físico-espacial dentro de la Ciudad de México, el Distrito Federal y la Zona Metropolitana del Valle de México, se establecen las siguientes conclusiones:

En la zona de estudio prevalece el clima de tipo templado subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad (Cw2), y se encuentra dentro de la zona climática de tipo de templado que prevalece en casi toda la zona urbana. A pesar de encontrarse relativamente cerca del Ajusco, la diferencia de clima si es evidente, en función del rápido cambio de altitud, que hace que casi a mitad de la extensión delegacional, el clima cambie a clima templado de montaña.

La temperatura media anual es de unos 14°C, con valores diferenciados para los distintos meses del año, siendo los meses más cálidos los de marzo, abril y mayo y los meses más fríos los de invierno (noviembre a febrero).

La humedad media anual es de unos 55%, lo cual indica una humedad dentro de los rangos ideales de humedad.

La zona se clasifica como de humedad media alta, en relación con el índice de lluvias, ya que los valores promedio son de unos 900 mm. Anuales (por debajo de los 650 mm. Se consideraría zona seca, y más allá de los 1100 mm. De lluvia anual sería considerada zona de muy alta humedad). Sin embargo, es evidente la variación del índice de lluvias entre los meses de junio a septiembre –muy lluviosos-, en relación con los del resto del año.

Debido a las condiciones geográficas (un valle rodeado de montañas), el viento es relativamente bajo en velocidad y con una dirección predominante Norte.

#### **Limitaciones y Potencialidades**

La conjunción de todos los elementos nos permitiría monitorear cada uno de los cambios y modificaciones a los cuales se somete un área natural del tamaño e importancia de Ecoguardas, donde se pueden analizar los diferentes fenómenos que someten a stress un sistema. Y a la característica principal del Clima húmedo nos permite el desarrollo de diferentes individuos pertenecientes a la familia de los Quercus, dándonos un Ecosistema de Bosque donde predomina el Centralis como representante principal de ésta.

Por la presencia de estos factores y su combinación con los demás integrantes del Espacio Ecológico, la riqueza y potencialidad del Suelo nos permite consolidar esta Superficie como Captador y Filtrador para la Reserva de los Mantos Acuíferos.

## Vegetación

### Introducción

La vegetación está conformada por el agrupamiento de las formas de vida que tienen las especies para constituir las comunidades vegetales, en términos generales este conjunto de especies está asociado por su aspecto o fisonomía y condicionado por las características ambientales de un lugar determinado. En algunos casos el desarrollo y la expresión de las comunidades vegetales corresponde a grandes unidades con el grupo o tipo climático, pero en otros casos la comunidad vegetal que se ha desarrollado no corresponde del todo con las características del clima, sino que su expresión y desarrollo responde a características del sustrato geológico o del tipo de suelo con una relativa independencia del factor climático. En el primer caso se considera la vegetación como vegetación zonal, en el segundo correspondería a la vegetación azonal.

Al clasificar las comunidades vegetales se toma en cuenta la composición florística, las formas de vida de las plantas, la fisonomía y la estructura de la comunidad, la fenología de las comunidades vegetales, así como algunos rasgos del ambiente o la distribución geográfica de las plantas. En este sentido la clasificación de la vegetación nos puede dar datos importantes sobre la relación que existe entre la vegetación, los suelos, el clima, la topografía, la geología y otras variables ambientales, por ejemplo, sabemos que el clima tiene una gran influencia en la vegetación y la vida animal ya que desempeña un [papel](#) significativo en muchos [procesos](#) fisiológicos, de este modo, si conocemos el tipo de clima de un lugar determinado, podríamos hacer inferencias acerca de los procesos fisiológicos de las plantas y animales que habitan en tal lugar y viceversa. Se puede observar además, que la vegetación de un área influye sobre el tipo de suelo que allí se desarrolla, pues el suelo es un material superficial natural que sostiene la vida vegetal y que está en constante interacción con ella, con el relieve y la roca madre o el material parental. Según el tipo de sustrato, debajo de un tipo de bosque templado se desarrollará un tipo de suelo o grado de desarrollo del mismo, bajo un matorral habrá otro y en un herbazal existirá otro. Además los suelos se desarrollan bajo la influencia del clima (que está determinado por la latitud y la altitud) que a su vez, influye en la vegetación que sobre este se desarrolla y los animales que lo habitan, en razón de que todos estos factores se combinan e interactúan de muy diversas maneras para producir ciertas particularidades en un ambiente que lo diferencia de otro.

### Vegetación del ANP “Ecoguardas” en el Pedregal de San Ángel, México.

#### Sucesión ecológica del Pedregal de San Ángel

Hacia el año 300 a.C. al enfriarse la lava y disiparse las cenizas que arrojó el Xitle, quedó un desolado paisaje. Al cabo del tiempo se comenzó a poblar por las diásporas que lograron sobrevivir llevadas por el aire y el agua, acarreadas por aves y animales. La topografía volcánica tan heterogénea, marcada por perfiles rocosos agudos y abruptos, generó distintos microambientes con sitios ideales para albergar a especies con distintos requerimientos ambientales y mediante un proceso largo, se establecieron numerosas poblaciones de diversas especies. Algunas se restringieron a la parte alta del derrame, donde la humedad es mayor; otras a las grietas o en la superficie, formando distintas comunidades integradas por helechos, orquídeas, cactus, aves, insectos, mamíferos, reptiles, anfibios, etc.

Cuando surge un nuevo ambiente, por ejemplo los escurrimientos de lava del Xitle, hay prácticamente ausencia de vida y de suelo, pero la capacidad de dispersión que tienen muchos organismos les permite arribar a estos sitios mediante un proceso denominado colonización. Así, diversas poblaciones de microorganismos, hongos, plantas y animales paulatinamente empiezan a establecerse en los espacios recién formados y se inicia la formación de suelo en la que además intervienen factores físicos y químicos. Al desarrollarse las comunidades bióticas en estos nuevos hábitat, hacen que se alcance una organización estructural, tanto de las especies como de la

comunidad a la que se le denomina sucesión primaria, sin embargo, cuando ocurren disturbios en este tipo de comunidades y en donde no se consigue eliminar a todos sus componentes vivos ni a destruir por completo el suelo se le denomina sucesión secundaria. Estas diferencias provocan que las sucesiones primarias sean mucho más lentas que las secundarias.

De manera natural y si las condiciones son adecuadas, en la sucesión ecológica secundaria, las perturbaciones tarde o temprano llevarán a la comunidad a seguir su curso (como en la sucesión primaria) y dirigirse a lo que se denomina comunidad clímax, que se refiere al un cierto equilibrio que puede observarse en la comunidad por la interacción de todos los factores que intervienen en la permanencia de dicha comunidad, principalmente el clima (clímax climático) y el suelo (clímax edáfico), aunque tal equilibrio no es estático sino dinámico y en constante transformación a lo largo del tiempo. Sin embargo, si las perturbaciones se mantienen o incrementan en el tiempo, la comunidad no seguiría el curso que le es natural al medio en que se desarrolla, y podría ir en decremento de su estructura y biodiversidad, por lo que resulta de suma importancia, si se desea proteger un área natural, evitar perturbaciones en el ambiente que resulten de riesgo para la estructura y biodiversidad del área. Pues si se pierden, con ellas se perderá gran cantidad de los servicios ecológicos, ambientales y recreativos que nos proporcionan.

En el estudio publicado por Rzedowski, J., 1954, sobre la vegetación del Pedregal de San Ángel se habla de cómo la variabilidad topográfica y los cambios altitudinales determinaron la formación de múltiples comunidades biológicas sobre la corriente de lava, no obstante, la distribución de estas comunidades, aunque guarda estrecha relación con la altitud, no depende exclusivamente de ella, pues la variabilidad de sustrato y el grado de desarrollo de la sucesión adquieren gran importancia en la distribución de tales comunidades. Estas son: *Senecionetum praecocis*, *Quercetum rugosae fruticosum*, *Quercetum centralis lavosum*, *Quercetum rugosae crassipedis*, *Pinetum hartwegii*, *Pinetum teocote*, *Abietum religiosae*, *Alnetum firmifoliae* y *Quercetum centralis fofosum*. Ver figura 12..

De todas las comunidades, la que mayor extensión ocupa es la de *Senecionetum praecocis*, ya que originalmente cubría 40 km<sup>2</sup>, la mitad del derrame de lava. Aunado a la heterogeneidad ambiental en la zona, las peculiares condiciones geográficas de nuestro país permiten que allí prosperen especies provenientes de distintas regiones biogeográficas, pues se encuentra en el límite sur de la Provincia Biotica Neovolcanense (Subprovincia Meridional, que constituye la transición entre las regiones biogeográficas Neártica y Neotropical (esta provincia biótica representa el límite sur de la primer región biogeográfica) Ver figura 13. Así, se encuentran especies de los trópicos, de las montañas, del valle y del desierto. Por su variado origen, las asociaciones que aquí se establecieron son únicas en el mundo. Como son una mezcla de especies provenientes de distintas regiones biogeográficas, se tiene relación con las montañas de México y Centroamérica con quienes comparte géneros, en el caso de la flora, como *Lamourouxia* y *Rubus* y con las montañas y zonas áridas de Sudamérica con quienes tiene en común los géneros *Bomarea*, *Stevia*, *Opuntia* y *Trixis*. Asimismo, son interesantes algunas especies que parecen ser relictos de épocas anteriores, cuando el clima era más cálido. Tal es el caso de los géneros *Bursera* y *Cissus*. También es notable la presencia de dos especies endémicas, el cacto conocido como “Biznaga del chilito” (*Mammillaria sanangelensis*) y la orquídea llamada “Chautle” (*Bletia urbana*).

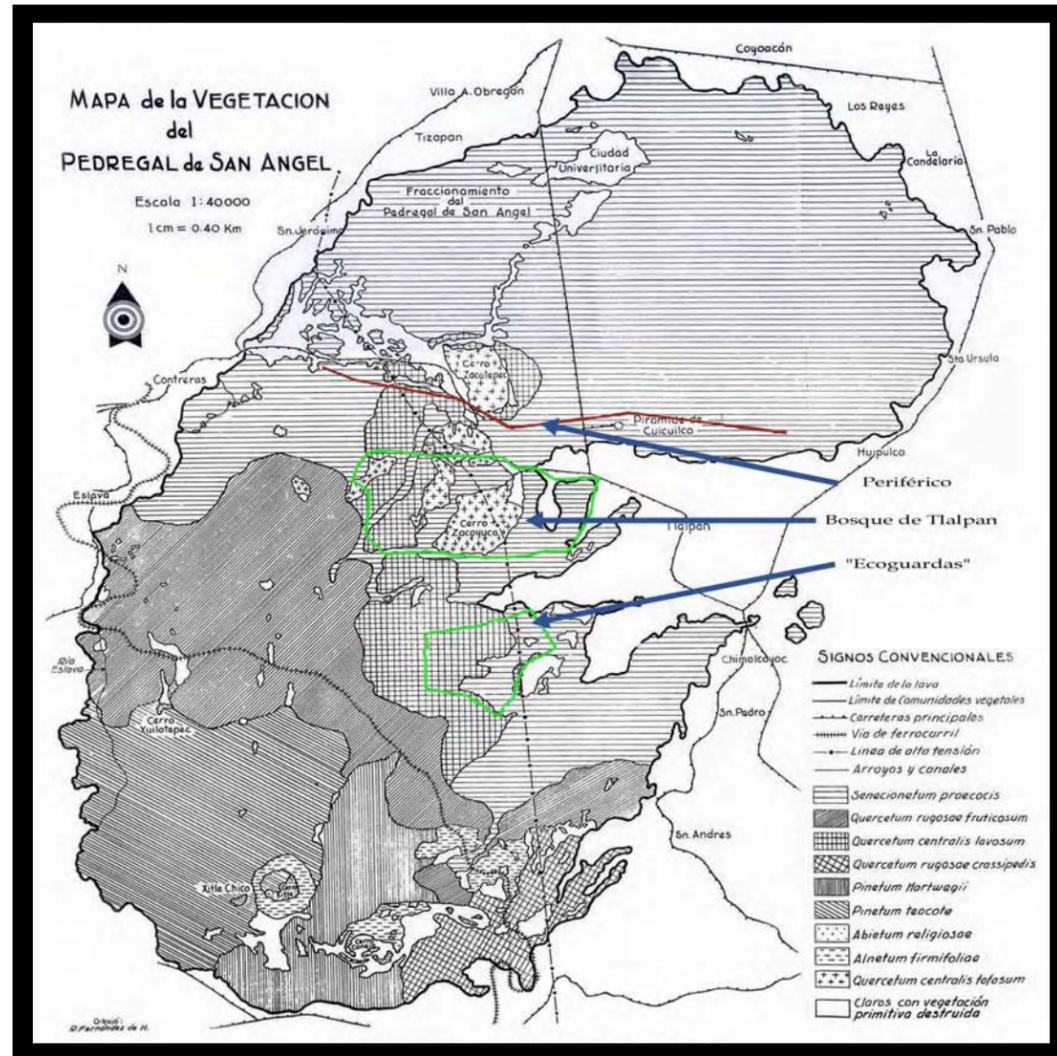


Figura 14. Mapa de vegetación del Pedregal de San Ángel, donde se resalta la ubicación de "Ecoguardas" y el Bosque de Tlalpan. (Modificado de Przewski, 1954)



Sección del Mapa de Provincias Bióticas con énfasis en criterios morfotectónicos. Se observa al sur del Distrito Federal y norte de Morelos (en rosa más intenso) un área que corresponde básicamente a la Sierra del Chichinautzin, que a su vez se intersecta con el Ajusco y con la Sierra de las Cruces hacia el oeste y se extiende al norte con otras serranías.

Figura 15. Mapa de provincias bióticas

### Importancia ecológica del ANP "Ecoguardas"

El carácter inhóspito y rocoso del Pedregal le dio un carácter peculiar, por lo que fue conocido también como malpaís. Ahora el crecimiento de la llamada mancha urbana de la Ciudad de México ha menguado la corriente de lava y se encuentra cubierta, en su mayor parte, por casas, edificios y calles, con la consecuente desaparición de su flora y fauna nativas. Sus habitantes aprovecharon la roca volcánica como material de construcción y prácticamente acabaron con el sitio. En tan sólo cuarenta años la extensión original se redujo en un noventa por ciento, pese a esto, quedan algunos sitios dentro del área urbana que aún conservan elementos característicos de vegetación y fauna original y que son susceptibles de rescate y recuperación si se lleva a cabo un adecuado manejo para la conservación de los mismos. A este respecto, el Gobierno del Distrito Federal, decretó como Área Natural Protegida del Distrito Federal, con categoría de Zona de Conservación Ecológica, el área conocida con el nombre de "Ecoguardas", con una superficie total de 132-63-00 (ciento treinta y dos hectáreas, sesenta y tres áreas, cero centiáreas), que se encuentra en la parte media del Pedregal de San Ángel, para establecer prioritariamente medidas preventivas y de aprovechamiento integral y racional de sus recursos y realizar acciones orientadas a su conservación.

De acuerdo a los estudios realizados en el Área, objeto de la Declaratoria del Gobierno del Distrito Federal que la establece como Área Natural Protegida, sus características geológicas, morfológicas y ambientales juegan un

papel importante en el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la Ciudad de México y su Zona Metropolitana, ya que está cubierta por vegetación y fauna silvestre representativa de dicho pedregal, es una zona para la continuidad de los procesos evolutivos y la permanencia de las especies silvestres (se registran 239 especies vegetales, de las cuales 11 se encuentran bajo categorías especiales de protección y de 136 especies de fauna silvestre; 15 de las cuales se encuentran consideradas como especies bajo categoría de protección por la NOM- 059-SEMARNAT-2001).

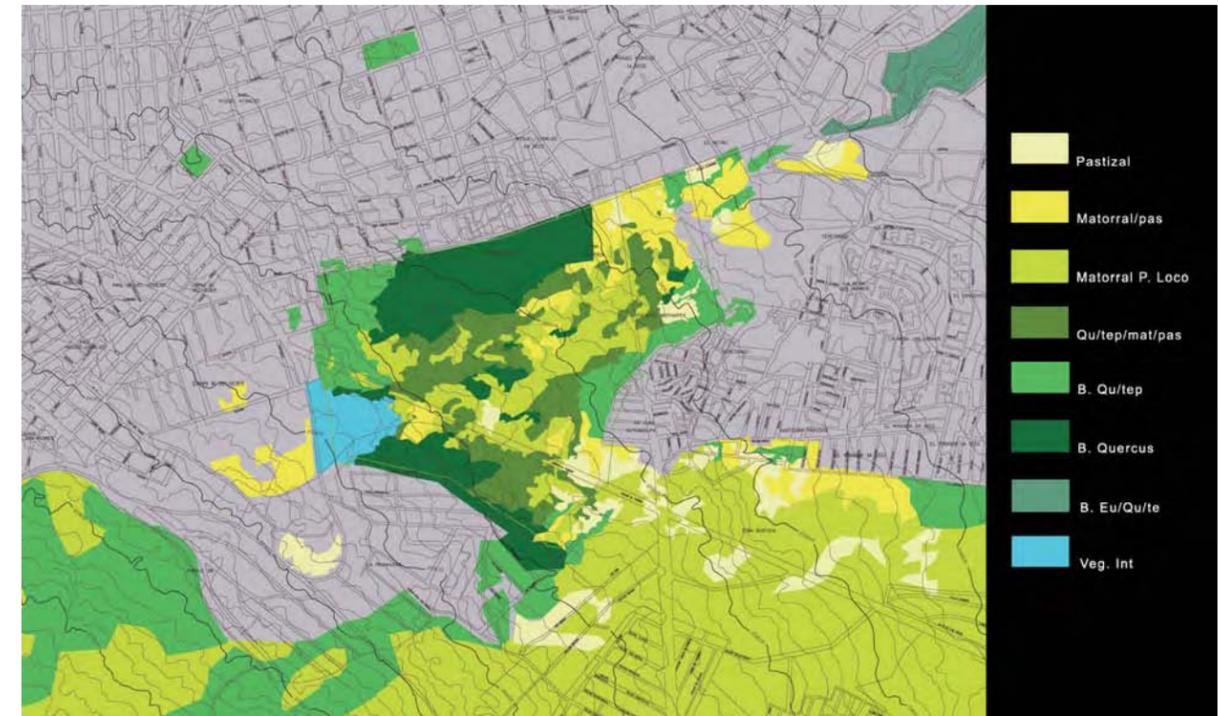
“Ecoguardas” posee una cobertura vegetal muy importante y proporciona varios servicios ambientales entre los que destacan: la captura de bióxido de carbono y producción de oxígeno, la continuidad del ciclo hidrológico en la Cuenca, ya que contribuye con la captación de agua e infiltración para la recarga del acuífero debido a la naturaleza de su geología y suelos que han hecho factible una eficiente captación y escurrimiento de la precipitación pluvial; es barrera contra el viento, el polvo, el ruido y ayuda la regulación del clima; brinda espacios importantes para el desarrollo de diversas actividades entre las que destacan la educación ambiental y la recreación. Asimismo, es un espacio propicio para la investigación científica en diversas áreas.

### La vegetación en “Ecoguardas”

#### Vegetación natural

En el Área Natural Protegida “Ecoguardas” se puede observar principalmente a dos comunidades vegetales naturales: la asociación de *Quercetum centralis lavosum* (B. *Quercus*) y la de *Senecionetum praecocis* (Matorral P. Loco). También podemos encontrar lugares de comunidades de pastizal inducido, tanto en “Ecoguardas” como en sus zonas aledañas. Éstas y las siguientes comunidades se pueden apreciar en el mapa de vegetación natural. Ver plano de comunidades vegetales.

Aunque en algunas áreas estas comunidades se separan entre sí por un límite bien definido, lo más común es encontrar zonas de transición de composición mixta, llamadas ecotonías, que se pueden percibir como: Matorral con pastizal (Matorral/pas); composición mixta de *Quercus* y buena presencia de tepozán con matorral y pastizal (Qu/tep/mat/pas). En algunas zonas se puede observar una mayor presencia de tepozanes (*Buddleia cordata*) que debiera corresponder con un Bosque de *Quercus* tal que sea posible denominar a esta comunidad como Bosque de tepozán (representado como “B. Qu/tep” en el mapa comunidades vegetales. La presencia de esta última comunidad se puede observar ya sea dentro del polígono que delimita al ANP, como en sus alrededores, incluso en algunas áreas verdes completamente inmersas en la mancha urbana.



10\* Plano de comunidades vegetales

Se presenta en el mismo mapa, una comunidad de bosque de eucalipto con poca presencia de *Quercus* y tepozanes (B. Eu/Qu/te) que corresponde con la zona conocida como Fuentes Brotantes y otra de vegetación introducida (Veg. int) que abarca básicamente el área de instalaciones localizadas al interior de “Ecoguardas”.

A continuación se presenta una descripción de las principales comunidades vegetales presentes en el área de estudio.

#### **Asociación de *Quercetum centralis lavosum* (Bosque de *Quercus centralis*)**

Los bosques de *Quercus* o encinares son comunidades vegetales muy características de las zonas montañosas de México y junto con los pinares constituyen la mayor parte de la cobertura vegetal de áreas de clima templado y semihúmedo. Típicamente el suelo es de reacción ácida moderada (pH 5.5 a 6.5), con abundante hojarasca y materia orgánica en el horizonte superficial y a menudo también a mayor profundidad.

#### **Estructura**

La existencia de un estrato arbóreo determina que los estratos inferiores tengan que adaptarse a condiciones diferentes, y aún cuando hay bastantes especies típicas de los matorrales que buscan la luz del sol, son abundantes otras que se agrupan bajo la sombra de los árboles o en su rededor. El estrato rasante esta poco desarrollado debido a la presencia de gran cantidad de hojas que cubren el suelo pues la densidad del bosque llega a ser apreciable.

#### **Características fisonómico-florísticas**

La especie dominante es *Quercus centralis*, un árbol que alcanza un promedio de 10 metros de alto, aunque oscila alrededor de los 6. Esta especie es muy variable, sobre todo en la dimensión y forma de sus hojas, por lo que resulta difícil su reconocimiento en el campo. En Ecoguardas se observa una asociación de varias especies de *Quercus*, pero la que domina es *Q. centralis*, aunque en algunas áreas *Buddleia cordata* parece más conspicua que

Quercus. En la asociación son casi constantes Quercus pulchella, Q. mexicana, Q. rugosa, Q. crassipes, así como Arbutus xalapensis y Prunus serotina ssp. capuli.

Entre los arbustos destacan Verbesina virgata, Eupatorium glabratum, Stevia subpubescens, y escasamente Baccharis conferta y Agave ferox.

El estrato herbáceo está compuesto por las gramíneas: Muhlenbergia robusta, M. rigida, Stipa virescens, Aristida laxa, Brachypodium mexicanum, Festuca myuros, Aegopon tenellus, Panicum bulbosum, entre otras. Otro grupo de hierbas lo constituyen Notholaena bonariensis, N. nivea, Cheilantes lendigera, Pellaea cordata, P. ternifolia, Boubardis ternifolia, Lamouroxia multifida, Gnaphalium wrightii, Indigofera densiflora, Pentstemon campanulatus, Commelina coelestis, Cosmos bipinnatus, Helianthemum glomeratum, Salvia mexicana, Galium mexicanum, Villadia batesii, Stevia spp., Valeriana spp., entre otras.

Las principales trepadoras son Dioscorea galeottiana, Ipomoea longipedunculata, Cardiospermum halicacabum y Desmodium spp. El estrato rasante está poco desarrollado, pero abundan líquenes y musgos, así como Selaginella lepidophylla, Peperomia umbiculata, Polypodium thysanolepis y otros helechos que ocupan principalmente zonas rocosas. Las epifitas son poco abundantes, pero se puede observar a Tillandsia recurvata, Polypodium thysanolepis y varios líquenes.



Foto 1 Quercus spp.

#### **Asociación de Senecionetum praecox (El Matorral de Senecio praecox)**

El Matorral de Palo Loco (Senecio praecox), es un matorral xerófilo más o menos frecuente en el centro del país característico de lugares muy rocosos en condiciones de clima semiárido a semihúmedo. Es una comunidad abierta, de 1 a 3 m de alto y de aspecto muy peculiar por la fisonomía de la especie dominante (Rzedowski, J., 2006). Ocupa toda la porción baja y en forma algo modificada se eleva muchas veces hasta los 2500 o más metros, alternando o mezclándose con Quercetum rugosae fruticosum y Quercetum centralis lavosum. La lava cordada puede considerarse como substrato típico aunque no exclusivo. Los valores de precipitación anual y temperatura media anual varían entre 700 y 950 mm. y 14 y 15° respectivamente.

#### **Estructura**

Esta asociación presenta diferencias importantes de composición florística en su distribución dentro del pedregal y constituye un matorral abierto de estructura muy heterogénea, en el que están muy bien representados los estratos arbustivo, herbáceo y rasante, no habiendo estrato arbóreo verdadero. Al parecer las interrelaciones entre los estratos e individuos son de poca importancia, aunque se observan ciertas dependencias pues hay algunas

trepadoras y epifitas. En términos generales, son las condiciones físicas del substrato las que determinan la distribución de las especies.

#### **Características fisonómico-florísticas**

La especie dominante y más típica del estrato arbustivo es Senecio praecox, llamada comúnmente palo loco. Es un arbusto de hasta 3 metros de altura con tallos fuertemente engrosados, adaptados para almacenar grandes cantidades de agua, muy flexibles y fáciles de romper por el escaso desarrollo de tejidos de sostén. Pierde sus hojas en los últimos meses del año, florece de febrero a marzo y desarrolla hojas a partir de mayo. Una especie que acompaña al palo loco es Schinus molle que fue introducida en México en el siglo XVI. Es una planta perennifolia de forma arbórea, sin embargo en el Pedregal, debido a la escasez del suelo, presenta un desarrollo arbustivo. Además de los anteriores, se encuentran en esta asociación otro gran número de elementos arbustivos e inclusive semiarbustivos, entre los más frecuentes están: Opuntia tomentosa, O. lasiacanta, Agave ferox, Eysenhardtia polistachya, Stevia salicifolia, Wigandia Kunthii, W. caracasana, Sedum oxypetalum, Cassia laevigata, Verbesina virgata, Montanoa tomentosa, Dodonaea viscosa, Senecio salignus, Iresine cassiniaeformis y Buddleia americana. La mayoría de estos arbustos de talla generalmente superior a un metro, arraigan de manera preferente en grietas angostas rellenas de una capa algo profunda de suelo, otros como Montanoa e Iresine colonizan sitios menos iluminados en los fondos de las depresiones, mientras que otros, como Sedum oxipetalum y Wigandia ocupan un hábitat análogo al del palo loco.



Foto 2 Senecio praecox

Varias especies de gramíneas forman parte del estrato herbáceo, la más conspicua es Muhlenbergia robusta, que alcanza una talla de hasta dos metros de altura. También están presentes otras gramíneas como son: Muhlenbergia rígida, M. implicata, Aegopogon cenchroides, A. tenellus, Andropogon hirtiflorus var. feensis, Aristida apressa, A. laxa, Stipa virescens, Bouteloua gracilis, Panicum bulbosum, Steria geniculata, Trachypogon montufari y Tripsacum lanceolatum. Todas buscan lugares expuestos a la radiación solar y alcanzan su mayor densidad en las capas de suelo delgado. Otro grupo lo constituyen plumbago pulchella, Brickellia veronicaefolia, Asclepias linaria, Bouvardia ternifolia, Opuntia tunicata, Baccharis ramulosa, entre otras. El biotipo de las hierbas erguidas es muy numeroso, las más frecuentes son: Notholaena bonariensis, Cheilantes lendigera, C. myriophylla, Echeandia reflexa, Calochortus barabtus, Milla biflora, Zinnia multiflora, Tagetes peduncularis, Commelina coelestis, Salvia amarissima, Cyperus seslerioides, C. esculentus, Begonia gracilis, Piqueria trinervia, Priva mexicana, Tradescantia crassifolia, Florestina pedata y Loeselia mexicana. Las primeras tres especies de helechos acompañan en su hábitat a Senecio praecox, y las demás ocupan principalmente grietas o pequeños bolsones de suelo. Por otro lado, las hierbas trepadoras más comunes son: Ipomoea hirsutula, I. longipedunculata, Quamoclit coccinea, Cynanchum Kunthii, Gonolobus uniflorus, Cardiospermum halicacabum, Dioscorea Galeottiana, Cissus sicyoides, Cyclanthera pringlei,

*Cologania biloba*, entre otras. A este grupo de trepadoras se les pueden encontrar enredadas en arbustos y hiervas erguidas o recubriendo paredes de grietas y depresiones.

Esta asociación es muy heterogénea en cuanto a su composición y se pueden distinguir diferentes subasociaciones que en ocasiones no concuerdan tanto con la descripción típica de esta comunidad. A continuación se mencionaran dos como ejemplo, ya que resulta difícil hacer una delimitación precisa de las diferentes subasociaciones. Una muy característica en pendientes algo pronunciadas, de superficie sumamente rocosa, con trozos sueltos y una cantidad muy pobre de suelo se compone principalmente por *Senecio praecox*, *Gnaphalium oxyphyllum*, agave y tagetes que se puede observar debajo del mirador alto de Ecoguardas.



Foto 3 Subasociación de *Senecio praecox* con elementos de *Gnaphalium oxyphyllum*, agave spp. y tagetes spp., localizado debajo del mirador alto o del Xitle en "Ecoguardas".

Otra asociación muy común en "Ecoguardas", cerca de los márgenes del camino principal que pasa por las caballerizas y que va hacia los puentes colgantes, presenta una superficie también muy rocosa pero sin tantos fragmentos sueltos y aunque su suelo es pobre está un poco más desarrollado que en la anterior ya que la pendiente también es menor. Esta subasociación presenta una composición básicamente de algunos elementos de *Senecio praecox*, *Opuntia*, *Gnaphalium oxyphyllum* y Tagetes, pero con una gran cantidad del helechos, principalmente *Asplenium* que inclusive domina la visual de la subasociación.



Foto 4 Matorral de *Senecio praecox*, donde el helecho *Asplenium* spp. domina la visual de la subasociación.

### El pastizal inducido

En zonas de clima húmedo y semihúmedo la vegetación clímax por lo general no corresponde al zacatal, pero el hombre ha buscado la manera de engendrarlo ahí y de mantenerlo indefinidamente con el fin de lograr su aprovechamiento principalmente para la ganadería. Estos pastizales con frecuencia corresponden a una fase de la sucesión de comunidades, cuya marcha es detenida. Otras veces la predominación de gramíneas se produce en forma artificial mediante la acción directa del ser humano o el pisoteo de los animales y el fuego y se conserva por la acción continua de los mismos factores de disturbio. En la zona de estudio, estos pastizales están formados, en mayor o menor grado, con especies de gramíneas asociadas al matorral de palo loco, pero también se encuentran áreas que más bien presentan especies de gramíneas introducidas.



Foto 5 En esta fotografía se puede observar la presencia del pastizal en "Ecoguardas".

#### Bosque de tepozán

En algunas zonas se puede observar una mayor presencia de tepozanes (*Buddleia cordata*) que al parecer, originalmente correspondía con un Bosque de *Quercus*, aunque también hay áreas más pequeñas en las que parece corresponder más al matorral de palo loco o a una transición entre ambas. El tepozán es una especie arbustiva y arbórea de amplia distribución en la Cuenca de México como elemento de vegetación secundaria de bosques de pino-encino, encino, matorrales y zacatonales. Nos puede indicar cuando á ocurrido una perturbación considerable en el sitio, ya sea que haya ocurrido de manera natural o no, pues coloniza con facilidad los sitios abiertos y perturbados. Esta especie tiene algunos atributos que nos pueden ser muy útiles, pues facilita la incorporación de especies sucesionalmente tardías, facilita la supervivencia de encinos jóvenes que crecen bajo su copa, su raíz pivotante le ayuda a colonizar sitios con pendiente moderada y suelos pobres (generalmente rocosos), incorpora nutrientes al suelo, entre otros. Esto hace que sea un importante elemento para la retención del suelo y la restauración de la sucesión ecológica en el área de estudio.



Foto 6 En esta fotografía se puede observar una mayor presencia de tepozanes (*Buddleia cordata*), en un área cercana al mirador del Xitle en "Ecoguardas".

#### La vegetación introducida

En el área de vegetación introducida son frecuentes *Ligustrum lucidum*, *Jacaranda mimosaeifolia*, *Fraxinus udhei*, *Casuarina equisetifolia*, *Araucaria excelsa* y *Eucalyptus globulus*, entre otras. Además esta presente con grupo de cactáceas introducidas, todas ellas dentro de los espacios ajardinados de las instalaciones. Dentro de esta misma área se encuentra también un pequeño huerto frutal con *Ficus carica*, *Prunus persica* y *pyrus spp.* De la vegetación autóctona, están presentes *Prosopis juliflora*, *Pinus spp.*, *Acacia spp.*, *Mimosa spp.* y *Muhlenbergia robusta*, entre otras.

#### Vegetación urbana

En el área urbana que rodea a "Ecoguardas", se puede observar que se han introducido una gran cantidad de especies vegetales, pese a esto, se pueden distinguir algunos patrones de distribución en cuanto a las especies que allí se encuentran. Las agrupaciones que se realizaron de acuerdo a los patrones de distribución observables en el área de estudio, fueron a partir de las especies arbóreas y semiarbóreas más conspicuas. Estas agrupaciones se representan en el plano de vegetación urbana y son las siguientes:

Esp. Intr.: básicamente las especies que se presentan en el área son introducidas

Qu/tep/poca veg.: se presenta poca vegetación, principalmente *Quercus* y tepozanes

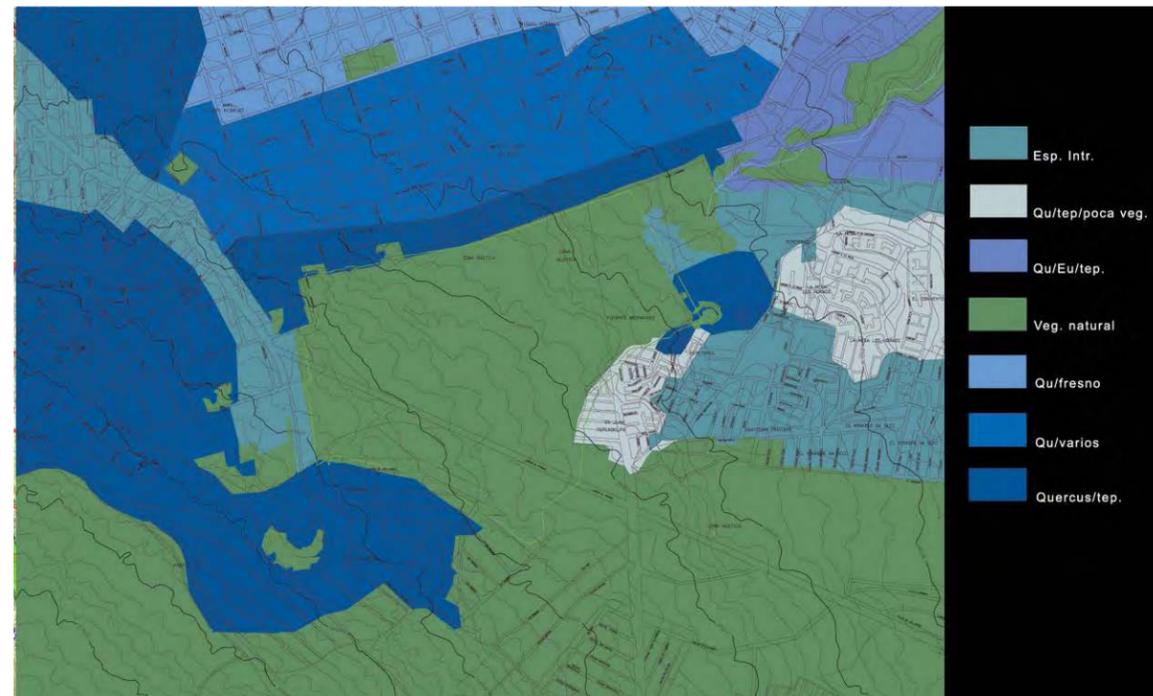
Qu/Eu/tep.: principalmente *Quercus*, eucaliptos y tepozanes

Qu/fresno: en el área están presentes principalmente *Quercus* y fresno

Qu/varios: principalmente *Quercus* con varias especies introducidas

Quercus/tep.: principalmente Quercus con tepozán

Veg. natural: se refiere al área descrita en el apartado anterior de vegetación natural



11\* Plano de vegetación urbana.

En toda área están presentes especies introducidas y son frecuentes *Ligustrum lucidum* Ait., *Jacaranda mimosaeifolia*, *Fraxinus udhei*, *Casuarina equisetifolia*, *Araucaria excelsa*, *Cupressus sempervirens*, *Pinus radiata*, *Thuja orientalis*, *Eucalyptus globulus*, *Acacia* spp, *Ficus benjamina*, *Ficus retusa*, *Cupressus macrocarpa*, *Liquidambar styraciflua*, *Prunus persica*, *Schinus molle*, *Ulmus parvifolia*, entre otras. De la vegetación autóctona, están presentes principalmente *Quercus* spp. *Buddleia cordata*, *Prunus serotina* ssp *capuli*, *Alnus acuminata*, entre otras.

Estos patrones de distribución pudieran deberse a: que al irse poblando esta zona, los nuevos residentes decidieron respetar algunas de las especies vegetales originales; por que prácticamente se acabó con la vegetación natural y se introdujeron nuevas especies; o por que de plano, la perturbación en la zona de por sí presenta una cantidad insipiente de especies e individuos y parece ser que se introdujeron pocas especies. En este último caso se puede notar que varias zonas tienen pocas áreas adecuadas para plantar árboles, por lo que la vegetación presente es poca y desde el estudio publicado por Rzedowski, J., en 1954, estas áreas aparecen como "claros de vegetación primitiva destruida. También es importante mencionar que en los programas de reforestación oficial pocas veces se incluyen especies autóctonas y que correspondan a la zona climática y el tipo de suelo donde se está plantando y por lo común la diversidad de especies es muy poca. Por lo que también los patrones de distribución se pueden deber a los programas de reforestación y arbolado urbano de la zona.

**Conclusión**

Los principales problemas a los que se enfrenta la vegetación en el centro de educación ambiental Ecoguardas, es el grado de perturbación de varias zonas, principalmente las áreas de vegetación introducida e inducida, como es el caso del pastizal, sin embargo esto pudiera representar algunas ventajas, pues al estar

alteradas pueden ser intervenidas ya sea para su recuperación o asignándole otro uso que no sea perjudicial a las áreas que los rodean que se encuentran en mejores condiciones. Existen limitantes en cuanto a cambiar los patrones de distribución de las comunidades vegetales pues el riesgo es de perderlas y con ellas todos los servicios ambientales que nos proporcionan, por ejemplo se debe de impedir, en lo posible, perturbaciones que puedan causar un impacto que lleve a las comunidades a su decremento como el introducir más especies, pues estas alterarían el desarrollo y estructura alcanzados por la comunidad vegetal.

El proceso que lleva a la recuperación de áreas naturales alteradas, puede ser de interés educativo y por ello de acceso al público que visite el ANP. Sin embargo otras actividades pueden estar relacionadas a estas áreas, principalmente de tipo recreativo, pues así el impacto de los visitantes se cargaría hacia estas zonas y no tanto en las que se encuentran mejor conservadas. Las principales potencialidades que proporciona la vegetación en general en Ecoguardas, son las de tipo educativo-ambiental, de investigación, recreación y de contemplación. En cuanto a la educación ambiental, todas las relaciones ecológicas que presentan las especies entre sí y a su vez con el medio en el que se desarrollan, pueden formar parte de las actividades de enseñanza y de recreación, por ejemplo, cómo es que al mantener protegidas a estas comunidades se protege también la recarga de los mantos acuíferos, saber identificar de manera sencilla las especies en una comunidad, las relaciones ambientales que ocurren para que esas especies se encuentren distribuidas de esa forma, las estrategias que las especies tienen para dispersarse y las limitantes para que no lo hagan, porque en esta zona hay tanta diversidad de especies, el grado de desarrollo sucesivo de la comunidad o de perturbación (esto con base en las diferentes especies que nos pueden indicar lo que está ocurriendo), como es la estructura de un bosque, de un matorral, pues estos a su vez, o al menos varias especies, son más o menos característicos de toda la cuenca de México.

La contemplación de estas comunidades vegetales resulta una actividad más bien pasiva, en la que se podría observar la complejidad estructural y armónica que se presenta en la naturaleza vertida en las diferentes asociaciones vegetales de Ecoguardas, de ecotecnías que se presentan e inclusive de las subasociaciones, pues el matorral de *Senecio praecox* presenta varias subasociaciones de gran belleza, como es el caso de las que presentan gran cantidad de helechos como dominante visual. Así mismo la gran mayoría de las especies que integran la biodiversidad vegetal de la zona son de gran belleza, los diseños estructurales que cada una de ellas presentan en sus diferentes partes anatómicas y en su conjunto que las hacen permanecer en su hábitat, pues han sido miles o millones de años en los que han formado tales diseños. A su vez, falta mucho por conocer de estos y otros temas de interés científico y cultural, por lo que la investigación es de suma importancia para valorar mejor lo que se desea proteger.

**Fauna.**

La fauna es el conjunto de especies animales que habitan en una región geográfica, que se pueden encontrar en un ecosistema determinado o que son propias de un período geológico. La distribución espacial de los animales depende, al igual que en la vegetación, tanto de factores abióticos (temperatura, humedad, disponibilidad de agua, etc.) como de factores bióticos (vegetación, relaciones con otras especies entre las que sobresalen la competencia y depredación entre las especies).

**Clasificación de la Fauna**

Se distinguen diferentes tipos de fauna de acuerdo al origen geográfico como son: la fauna silvestre autóctona o nativa que está formada por todos los animales que pertenecen naturalmente al ambiente que habitan, la fauna silvestre exótica, alóctona, foránea o introducida que está formada por todos los animales silvestres que no pertenecen naturalmente al medio que habitan, sino que han sido incorporados a él por acción voluntaria o involuntaria del hombre y la fauna endémica que es la nativa, pero que está restringida a una determinada área que puede ser muy pequeña o muy extensa, es decir está restringida al área de la cual se dice que es endémica. Es importante mencionar que quien se ocupa de la distribución espacial de los animales es la Zoogeografía, de quien se desprenden estos conceptos.

**Importancia de mantener un área natural con fauna.**

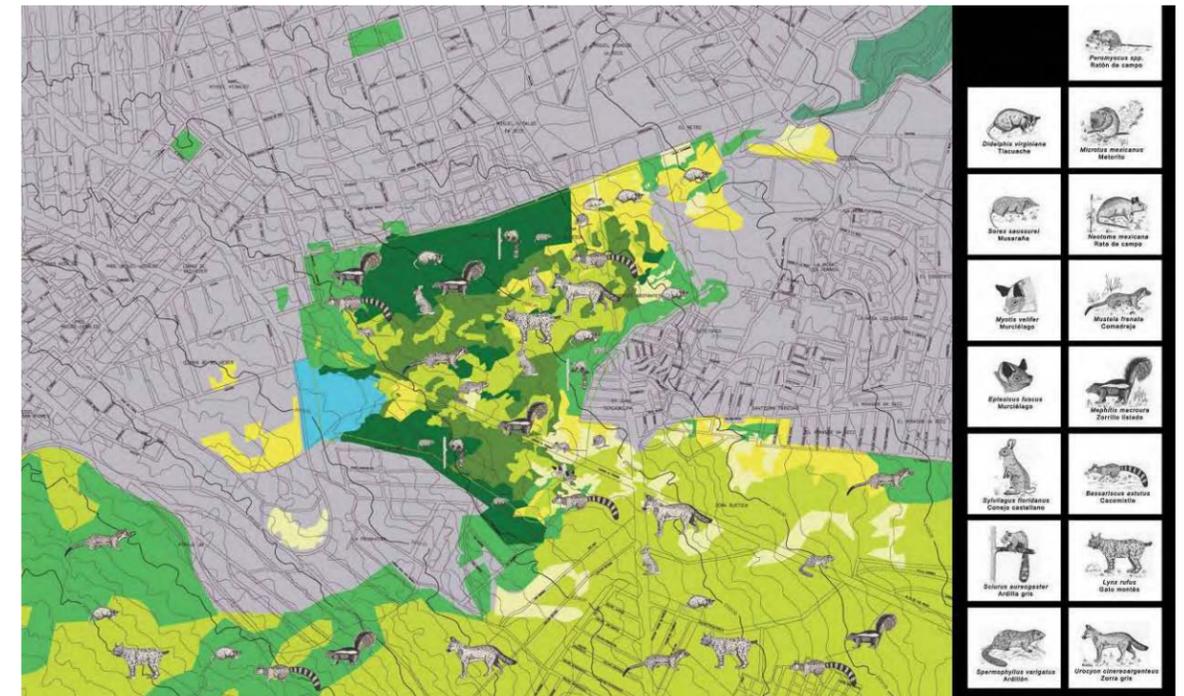
Los animales suelen ser muy sensibles a las perturbaciones que alteran su hábitat; por ello, un cambio en la fauna de un ecosistema indica una alteración en uno o varios de los factores del ecosistema. Uno de los más importantes factores es el de la vegetación pues al ser la base de la cadena alimenticia, es la que sostendrá a toda la demás vida que depende de ella, por ello las perturbaciones que se presenten en un lugar influirán en la distribución de la fauna que se desarrolla en tal lugar. En estos casos, por ejemplo, puede ocurrir que la fauna sea desplazada por las perturbaciones en el ambiente al desaparecer o modificarse los factores que le son favorables para su distribución en ese lugar o que debido a tales perturbaciones, otras especies a las que les favorece el disturbio ocurrido, puedan arribar al sitio y así entrar en competencia con las especies originarias y ocurrir paulatinamente su desplazamiento. Al verse reducido el ambiente, las comunidades pueden desaparecer, pues las interrelaciones que se dan entre las especies animales, plantas, hongos, microorganismos y demás seres vivos (y a su vez estas con el medio), se rompen y si no hay el tiempo suficiente para que se vuelvan a restablecer se llevara a la comunidad a la extinción.

**La Fauna en “Ecoguardas”**

La gran diversidad de flora y vegetación del Pedregal de San Ángel también se refleja en la gran variedad de fauna que alberga el Centro de Educación Ambiental Ecoguardas se comparten prácticamente los mismos taxa faunísticos con la reserva ecológica de Ciudad Universitaria y el ANP Parque Ecológico de la Ciudad de México, ya que todas estas áreas forman parte de la misma formación natural. Sin embargo, la mayor cantidad de investigación que se ha realizado al respecto, ha sido en la reserva de CU. Por otro lado, en Ecoguardas, a diferencia de la reserva ecológica de Ciudad Universitaria, es muy probable que aún se encuentre la zorra, el lince y la comadreja, aunque quizá no de manera permanente, pues se les ha visto en contadas ocasiones. A este respecto, cabe señalar que al haber aún una continuidad ambiental natural hacia el sureste de el centro de educación ambiental Ecoguardas que lo conecta con el ANP Parque Ecológico de la Ciudad de México y a su vez con otras áreas de la sierra del Ajusco, resulta probable que para estos mamíferos Ecoguardas sea aún su territorio y que si recientemente no se tienen registros en la zona, es porque muchos de los mamíferos presentan actividad nocturna, por lo que resulta una línea importante de investigación para tener un mayor conocimiento de la fauna de la región. Por ello, es de suma importancia mantener la continuidad ambiental existente entre el centro de educación ambiental Ecoguardas y el Parque Ecológico de la Ciudad de México, ya que la zona natural donde se conectan no se encuentra dentro de los

polígonos de ninguna de las dos ANP y si esta continuidad se pierde, con ella seguramente se perderán otras especies silvestres, por ejemplo el puma, que también tenía distribución en el Pedregal, y que ahora no solo se encuentra extinto allí sino en un área mucho más amplia.

En el plano de fauna que acompaña a este documento se observan los mamíferos más comunes que se pueden encontrar en el área o que se han podido observar, ya sea por los educadores ambientales del Centro de Educación Ambiental Ecoguardas o por los vigilantes que resguardan la zona en sus múltiples recorridos (ver figura 14).



12\* Plano de fauna

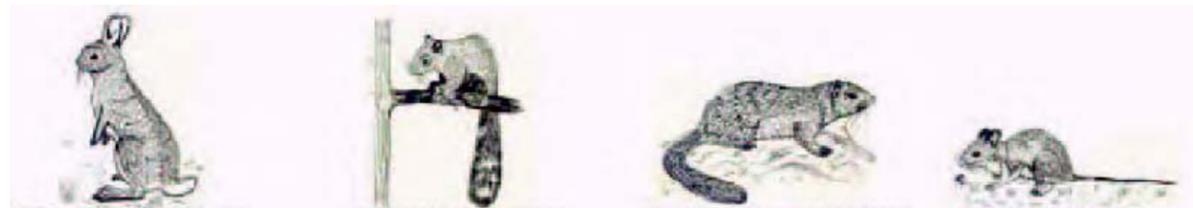
Esta fauna aparece representada con dibujos de diferentes especies de mamíferos según el hábitat en que se les puede encontrar, para ello se utilizó el mapa de vegetación natural descrito anteriormente (ver figuras). La simbología que se utilizó es la siguiente:



*Didelphis virginiana*  
*Eptesicus fuscus*

*Sorex Saussurei*

*Myotis velifer*



*Sylvilagus floridanus*  
*Peromyscus spp.*

*Sciurus aureogaster*

*Spermophilus variegatus*



*Microtus mexicanus*

*Neotoma mexicana*

*Mustela frenata*



*Bassariscus astutus*

*Lynx rufus*

*Urocyon cinereoargenteus*

Figura 14. Cacomixtle

Gato montés

Zorra gris

En el área de la reserva de CU se cuenta con 37 especies de mamíferos, de las cuales 12 son murciélagos y 16 roedores (estas constituyen el 75% de su fauna), hay además conejos, cacomixtle, zorrillos, ardilla y tlacuache.



*Sciurus aureogaster*  
Nombre común: ardilla gris



*Dasyus novemcinctus* Linnaeus, 1758  
Nombre común: armadillo, uech, cusuco.  
Especie extinta en el área



Figura

*Puma concolor* Linnaeus, 1771  
Nombre común: puma  
Especie extinta en el área



*Mustela frenata* Lichtenstein, 1831  
Nombre común: comadreja



*Nasua narica nelsoni* Merriam, 1901  
Nombre común: tejón, coatí  
Especie extinta en el área



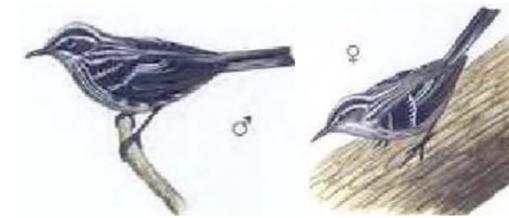
*Procyon lotor* Linnaeus, 1758  
Nombre común: mapache

*Didelphis virginiana* Kerr, 1792

Nombre común: zorro, tlacuache



Hay 106 especies de aves, que representan a 76 géneros y 54 familias, entre ellas están la tórtola, diversas especies de colibrí, la lechuza de campanario, cuitlacoche, varias especies de chipe y el pinzón mexicano. Aproximadamente el 41% de la avifauna del Distrito Federal, además, cuatro especies son endémicas de nuestro país.



*Mniotilta varia*  
Nombre común: chipe trepador



*Corpodacus mexicanus*  
Nombre común: pinzón mexicano

Asociados a los cuerpos de agua, subterráneos y superficiales, se encuentran tres especies de anfibios: una salamandra y dos ranas, una de ellas endémica. Entre los reptiles se cuentan tres especies de lagartijas, seis especies de culebras así como la serpiente de cascabel.

**Conclusión**

Los animales al ser muy sensibles a las perturbaciones que alteran su hábitat, representan una limitación en cuanto a poder alterar demasiado el ambiente en que se desarrollan y no es tan sencillo poder verlos si no se conoce sus hábitos cotidianos. Sin embargo, si se ofrecen condiciones para su permanencia en el lugar es posible apreciarlos mediante indicios que dejan de su actividad, ya sea por huellas y excretas, como en el caso de los mamíferos cuya actividad principalmente es nocturna, o por los sonidos que emiten, como en el caso de las aves, que al ser, por lo regular, característico de cada especie se les puede identificar por su canto. Este canto se integra con los demás sonidos del bosque y resultaría una potencialidad más bien de contemplativa y en general de percepción, tanto con elementos visuales, como con olores. Además las aves presentan horas de actividad en las que se les puede observar, ya sea a simple vista o con algunos aparatos de observación, siendo este un buen potencial de actividad para el ANP.

Aunque la mayor cantidad de investigación que se ha realizado sobre fauna ha sido en la reserva de CU, en Ecoguardas resulta importante que se realice mayor investigación, pues es muy probable que albergue mayor cantidad de fauna silvestre que en esa reserva.



*Columbina inca*  
Nombre común: tórtola cola larga



*Amazilia beryllina*  
Nombre común: colibrí color canela o chuparrosa



*Tyto alba*  
Nombre común: lechuza de campanario



*Toxostoma ocellatum*  
Nombre común: cuitlacoche manchado

## Espacio Sociocultural

### Introducción Espacio Socio Cultural

Los Recursos Naturales y humanos son los factores fundamentales para el desarrollo económico, social y cultural. Por esta razón su estudio y evaluación adquieren una singular importancia, ya que, la buena planeación y optimización se logra solo al contar con información suficiente, confiable y oportuna, pasando por diferentes grados de detalle; permitiéndonos entender su origen, lógica de desarrollo, importancia y relación existente entre ellos.

El sistema socio cultural está integrado por la información sobre la localización y magnitud del área de estudio, aspectos demográficos y socioeconómicos, como lo son datos sobre población, empleo, densidad demográfica, estructura urbana como lo es; vivienda, agua y drenaje, bienes domésticos, asentamientos irregulares, infraestructura como; vialidad y transporte, equipamiento y servicios de salud, riesgo y vulnerabilidades y uso de suelo. Para ello se consultó Normas de equipamiento urbano de SEDESOL, cartas de INEGI, censos de población y vivienda, Plan de Desarrollo Ecológico, Plan y Programa Delegacional y General de Desarrollo Urbano, entre otros con el fin de identificar las características de los valores sociales y económicos encontradas en el medio físico que se está estudiando. Para contar con los antecedentes suficientes y poder llegar a una propuesta fundamentada en la optimización y aprovechamiento de los recursos existentes en una zona tan beneficiada por recursos ecológicos como lo es el área natural protegida y centro de educación ambiental Ecoguardas, se desarrolla éste estudio donde se evalúan los sistemas componentes del medio ambiente natural.

En esta parte de la investigación se trata recoger la mayor información social posible que nos pueda ayudar en la comprensión del sitio.

### Medio urbano

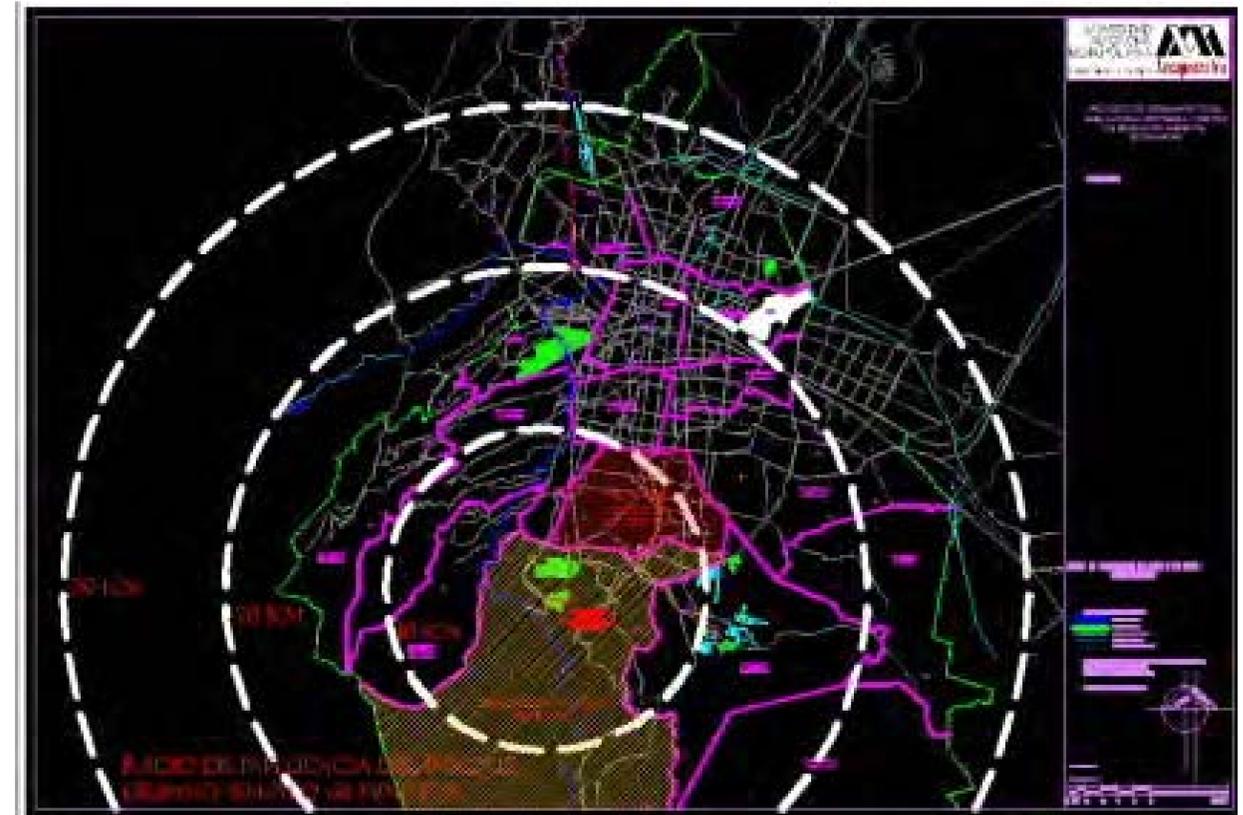
El área de estudio se considera de un radio de influencia de 30 km o una hora de transporte y por región de 500,001 sumatoria de las Unidades Territoriales (UTs) del entorno de Ecoguardas. Con esta información se limitó la zona de la siguiente manera: al norte con el bosque de Tlalpan; al sur con la reserva ecológica del Distrito Federal; al oriente con la avenida de San Fernando e Insurgentes y al poniente con una zona urbana y la carretera Picacho Ajusco.

El radio de influencia y población fue tomado en cuenta en función de las Normas de Equipamiento Urbano de SEDESOL. Una de ellas nos indica que el radio de Influencia es de 30 kms. o un recorrido de 60 minutos en el transporte urbano, para un Parque Regional. Ello nos daría automáticamente el total de la población del Distrito Federal también municipios de los Estados de Morelos y de México, que forman parte de la zona conurbada de la Ciudad de México. La zona de estudio, según se explico en la introducción, se encuentra inmersa en un espacio sociocultural de gran valor geográfico y social, contando con amplia gama de servicios urbanos.

A nivel delegacional encontramos en la zona instituciones públicas y privadas de todo género, como; la Zona Hotelera del Sur de la Ciudad, que atiende al turismo de negocios, cultural o de placer; instituciones educativas de reconocido prestigio académico, como; UPN, el Colegio de México, la ENAH, la ESCA del IPN, El Campus Sur del ITESM, Rectoría de la UAM, la Universidad Intercontinental entre otras; de asistencia médica de Primer Nivel como; el Instituto Nacional de Cardiología, el Instituto Nacional de Psiquiatría, el Instituto Nacional de Pediatría, el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, el Instituto Nacional de Nutrición, Medica Sur, el Hospital de Pemex, entre otros; centros comerciales como; el centro comercial Perisur, Plaza Cuicuilco, por mencionar solo algunas; así como grandes empresas que han establecido sus corporativos en el territorio de ésta Delegación, como TMM, TV Azteca, Grupo Elektra, el FCE, que generan una importante población flotante.

De igual forma, el Sur de la Delegación, es una zona recreativa por las características particulares que le otorgan las Reservas Ecológicas del Bosque de Tlalpan y de la Sierra del Ajusco, así como el Parque temático Six Flags, que mantiene en Concesión de 99 años en una parte del Bosque de Tlalpan, desde la década de los setentas.

El área de Conservación Ecológica y la zona rural de Tlalpan significan para la Ciudad de México aproximadamente 27,000 hectáreas de bosques, praderas y zonas de recarga de los mantos acuíferos, por lo que esta gran extensión se considera prioritaria para su preservación, además de empatar actividades que puedan proporcionar a la población el equipamiento Según se muestra en el plano de área de estudio.

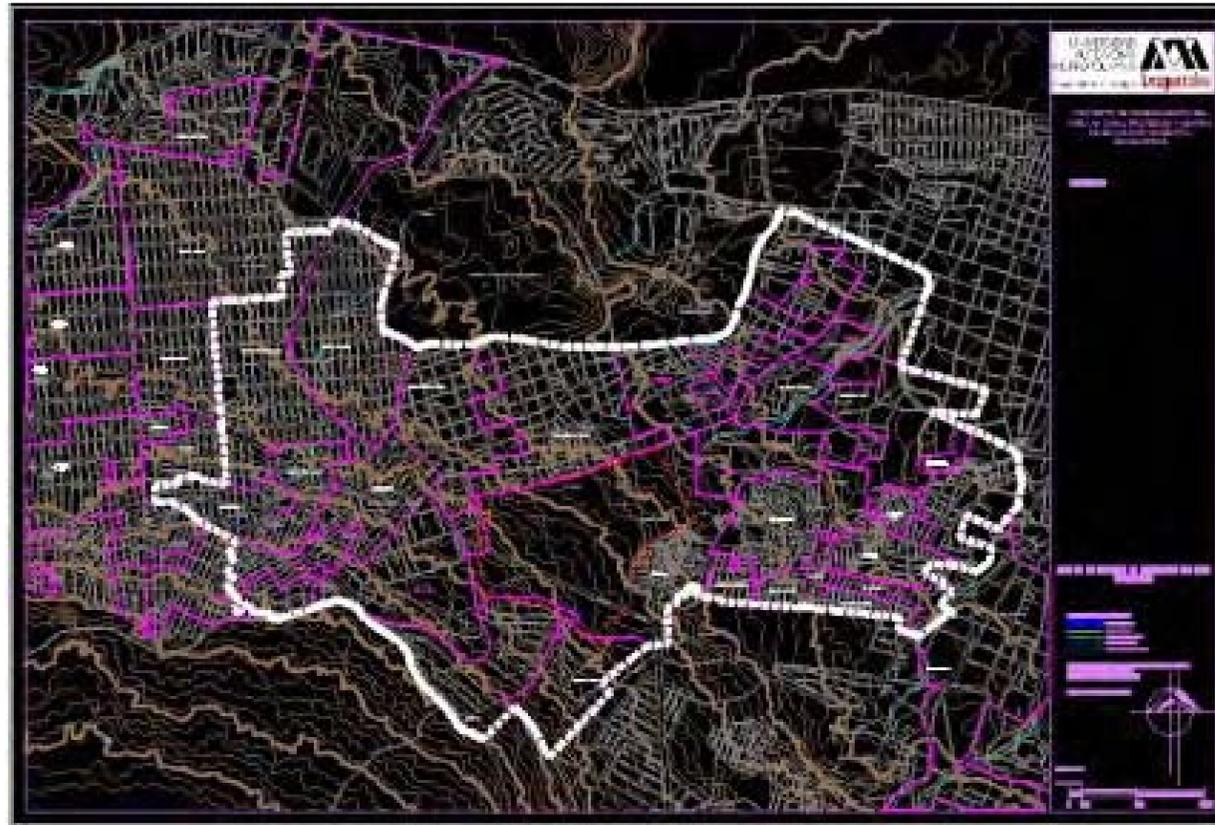


13\* Plano de área de estudio

Otra de estas Normas, nos indica que un parque regional atenderá a poblaciones de 50,000 o más habitantes, en función de su superficie. Para el parque regional de módulo de 7.91 Has. se pueden atender hasta 0.55 habitantes por m<sup>2</sup> de superficie. Ecoguardas tiene una superficie total de 132.063 Has., representa casi dos módulos de parque regional, potencialmente suficiente para atender a una población de 729,760 habitantes. Esta cantidad de población es equivalente a la población Total de la Delegación Tlalpan que acorde al Censo Nacional de Población del INEGI del año 2000 era de 581, 781 habitantes y parte de la población de la Delegación Coyoacán, que acorde a la información recabada de la misma fuente era de 628,063 habitantes.

Conforme a lo antes descrito el criterio adoptado para definir la población potencial por atender y para la obtención de los datos estadísticos con los que se pudiesen establecer los parámetros de intervención en el Plan Maestro Ambiental y Paisajístico, se tomó en cuenta un perímetro de influencia de 1,500 mts. a partir de la poligonal de Ecoguardas, reconfigurándolo, con los límites de las Unidades Territoriales comprendidas dentro de ese perímetro de influencia, con la identificación de las Unidades Ambientales Urbanas que lo integran y las fronteras físicas que se

generan por las vialidades primarias y las áreas boscosas quedando un espacio de 33 Unidades Territoriales. Tal como se muestra en el plano perímetro de influencia.



14\* Plano perímetro de influencia

En lo referente a los aspectos demográficos, se aprecia una baja de crecimiento poblacional, pero Ecoguardas está limitado por UTs de muy alta densidad de población.

En los datos estadísticos se puede apreciar que un alto porcentaje de la población económicamente activa percibe menos de dos salarios mínimos y se encuentra laborando en el sector terciario.

En cuanto la estructura urbana la parte que rodea a Ecoguardas es en lo general irregular por lo agreste y pronunciado del terreno, no permitiendo la continuidad de las avenidas y calles además de ser algunas muy estrechas, principalmente en la UT Mesa de Hornos

### Aspectos demográficos y socioeconómicos

Las Unidades Territoriales (UTs) nos permiten identificar características sociales, demográficas, ingresos, vivienda e infraestructura básica de forma detallada, con el fin de conocer expectativas del comportamiento poblacional y considerar en los programas planteados en Ecoguardas.

De la lectura de los datos obtenidos podemos observar que de las UTs del área de estudio tenemos que la de mayor superficie es la correspondiente a Miguel Hidalgo 2da sección con 101.10 hectáreas, correspondiendo al 7.87% de la superficie del área de estudio, en tanto la más pequeña, es El Capulín con 5.54 hectáreas correspondiendo tan solo el 0.43%.

El conteo de población y vivienda del año 2000 registró una población en la delegación de 581,781 habitantes observándose una tasa de crecimiento anual entre 1995 y 2000 de 1.17%. Esta tasa refleja una disminución respecto al decenio 1980 -1990 que fue de 2.31%.

La cifra difiere de la proyectada en el Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, en un ascenso tendencial, incluyendo también la población de inmigrantes del "Segundo Contorno".

### Población

La distribución de la población no es homogénea en la zona de estudio, la mayor concentración se encuentra en las Unidades Territoriales de Miguel Hidalgo 2ª y 3ª sección y el Barrio la Lonja, con 35,148 habitantes, que representan el 22.76% del área de estudio. Al poniente de la zona de estudio la concentración es variada pues presenta los tres rangos de población baja, media y alta, ubicándose la UT Primavera Verano con menor número de habitantes de 915 representando el 0.65%.

Es importante señalar que Ecoguardas está prácticamente rodeado por UTs con población alta, a excepción del límite sur, debido a que es la que colinda con el área de Reserva Ecológica del D.F.

Acorde a los datos del Censo General de Población y Vivienda del 2000, la población está conformada por un número superior de mujeres. La diferencia de población es de 5043, que representa el 51.57 % del sexo femenino.

De lo anterior se presume una demanda en cuanto a servicios educativos, específicamente de atención a esta población.

El área de influencia de Ecoguardas abarca una superficie de 36 Unidades Territoriales (UTs) que en el año 2000 (CPDT, GDF), contaba con una población de 154,377 habitantes para un total de 37,278 viviendas habitadas, lo que corresponde a una densidad de 4.14 hab/viv.

### Densidad De Población

La densidad de población en Ecoguardas en comparación con UT's es heterogénea, se revisaron datos para realizar comparaciones con respecto a delegaciones y a nivel de Distrito Federal y se encontró que la Delegación Tlalpan cuenta con 18 hab. /ha; el Distrito Federal tiene 56 hab. /ha y del área de estudio es de 108 hab. /ha.

### Aspectos socioeconómicos

La población económicamente activa de la delegación en el año 2000 la conformaban 160,568 personas, siendo el grupo más representativo las personas que se dedican al hogar y en segundo lugar, los estudiantes.

En el área de estudio, la población económicamente activa ascendía a 66,595 personas (43.13%), la población económicamente inactiva eran 50,085 (32.44) y la población ocupada 65,458 (42.40%).

### Empleo

Del total de la población en este territorio, la población ocupada en el sector secundario era de 13,649 personas y en el sector terciario era de 49,729, representando ambos el 41.05%; de éstos, 27,234 personas (17.64%) recibían hasta dos salarios mínimos mensuales de ingreso por trabajo.

En términos relativos, existe una mayor proporción de estudiantes en la delegación, lo cual infiere mayor atención a las demandas que se generen en este sector de infraestructura y servicios educativos.

La mayor parte de la población activa se encuentra dentro del sector terciario

La edad por grupo quinquenal fluctúa entre los 15 y 65 años.

### Estructura urbana

Existen 4 zonas claramente diferenciadas como estructura urbana, dichas zonas son: la poniente, sur poniente, centro y oriente. El criterio para separar cada zona es a partir de elementos urbanos o barreras naturales que no permiten el paso fluido de personas o vehículos, también influye la forma de las manzanas, así como la no continuidad del trazo de calles.

Aplicando los criterios antes descrito tenemos que el límite entre la zona poniente y centro está dado por una serie de manzanas que interrumpen la continuidad vial, además dichas manzanas no tienen la forma característica de cada zona que limitan. Esta barrera coincide con las calles de Constitución y Torres Bodet y su continuación Amado Nervo.

El límite entre la zona poniente y sur-poniente está dado por la carretera Picacho Ajusco, además de existir una marcada diferencia entre la forma de las manzanas.

El límite de la zona centro con la oriente se localiza sobre la Avenida las Torres con su orientación norte-sur va desde el Bosque de Tlalpan hasta el límite de Eco Guardas. Esta barrera es más bien de diferenciación en la forma de las manzanas más que en la interrupción de las vialidades.

Cada zona presenta características propias en cuanto su forma y a su trazado de manzanas, no así en la orientación de estas y por ende de sus calles. Por ejemplo tenemos que la zona poniente predomina las manzanas rectangulares conformando un trazo tipo damero, con una orientación norte-sur principalmente, en otras áreas presenta orientación noreste-suroeste y en un menor grado la orientación de las manzanas es oriente-poniente, existen también zonas consideradas como de plato roto.

Por otro lado la zona poniente se divide en 5 sectores definidos por calles que por su importancia o continuidad fragmentan la zona, es así como el sector uno está limitado por la carretera Picacho Ajusco y las calles Encinos, Cruz del Farol y Puente, que no son calles principales pero la morfología de sus manzanas la diferencia de las otras cuatro; estos sectores tienen una secuencia norte-sur, así tenemos que el sector dos se encuentra entre la carretera Picacho Ajusco y Ferrocarril a Cuernavaca (ciclopista), el sector 3 entre Ferrocarril a Cuernavaca (ciclopista) y la Av. Tixkokob; el sector 4 entre la Av. Tixkokob y carretera Picacho Ajusco, por último el sector 5 está entre carretera Picacho Ajusco, el Bosque de Tlalpan y el límite con la zona centro.

La zona centro se caracteriza por tener manzanas cuadradas dando como resultado una traza de tablero de ajedrez sobre todo en el área poniente, hacia el oriente estas se vuelven un poco irregulares generando una traza de plato roto pero aún así la continuidad de las calles se mantiene hasta la calle Las Torres.

La zona oriente es la que tiene una estructura de plato roto muy marcada con manzanas que van de las muy pequeñas a grandes, no hay calles que enfatizan la división por sectores, más bien diferencias por tamaños, de esta forma podemos identificar cinco sectores, el primero al norte que presenta área con cierta regularidad con tamaños de manzanas que podemos considerar de tamaño medio, la segunda es la más grande con manzanas enormes un trazo irregular muy enfatizado, el tercer sector tiene una fisonomía muy similar a una unidad habitacional con manejo de retornos manzanas continuas tomando formas más orgánicas combinadas con otras de forma irregular; el cuarto sector cuenta con manzanas un poco más regulares pero de diferentes tamaños y diferentes orientaciones; y el quinto sector comprende manzanas rectangulares con una orientación norte sur por lo tanto se ve un trazado más regular en sus calles.

La zona poniente sur tiene manzanas muy largas en el sentido noroeste –suroeste con calles también largas y pocas perpendiculares, pareciera de una de las últimas invasiones a la zona de reserva ecológica del DF.

El plano estructura urbana muestra esta diferenciación acorde forma y trazo de manzanas.



15\* Plano estructura urbana.

## Uso de Suelo

Se analizaron los Usos del Suelo previstos en el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano 1997 en Tlalpan, donde se fijan Zonificación y Normas de Ordenación para Suelo Urbano y Suelo de Conservación.

En el cuerpo del programa, se aprecia que para la Delegación Tlalpan, aplican normas particulares, señaladas en el apartado 4.5.3 del propio programa. De igual forma aclara que como no existe una delimitación clara de las Barrancas, se seguirá lo indicado en el artículo cuarto transitorio del Decreto de Aprobación de los Planes Delegacionales de Desarrollo Urbano, en la que faculta a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda para determinar los linderos de estas con fundamento en el artículo 20 de la Ley de Desarrollo Urbano en conformidad de las Normas de Ordenación Generales de Desarrollo Urbano cuyo dictamen se remite al Registro de los Planes y Programas de Desarrollo Urbano para su inscripción y expedición del certificado respectivo.

El Uso del Suelo especificado para Ecoguardas, es:

PE= Preservación Ecológica equivalente a (APN) Área Nacional Protegida.

RE=Rescate Ecológico, aplicable a sitios que de alguna forma han sido ocupados por el suelo urbano y que se pretende revertir esa condición.

La diferencia entre el Área Nacional Protegida y la de Preservación Ecológica, es que a la primera la protege un Decreto Federal en la que se le declara así, a la segunda, le corresponde la misma calidad de protección pero derivada de un Decreto exclusivo para el Distrito Federal. Según el Programa de Ordenamiento Ecológico 2000-2003, existen usos del suelo permitidos, asignados para Suelo de Conservación, que son básicamente:

- AE Agroecológica
- AF Agroforestal
- FP Forestal de Protección
- FC Forestal de Conservación

El uso del suelo predominante en la zona de estudio es el habitacional, dominando un máximo de tres niveles hacia el Poniente y Norte de Ecoguardas y dos niveles máximo al Oriente. Hacia el sur el uso dominante es el del Área Nacional Protegida y la de Recuperación Ecológica. La ocupación de construcción permitida, fluctúa entre el 50% y el 70%.

En relación a los usos permitidos por las Normas de Ordenación sobre Vialidades dentro del perímetro de influencia de 1,500 mts., se deduce que para las vialidades primarias se ha reconocido la necesidad de permitir la mezcla de usos integrando al uso habitacional y el uso mixto que favorece la aparición de comercio, oficinas e inclusive industria ligera asociada a la vivienda, así como el incremento de densidad de construcción al permitir un número mayor de niveles, que van de 3 y hasta 8 niveles, pero reduciendo la superficie posible de construir, restringiéndola entre un 40% y un 60% de desplante. Para las vialidades interiores, establece un criterio general de la misma mezcla, pero limitándola al uso comercial y condicionándola a los niveles y áreas libres señaladas en el mismo Plan.

De acuerdo con el programa parcial de Desarrollo Urbano 2000, la distribución del uso del suelo se dispone en hectáreas para el uso habitacional que comprende el 12.28% de la superficie de la delegación, servicios, equipamiento e industria

Se consideraba a la Delegación Tlalpan como de baja densidad y se ha incrementado a partir de la década de 1970, por razones derivadas de la demanda social del suelo urbano a partir del crecimiento hacia el sur del anillo periférico, vialidad que fue construida a finales de los años sesenta para la celebración de los Juegos Olímpicos de 1968; en los pedregales de Padierna sobre la ladera de la Sierra del Ajusco, sustituyendo una gran superficie de áreas boscosas. Este asentamiento fundamentalmente habitacional, se realizó de manera irregular, careciendo en principio de los equipamientos e infraestructura necesarios, contrastando con los desarrollos de tipo residencial que se dieron al norte de la misma vialidad, como el Pedregal de San Ángel y Toruelo Guerra.

La Zona Miguel Hidalgo, al Norte del CEA Eco Guardas, comprende las Unidades Territoriales Miguel Hidalgo, Miguel Hidalgo 1ª, 2ª y 3ª Sección, es eminentemente habitacional, presenta un espacio considerable destinado al Centro de Barrio, así como algunos espacios para equipamiento básico principalmente Educativo. Al interior de esta zona predominan alturas de 2 niveles a excepción de la Unidad Habitacional del Fovissste Fuentes Brotantes la cual presenta 5 niveles.

Todo esto se puede apreciar en el plano de uso de suelo.



16\* Plano uso del suelo.

**Vivienda**

De las 37,278 viviendas habitadas, 35,725, el 95.83%, son viviendas particulares con paredes de tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto. De éstas, 30,143 (80.86%) cuentan con cocina exclusiva; 33,077 (88.73%) con baño exclusivo y el 17,043 (45.72%) con drenaje.

**Agua y Drenaje**

Las viviendas con agua entubada sumaban 21,807 (58.49%) y 10,255 (27.51%) predios contaban con agua entubada.

**Bienes Domésticos**

En el área de estudio, se contaba con 24,446 teléfonos, es decir el 65.57% de las viviendas y 17,033 (45.69%) televisores.

Asentamientos irregulares  
Asentamientos Humanos Irregulares en Tlalpan\*

Poblado y/o Zona	Asentamientos Humanos
Ajusco Medio	6
Magdalena Petlacalco	6
Parres El Guarda	2

San Andrés Totoltepec	26
San Miguel Ajusco	19
San Miguel Topilejo	55
San Miguel Xicalco	16
San Pedro Mártir	3
Xolalpa	1
Santo Tomás Ajusco	32
Tepechimilpa	4
Total	170

\*Pagina oficial de Internet de la delegación Tlalpan

Tabla 2. Tabla asentamientos irregulares, Tlalpan.

A partir de esta tabla se deduce que en la zona de estudio no existen asentamientos irregulares, ya que la mayoría se ubica en la zona de reserva ecológica de la delegación o conurbados a los pueblos en zona rural.

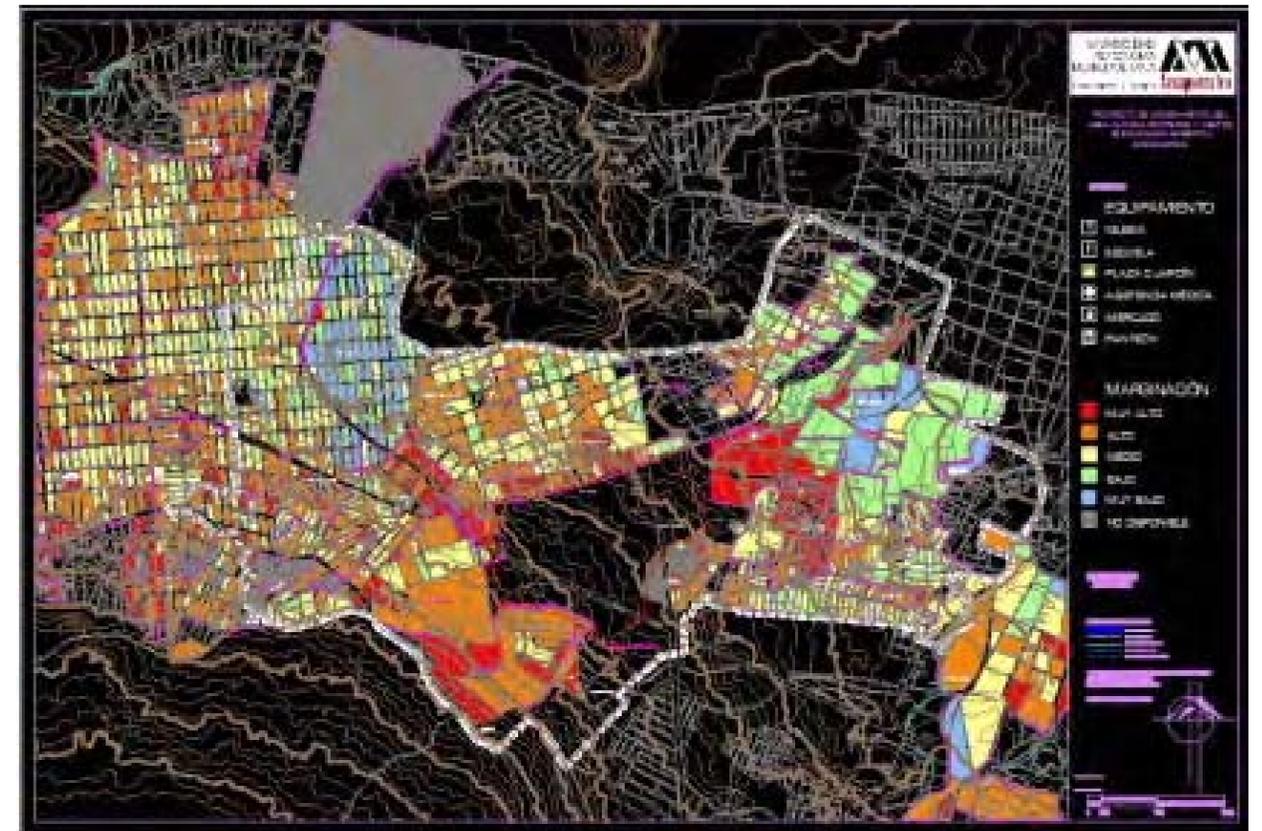
Esto no limita la amenaza de invasión al predio de Ecoguardas donde se reportan eventos de invasión de manera constante, de acuerdo a notas periodísticas y comunicados de prensa de la delegación. En donde los paracaidistas incendian para posteriormente lotificar y así llevar a cabo la invasión.

### Infraestructura

Con base en las Unidades Territoriales, se obtuvo un mapeo de Marginalidad, en donde se aprecia el nivel de servicios que se tiene manzana por manzana. De estos datos se puede concluir que son pocas las áreas en donde la Marginalidad es alta, principalmente en las Unidades Territoriales Cantera y Lomas Hidalgo. En el resto de Unidades Territoriales el nivel de marginación puede calificarse como media e inclusive de Baja a muy Baja. Aun así se puede estimar que un porcentaje cercano al 100% cuenta con los Servicios de Agua Potable, Drenaje en Fosas Sépticas dadas las características del terreno pedregoso y la topografía que hacen difícil la introducción de redes de alcantarillado y servicio de energía eléctrica, ya que el perímetro de influencia está consolidado y totalmente urbanizado. La red primaria de agua potable coincide con la vialidad primaria.

Existen dos líneas de transmisión de energía eléctrica que cruzan la Zona. La primera de ellas avanza desde el Pedregal de San Nicolás, sobre la Avenida Tixcocob de poniente a oriente y continúa en línea recta cruzando la Carretera Picacho Ajusco e ingresando a Ecoguardas, sobre el Camino al Parque y saliendo de él, hasta San Pedro Mártir en la Carretera Federal México Cuernavaca. La segunda avanza desde el Anillo Periférico, penetrando Jardines de la Montaña sobre el camellón del Paseo del Pedregal, en sentido norte-sur, cruza el Bosque de Tlalpan y continúa por la Avenida de las Torres en línea recta, ingresando al CEA Ecoguardas, al salir de él, en San Juan Tepeximilpa con la misma dirección hacia el Cerro de la Magdalena en la Zona Rustica de Santo Tomás Ajusco.

Todo esto se puede apreciar en el plano de marginalidad y equipamiento.



17\* Plano de equipamiento y marginalidad.

### Vialidad y Transporte

El Plan Delegacional de Desarrollo Urbano 1997 en Tlalpan, señala como Vialidades Primarias, al Anillo Periférico en su Arco Sur que limita a la Delegación por el Norte con la Delegación Coyoacán. Cuenta con cuatro arroyos de circulación, dos en el sentido oriente-poniente y dos en el sentido poniente-oriente. Cada sentido tiene tres carriles interiores y dos laterales, con una sección variable entre 50 y 70mts.

El Viaducto Tlalpan que se localiza en el extremo oriente de la Delegación, cuenta también con cuatro arroyos de circulación, dos en sentido norte-sur y dos en el sentido sur-norte. Cada sentido tiene tres carriles interiores y dos laterales, con una sección variable entre 50 y 60 mts. Ambas vialidades se interceptan en un distribuidor de gran dimensión con la solución de trébol y la Calzada de Tlalpan, (que es uno de las vialidades más antiguas, desde la época prehispánica y del virreinato) con un arroyo doble separado por un camellón central arbolado, con una sección media de 35 mts. y cuatro carriles de circulación, dos en cada sentido. La Avenida de los Insurgentes Sur, que penetra a la Delegación en otro distribuidor en solución de trébol, en su intersección con el Anillo Periférico, en sentido norte-sur, pero que cambia de dirección hacia el oriente bifurcándose con la Avenida San Fernando, cuenta con cuatro carriles de circulación dos en cada sentido con un camellón central arbolado y una sección promedio de 35 mts.

La Avenida San Fernando, presenta el mismo esquema pero con una sección menor variable que va de los 18 mts. a los 30 mts. Tanto la Avenida de los Insurgentes Sur, como la Calzada de Tlalpan y el Viaducto Tlalpan,

confluyen en el Distribuidor de inicio de la Carretera Federal México-Cuernavaca y la Autopista de Cuota de Cuernavaca.

En el extremo poniente de la Delegación, sobre el Anillo Periférico se origina la Carretera Picacho Ajusco como continuación del Boulevard de la Luz que es la vialidad principal de los Jardines del Pedregal de San Ángel. En este punto existe un modesto distribuidor que permite el paso a desnivel de la vialidad. Su sección es variable y sinuosa sensiblemente hacia el sur, siguiendo una ruta ascendente hacia la Sierra del Ajusco, iniciando en 30 mts. para aumentar a 45 mts. frente a Jardines de la Montaña y la Zona Cultural formada por El Colegio de México, la Universidad Pedagógica Nacional y el Fondo de Cultura Económica, donde se tiene un gran camellón profusamente arbolado, que separa ambos arroyos de circulación, que tienen variación en el número de carriles. Al llegar al Parque Temático Six Flags, alcanza casi 70 mts. de sección, reduciéndose a continuación de 25 a 30 mts. pero creciendo más adelante hasta un promedio de 40 a 45 mts. frente a Ecoguardas. En todo éste trayecto de casi 6 kms. el camellón aparece y desaparece y varía en el número de carriles en cada sentido, teniendo un mínimo de dos y hasta de tres carriles, como en el caso del sentido descendente que permite que el tráfico más rápido, rebase al más lento. Existen solo cuatro semáforos que controlan la intersección con vialidades secundarias hacia el interior de Lomas de Padierna y en el acceso al CEA Ecoguardas.

Esta carretera continua cruzando la Sierra de del Ajusco hacia el Estado de México, comunicando hacia Chalma y Tenango del Aire.

La vialidad interna que enlaza a la Carretera Picacho Ajusco con la Avenida de los Insurgentes Sur, se da a través de diferentes calles secundarias que cruzan las Unidades Territoriales Jardines del Ajusco, Miguel Hidalgo 3ª. Sección, Miguel Hidalgo 2ª. Sección, Miguel Hidalgo 1ª Sección, El Capulín, Miguel Hidalgo, El Metro, UH Fuentes Brotantes, Cantera, Mesa los Hornos, San Juan Temeximilpa y Cumbres de Tepetongo. Estas son la calle Hunucma, de la Carretera Picacho Ajusco al Poniente, hacia el oriente hasta la calle Xel Ha, continuando por ésta hacia el sur hasta la calle Luis Echeverría, nuevamente hacia el oriente por ésta otra calle, hasta la calle Benito Juárez, ahora hacia el sur, por la calle Benito Juárez hasta la calle Jesús Lecuona que es el eje poniente-oriente de la vialidad interna, la más importante y por la que se mueve el mayor volumen de tráfico vehicular, terminando en la Avenida de Las Torres y la Calle Matamoros, que mueven el tráfico hacia el sur nuevamente hasta la calle Corregidora. Esta calle de Corregidora, presenta un trazo rectilíneo continuo desde la Carretera Picacho Ajusco, sin embargo se interrumpe antes de cruzar la Avenida de las Torres, porque el terreno es cruzado por una barranca que provoca un desnivel entre ambos lados de más de 20 mts. La Vialidad Interna continúa por Corregidora hasta la calle Hidalgo, dando vuelta al suroeste nuevamente por esta calle que se convierte en Cantera. Cantera se intercepta con la calle Camino a las Torres que continúa hacia el sur cambiando de nombre a Cantera Mazatecos y que bordea a Ecoguardas por su lado oriente hasta el final de ella en la calle Volcán Kisca, que cierra el circuito al sur en el sentido poniente-oriente. De ésta misma intersección se abre hacia el noreste para alcanzar la Avenida de los Insurgentes Sur, en la intersección de la calle Calvario en el Pueblo de Tlalpan.

El Transporte Urbano de Pasajeros, utilizado es por un lado, los taxis colectivos en rutas que se mueven por la Vialidad Primaria e Interna, así como los autobuses del RTP del Gobierno del Distrito Federal.

La Ruta de Llegada a Ecoguardas, es de autobuses colectivos que cubren la ruta metro Copilco-Bosques, partiendo de la estación Copilco del metro, subiendo por la Avenida Copilco y San Jerónimo en el sentido opuesto, Boulevard de la Luz y carretera Picacho Ajusco, hasta los límites de la zona urbana.

La ruta interna de transporte público de la zona Miguel Hidalgo, se cubre con la ruta Huipulco-Miguel Hidalgo, que parte del paradero del estadio azteca, en la estación estadio azteca del tren ligero en la Calzada de Tlalpan y recorriendo ésta hacia el sur hasta llegar a la avenida de los Insurgentes Sur, penetra hacia la calle Cantera

y toma hacia la vialidad interna ya descrita, teniendo su Base Terminal en la calle Corregidora en la parte poniente de la barranca.

Una ruta paralela pero con un destino diferente es el de autobuses de RTP, que continúan por Ahualulcos y Volcán Kisca, donde está su terminal.

Todo esta información la ubicamos en el plano de vialidad y transporte.



18\* Plano de Vialidad y transporte

### Equipamiento y servicios

Se ha ubicado en cada una de las Unidades Territoriales, el Equipamiento Urbano con el que cuentan, de acuerdo a la clasificación indicada en los registros de ellas, que es: Iglesias, Escuelas, Plaza o Jardín, Asistencia Médica, Mercado y Panteón. También se han ubicado los Usos del Suelo, asociados a Ecoguardas y a Equipamiento Urbano y Centro de Barrio. Algunas de las unidades territoriales no cuentan con ningún tipo de equipamiento, pero esto se puede interpretar como consecuencia que las UT's no corresponden con las colonias y agrupan a veces a varias de ellas, también a que el equipamiento se encuentra concentrado en los centros de barrio que son claramente identificables. Se puede observar que existe principalmente una buena cantidad de escuelas de todos los niveles desde educación básica y media básica, tanto de tipo oficial incluyendo una preparatoria de la Universidad de la Ciudad de México del Gobierno del Distrito Federal, así como privadas.

Se han identificado las plazas o jardines, del equipamiento urbano, los Espacios abiertos, las áreas verdes de valor ambiental, las de Preservación Ecológica y las de Rescate Ecológico, dentro del perímetro de Influencia y se

agregó el radio de influencia de cada uno de estos espacios, de 690 mts., que pueden complementar el servicio del CEA Ecoguardas. Son un total de nueve espacios, dentro de este perímetro.

**Salud**

En todo el territorio, 73,823 personas, es decir el 47.82%, no tienen derecho a los servicios de salud y 2,330 son discapacitados (1.51%).

**Riesgos y Vulnerabilidades**

Conforme a información de Protección Civil la zona se ubica con potencial de alto riesgo hidrológico y químico, considerando la importancia del lugar como parte de la captación pluvial por el tipo de suelo pedregoso, filtrando el agua hacia los mantos acuíferos subterráneos, esto con lleva a la contaminación de esta por la imposibilidad de construir un drenaje que pueda evitar dicho contacto.

Todo esto se representa en el plano denominado de equipamiento.



19\* Plano de Equipamiento

**Conclusiones**

La delegación Tlalpan está conformada por un elevado porcentaje de Suelo de Conservación lo cual le imprime características particulares en relación con el resto de la población. Calidad que sirve para enfatizar su arraigo e identidad.

Por otro lado, su ritmo de crecimiento ha disminuido visiblemente, sin embargo constituye una zona de fuerte atracción para la población inmigrante, debido en parte a los equipamientos con los que cuenta y la oportunidad de asentamientos irregulares.

La zona posee un porcentaje importante de equipamiento hospitalario que cubre toda la zona metropolitana, de igual manera los servicios educativos como Ciudad Universitaria, elevan el nivel de servicios. Sin embargo, los poblados ubicados en Suelo de Conservación presentan carencias en lo referente a servicios públicos e infraestructura.

Este resultado, es consecuencia de una estructura socioeconómica altamente polarizada como lo demuestra que el 41% de nuestra área de estudio perciba menos de dos salarios mínimos.

Las zonas que conforman los suelos urbanos casi todos cuentan con niveles satisfactorios de vida y cobertura suficiente de equipamiento y servicios. Aunque, en lo que se refiere al servicio de drenaje, existe un bajo porcentaje de este. Motivo por el cual, se debería considerar la capacitación para el manejo adecuado de las descargas al subsuelo por las grietas producidas por la erupción del volcán Xitle.

## Espacio Polisensorial

### Definiciones

El parque ecológico Ecoguardas, se encuentra compuesto por una serie de imágenes particulares que no siempre son comunes, pero que en conjunto conforman una imagen pública. Para el análisis de este espacio se intentará revisar los objetos físicos y perceptibles desde los conceptos vertidos por Kevin Lynch, así como toda aquella información recabada en visitas al lugar de estudio, la vivencia e interacción con el espacio, es decir con el parque, visitas a la página de Internet Google Earth, fotos aéreas, planos catastrales y Guía roji.

Para ubicarse en el tiempo y el espacio, la orientación es un proceso que los seres móviles desarrollan, sobre todo los seres humanos. El ser humano para orientarse dentro de un espacio, establece relación de proximidad, dirigidas a centros o lugares; de continuidad en sendas o caminos; de cerramiento para zonas o regiones; de separación, para límites o bordes y de sucesión para puntos de referencia o mojones.

Estas relaciones del hombre con su entorno, le permiten ubicarse y reconocer la organización del espacio. Kevin Lynch (Lynch, 1984) (1) a partir de las regionalidades que presentan las imágenes obtenidas en el estudio de calidad visual de tres ciudades (Boston, New Jersey y los Ángeles), divide la imagen en tres componentes:

**Estructura** (la imagen debe incluir la relación espacio del objeto con el observador y otros objetos);

**La identidad** (la identificación de un objeto, lo que implica su distinción con respecto de otras cosas, su reconocimiento como entidad separable)

**Y significado** (el objeto debe tener un cierto significado, práctico o emotivo para el observador), señala que la estructura del parque urbano está integrada por cinco categorías, cuyas definiciones son las siguientes:

#### **Senda:**

Conductos que el observador sigue normal, ocasional o potencialmente. Puede estar representada por calles, senderos, líneas de tránsito, canales o vías férreas. Para muchas personas estos son elementos preponderantes de la imagen de paisaje urbano. La gente observa la ciudad mientras transita a través de sendas y de acuerdo a ellas, se organiza y conectan los demás elementos del paisaje urbano.

#### **Borde:**

Son elementos lineales que el observador no usa como sendas. Son límites entre dos fases, rupturas lineales de una determinada continuidad, tales como playas, líneas de ferrocarril; son bordes laterales en donde predominan las relaciones de separación. Estos bordes o límites pueden ser vallas, más o menos penetrables, que separan una región de otra, o bien, pueden ser suturas, líneas a través de las cuales se relacionan o unen dos regiones.

#### **Barrios:**

Son secciones de la ciudad que se distinguen entre sí por determinadas características: actividades humanas, condiciones sociales o usos de suelo. El observador entra en su seno mentalmente y son reconocibles por el carácter común que los identifica. También se les usa como una referencia exterior, en caso de ser visibles desde fuera. Son concebidos de forma bidimensional y en ellos se dan relaciones de cerramiento.

#### **Nodos:**

Son puntos estratégicos donde puede ingresar el observador; constituyen los focos intensivos de actividad, de los que se parte o a los que se encamina. Pueden ser, ante todo, confluencias, sitios de ruptura en el transporte, cruces, convergencia de sendas, espacios de transición de una estructura a otra; una esquina o una plaza. Los nodos

son, sencillamente, concentraciones cuya importancia radica en la condensación de un determinado uso o por su carácter físico que destaca dentro de un entorno urbano. Algunos de estos nodos se constituyen en focos de un barrio sobre el que irradia su influencia y se yerguen como símbolos (núcleos).

#### **Puntos de referencia:**

Son elementos que destacan por su prominencia física, forma, color o por alguna característica propia; el observador no penetra en ellos, le son exteriores. Se trata de objetos físicos definidos por su sencillez, por ejemplo, un edificio, una señal, una escultura, una montaña. Los esquemas de referencia son elementos constitutivos de todo paisaje, ya que permite definir las relaciones entre los objetos y el espacio, así como dotar de una estructura coherente que permita captar y otorgar significados al paisaje.

Para lograr un bienestar físico, mental y social, el hombre necesita contar con espacios que le sean suficientemente ricos, variados y que transmitan experiencias sensoriales, estéticas y simbólicas a una comunidad.

El paisaje se presenta ante nuestros ojos como un espacio complejo y confuso debido a sus múltiples interacciones, por lo cual, es necesario ubicarse temporal y espacialmente. Los seres humanos por medio de nuestra capacidad sensorial, captamos el mundo que nos rodea (color, forma, tamaño, textura, distancia), a través de los sentidos (oído, vista, tacto, olfato, gusto) instrumentos que nos permiten percibir y registrar el entorno y sus características. El ser humano percibe su entorno a través de los diferentes sentidos con que cuenta, manifestándose de dos formas básicas de percepción: la auto céntrica o centrada en el sujeto, en el que la gente percibe en una mezcla de sensación o de nivel de placer y la alo céntrica, la cual centra en la objetivación, en la comprensión, en la direccionalidad y la atención. Es decir, la percepción auto céntrica utiliza los sentidos de la inmediatez como son el tacto, el gusto y en menos sentido, el olfato, siendo la piel y las mucosas los receptores a través de los cuales percibimos secuencias y trozos sucesivos de espacio (rugosidad, textura, calor, frío, sentido de gravedad, placer, dolor, etc.) La percepción del espacio se da a través de distancia (ojos, oídos y nariz) y son los que permiten la plena percepción del espacio y el dominio de las distancias (forma, color, relación entre los espacios, texturas, tridimensionalidad).

### Estructura de la Imagen Urbana

Acorde a la zona de estudio del el centro de educación ambiental Ecoguardas y zonas aledañas se presentará el plano o mapa al principio de cada punto de referencia y en seguida la descripción de la misma:



20 \* Plano Sendas, esc:1:20000

#### Senda

Definida como los conductos por los cuales el observador se transporta.

##### \*Senda Principal

(Ver Plano Sendas.) La senda que otorga una estructura vigorosa a Ecoguardas, es periférico, que como su nombre indica, es la vialidad que recorre a la ciudad en su periferia, el sentido vial es por ambos sentidos, de intenso tráfico vehicular que dependiendo de la hora en que se transite por ella empeora o mejora y que sirve de límite entre lo que es el área del distrito federal y su zona conurbada.

##### \* Sendas principales secundarias

Son llamadas sendas principales secundarias por la importancia vial que representan. Localizamos: Viaducto Tlalpan; al este de Ecoguardas

Insurgentes que se convierte en autopista México-Cuernavaca

Calzada de Tlalpan

Y la carretera panorámica Picacho-Ajusco a la cual se tiene accesibilidad desde Periférico y es la única vía de acceso al parque Ecoguardas; con sentido vial a ambos lados, de tráfico vehicular moderado,

tirándole a intenso. Esta senda separa colonias cuyo uso principal es el de comercio y habitacional, encontrándose sobre el límite federal una que otra construcción habitacional.

##### \* Senda secundaria

Nombrada así por su importancia vial y de comunicación tenemos (Ver mapa 1):

1) la calle Camino a Santa Teresa que empieza en periférico, a la altura del hospital PEMEX, da vuelta y se llama Fuentes de los Molinos, da vuelta y se llama Ave. Unión y al final de la misma; Cancún y se comunica con la calle Balancín, que pasa por la lateral de la zona de edificios culturales y termina con el entronque a la carretera panorámica Picacho-Ajusco.

2) Siguiendo por periférico, pasando la carretera panorámica Picacho-Ajusco tenemos la Calle Camino a Sta. Teresa que en su trayecto se comunica a ella la calle Avenida Zacatepetl (que también comienza a partir de periférico), continúa bordeando por un extremo al bosque de Tlalpan y finaliza en Insurgentes.

3) Si venimos de Viaducto Tlalpan en dirección este a sur, hay una desviación, antes de terminar la zona de hospitales, por la avenida San Fernando, misma vialidad que cruza calzada de Tlalpan y sigue hasta incorporarse a Insurgentes y pasa Periférico.

4) Sobre la calle Carlos Lazo que pasa por la periferia de Parque Nacional Tlalpan se comunica con la avenida de las Torres que termina con la barda periférica del parque ecológico Ecoguardas.

5) Sobre la misma calle Carlos Lazo a la altura de la calle Arturo González, luego se desvía y convierte en Amado Nervo cruza la carretera panorámica Picacho-Ajusco para convertirse en Calle 1, Hugo Dómer, luego Celestún y se comunica con Tixkokob para comunicarse con Tenosique.

6) La avenida Fuentes Brotantes que divide zona de área verde, límite del parque ecológico Ecoguardas y zona habitacional, hasta comunicarse Insurgentes.

7) La calle Sta. Úrsula que comunica Insurgentes con límite del parque Nacional Tlalpan y termina con la zona habitacional de invasión de la colonia Tepetongo.

8) La calle Chicoasén que empieza en la calle Balancán, a la altura dl parque hasta el fin de la calle.

9) la calle que pasa por un lado del parque Miguel Hidalgo; se convierte en Cantera, luego Sta. Úrsula y termina en Insurgentes.

**Nodos.**

Definidos como focos estratégicos a los que puede entrar el observador, tratándose de confluencia de sendas, o de concentración de uso. En el parque ecoguardas aparecen las dos formas de nodos; nodo vial y nodo actividad.

El primer nodo vial principal sería el que genera periférico y la carretera panorámica Picacho-Ajusco, que por su intensa actividad vial y por ser la senda que permite el acceso al parque ecológico Ecoguardas lo llamaremos nodo vial periférico—picacho-ajusco. Ver Plano nodos.

Otro, en orden de importancia acorde a como se establecieron en importancia las sendas, tenemos el nodo vial principal generado por la senda periférico e Insurgentes, que llamaremos nodo vial periférico-insurgentes; y el nodo vial principal generado por la senda Periférico y Viaducto Tlalpan llamado periférico-viaducto Tlalpan. Ver Plano Nodos.



21\* Plano de nodos, esc: 1:20000

\* Nodo vial secundario

Que por su actividad vial lo hemos nombrado así, tenemos: el que se genera en los cruces de las sendas: Insurgentes y Calzada de Tlalpan; el de Periférico y Zacatepetl; el que se genera en el parque de diversiones Six Flags y carretera panorámica Picacho-Ajusco; el que se genera en la calle Amado Nervo y la carretera panorámica Picacho-Ajusco; y por último el acceso al parque Ecoguardas

\* Nodo de actividad

Llamado así por concentración de uso observamos: 1) la zona de hospitales en Av. San Fernando y Periférico

2) zona de hospitales Tlalpan

3) Perisur

4) TV Azteca

5) área comercial y de servicios enfrente de periférico

6) corporativo Jardines de la Montaña

7) frente de área cultural

8) Universidad Intercontinental

9) y parque de diversiones Six Flags. Ver plano de nodos.

4 Nodo de actividad local

Llamado así por concentración de uso observamos:

°1°deportivo General Rodolfo Sánchez Taboada

°2°Mercado los Hornos

°3°Centro de Barrio de la Col. Del distrito Ampliación Miguel Hidalgo,

°4°Centro Deportivo Vivanco y Hospital de Neurología

°5°Mercado del Barrio de la Lonja

° 6°Panteón Sta. Úrsula Xitle

°7°Unidad Deportiva San Vicente

°8° y Mercado de Barrio Tepeximilpa (Ver mapa 2).

**Bordes**

Los Bordes son elementos lineales entre dos fases y constituyen referencias laterales. Si bien posiblemente no son tan dominantes como las sendas, constituyen para muchas personas, importantes rasgos organizadores, en especial mantener juntas zonas generalizadas. En el parque Ecoguardas acorde a la forma de cómo están constituidas las colonias en forma visual tenemos identificados como borde:

- \* Borde-espacios

Bosque Urbano de Tlalpan, Ecoguardas, Six Flags, el área natural del parque ecológico de la Ciudad de México y el Colegio Militar. Ver Plano de Bordes

- \* Borde Senda

Conforme a la senda, forma y visualmente en planta percibimos que se forman división de espacios por lo que tenemos: la senda de borde de ecoguardas, continuando por la Ave Fuentes Brotantes hasta chocar con Insurgentes.

La vía de ferrocarril



22\* Plano de bordes, esc:1:20000

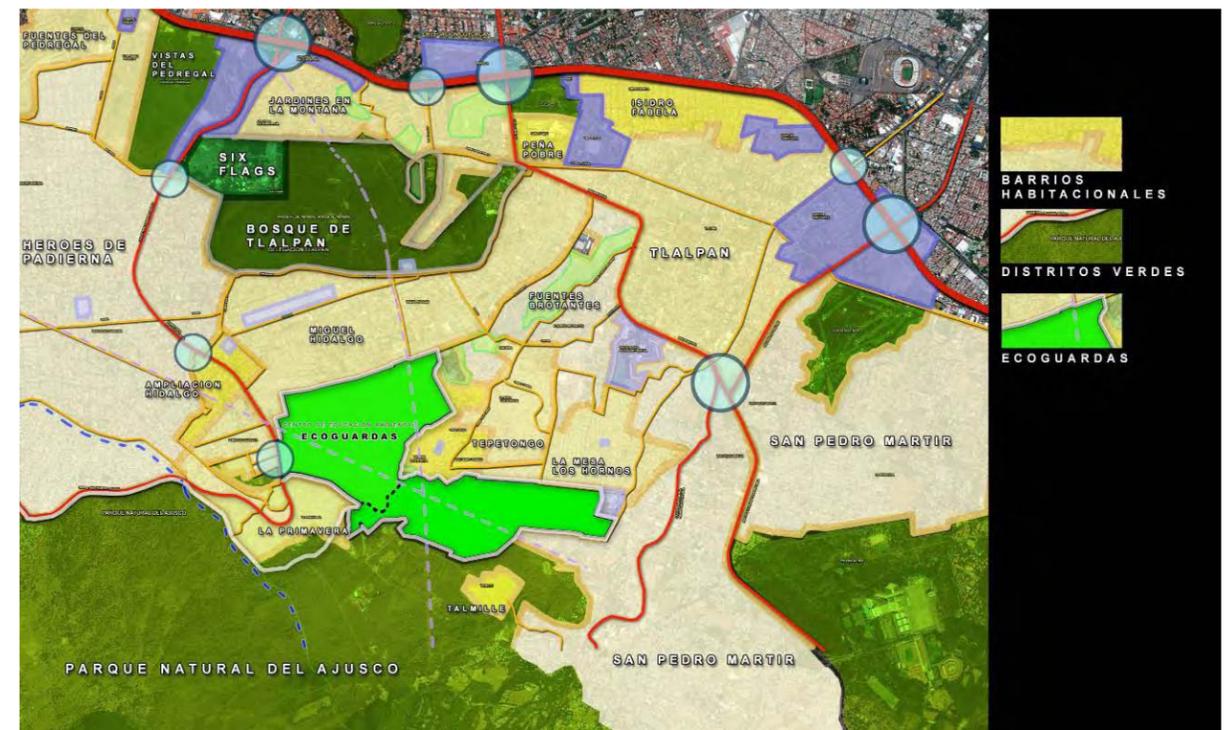
**Barrio**

Secciones de la ciudad que se distinguen entre sí por determinadas características, actividades humanas, condición social y uso de suelo.

Según lo percibido con planos, fotos aéreas, conformación y tipo de traza urbana tenemos considerados:

- \*Barrios distritos verdes

Los siguientes: el parque Nacional Tlalpan,, Club de Golf México, Zona arqueológica Cuicuilco, área verde localizada en la parte trasera de la zona cultural, la zona de Ecoguardas, junto con el parque Nacional Ajusco, el Colegio Militar, Cerro Zacatepetl y el área de conservación de C.U. Ver plano de barrios.



23\* Plano de barrios, esc: 1:20000

- \* Barrios habitacionales;

Las colonias: jardines de la Montaña, Los Hornos, Fuentes del Pedregal, Tlalpan, Ampliación Miguel Hidalgo, Fuentes Brotantes, Paseo del Ajusco, Tepeximilpa, El Mirador y San Pedro Mártir. Ver plano de barrios.

**Puntos de referencia o hitos**

Comúnmente se trata de objetos físicos muy bien definidos, que sobresalen de su entorno. Algunos puntos de referencia, es común que sobresalgan unos más que otros y que se les identifique desde muchos ángulos, por lo general la gente tiende a organizar su lugar a partir de este tipo de elementos prominentes.

**\* Hitos urbanos**

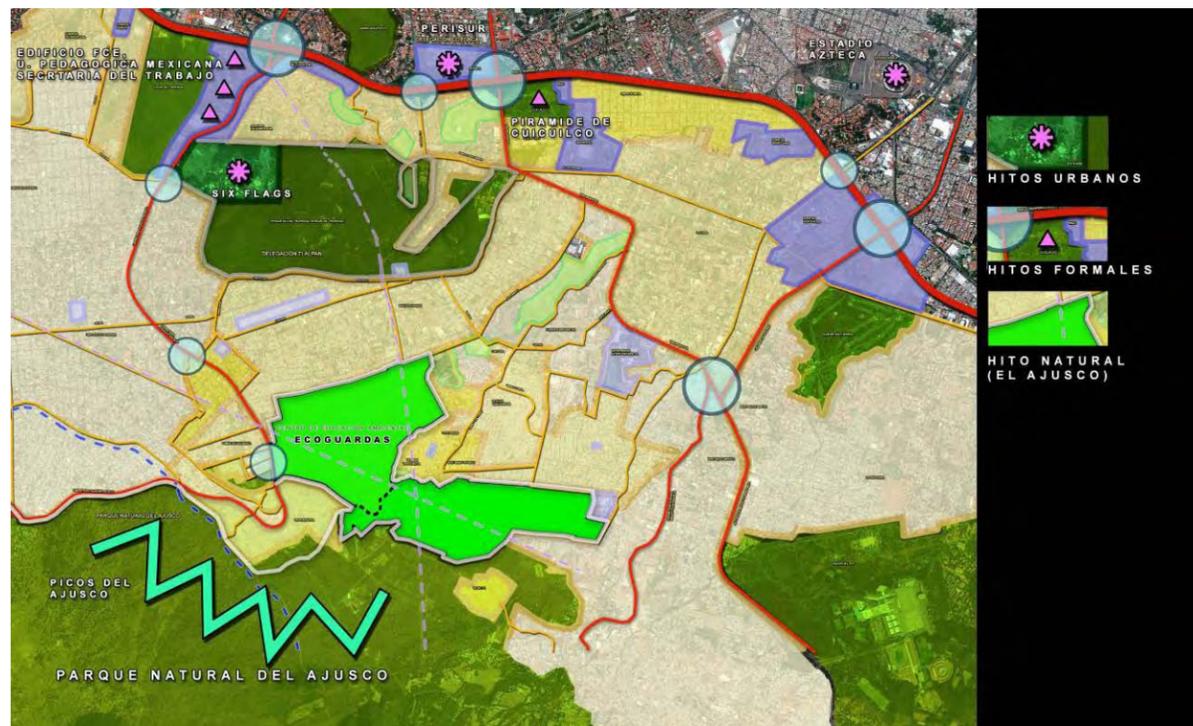
El Estadio Azteca, el centro comercial Perisur, el parque de diversiones Six Flags. Ver plano de puntos de referencia o hitos.

**\* Hitos formales**

La pirámide de Cuicuilco, el edificio de la Secretaria del Trabajo, el edificio del Fondo de Cultura Económica y la Universidad Pedagógica de México.

**\* Hitos naturales**

El cerro de Xitle y picos del Ajusco.



24\* Plano puntos de referencia o hitos, esc:1:20000

Acorde a la zona de estudio del parque Ecoguardas, es decir, a escala parque tenemos :

**Sendas**

Retomando la definición de senda descrita en apartados anteriores. A escala parque; existen dentro de Ecoguardas una serie de sendas, caminos, que por el uso continuo de personas que las transitan se han ido formando y las describiremos acorde a la clasificación que hemos manejado y tomando como referencia el mapa 6, tenemos que:



25\* Plano sendas escala 1:5000

**+ La senda principal**

Que estructura el recorrido del parque, es la que comienza en la entrada de Ecoguardas y sigue hacia el este, que comunica a la zona de caballerizas, la zona de teatro al aire libre, que es paralela a las torres de alta tensión y escurrimiento natural de agua pluvial y que continúa paralela al borde este del parque y llega al apiario, continúa hasta llegar área que se conoce como canchas de fútbol, pero que por la lejanía no se usa con ese fin y se bifurca, (rodando el área reglamentaria de la cancha o pista para correr) y termina en el extremo noreste conectándose con las sendas colindantes de ese sector. Esta senda esta pavimentada en parte de s recorrido.



foto 7 Senda principal, zona de transición; área construida y área natural. (Ver plano sendas esc 1:5000Foto1)



+ Senda infraestructura

Tenemos también la senda definida como infraestructura que se origina por la torre de alta tensión y que colinda con el borde del parque y continúa por la Avenida de las Torres hacia el norte y por el sur, con Tepeximilpa, y la que corre paralela a la senda principal en forma inclinada al parque.



Foto 8 Torre alta tensión vista desde mirador dos. (Ver plano sendas esc:1:5000 Foto 2)



Foto 9 Torre alta tensión vista en algún punto de la senda principal. (Ver plano sendas esc:1:5000 Foto 3)



Foto 10 Torre alta tensión vista en algún punto de la senda principal. (Ver plano esc:1:5000 Foto 4)

+ Sendas principales primarias

Serían: las que comunican las áreas edificadas Ecoguardas; la que comunica la senda principal con la zona de caballerizas; la que comunica la senda principal con el área de teatro al aire libre, misma que son puentes colgantes; la que comunica la senda principal y el apiario y la que comunica la senda principal hacia colindancia sur y cueva.



Foto 11 Senda que comunica a zona de caballerizas. (Ver plano sendas esc:1:5000 Foto 5).

+ Sendas secundarias

Tenemos la que comienza en la parte extrema del estacionamiento de Ecoguardas, parte una senda que se intercepta en el segundo mirador que se bifurca, uno recorre el borde próximo del parque y que colinda con la primer zona de invasión contigua a la carretera panorámica Picacho-Ajusco, bordeando en L, se ramifica hacia el interior de bosque medio y de manera intermitente hacia el sur, acercándose a la colindancia, en la bifurcación, el otro camino sigue hacia la zona de caballerizas (coincide con la restricción de la línea de alta tensión) y se comunica con la senda principal, aproximadamente a la mitad de la senda principal entre el tramo de fin de zona construida y zona de caballerizas; camino al bosque medio, hay una desviación de la senda que termina en el borde del parque en la zona norte y que tiene como referencia la calle Agustín Alejandro Villaseñor.

Más adelante, siguiendo la senda hacia el bosque medio, hay una desviación hacia el borde norte que tiene como referencia la calle V. Alessio Robles y que poco antes de llegar al borde se desvía para continuar y llegar a la parte que tiene como referencia la escuela.

La senda que llega a la parte trasera de la zona de caballerizas se comunica con otra que llega al borde norte y que tiene como referencia la unidad habitacional Lupita Pérez.

Al límite sur de la zona del teatro al aire libre y senda principal, se ramifica las sendas que se dirigen al área natural colindante y los barrios o distritos que se ubican en ese mismo sector.

+ Sendas formadas por escurrimientos naturales del agua

Tomando en cuenta la información obtenida de curvas de nivel, forma, directa relación con vegetación, foto aérea y visitas de campo, observamos que: en el extremo noreste, existe un gran escurrimiento que inicia al borde del nodo de ecoguardas, que se bifurca hacia el bosque medio y nuevamente se junta al extremo noreste en la parte más baja del terreno; otro, hacia el sur que inicia en zona construida de ecoguardas, tomando forma de cañada, al ir avanzando del interior del bosque, colectando los escurrimientos provenientes de la zona urbana colindante sur, culminando su recorrido en el área de la cancha de fútbol o pista de correr.

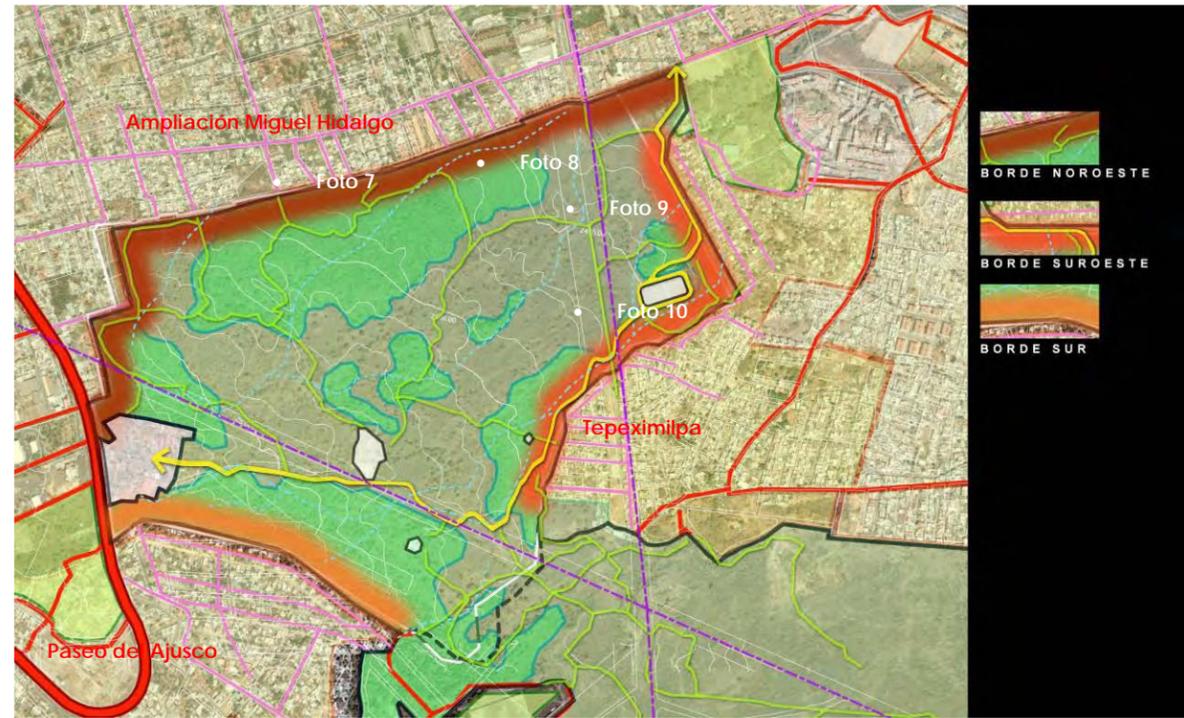


Foto 12 Primer escurrimiento de agua. (Ver plano sendas esc:1:5000 Foto 6)

**Bordes.**

Retomando la definición de senda descrita en apartados anteriores. Ecoguardas se encuentra definido por un borde perimetral, de intensidad variable, podría decirse que en realidad serían tres bordes; borde noroeste, borde suroeste y borde sur.

El primer borde definido sería, el que delimita el distrito denominado Ampliación Miguel Hidalgo. EL segundo sería al suroeste que delimita el distrito Tepeximilpa, que no está delimitado físicamente en su totalidad y el tercero, el borde sur, delimitando al distrito Paseo del Ajusco y que está delimitado en su totalidad por una barda. (Ver plano bordes escala parque)



26\* Plano bordes esc: 1:5000



Foto 13 Borde noreste. (Ver plano bordes esc:1:5000 Foto 7)



Foto 14 Borde noreste. (Ver plano bordes esc:1:5000 Foto 8)



Foto 15 Borde Suroeste. (Ver plano esc:1:5000 Foto 9)



Foto 16 Borde Suroeste, cerca senda principal. (Ver plano bordes esc:1:5000 Foto 10)

**Barrios**

Retomando la definición de barrio descrita en apartados anteriores. A escala parque; existen dentro de Ecoguardas y alrededor del parque barrios que hemos clasificado como :

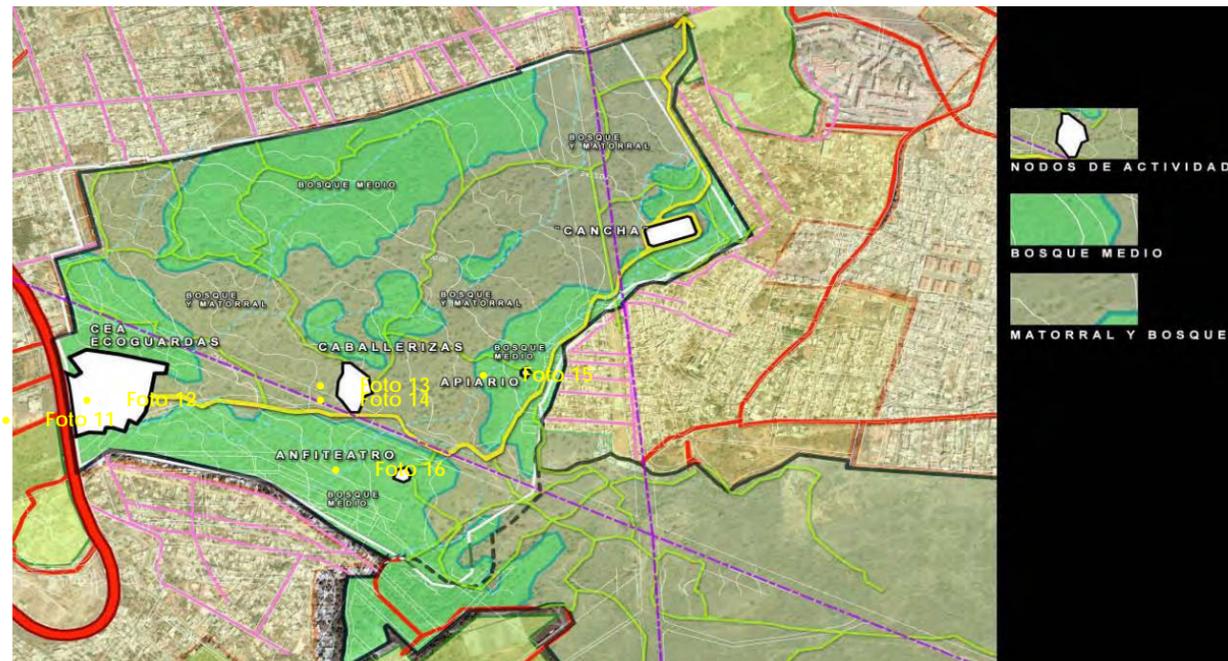
+1 Barrios colindantes

Conforme al plano de barrios, (Ver plano) alrededor del parque se encuentran: Paseo del Ajusco, al oeste; Ampliación Miguel Hidalgo, al norte y Tepeximilpa al este.

+ Barrios definidos por agrupaciones naturales.

Tenemos al interior de Ecoguardas las agrupaciones naturales clasificadas como: bosque medio; colindante a la zona núcleo, colindante al norte, la parte central, al límite sureste y al límite suroeste. Y área de combinación matorral y bosque, predominando matorral en el área que sobra y predominante al centro de ecoguardas.

**Nodos**



27\* Plano nodos esc: 1:5000

Retomando la definición de nodo descrita en apartados anteriores (pag. 64 ) A escala parque; existen dentro de Ecoguardas una serie de nodos definidos por las actividades del espacio que hemos clasificado como:

+ Nodo vial

Definidos como focos estratégicos a los que puede entrar el observador, tratándose de confluencia de sendas.

+ Nodo vial de acceso

El acceso de Ecoguardas.



Foto 17 Acceso al parque Ecoguardas. (Ver plano nodos esc:1:5000 Foto 11)

+ Nodo núcleo

La zona núcleo.



Foto 18 Zona núcleo. (Ver plano nodos esc:1:5000 Foto 12)

+ Nodo de paso

Caballerizas y apiarios.



Foto 19 Apiario ubicado detrás de caballerizas.. (Ver plano nodos esc:1:5000 Foto 13)

**Puntos de referencia, hitos o mojones**

Comúnmente se trata de objetos físicos muy bien definidos, que sobresalen de su entorno. Algunos puntos de referencia, es común, que sobresalgan unos más que otros y que se les identifique desde muchos ángulos, por lo general la gente tiende a organizar su lugar a partir de este tipo de elementos prominentes.



Foto 20 Caballerizas. (Ver plano nodos esc:1:5000 Foto 14).



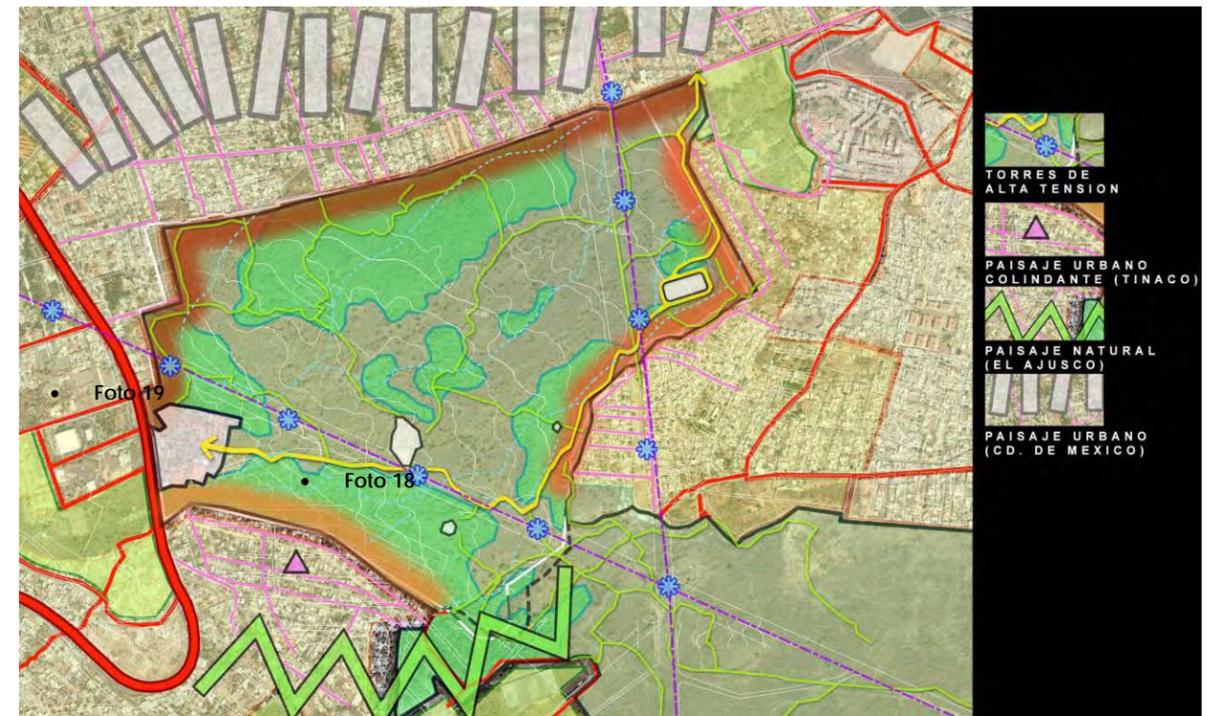
Foto 21 Apiario abeja reina. (Ver plano nodos esc:1:5000 Foto 15)

+ Nodo concentración de uso

El teatro al aire libre y cancha de futbol o pista de correr.



Foto 22 Teatro al aire libre. (Ver plano nodos esc:1:5000 Foto 16)



28\* Plano hitos o puntos de referencia, a esc:1:5000

Ecoguardas contiene algunos puntos de referencia. El más notable sería el área natural del ajusco, cerro de Xitle mismo que por cualquier lugar donde se encuentre uno dentro del parque será visible. Existe un elemento que por forma y color llama la atención y se ubica hacia la vista del área natural del ajusco.

Las torres de alta tensión que aparecen sobre recorrido de senda principal, siendo las que aparecen en el recorrido de la senda principal los más notables.

Dependiendo de la ubicación dentro de Ecoguardas tenemos: el parque de diversiones Six Flags, el estadio azteca, entre otros.



Foto 23 Torres de alta tensión. (Ver plano hitos o puntos de referencia a esc:1:5000 Foto 18)



Foto 24 Vista del exterior del parque. Parque de diversiones Six flags, por ejemplo. (Ver plano hitos o puntos de referencia a esc:1:5000 Foto 19)

**Aspecto Sensible.**

El hombre adquiere conciencia de sí mismo y del mundo que lo rodea por medio de sus sentidos. A partir de los estímulos recogidos por los sentidos el hombre **DESCUBRE, ORGANIZA Y RECREA** la realidad, adquiriendo conciencia de ella por medio de la **PERCEPCIÓN**.

**Estímulo**

Pertenece al mundo exterior y produce un primer efecto o sensación en la cadena del conocimiento; es de orden cualitativo como el frío, el calor, lo duro, lo gelatinoso, lo rojo, lo blanco....Es toda energía física, mecánica, térmica, química o electromagnética que excita o activa a un receptor sensorial. (6)

**Percepción**

Pertenece al mundo individual interior, al proceso psicológico de la interpretación y al conocimiento de las cosas y los hechos, es la impresión del mundo exterior alcanzada exclusivamente por medio de los sentidos. La percepción es una interpretación significativa de las sensaciones. Es la sensación interior de conocimiento aparente que resulta de un estímulo o impresión luminosa registrada en nuestros ojos.

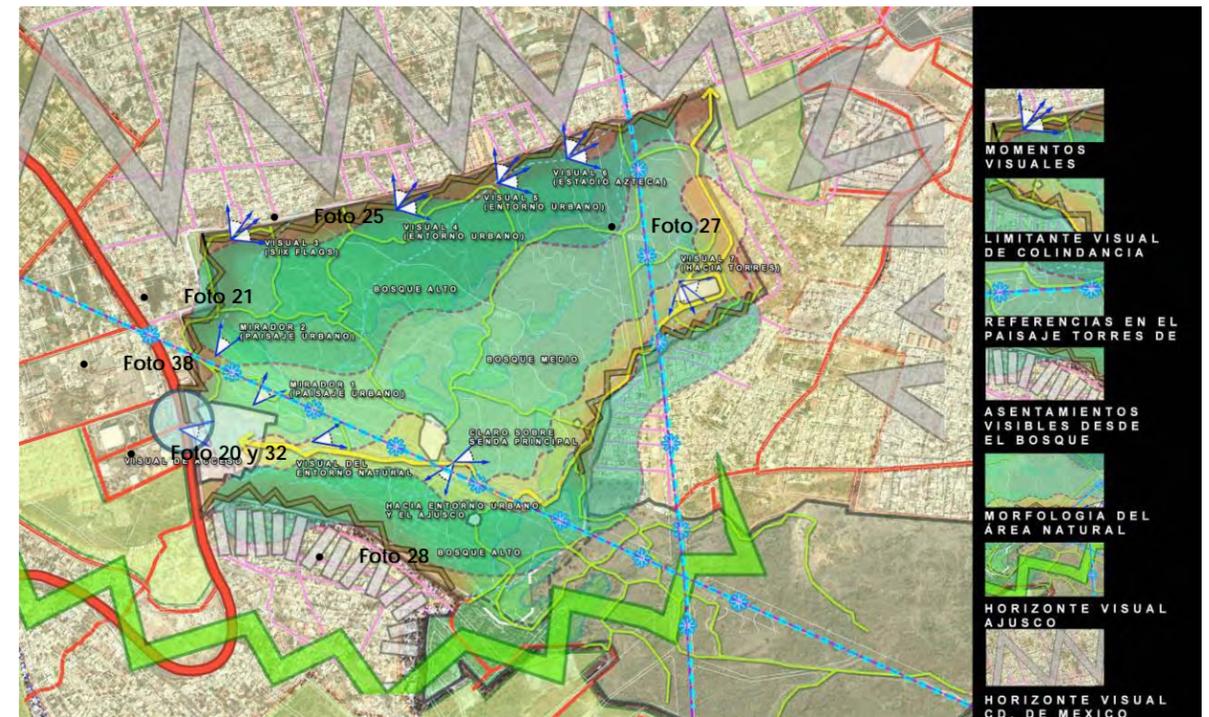
**Los Sentidos**

Cuando un mensaje se aproxima a la superficie de nuestro cuerpo, se da a conocer pulsando algo así como un timbre, que en la práctica es una terminación nerviosa especializada en esa información, que transforma en impulso nervioso. El estímulo es conducido a la médula espinal o directamente al cerebro, donde se genera la sensación “olor, sabor, sonido, temperatura, presión, imagen” en base al análisis de la información recibida. Cuando es necesario, se produce una respuesta, que puede ser el movimiento de la parte del cuerpo afectada “alejar las manos de una fuente de calor excesivo” o la secreción de una glándula “lagrimas, saliva”. Este proceso es tan rápido que pareciera que nuestras reacciones son automáticas.

**Parque Ecoguardas en general.**

**Vista**

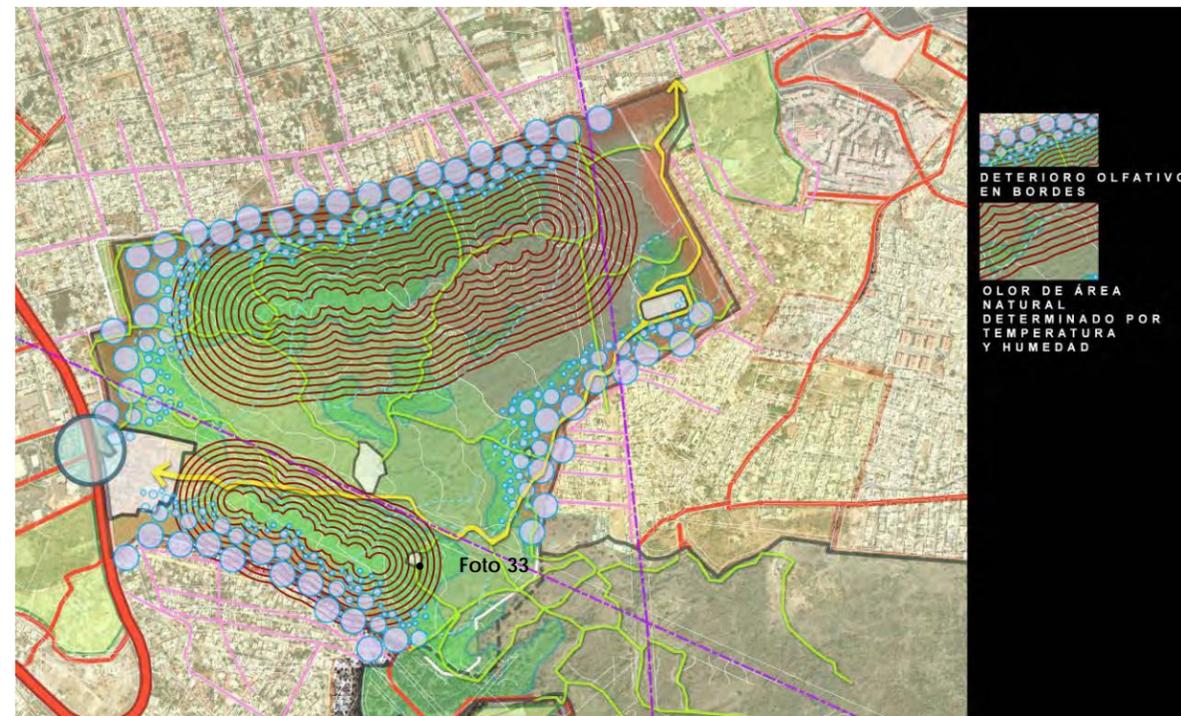
La vista es el más valioso de nuestros sentidos, ya que es el más especializado y complejo. Representa tres cuartas partes del total de nuestras percepciones..



29\* Plano vista esc:1:5000

**Olfato**

El olfato es el sentido encargado de detectar y procesar los olores. Es un sentido químico, en el que actúan como estimulante las partículas aromáticas u odoríferas desprendidas de los cuerpos volátiles, que ingresan por el epitelio olfativo ubicado en la nariz, y son procesadas por el sistema olfativo. El olfato es el más sensible de los sentidos, ya que unas cuantas moléculas, (es decir, una mínima cantidad de materia) bastan para estimular una célula olfativa. Detectamos hasta diez mil olores, pero como las estructuras olfativas, al igual que el resto de nuestro cuerpo, se deterioran con la edad, los niños suelen distinguir más olores que los adultos.



30\* Plano olfato esc:1:5000

**Oído**

Se llama sonido a la impresión o sensación que producen en el oído las vibraciones de cuerpos llamados fuentes sonoras. Estas vibraciones causan pequeñas variaciones de presión en el aire, las cuales se desplazan en forma de onda y las detectamos como sonido. Estas ondas son semejantes al movimiento ondulatorio producido en el agua tranquila cuando se deja caer un objeto en ella. Definido rigurosamente, el sonido es una variación de presión en un medio elástico que el oído humano puede detectar; el medio elástico puede ser gaseoso, líquido o sólido, pero no el vacío.

La velocidad del sonido es distinta según el medio en que se propaga; varía con la temperatura, el viento, etc. Cuando se observa caer un rayo, primero se ven sus destellos y después se escucha el trueno; esto demuestra que el sonido no se propaga instantáneamente.

El sonido tiene dos características fundamentales: la fuerza y la frecuencia. La primera se refleja en el volumen del sonido y la segunda en el tono grave o agudo que se percibe.

El sonido es producido por una sucesión de vibraciones regulares que se perciben de manera idéntica, rítmica, con una sensación agradable de continuidad, durante determinado tiempo, por ejemplo, el sonido de una campana, una cuerda de violín o la voz. El ruido, en cambio, se produce por una serie de vibraciones irregulares; su percepción es breve o discontinua, sin armonía, desagradable y nociva, por ejemplo, el ruido de las calles, fábricas, el taladro mecánico y explosiones.

El oído humano es sensible a frecuencias de 16 y 20000 hz. Por debajo de 16 hz los infrasonidos son inaudibles de la misma forma que los ultrasonidos por encima de 20000 hz.

En el fenómeno de la audición se distinguen dos hechos distintos: el sonido, fenómeno físico que ocurre fuera del individuo, y la sensación auditiva, hecho fisiológico que ocurre dentro del oído del hombre.

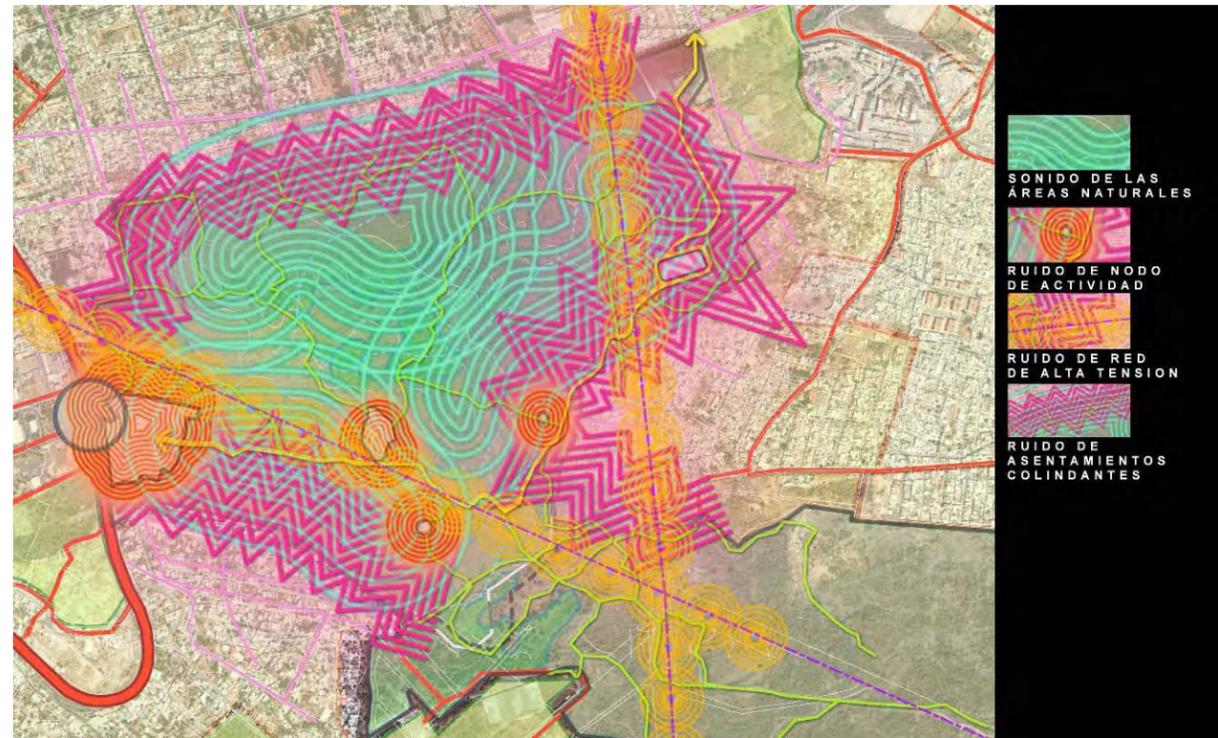
La amplitud sonora de un sonido se mide como nivel de presión sonora en decibelios, designación que compara la amplitud de la presión de una señal de ruido con una presión de referencia. Algunos ruidos característicos del ambiente que nos rodea son los siguientes:

Ruido	Nivel de ruido en dB	Sensación
Umbral de sensación sonora	0	Ninguna
Hojas en la brisa	10	Muy débil
Cuchicheos, murmullos	20	
Habitación tranquila	30	Débil
Estudio de radio	30	
Calle tranquila en la ciudad	40	
Aposento mediano	50	Moderada
Conversación común	60	
Calle ruidosa	70	
Salón de restaurante	80	Fuerte
Calle muy activa	90	
Martillo neumático	100	Muy fuerte
Aviones	110	
Trueno	120	Doloroso
Umbral del dolor	130	
Explosiones muy intensas	140	
Cohete al despegar	200	Peligroso

Tabla 3. Tabla Ruido

Existe un fenómeno llamado reverberación. Es un fenómeno derivado de la reflexión del sonido consistente en una ligera prolongación del sonido una vez que se ha extinguido el original, debido a las ondas reflejadas. Estas ondas reflejadas sufrirán un retardo no superior a 100 milisegundos, que es el valor de la persistencia acústica, tiempo que corresponde a una distancia recorrida de 34 metros a la velocidad del sonido (el camino de ida y vuelta a una pared situada a 17 metros de distancia). Cuando el retardo es mayor ya no hablamos de reverberación, sino de eco.

En un recinto pequeño la reverberación puede resultar inapreciable, pero cuanto mayor es el recinto, mejor percibe el oído este retardo o ligera prolongación del sonido. (&)



Plano sonido



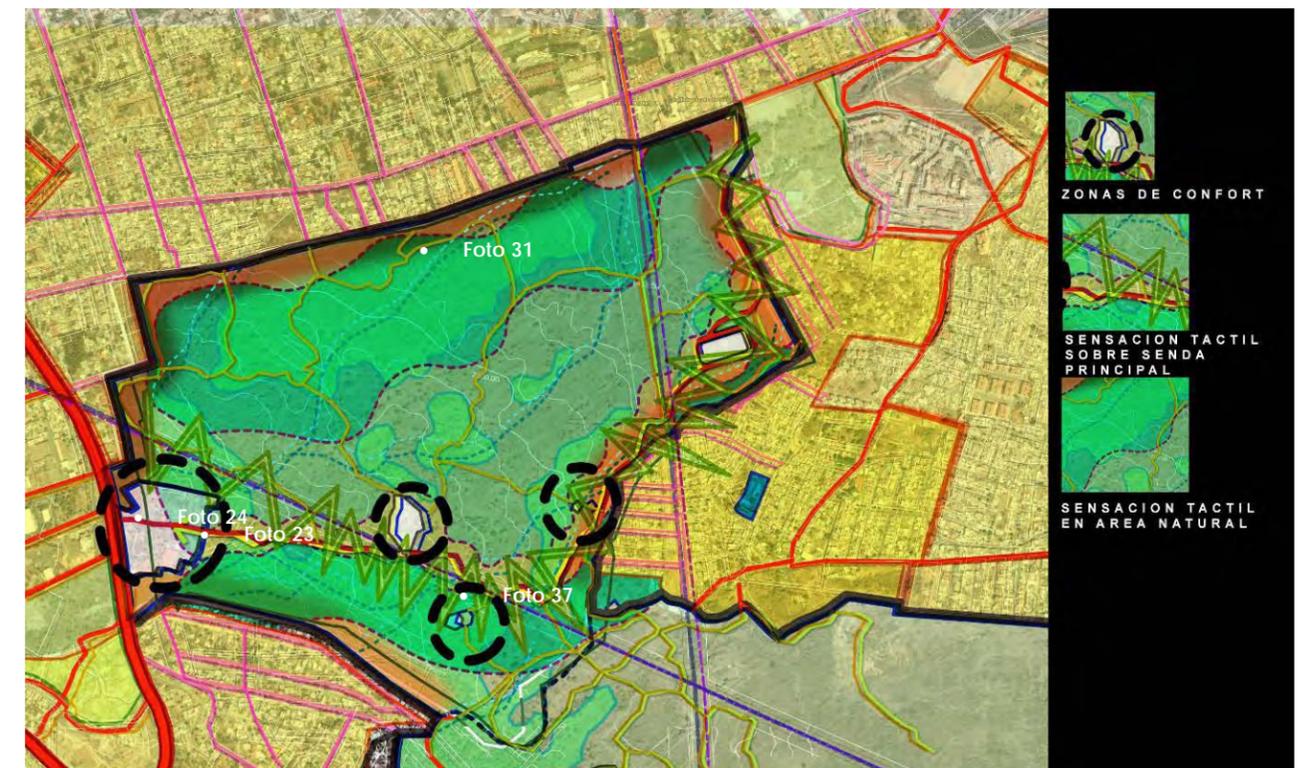
32\* Plano ruido esc:1:5000

**Tacto**

A través de la piel percibimos todo tipo de sensaciones, cada una de las cuales tiene receptores específicos: la sensación táctil “contacto”, la presión, el frío, el calor y el dolor. Se estima que en la piel humana existen alrededor de cuatro millones de receptores para la sensación de dolor, quinientos mil para la presión, ciento cincuenta mil para el frío y diez y seis mil para el calor.

La mayoría de las sensaciones son percibidas por medio de los corpúsculos, que son receptores que están encerrados en cápsulas de tejido conjuntivo y distribuido entre distintas capas de la piel (epidermis, dermis e hipodermis, desde la superficie hacia abajo).

Los receptores encargados del tacto o de la sensación de contacto son los corpúsculos de Meissner, que nos permiten darnos cuenta de la forma y tamaño de los objetos y discriminar entre lo suave y lo áspero. Los corpúsculos de Pacini son los que determinan el grado de presión que sentimos; nos permiten darnos cuenta de la consistencia y peso de los objetos y saber si son duros o blandos. Los corpúsculos de Ruffini perciben los cambios de temperatura relacionados con el calor (nuestra temperatura normal oscila entre los 36 y 37 °). Especialmente sensible a esta vibración es la superficie o cara dorsal de las manos. En tanto, los corpúsculos de Krause son los encargados de registrar la sensación de frío, que se produce cuando entramos en contacto con un cuerpo o un espacio que está a menor temperatura que nuestro cuerpo. (6)



33\* Plano tacto esc:1:5000

## Parque Ecoguardas por zonas

Mediante la percepción sensorial, encontramos en el parque Ecoguardas, zonas que generan mayores estímulos o sensaciones, implicando estímulos agradables y desagradables. De esta manera localizamos cinco zonas principales con riqueza sensorial.

### Primer Zona

En primer lugar la zona polisensorial a estudiar es el área de acceso y zona construida.

#### 1 Vista

Los estímulos generados por la visión percibidos desde el acceso al parque, por la diversidad de especies vegetales no propias de un parque ecológico; del tipo de construcción y colores del mismo, así como la notable intervención del hombre a su entorno.



Foto 25 Zona núcleo parque ecoguardas y senda principal. (Ver plano vista esc:1:5000 Foto 20)

#### 2 Olfato

Los olores percibidos en esta zona, son: los generados por el tráfico vehicular (polvo principalmente, gasolina, diesel, etc.); actividades exteriores del parque (gente, casas habitación, la calle), los desagradables generados por la basura y acumulación del misma; olores agradables como el de los árboles, arbustos, plantas y de la actividad en la cocina.

#### 3 Oído

En dicha zona se percibe sonidos altos provenientes del tráfico vehicular (exterior e interior) y peatonal intenso, el de los niños (usuarios principales del parque) en edad escolar (primaria-preparatoria), que arriban al parque de lunes a viernes de 8:00 a 18:00 horas; el sonido generado por la gente que labora en el parque y que por lo tanto realiza actividades distintas; el sonido del viento en los árboles; el sonido del río (principalmente en época de lluvias) y el sonido de los pájaros.



Foto 26 Acceso parque, vista desde el exterior. (Ver plano sonido esc:1:5000 Foto 21.)



Foto 27 Zona de estacionamiento del parque Ecoguardas. (Ver plano sonido esc:1:5000 Foto 22)

#### 4 Tacto

La percepción táctil generada a través de los pavimentos de la calle, presentando diversidad de acabados diferenciando áreas; aunado a los estímulos generados por el escurrimiento de agua natural en épocas de lluvia y la diferenciación de niveles ocasionados por la topografía del lugar.



Foto 28 Zona núcleo. (Ver plano tacto esc:1:5000 Foto 23.)



Foto 29 Senda principal. (Ver plano tacto esc:1:5000 Foto 24)



**Segunda Zona**

En segundo lugar la zona polisensorial a estudiar es el área conocida como borde, localizada a todo el perímetro de Ecoguardas.

*1 Vista*

Visualmente este borde genera una sensación desagradable debido a la basura acumulada. En algunas partes debido a la presencia de flores la sensación visual cambia ligeramente y aparece la sensación de sorpresa; por parecer una zona plana y de repente se ocasionan caídas debido a la inestabilidad ocasionada por acumulación de basura. Choca por un lado la barda del parque y barda de las construcciones contiguas y del otro lado la zona de bosque medio combinada con matorrales y zona pantanosa generada por el desagüe de las aguas negras, la basura y el tipo de suelo propio del lugar que en combinación según el lugar donde se encuentre, de suelo o roca. Encontrar cuevas y en algunas zonas encontrar ventanas de casa contiguas con vista hacia el interior del parque.



Foto 30 Borde noreste. (Ver plano vista esc:1:5000 Foto 25.)



Foto 31 Borde noreste. (Ver plano vista esc:1:5000 Foto 26)



Foto 32 Borde suroeste. (Ver plano vista esc:1:5000 Foto 27)



Foto 33 Borde sur. (Ver plano vista esc:1:5000 Foto 28)

## 2 Olfato

Los olores percibidos sobresalientes y que casi nulifican a los demás son los generados por la basura acumulada y que la gente vecina tira hacia el parque en combinación con el generado por el desagüe de las aguas negras, sobre todo por el lado norte del parque, aunado con el de animales muertos, comida recién elaborada o podrida, el olor característico de gente, entre otros menos percibibles.

## 3 Oído

Donde se generan sonidos intensos provenientes del tráfico vehicular, tráfico peatonal que en algunas zonas se incrementa debido a la cercanía inmediata a escuela, asentamientos humanos en edificio habitacional, asentamientos humanos de invasión con poco o nulo respeto por el medio ambiente, las privacidad y derechos del prójimo, música estruendosa derivada de todas y cada una de las casas contiguas, del uso de aparatos eléctricos; el generado por la ciudad que extralimita todos y cada uno de los mencionados aquí, mismos que sonaran como si un avión pasara por encima nuestro, que es continuo; el del agua cayendo continuamente de los tubos de drenaje y agua potable que llegan ahí, de los animales como perros y gatos paseándose sobre la basura, generando peleas entre ellos, ladridos cuando pasa alguna persona; sonidos generados por personas al pasar por encima de la basura; sonido propios de obras en construcción, herramientas y personal; sonido generado por los habitantes, los niños que juegan, se pelean, gritan, lloran, ríen dentro y fuera de casa, el sonido del viento en los árboles y de los pajarillos.



Foto 34 Borde noreste. (Ver plano sonido esc:1:5000 Foto 29)



Foto 35 Borde noreste. (Ver plano sonido esc:1:5000 Foto 30)

## 4 Tacto

Cinestésicamente ofrece grandes estímulos debido a lo pronunciado de las pendientes que asciendes y descienes sorpresivamente y ocasionan accidentes y por la variedad de suelo existente; de repente crees que hay tierra y sucede que es roca, por ejemplo.

Táctilmente se generan cambios de temperatura debido a la abundancia o escasez de zonas arboladas y por las pendientes pronunciadas propias del terreno.



Foto 36 Borde noreste. (Ver plano tacto esc:1:5000 Foto 31)

**Tercer Zona**

La tercera zona polisensorial a estudiar se encuentra determinada por la senda principal que para este caso tomaremos desde donde termina la zona construida y termina después de la cancha de fútbol, en el borde este del parque.

**1 Vista**

Visualmente al principio se esta senda hay un choque por el cambio brusco de la zona construida y la zona de bosque y matorral. Las torres generan un choque visual, pues luego de ver vegetación de repente aparecen, pero que sirven en cierto modo de referencia. El voltear y ver el cerro de xitle que es como si caminara a un lado de uno y de repente en cierta zona deslumbrarse por la brillantez en color de un objeto blanco, redondo, (tinaco) cuando lo que se quiere es ver el cerro. Ver la basura por el camino, de repente entre la vegetación. Y el ver las ventanas que abren hacia la parte interior del parque.



Foto 37 Senda principal de transición. (Ver plano vista esc:1:5000 Foto 32)



Foto 38 vista al bosque

**2 Olfato**

En esta zona los olores percibidos cambian drásticamente en comparación a la zona borde. Los más característicos son los generados por las plantas, árboles, arbustos y hierbas que se localizan aledañas a la senda, a medida que se acerca a los bordes, cambian y sobre salen los generados por la actividad humana generada en la zona de invasión; acumulación leve de basura, animales muertos, gente.



Foto 39 Senda principal. (Ver plano olfato esc:1:5000 Foto 33)



Foto 40 Vista borde sureste

**3 Oído**

Los sonidos generados en esta zona son los de transición de zona de acceso, tráfico vehicular que de intenso baja a moderado y sube a intenso en cuanto se acerca a los bordes, de los niños a su paso, de la gente al caminar, conforme avanza su camino aumenta un nuevo sonido cerca de los apiarios, las torres de alta tensión que según sea la topografía aumenta o disminuye levemente, el generado por la actividad de la zona de caballerizas, así como en la zona de teatro al aire libre, en esta parte además e agrega el sonido del río y de la gente del área de

invasión; y conforme se acerca al borde el generado por la actividad cotidiana de la gente; uso de aparataos eléctricos, el sonido de las obras en construcción, de la gente y niños.



Foto 41 Acceso al parque vista desde afuera. (Ver plano ruido esc:1:5000 Foto 34)



Foto 42 Apiario detrás de caballeriza. (Ver plano ruido esc:1:5000 Foto 35)



Foto 43 Senda principal. (Ver plano ruido esc:1:5000 Foto 36)

#### 4 Tacto

Cinestésicamente ofrece estímulos diversos debido a las pendientes no tan pronunciadas como en el borde, el contacto continuo con piedras y resbalones si no se pisa bien. La sensación percibida en los puentes colgantes que sirve de comunicación entre la senda y el área de teatro al aire libre y que pasa por encima del río o cauce natural del agua.



Foto 44 Puentes colgantes, conexión con teatro al aire libre. (Ver plano tacto esc:1:5000 Foto 37)

#### Cuarta Zona

La cuarta zona polisensorial a estudiar es el mirador que se localiza a un costado de la zona construida. Esta es una de las zonas más estimulantes de todas, sirve de relajación.

##### 1 Vista

Los estímulos generados visualmente son aún más fuertes, porque es posible ver la ciudad casi en su totalidad, dependiendo del día y del nivel de contaminación, es fantástico.



Foto 45 Vista desde el mirador 2. (Ver plano vista esc:1:5000 Foto 38)

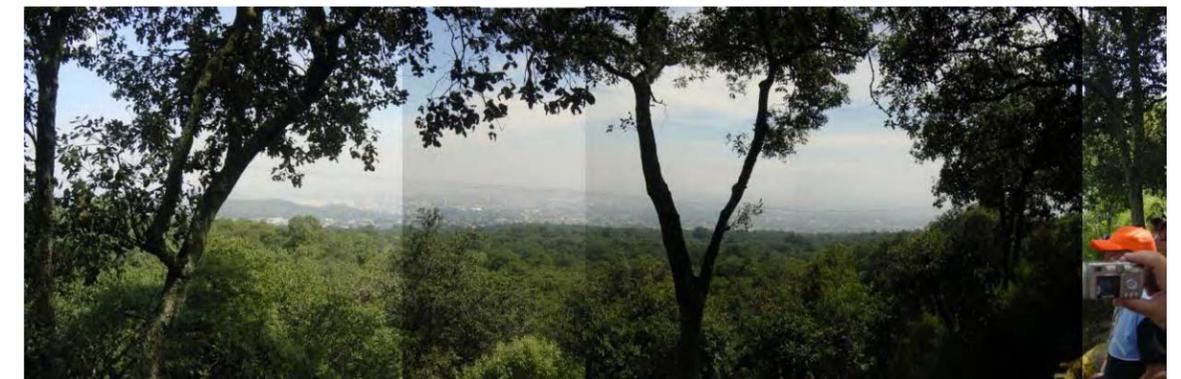


Foto 46 vista desde mirador

## 2 Olfato

Los olores percibidos son los que generan el rose del viento en plantas y árboles.



Foto 47 Vista desde el mirador 2. (Ver plano olfato esc:1:5000 Foto 39)

## 3 Oído

Los sonidos percibidos son en parte el sonido del viento al chocar con las hojas de los árboles, los sonidos de la vialidad como murmullos que sutilmente susurran al oído y te hacen olvidar por el momento en que te encuentra hay de todo y todos.

## 4 Tacto

Cinestésicamente el factor sorpresa es el más estimulante, debido a que el mirador no es visible desde la zona construida, cuando llegas al lugar no imaginas lo que ves y sientes.

## Quinta Zona

La quinta y última zona de estudio es el segundo mirador, localizado en el primer nodo de la senda principal.

Desde este mirador se tienen vistas más agradables y tenemos más riqueza sensorial que el primero. Desde este mirador se observa mayor extensión de la ciudad, debido a que se localiza en un área un poco menos alta pero más abierta y de mejor perspectiva.

Aunque aquí también son más los sonidos escuchados, como el de la ciudad, la reverberación y los agradables como el viento sobre las hojas de los árboles.



Foto 48. Vista desde el mirador 2 (Ver plano ruido esc:1:5000 foto 40)





# Segunda Fase

IMAGEN OBJETIVO



## **Presentación**

Una vez concluida la primera fase de investigación y análisis efectuada sobre el sitio conocido como Ecoguardas, esto es, el análisis del Espacio Ecológico, del Sistema Sociocultural y del Sistema Polisensorial, se continua con el método de diseño creado por Ian Mc Harg (Diseñando con la Naturaleza).

Este procedimiento consistió básicamente en realizar una propuesta de las actividades que se llevarían a cabo en el lugar, analizar los grados de potencialidad de uso de las distintas zonas de Ecoguardas para que las actividades pudieran ser llevadas a cabo, elaborar un esquema conceptual de Imagen-Objetivo, y finalmente lograr la elaboración de un Plan Maestro que sintetizara las propuestas de diseño acordes con la vocación intrínseca del lugar (su potencialidad) y que además estuvieran en concordancia con la normatividad que aplica para el lugar y sus usos posibles.

## Determinación de las Actividades

### Primeras propuestas

Para iniciar este se realizó una dinámica denominada "Lluvia de ideas", en la que el grupo de manera aleatoria sugería actividades que se podrían contemplar para el proyecto de Ecoguardas, determinando algunos criterios para la implementación de las actividades, que tendrían que ver con:

El carácter ambiental de las actividades que se propondrían en el proyecto (De Protección, Educación, Investigación, Recreación )

Las cualidades espaciales del sitio, apreciadas en la primera fase de análisis: lugares con mayor o menor concentración de árboles, miradores naturales. Pedregales, Pastizales entre otros.

Las actividades que ya se desarrollan dentro de Ecoguardas.

Las actividades permitidas según la normatividad analizada.

Análisis de espacios que pudieran tener actividades similares (Universum, Centro Cultural Universitario, El Ajusco entre Otros)

Después de la lluvia de ideas se seleccionaron las actividades con factibilidad de ser llevadas a cabo en Ecoguardas, agrupándose en cuatro grandes rubros, que serían concebidas como RECORRIDOS TEMÁTICOS:

- Educativos
- De producción orgánica
- Recreativos
- De investigación

La agrupación de las actividades se observa en la siguiente tabla :

### Actividades propuestas

#### 1.- DE PROTECCION Y CONSERVACION

#### 2.-EDUCATIVAS

#### 3.- De AGROPRODUCCIÓN

Para el cultivo orgánico de hortalizas y miel en huertas, apiarios, viveros e Invernaderos

Zona de producción de conservas, esencias y herbolaria

Comercialización de los productos

#### 3.- RECREATIVAS

De Recreación Pasiva: Caminata o senderismo para la contemplación del paisaje, de la flora, de la fauna del lugar (incluyendo la actividad de cacería fotográfica), Escuchar y meditar (posiblemente en un Sensorama), Acampar, Juegos de mesa, Espacio alternativo – atrium (para usos múltiples)

De Recreación Activa: Caminata (como acondicionamiento físico), Juegos Infantiles, Rappel, Ciclismo de montaña

#### 4.- De INVESTIGACIÓN

Aprovechamiento de energía

Aprovechamiento de recursos naturales

Parcelas de investigación

Colecta de especies

Asimismo, se determinó adicionar otra actividad contemplada como

#### 5.- SERVICIOS GENERALES, donde se cuente con:

Instalaciones especiales

Torres de vigilancia/monitoreo

Renta de equipos

Para jerarquizar y discriminar actividades en Ecoguardas es necesario identificar aquellas que se ejecutan en el lugar y las que son susceptibles de realizarse a partir del conocimiento del lugar

### Análisis de las actividades actuales de Ecoguardas

Se enfocan principalmente a la educación ambiental a todo grupo de personas, aunque especialmente asisten niños y adolescentes. Básicamente se tienen las siguientes actividades que se desarrollan dentro de su espacio:

#### a) Educación

Ecoguardas es principalmente un centro educativo ambiental, que busca concientizar a la gente de como la actividad humana afecta al entorno, además de difundir ecotécnicas que ayudan a aminorar el impacto al medio ambiente

#### b) Visitas interactivas guiadas

Dan un panorama didáctico sobre temas ambientales, complementados con actividades que van desde el reconocimiento del entorno, hasta dinámicas grupales, talleres de reúso y reciclamiento de desechos sólidos, video debates y actividades lúdicas.

#### c) Recorridos temáticos.

El medio ambiente es el eje temático de la actividad de Ecoguardas, se apoya en recorridos por los senderos del lugar, apoyándose en las visuales que se tienen de la ciudad, y el reconocimiento de la vegetación propia del lugar.

#### d) Agro producción

Es una actividad que en "Ecoguardas" y abarca temas como la horticultura y la apicultura. Estas buscan enseñar a la gente de cómo crear su propia hortaliza o apiario en zona urbana.

#### e) Apicultura

Respecto al área de apicultura, en ésta se encuentra una colmena demostrativa (ubicada en este lugar para estudios e investigaciones) con la que se muestra la organización de las abejas, cómo se diferencian, el proceso de acopio de polen y néctar de las flores naturales y cultivadas, así como la dispersión de especies vegetales en peligro de extinción.

#### c) Campamentos

Existen dos dormitorios: uno para mujeres y otro para hombres, con capacidad de 60 personas; existiendo la opción de poder acampar llevando las tiendas que se requieran para tal fin. Durante los campamentos se realizan actividades y prácticas de campo dirigidas a crear una "conciencia ecológica", que puedan aplicar posteriormente en el lugar donde viven.

**Análisis y organización de las actividades propuestas**

Se realizó un análisis de las Actividades propuestas dentro de los grandes rubros: Proteger y Conservar, Educar, Producción Orgánica, Recreación –Activa y Pasiva-, y Servicios Generales. De la misma manera se hicieron propuestas de actividades que estuvieran englobadas dentro de estos grandes rubros (que se les denominó sub-actividades), y se realizó un análisis de cuáles serían sus requerimientos físico-espaciales.

**1.- Protección y Conservación**

Para la actividad de proteger y conservar se propusieron las siguientes actividades:

PROTEGER Y CONSERVAR
PC1 Preservar Ecosistemas (Ecotonos Matorral y Encinar)
PC2 Protección y recuperación de Geo-formas
PC3 Proteger Zona de Recarga Acuífera
“Consolidar confinamiento”
PC4 Conservar Valores Escénicos

Tabla 5 – Tabla de actividades de proteger y conservar

Para proteger los elementos naturales y procesos ecológicos del ANP Ecoguardas, que favorecen el equilibrio y bienestar social, así como el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la Ciudad de México y su Zona Metropolitana. Se decidió establecer como subactividades de Protección y Conservación lo siguiente:

Preservar Ecosistemas (Ecotonos Matorral y Encinar), Protección y recuperación de Geoformas, Proteger Zona de Recarga Acuífera, Conservar Valores Escénicos.

Preservar Ecosistemas (Matorral, Encinar y Ecotonos)

Se da mayor importancia a las áreas que contienen muestras representativas de ecosistemas en buen estado de preservación y se zonifican para establecer los mecanismos de acción en cada una de estas. Por ejemplo, la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, está dividida, para su manejo, en 2 subzonas núcleo: de protección y de uso restringido, y 5 subzonas de amortiguamiento: de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, de aprovechamiento sustentable de agrosistemas, de aprovechamiento especial, de uso público y de asentamientos humanos, como consta en su Programa de Conservación y Manejo (CONANP, 2001).

Zona núcleo.

Subzona de protección.

Superficies con poca alteración, como ecosistemas frágiles o relevantes que requieren de cuidado especial para asegurar su conservación a largo plazo. En estas subzonas, solo se permite realizar actividades de monitoreo, investigación, educación ambiental, restauración ecológica, supervisión y vigilancia.

Subzona de uso restringido.

Superficies en buen estado de conservación donde se busca mantener las condiciones actuales de los ecosistemas e incluso mejorarlas en los sitios que así lo requieran, y en las que se podrán realizar excepcionalmente actividades turísticas sustentables que no modifiquen significativamente los ecosistemas y que se encuentren sujetas a estrictas medidas de control. Solo se permiten actividades de investigación, monitoreo, educación ambiental y

RELACION DE ACTIVIDADES PROPUESTAS CON LAS EXISTENTES EN ECOGUARDAS

Actividad	Sub-actividad
RECORRIDOS TEMÁTICOS	Educativos* Agro productivos Recreativos* De investigación Deportivo
RECREATIVO	Caminata * Contemplación (Fauna, Flora Paisaje – Mirador) Senderismo ( acondicionamiento físico Temático, Interpretativo, de ruta) Rappel Ciclismo de montaña Sensorama Espacio alternativo – atrium Juegos Infantiles* Espacios Simbólicos
INVESTIGACIÓN	Aprovechamiento de energía Aprovechamiento de recursos naturales Parcelas de investigación Colecta de especies
EDUCATIVO	Arboretum Mariposario Observatorio (bóveda abierta) Terrario Museo de la cuenca del Valle de México
AGROPRODUCCIÓN	Hortalizas* Huertas Apiarios* Viveros Invernaderos Zona de producción (Conservas, esencias, herbolaria, y comercialización)
SERVICIOS GENERALES	Instalaciones especiales* Torres de vigilancia/monitoreo Renta de equipos

\*Actividades que se realizan en “Ecoguardas”

Tabla 4 – Tabla relación actividades propuestas

turismo que no modifiquen características o condiciones originales, así como la construcción de instalaciones de apoyo exclusivamente para investigación, monitoreo, administración y operación.

Zona de amortiguamiento.

Subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Superficies donde los recursos naturales pueden aprovecharse y en donde, por motivos de uso y conservación de los ecosistemas es necesario que todas las actividades productivas se efectúen bajo esquemas de aprovechamiento sustentable, apegados a la regulación y control estrictos. Se permite el aprovechamiento y manejo de los recursos renovables y no renovables, y de la vida silvestre siempre y cuando se garantice su reproducción controlada o se mantengan o incrementen las poblaciones de las especies aprovechadas y el hábitat que las sustenta. Las acciones de aprovechamiento deben generar beneficios a los pobladores locales. Además se permite el desarrollo de la investigación, educación ambiental y las actividades turísticas.

Subzona de aprovechamiento sustentable de agrosistemas.

Superficies donde los recursos naturales han sido aprovechados de manera continúa con fines agrícolas, pecuarios, forestales y silvopastoriles. Se podrán realizar actividades agrícolas y pecuarias de baja intensidad, actividades de agroforestería y silvopastoriles que sean compatibles con las acciones de conservación del área.

Subzona de aprovechamiento especial.

Superficies de extensión reducida que se consideran esenciales para el desarrollo social y económico de la región. Se pueden ejecutar obras de infraestructura o explotar recursos naturales, que originen beneficios públicos, guarden armonía con el paisaje y no provoquen desequilibrios ecológicos graves.

Subzona de uso público.

Superficies que contienen atractivos naturales para la realización de actividades recreativas, de esparcimiento y educación ambiental. Se pueden construir instalaciones para servicios de turismo, investigación y monitoreo, y educación ambiental.

Subzona de asentamientos humanos.

Superficies modificadas sustancialmente debido a asentamientos humanos previos a la declaratoria de área natural protegida.

Protección y recuperación de Geo-formas

Las geoformas son cuerpos tridimensionales que tienen forma, tamaño, volumen y topografía, elementos que generan un relieve. Las principales causas de su pérdida o degradación natural, son de tipo erosivo, ya sea por el agua, el viento o la vegetación y depende de la eficacia erosiva de estos para degradarlas. Esta degradación también está relacionada con la pendiente, a mayor pendiente aumentará sin duda las posibilidades de pérdida de las geoformas. Otra causa, es la provocada por la actividad humana, ya que se puede generar un impacto directamente sobre estas, por ejemplo, por la extracción de los materiales que las forman, o por alguna actividad que se realice sobre estas que provoque su degradación, por lo que se deben tomar las medidas necesarias para su protección, que mitiguen el impacto que puedan tener las causas de su degradación.

Proteger Zona de Recarga Acuífera

Las áreas de recarga acuífera son superficies en las cuales ocurre la infiltración que alimenta los acuíferos y cauces de los ríos. Las principales acciones implementadas por el GDF son:

- 1.- construcción de tinajas ciegas en suelos forestales
- 2.- construcción de presas de gavión en barrancas y cauces
- 3.- reforestación
- 4.- construcción de pozos "indio" de infiltración

Para el caso de la posibilidad de recarga eventual, como es el caso del ANP Ecoguardas, se toman en cuenta:

Características de precipitación pluvial local

Propiedad de permeabilidad del sustrato

La presencia de cubierta vegetal y suelos de bosque, como elemento esencial para permitir la recarga

Conservar Valores Escénicos

La conservación de los valores escénicos está relacionada directamente con la protección y preservación de ecosistemas y geoformas, ya que en Ecoguardas, estos valores forman parte por completo de estas zonas de protección y conservación.

## 2.- Educación Ambiental

La actividad de educar comparte diversas subactividades que a la vez estas contienen otra clasificación y de las cuales se estudió los requerimientos para dichas actividades.

Apreciación ambiental

Mariposario

Tiene como requerimiento principal considerar un espacio para la plantación de plantas hospederas y nectaríferas, además de la implicación de construcción de viveros y jaulas de empapado.

Museo

Se necesita del desarrollo de una propuesta arquitectónica, en la que se definan espacios para recepción, recursos del museo y servicios de apoyo sujeto a un plan maestro.

Terrario

Se deberá de considerar el tipo de animal al cual estará destinado y se considera; un espacio para desplazamiento y de acuerdo a la dimensión del animal y lo que requiere para su movimiento será el tamaño del terrario. Además de requerir instalaciones para proporcionar una temperatura adecuada, ventilación, iluminación y calefacción sí es necesario.

Sensorama

Se define a partir de qué tipo; pasivo por medio de películas; exploratorio de entorno virtual a través de equipos de cómputo e interactivo que tiene que ver con experimentar y explorar el entorno.

Senderismo temático

Diseño en un concepto de redes de interconectar los diversos ámbitos a considerar, miradores temáticos, análisis de rutas para determinado público y sobre todo análisis del impacto en la comunidad allí asentada.

Ecotecnias

Requiere de espacio para sanitarios secos, composteros, aulas, biodigestores, almacenamiento de agua pluvial, celdas solares (ya existente) y espacio para preparación de la lombricomposta.

Horticultura urbana, hidroponías y quinta fachada

Espacio para estantes de diversos productos pensado en sentido vertical para mostrar a los interesados en este tipo de actividades.

Arboricultura (arboretum)

Espacio ya existente pero también se podría realizar en zonas predeterminadas para disponer los individuos en galería de árboles.

Apicultura (Apiarios)

En este caso tiene como principal requerimiento estar alejado por lo menos de 150 metros de distancia con las zonas pobladas, aparte de las cajas de almacenamiento y su preparación.

Investigación

Se consideró toda la zona, debido a que es sujeta a estudio en su totalidad para explotar todas sus potencialidades y limitaciones del lugar. Ecoguardas reúne condiciones que hacen que investigadores puedan hacer trabajos relativos al Medio Ambiente Natural.

**3.- Producción orgánica**

Para la actividad de Producción Orgánica se propusieron las siguientes actividades:

PO1 Cultivar
PO2 Comercializar
PO3 Propagación de especies nativas
PO4 Apicultura

De estos grandes rubros (Cultivar, Comercializar, Propagación de especies nativas y Apicultura), se desprenden las siguientes actividades:

PRODUCCIÓN ORGÁNICA
PO1 Cultivar
PO1 A Hortalizas
PO1 B Setas
PO1 C Árboles Frutales
PO1 D Árboles Ornamentales
PO1 E Plantas Ornamentales
PO1 F Plantas Medicinales

PO2 Comercializar
PO2 A Cosecha
PO2 B Envasado
PO2 C Distribución
PO3 Propagación de especies nativas
PO3 A Cactáceas y Suculentas
PO3 B Arbustos
PO3 C Árboles
PO3 D Helechos
PO4 Apicultura
PO4 A Abejas

Tabla 6 - Tabla de actividades producción orgánica

Los requerimientos para cada rubro de actividades quedan como sigue:

PO1: Cultivar.

Sol: un mínimo de cuatro horas y un máximo de seis; en caso de mayor necesidad de asoleamiento se deberán podar los árboles cercanos de sombra; si hay demasiado, será necesario tender maya sombra.

Tierra/suelo: Camas de tierra suelta, previamente pasteurizada, de 40 cm como mínimo, con Ph. Ligeramente ácido; puede mejorarse con tepojal, peat moss o tezontle a un tercio cada uno.

Viento: Se requiere la instalación de barreras rompeviento, cercas vivas o bardas y muros.

Agua: es un recurso indispensable, por lo que su acceso debe ser constante y abundante. En tiempos de escasez es necesario instrumentar el riego por goteo.

PO2: Comercializar

La función Comercial es identificada en la organizaciones como Comercialización o Marketing. Ha sido definida como: "Función empresaria que involucra la investigación de mercados, desarrollados de productos, fijación de precios, comunicación, promoción, venta y distribución de productos y servicios"

Comprende:

Medios de venta, destinados a accionar sobre el mercado, como la publicidad, la promoción y la venta.

Herramientas de análisis, orientadas a la comprensión del mercado, consiste en métodos de estudio y previsión que se utilizan con el fin de desarrollar un enfoque prospectivo de las necesidades de los consumidores.

Philip Kotler define al marketing como una actividad humana cuya finalidad consiste en satisfacer las necesidades y deseos del ser humano mediante procesos de intercambio.

Conceptualiza de la siguiente manera los términos que le son conexos:

**Necesidad:** Sentimiento de privación que siente una persona con respecto de una satisfacción general ligada a su condición humana.

**Deseo:** Forma que adopta una necesidad, de acuerdo con la cultura y la personalidad individual.

**Producto:** Cualquier cosa que se ofrece en un mercado para la atención, adquisición uso o consumo capaces de satisfacer una necesidad o un deseo.

**Intercambio:** Acto de obtener un objeto deseado que pertenece a una persona ofreciéndole a esta algo a cambio.

**Mercado:** Conjunto de compradores reales y potenciales de un producto.

Por supuesto que cuando el cliente es una organización el proceso de comercialización tiende a hacerse más profesional que lo que estas definiciones surgen.

**PO3: Propagación de especies nativas**

Independientemente del origen de una planta, ya sea a partir de una semilla, de un segmento o por cultivo de tejidos, los primeros días de vida son los más críticos para su supervivencia. Con el propósito de lograr que un mayor número de plantas sobreviva a esta etapa se utilizan instalaciones especiales en las que se manejan las condiciones ambientales y se proporcionan las condiciones de crecimiento más favorables para que las nuevas plantas continúen su desarrollo y adquieran la fortaleza necesaria para trasplantarlas al lugar en el cual pasarán el resto de su vida. Por esto, el diseño de un vivero es un aspecto fundamental para llegar a obtener plantas listas para su siembra.

El vivero es un conjunto de instalaciones que tiene como propósito fundamental la producción de plantas. La producción de material vegetativo en estos sitios constituye el mejor medio para seleccionar, producir y propagar masivamente especies útiles al hombre.

La producción de plantas en viveros permite prevenir y controlar los efectos de los depredadores y de enfermedades que dañan a las plántulas en su etapa de mayor vulnerabilidad. Gracias a que se les proporcionan los cuidados necesarios y las condiciones propicias para lograr un buen desarrollo, las plantas tienen mayores probabilidades de supervivencia y adaptación cuando se les trasplanta a su lugar definitivo.

Debido a los fuertes problemas de deforestación, a la pérdida de biodiversidad que sufre el país y a la gran necesidad de reforestar, los viveros pueden funcionar no sólo como fuente productora de plantas, sino también como sitios de investigación donde se experimente con las especies nativas de interés, con la finalidad de propiciar la formación de bancos temporales de germoplasma y plántulas de especies nativas que permitan su caracterización, selección y manejo. Esto permitirá diseñar, conocer y adecuar las técnicas más sencillas para la propagación masiva de estas especies. Además, los viveros también podrían ser sitios de capacitación de donde surgieran los promotores de estas técnicas.

**Vivero temporal o volante.**

Se establece en áreas de difícil acceso, pero están muy cercanos a las zonas donde se realizará la plantación; su producción predominante es la de plantas forestales. Generalmente se ubican en claros del bosque y trabajan por periodos cortos (de 2 a 4 años cuando mucho) e intermitentes, ya que la producción debe coincidir con la temporada de lluvias. Para su funcionamiento se requiere poca infraestructura y la inversión es baja. Su desventaja radica en que, como están situados en áreas de difícil acceso, no son fáciles de vigilar y por lo tanto la producción queda más expuesta a daños por animales. Además, por sus características de infraestructura, sólo pueden implementarse en zonas de bosques templados y selvas húmedas.

**Ubicación, drenaje y suelo del vivero**

Al establecerse un vivero deben considerarse cuatro puntos principales: que sea difícil acceso, el suministro de agua, su orientación en el terreno y la topografía de éste. De los dos últimos aspectos depende, en gran parte, el buen drenaje del vivero y que se minimice la erosión. El drenaje también depende de la textura del suelo del lugar, por lo que debe cuidarse su relación con la pendiente del sitio. En suelos de textura fina la pendiente deberá ser suave (de 2 a 3%) y en el caso de suelos arenosos y profundos se recomienda nivelar el terreno.

La textura del suelo es muy importante en el cultivo de plantas a raíz desnuda, ya que además de regular el drenaje y la erosión deberá facilitar la extracción de las plántulas y promover el crecimiento vegetativo. Un suelo bien drenado asegura su aireación, por lo que es conveniente verificar que no existan capas endurecidas en los primeros 75 cm de profundidad y que el suelo sea profundo, por lo menos 120 centímetros.

Independientemente del método de propagación que se emplee dentro del vivero (raíz desnuda, almácigos o envases individuales) es importante verificar que tan ácido o básico es el suelo (pH), su textura y fertilidad para los requerimientos de la especie que se va a propagar. El pH se encuentra muy relacionado con el contenido de materia orgánica y disponibilidad de nutrientes necesarios para el buen desarrollo de las plantas; por esto, el rango de pH más recomendable es de neutro (pH=7) a ligeramente ácido (pH=6.5) o ligeramente alcalino (pH=7.5).

**PO4: Apicultura**

No se puede incentivar y/o alimentar con sustitutos de la miel y el polen.

Llegado el caso de que se terminen las reservas en las colmenas se debe tener acopio de miel en panales y polen orgánicos.

Siempre queda el recurso de sacar a las colmenas en problemas del circuito orgánico.

No está prohibido el uso de vitaminas.

Se recomienda cambiar las reinas una vez por año, el método será elegido por el productor.

Se recomienda que durante la primavera se recambie el 50 % de los panales de la cámara de cría con cera orgánica.

Dar vuelta y limpiar los pisos al inicio de la primavera y final del verano.

Procurar sombra durante el verano con media sombra artificial o natural.

Cerrar piqueras durante la temporada otoño-invierno con los reductores de piquera.

Ubicar el apiario lo más cerca posible del agua natural si no fuera posible suministrar agua natural no de red.

Durante la cosecha en el traslado del material a extraer conviene cubrirlo para que no entren impurezas.

En el proceso de extracción o fraccionamiento la temperatura no debe superar los 40 grados centígrados.

El traslado de colmenas deberá hacerse a zonas certificadas.

El manejo en general debe hacer sin apresuramientos tratando de la mejor manera posible a las colmenas, sin sacudidas, gritos o golpes fuertes.

Debe tratar de usarse poco humo para ahuyentar a las abejas, podrá ser reemplazado por una máquina sopladora de mochila o similar; así mismo se encuentra prohibido el uso de ácido fénico para el mismo propósito, podrá ser reemplazado por la sopladora.

**4.- Recreación pasiva**

Se investigó cada una de las actividades a realizar:

RP1: Contemplar (Paisaje, Flora y Fauna, estrellas)

En contemplar se tomó tanto la observación a simple vista diurna: visuales lejanas (paisaje) y visuales cercanas a puntos de interés. Contemplación con instrumentos: nocturno con telescopio, vista a las estrellas.

RP2: Representar, (Instalaciones, muestras Artísticas)

Representar engloba actividades como presentaciones teatrales, danza, etc. Y demás manifestaciones culturales.

RP3: Fotografar (flora, fauna y paisaje)

Para fotografía, tanto familiares teniendo como fondo los elementos paisajísticos de la zona, como cacería fotográfica de la flora y fauna ahí existente.

RP4: Meditar

En meditar, se consideran técnicas de yoga, tai chi, y disciplinas afines que estimulen la meditación y la convivencia armónica y pasiva con la naturaleza.

RP5: Escuchar

En escuchar se consideran posibilidades como sensorama, o el simple paseo por los senderos escuchando los sonidos de la naturaleza.

RP6: Acampar

En acampar, se consideraron campamentos en solitario, en familia, organizados en pequeños y grandes grupos. Así como las diversas actividades asociadas a un campamento.

RP7: Juegos de Mesa (ajedrez, damas chinas, lotería, serpientes y escaleras )

Los juegos de mesa se vuelven más agradables en un medio natural.

**5.- Recreación Activa**

RA1: Caminar

RA2: Paseos en bicicleta

RA3: Juegos de Niños

RA4: Juegos tradicionales

RA5: Juegos extremos

RA6: Volar Papalote

Se consultaron fuentes bibliográficas acerca de los requerimientos físico-espaciales de cada actividad de recreación activa, en relación con las actividades que pudieran establecerse en una zona natural protegida como es Ecoguardas; esto es, en función de los requerimientos para caminar, juegos de niños, juegos tradicionales, paseos en bicicleta (no de carácter deportivo-competitivo, sino sólo recreativo), juegos extremos (sólo se consideró bicicleta de montaña, escalar y rappel, por las propias condiciones del sitio), y volar papalotes (se consideró ubicar esta actividad fuera del contexto de juegos tradicionales, por las específicas consideraciones de viento y necesidad de un amplio solar, condiciones muy diferentes a las necesarias para los demás juegos tradicionales –avión, carreterita, trais, stop, etc.-

**6.- Servicios generales**

Si bien no es una actividad a lo externo es la parte operativa que permite brindar las condiciones para el desarrollo de otras.

**CONCLUSION:**

Se realizó un cuadro sinóptico que resume las distintas actividades que se proponen en Ecoguardas, englobadas en grandes rubros, tal y como aparecen a continuación:

EDUCAR	RECREACION PASIVA	RECREACIÓN ACTIVA	ADMINISTRAR Y OPERAR	PROTEGER Y CONSERVAR	PRODUCCIÓN ORGANICA
<b>E1</b> Apreciación Ambiental (Mariposario, Museo, Terrario, Sensorama, Miradores, cacería fotográfica, observatorio bov. Abierta, senderismo temático)	<b>RP1</b> Contemplar (Paisaje, Flora y Fauna)	<b>RA1</b> Jugar (papalote, rayuela, trompo, canicas, "stop", avioncito, balero, bolillo, yoyo, hoyos, burro castigado, encantados, casita)	<b>A01</b> Administrar	<b>PC1</b> Preservar Ecosistemas (Ecotonos Matorral y Encinar)	<b>PO1</b> Cultivar (frutas y legumbres, hortalizas, flores, árboles y plantas nativas)
<b>E2</b> Ecotecnias (Ecología Urbana, aprovechamiento energético, lombricomposta, baño seco)	<b>RP2</b> Representar (Instalaciones, muestras Artísticas)	<b>RA2</b> Caminar (Acondicionamiento Físico Espacio estático y de recorrido)	<b>A02</b> Alojarse (Asear, Dormir, Comer)	<b>PC2</b> Protección y recuperación de Geoformas	<b>PO2</b> Comercializar
<b>E3</b> Horticultura Urbana (Hidroponías, Quinta Fachada,	<b>RP3</b> Fotografiar	<b>RA3</b> Ciclismo (paseo)	<b>A03</b> Recibir y Reunir	<b>PC3</b> Proteger Zona de Recarga Acuífera	<b>PO3</b> Propagación de especies nativas
<b>E4</b> Arboicultura (Arboretum)	<b>RP4</b> Meditar	<b>RA4</b> Rappel	<b>A04</b> Mantener	"Consolidar confinamiento"	<b>PO4</b> Apicultura
<b>E5</b> Apicultura (Apiarios)	<b>RP5</b> Escuchar		<b>A05</b> Estacionar	<b>PC4</b> Conservar Valores Escénicos	
<b>E6</b> Investigación	<b>RP6</b> Acampar		<b>A06</b> Vigilar y controlar		
	<b>RP7</b> Juegos de Mesa		<b>A07</b> Capacitar		
			<b>A08</b> Almacenar y Guardar		
Topografía Vegetación Edafología Clima	Topografía Climas Fauna	Topografía Vegetación Clima	Topografía Vegetación **Verificar demanda Estacionamientos	Topografía Vegetación Fauna	Topografía Vegetación Edafología Climas
Monica Lupita Alejandro	Rebeca Margarita	Lulu Mario		Carlos Blanca	Jorge Moises

Tabla 7- Tabla resumen de actividades propuestas en Ecoguardas.

### Vocación Natural del espacio (Proceso de Cruces)

#### Relación Actividad- Factores del sistema espacio ecológico

Para visualizar los patrones que relacionan a las actividades con los factores del sistema del espacio ecológico, se realizó una matriz de relaciones que facilitó la identificación que determinara o condicionara dos o más factores con la actividad.

En primer lugar, se establecieron las relaciones entre los requerimientos de las actividades y los factores del sistema del espacio ecológico que las determinan:

T01	Topografía
Ed01	Edafología
Cl01	Climas
G01	Geología
F01	Fauna
H01	Hidrología
V01	Vegetación

Fig. 16 – Factores del sistema espacio ecológico

Se seleccionaron hasta un máximo de tres factores por actividad dependiendo del grado en que éstas se dan. Los resultados de esta matriz de relaciones aparecen en la siguiente tabla de Matriz de Factores.

Matriz de relación entre actividades y factores del sistema del espacio ecológico																																																															
Clave mapa	Actividades Factores	Protección					Producir				Administrar					Recreación Pasiva							Educación																																								
		T01	Topografía																												5																																
G01	Geología																													0																																	
Ed01	Edafología																													2																																	
H01	Hidrología																													0																																	
Cl01	Climas																													3																																	
V01	Vegetación																													4																																	
F01	Fauna																													2																																	
Clave mapa	Subactividades	PG1	Preservación Ecosistemas	PG2	Protección y Recuperación de Geoformas	PG3	Proteger Zona de Recarga Acuifera	PG4	Conservar Valores Escénicos		Cruces	PO1	Cultivar	PO2	Comercializar	PO3	Propagación de Especies	PO4	Apiario		Cruces	AO1	Administrar	AO2	Estacionar	AO3	Vigilar y controlar	AO4	Capacitar	AO5	Almacenar y guardar		Cruces	RP1	Contemplar	RP2	Representar	RP3	Fotografiar	RP4	Meditar	RP5	Escuchar	RP6	Acampar	RP7	Juegos de Mesa		Cruces	E1	Apreciación Ambiental	E2	Ecotecnias	E3	Horticultura Urbana	E4	Arboricultura	E5	Apicultura	E6	Investigación		Cruces

Tabla 8- tabla matriz de relación entre actividades y factores del espacio ecológico.

### Potencialidades de los espacios para cada actividad (Cruces Factor-Actividad)

Se realizó el primer cruce entre Actividades y Factores del espacio natural que condicionan su desarrollo. Por cada actividad se obtiene un plano, producto de los cruces de los factores determinantes que influyen en la definición de dicha actividad, en el cual se manifiestan las zonas más aptas para su desarrollo, basados en las valoraciones antes descritas.

Los diferentes rangos de potencialidad de cada zona se determinaron como:

**Potencialidad Alta:** Para aquellas zonas donde el factor presenta las condiciones más favorables para la instrumentación de una determinada actividad

**Potencialidad Media:** Para aquellas zonas en la cual la actividad puede desarrollarse bajo ciertas restricciones

**Potencialidad Baja:** Para aquellas zona donde la actividad puede desarrollarse pero con grandes limitaciones

**Potencialidad Nula:** Para aquellas zonas donde se presentan grandes inconvenientes que imposibilitan su instrumentación

Así, por cada actividad, se genera un plano en el que se identifican las zonas con potencial alto, medio, bajo y nulo, para el desarrollo de la actividad analizada.

#### 1.- ACTIVIDAD: Proteger y Conservar

Relación con: Vegetación, Topografía y Clima

Vegetación, Clima, Fauna y Edafología

En la protección de ecosistemas se tomó como prioridad el factor vegetación, debido a que la función principal de Ecoguardas es conservar el valor ecológico del área protegida que está directamente relacionado con la fauna, el grado de desarrollo del suelo, los microclimas y otros factores de tipo ecológico. Su grado de perturbación nos indica el estado general de conservación del ecosistema, por lo que se decidió ponderar áreas que se encuentran cubiertas por vegetación y fauna silvestre representativa del Pedregal de San Ángel, y que sean muestra de ecosistemas en buen estado de preservación. De la misma forma, y tomando en cuenta estos mismos criterios, se establecieron los criterios para la conservación de los valores escénicos de los ecosistemas.

El ANP cuenta con variedad de especies vegetales como:

Matorral de Palo loco

Bosque de Quercus

Bosque de Quercus, Tepozán, Matorral y Pastizal

Bosque de Quercus y tepozán

Matorral y Pastizal

Bosque de Encino, quercus y pastizal

Ecotonos

El clima introduce modalidades en la erosión y en el tipo de formaciones vegetales; de las condiciones climáticas biogeográficas, topográficas y litológicas depende la eficacia erosiva de los cursos del agua y otros medios de erosión. La topografía está relacionada con la pendiente.

Por lo antes descrito y tomando en cuenta la investigación previa de requerimientos de cada actividad de Proteger y conservar, se asignan los siguientes niveles de potencialidad (que en este caso se entenderán como niveles de protección en cuanto a vegetación).

Niveles de protección de la vegetación:

ALTO	Matorral de Palo loco
ALTO	Bosque de Quercus
MEDIO	Bosque de Quercus, Tepozán, Matorral y Pastizal
MEDIO	Bosque de Quercus y tepozán
BAJO	Matorral y Pastizal
BAJO	Bosque de Encino, quercus y tepozán
NULO	Pastizal
Medio de transición	Ecotonos

Como se observa, el Matorral de palo loco y el Bosque de Quercus presentan las categorías más altas en cuanto a la Preservación de ecosistemas y de valor escénico de la vegetación.

Topografía

En la protección de geoformas y su valor escénico se tomó como prioridad aquellas que sobresalían por mostrar peculiaridades que resaltaban el derrame de lava que las originó y las que rompían con cierta regularidad del terreno, para ello se utilizó: mapa de topografía, fotografía aérea y satelital, además de trabajo de campo en el cual se tomaron las coordenadas de geoformas que por sus pequeñas dimensiones no se pueden percibir en las fotografías satelital y aérea.

En este sentido se establecieron los niveles de protección, tanto de protección de ecosistemas y geoformas, como de sus valores escénicos. En cuanto a geoformas analizando el mapa de topografía donde aparecen curvas de nivel y con la fotografía aérea percibimos una serie de formas que sobresalen y se localizan espacialmente sobre un plano. Estas formas son las originadas por el escurrimiento de la lava expedida por el volcán del Xitle.

Estas geoformas son: una ubicada en la esquina noreste, el mirador 2, pendiente del lado de escurrimiento, escurrimientos diversos, esquina noreste, cueva, puente colgante, mirador 1 y 3 y, además, acorde a una visita hecha a Ecoguardas y generando puntos de ubicación se localizan en planos las siguientes áreas: el valle de los gigantes, roca del oso, muñeco de nieve y valle del silencio, sumándose áreas como las caballerizas, cancha de fútbol, teatro al aire libre y el propio bosque. Estas últimas áreas por apreciarse diferentes a las demás y de las cuales se puede sacar mucho potencial. Estas geoformas son las más sobresalientes y con potencial a ser conservadas además de mostrar amplio valor escénico.

Niveles de protección de geoformas:

ALTO	Mirador 2, valle de los gigantes y escurrimiento cerca del área actual de viveros
MEDIO	Roca del oso, puente colgante, escurrimientos, mirador 1 y 3, pliegues esquina noroeste, muñeco de nieve, pliegues por vegetación.
BAJO	Resto del área
NULO	Zona de bosque

Niveles de protección valor escénico de geoformas:

ALTO	Valle del silencio, mirador 2, bosque y matorral, cueva, valle de los gigantes
------	--

MEDIO Joyas, puente colgantes, mirador 1, matorral y palo loco, escurrimiento noroeste.

De esta síntesis de actividades se separan en planos los potenciales altos, medios y bajos para darle nuevo valor.

Analizando la sobreposición de los niveles altos tenemos que debido a que preponderamos la vegetación sobre la topografía, el valor alto queda en nivel 3 y solo se enfatiza que las áreas de mirador, cueva, escurrimiento y el valle de los gigantes tiene un valor agregado y se debe de considerar.

Para los niveles medios tenemos que quedan con nivel 3, la vegetación y las áreas que al sobreponer quedan fueran de el de vegetación tendrán nivel 2 por ser los de topografía

Por último, para la protección del área de recarga acuífera, se estableció que como el polígono que delimita Ecoguardas se encuentra dentro de un área mayor de recarga acuífera, todo el polígono tiene prioridad para su conservación como área de recarga acuífera a excepción de los sitios intervenidos o construidos.

Se trazaron nuevos polígonos sobre los mapas de los diferentes factores a cruzar por subactividad para generar nuevos mapas generando cuatro mapas (PC1, PC2, PC3, y PC4). Después se realizaron cruces de los mapas obtenidos por subactividad para un solo factor (PC1-PC2, PC3-PC4). Esto genero dos nuevos mapas (uno del factor vegetación y otro del factor topografía con sus respectivos cruces con las subactividades), en los que se identifica a las zonas con potencial alto, medio, bajo y nulo.

Estos mapas generados se volvieron a cruzar, estableciendo nuevos valores: Alto 3, Alto 2, Alto 1; Medio 3, Medio 2 Medio 1; bajo 3, bajo 2, bajo 1. Preponderando a la protección de ecosistemas sobre las otras subactividades.

## 2.- ACTIVIDAD: Educación Ambiental

De acuerdo a los requerimientos ya investigados se analizó cada una de las actividades buscando las potencialidades del lugar, y el sitio idóneo se consideró a partir de qué tipo de espacio se necesitaba para cada una de las actividades y un parámetro común fue un espacio en predominio plano, además de ser una zona de clima templado y terreno viable además que fuera idóneo para la reproducción de las especies, el análisis de las actividades se realizaron con el cruce de factores como son: topografía, vegetación, edafología y climatología.

Se realizó análisis por zonas para definir los espacios propicios para cada una de las subactividades para así definir el nivel de potencialidades para cada actividad. En primer lugar se definió la potencialidad alta con relación al número de capas sobrepuestas detectando así las de alta demanda. Y así subsecuentemente para la media, baja y nula.

De acuerdo al análisis anterior se conjuntaron los diferentes espacios donde estaban ubicadas las actividades y se desarrolló una nueva ponderación verificando en manera global las condiciones de acuerdo a los factores naturales combinados en la zona. Al final se llega a un plano síntesis que ubica grupos de subactividades en espacios que conjugan ciertas condiciones naturales.

## 3.- ACTIVIDAD: Producción Orgánica

Relación con: Topografía, Edafología Clima y Vegetación  
Topografía  
Pendientes de 0-10%:

En el Factor de Topografía, para el Cruce con las Actividades de Cultivar, Comercializar y Apicultura, se ha establecido un criterio de selección de zonas a partir de la consideración de que requiere para éstas actividades terrenos planos o con la menor pendiente posible, por lo que las pendientes de 0 a 2%, 2 a 5% y de 5 a 10%, se han

agrupado como de Alta Potencialidad. Aún cuando los terrenos con pendientes mayores al 10% no son adecuados para éstas, se agruparon los de 10 a 20% como de Potencialidad Media y los mayores a 20% como de Potencialidad Nula, ya que en éste caso, no existe la Potencialidad Baja.

Pendientes de 10-20%

Dentro del mismo Factor, pero para el cruce con la Actividad PO3 Propagación de Especies, que no es tan exigente como las demás actividades en éste aspecto, son permisibles zonas con pendientes de hasta un 20%, por lo que se ha agrupado como Potencialidad Alta a los terrenos con pendientes de 0 a 2%, de 2 a 5%, de 5 a 10% y de 10 a 20%. Los terrenos de 20 a 30% de pendiente se han marcado como Potencialidad Media y los de más de 30% de pendiente, como Potencialidad Nula, ya que como en las otras actividades, no existe una Baja Potencialidad.

Edafología

Terreno permeable:

Para el Factor Ed01 Edafología, se consideró para las subactividades PO1 Cultivar, PO1 C Árboles Frutales, PO1 D Árboles Ornamentales, PO1 F Plantas Medicinales y PO3 Propagación de Especies, PO3 B Arbustos, PO3 C Árboles, PO3 D Helechos; que se requiere de Terrenos Permeables que permitan un adecuado transporte del agua en su ciclo, favoreciendo con ello tanto el Cultivo de éste tipo de especies Arbóreas y Medicinales las cuales precisan de una adecuada dotación de agua, así como para la Propagación de Especies Arbóreas y de Helechos. La composición edafológica de suelos del CEA Ecoguardas está casi en su totalidad integrada de Roca Intrusiva, Feozem y Litosoles y únicamente Feozem en una pequeña fracción en el vértice noreste del polígono. Esto no permite tener una correcta lectura de diferenciación para interpretar cuales suelos son los apropiados para las actividades propuestas. Por ello, se ha elegido un criterio distinto para identificar las zonas con suelos de mayor potencialidad. Este criterio se aplica a partir de la vegetación que infiere las características del suelo en la que se encuentra asentada, esto es, suelos de hasta 40 cms. de espesor en donde localizamos árboles, suelos entre 10 y 20 cms. en donde existen arbustos y menores a 5 cms. en los pastizales. Por lo tanto para los suelos de Potencialidad Alta se agruparon los diferentes tipos de Bosque, para la Potencialidad Media se agruparon todos las zonas con Arbustos y para la Potencialidad Nula se agruparon los diferentes pastizales. En éste Factor no existe Potencialidad Baja, dado que se requiere un mínimo de suelo para la Sustentabilidad de las especies a cultivar y propagar.

Clima

Temperatura de 5 a 30°C:

En el Factor Clima, para las subactividades PO1 Cultivar, PO1 C Árboles Frutales, PO1 D Árboles Ornamentales y PO2 Comercializar, PO3 Propagación de Especies, PO4 Apicultura, se requiere en forma específica de un clima cuya temperatura se encuentre entre los 5 y los 30°C, es decir que nunca deberá estar por debajo de los 5°C evitando las heladas, así como no elevarse mas allá de los 30°C que representan un ambiente extremo, no apropiado para las Especies Arbóreas, la Propagación de Especies en todas sus modalidades y la Apicultura. También es recomendable que exista un ambiente cómodo para la Comercialización de los Productos Orgánicos propicio para la Cosecha, el Envasado y su Distribución.

La escala del Factor Clima que se considera para el análisis, es la de Microclimas 1:5000 y únicamente el elemento de temperaturas. Las temperaturas registradas en las Isotermas varían de los 13.5°C en el extremo suroeste, hasta los 14.25°C en el vértice noreste del polígono. Dado que la totalidad de la superficie del ANP Ecoguardas se encuentra de los rangos de temperaturas especificadas para el desarrollo de las actividades propuestas, se ha hecho una distribución de zonas de Potencialidad iniciando con la Alta Potencialidad para las temperaturas más cálidas, que corresponden también con los terrenos más bajos, esto es para la zona entre la

Isoterma de 14.25°C y los 14°C. La Potencialidad Media, se ha asignado a la zona entre las isotermas de 14°C y 13.75°C. Finalmente la zona restante de la Isoterma de 13.75°C y hasta los 13.5°C, con la Potencialidad Baja. En éste factor, no existe la Potencialidad Nula ya que todo el territorio del polígono del ANP Ecoguardas como ya se ha mencionado, es propicio en temperaturas y climas para las actividades propuestas.

### Vegetación

Sin plantas nativas o intrusivas:

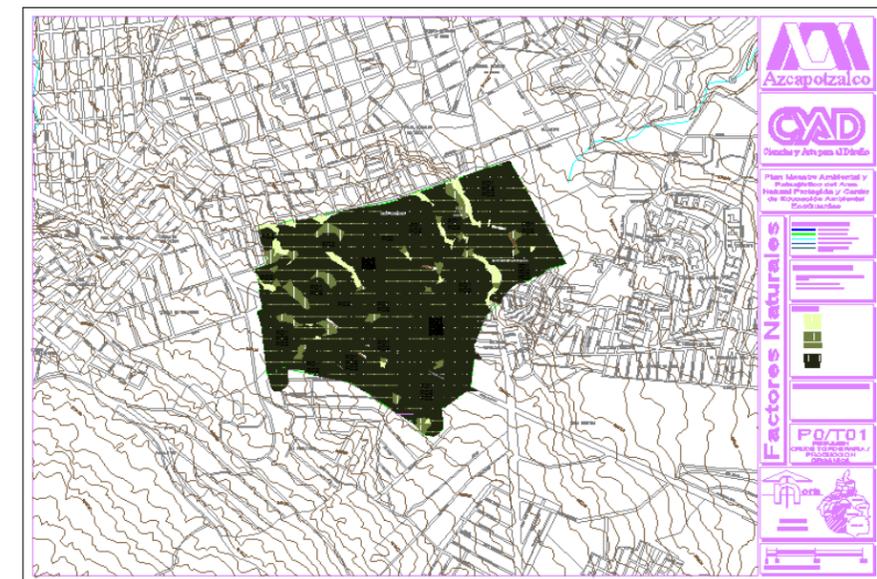
Para el Factor Vegetación se identificaron las condicionantes para las subactividades PO1 Cultivar, PO1 C Árboles Frutales, PO1 D Árboles Ornamentales, PO1 E Plantas Ornamentales, PO1 F Plantas Medicinales y PO3 Propagación de Especies en todas sus modalidades, que son el requerimiento fundamental de que no existan en las zonas seleccionadas Especies Nativas o Intrusivas, de manera que compitan con los cultivos y eviten la Propagación de Especies de las actividades propuestas. Por ésta razón, se ha determinado que las zonas adecuadas para dichas actividades son principalmente aquéllas que contienen pastizales, generando ahí la Alta Potencialidad. Las zonas de matorrales se han asignado como de Potencialidad Media y las que agrupan los diferentes tipos de bosques se han designado como de Nula Potencialidad. Al igual que en otros factores, la Potencialidad Baja no existe éste Factor ya que es evidente la incompatibilidad de las actividades con los objetivos del ANP Ecoguardas.

En general para todos los Factores y en particular para la actividad PO4 Apicultura, se han definido las siguientes características:

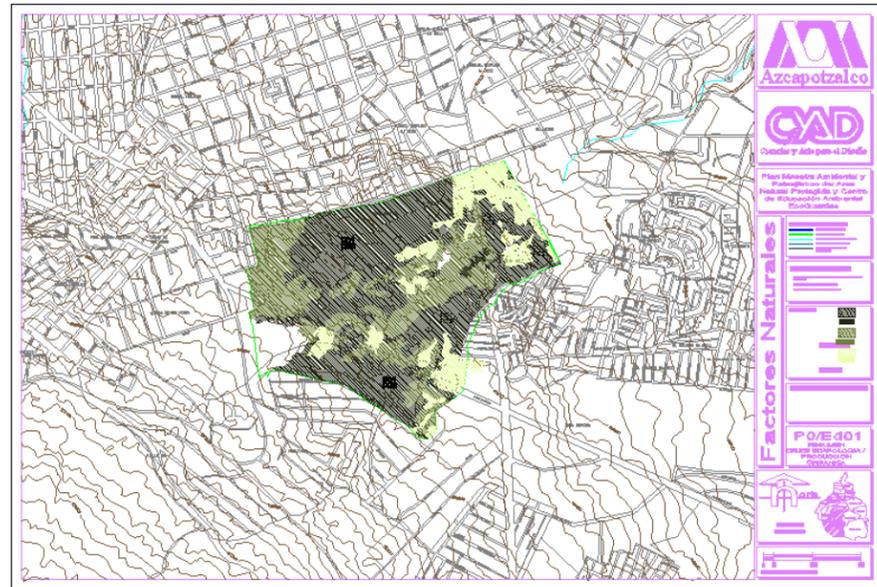
- Asoleamiento por las mañanas
- Sombra por la tarde
- Terreno plano
- Alejada 400 mts. de centros de población
- Protegida de vientos fuertes o fríos
- Cercanía a cuerpos naturales de agua limpia

De todos estos requerimientos, se encontró que solo es posible ofrecer los terrenos planos para el Factor Topografía, no así con la demanda de estar alejados 400 mts. De centros de población y contar con cuerpos naturales de agua limpia cercanos. Respecto a la ventilación del lugar, por estar situado en la ladera norte de la Sierra del Ajusco, llegan a él en forma directa los vientos que circulan por la Ciudad de México provenientes del noroeste. Para asegurar el asoleamiento correcto, debiera situarse esta actividad al oriente de cualquier zona boscosa de manera que se diese el asoleamiento matutino y la sombra vespertina, pero por la dirección de la pendiente es posible que eso ocurriera solo durante el verano y no así durante el invierno. Principalmente por motivos de seguridad al no garantizar la distancia mínima a las zonas pobladas, se ha desechado ésta actividad, así como por no contar con los cuerpos de agua natural cercanos, para el desarrollo de dicha actividad.

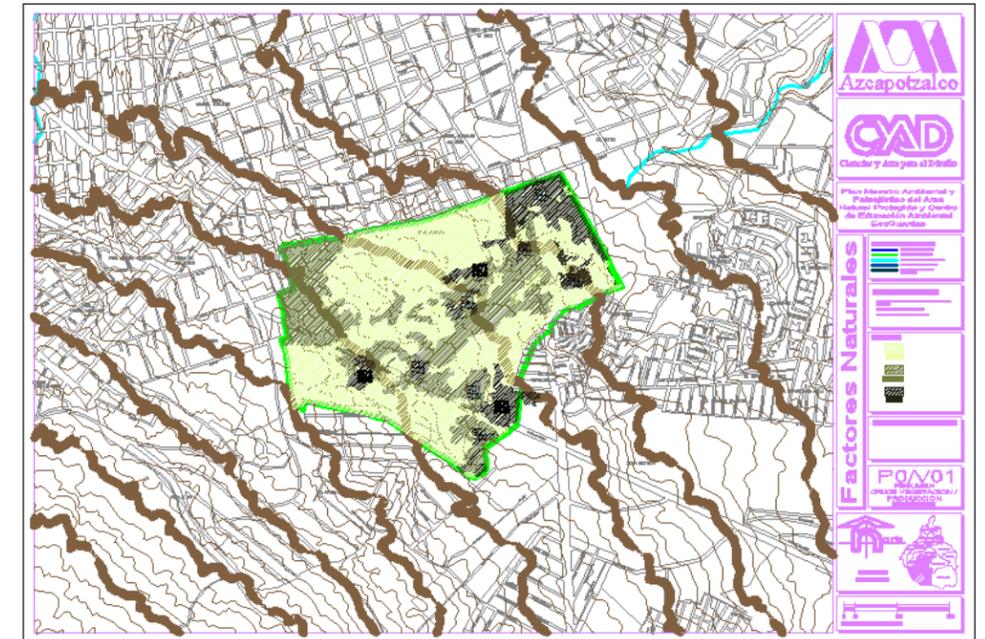
Planos de Cruces de Actividades con Factores Ambientales:



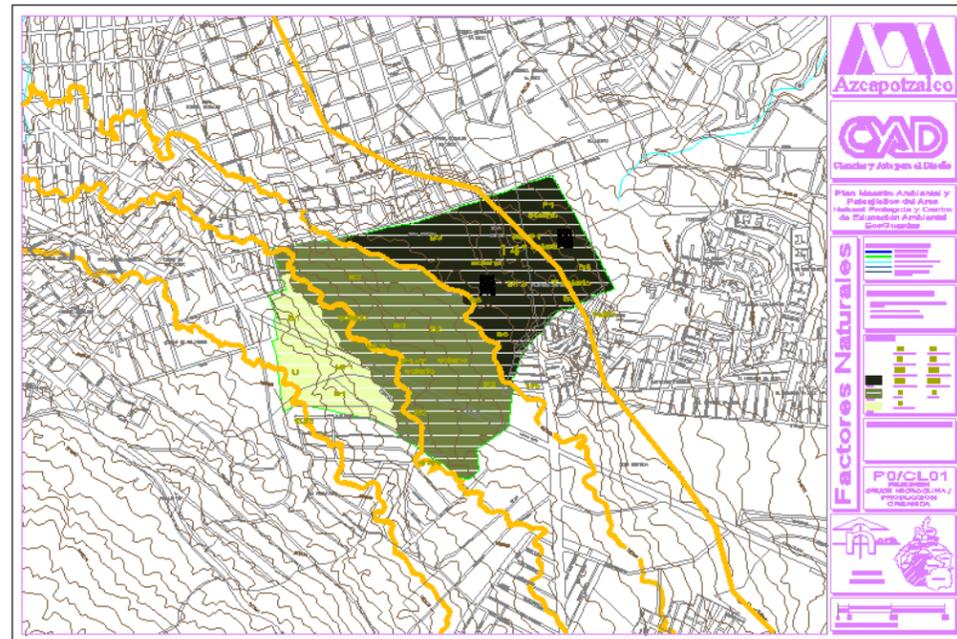
34\* Plano Producción Orgánica/ Topografía



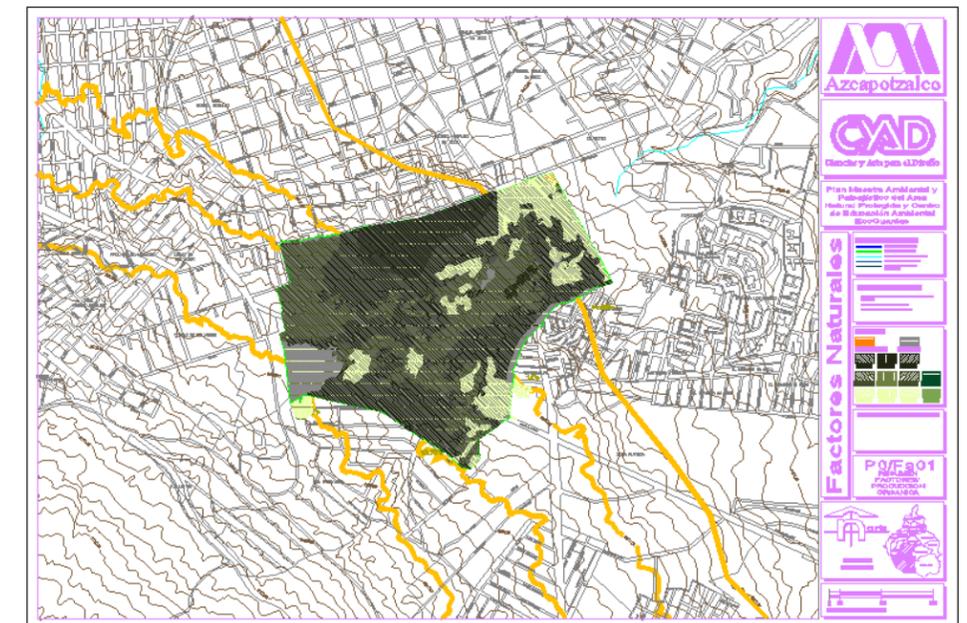
35\* Plano Producción Orgánica/ Edafología



37\* Plano resumen Producción Orgánica/ Factores Ambientales

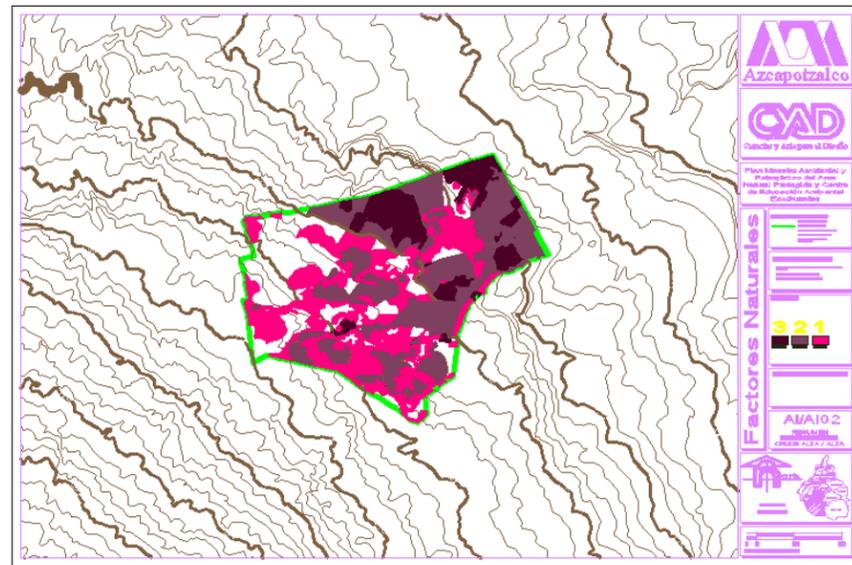


36\* Plano Producción Orgánica/ Clima

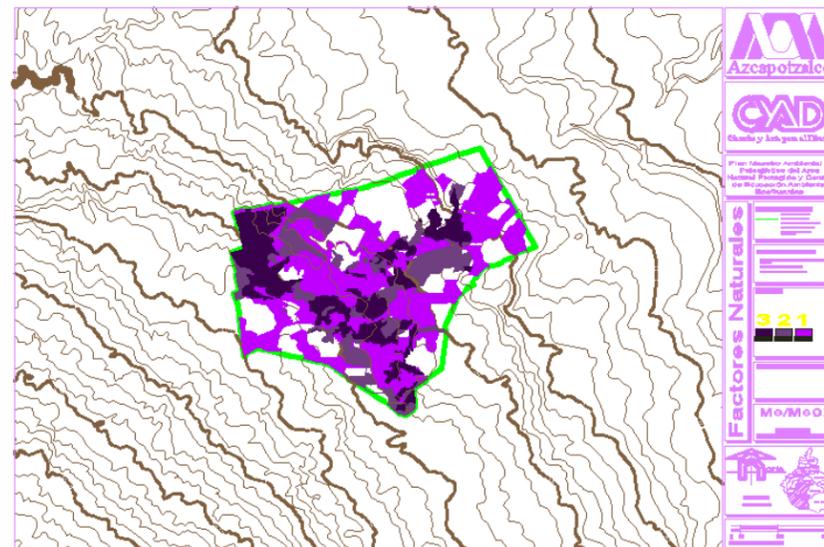


38\* Plano resumen Producción Orgánica/ Vegetación

Como conclusión de la etapa de Cruces, se decidió elaborar resúmenes de todas las Subactividades con cada una de las Potencialidades, Alta, Media y Nula.



39\* Plano resumen Producción Orgánica: Potencialidades Altas



40\* Plano resumen Producción Orgánica: Potencialidades Medias

#### 4.- ACTIVIDAD: Recreación Pasiva

Relación con: topografía, clima, vegetación y fauna.

Con este planteamiento se procede a hacer una matriz para cruzar las diversas actividades de Recreación pasiva con cada factor y determinar las condiciones idóneas para el desarrollo de cada una. Ver tabla de cruces actividad factor. Una vez determinadas las condicionantes por factor para cada una de las subactividades, se empezaron a ubicar cada una en el plano, tomando como base la matriz antes mencionada

1er. Paso. Se ubicaron espacialmente las subactividades posibles conforme a los rangos de pendiente obtenidos del análisis topográfico.

2o. Paso. Se ubican las subactividades posibles de acuerdo a los diferentes microclimas resultantes del análisis climático.

3er. Paso. Se ubican espacialmente las subactividades posibles de acuerdo a las posibilidades que nos ofrece la vegetación, por zonas de acuerdo al análisis previo.

Una vez obtenidos cada uno de los planos diferenciando potencialidades altas, medias o bajas por cada factor. Se realizó un primer cruce seleccionando únicamente potencialidades altas por factor, identificando las manchas y subactividades coincidentes. Esto mismo se hizo para las potencialidades medias y bajas

Las manchas no coincidentes se valoraron tomando que si un factor era favorable para la subactividad y el otro no, si era limitativo se anulaba, pero si sólo era inconveniente la potencialidad de la zona cambiaba de alta a media o de media a baja o nula, según fuera el caso

RECREACION PASIVA	Descripción de la actividad	TOPOGRAFIA	CLIMAS	VEGETACION	FAUNA
IP1	Observación a simple vista, con instrumentos, telescopio Paisaje, flora, fauna, estrellas	Lugares elevados. Pendiente plana o semiplana contigua a pendientes pronunciadas y de fácil acceso. Pend. Óptima 0-5%. Pend. Rec. 5-10%. Pend. Posible 10-20%, no rec. 20-30%. Limitativa +30%	Protegido del sol, de la luz de la ciudad. H1d, H1e, H2b, H2c, H3 alta, H1a, H1b, H2a media, H4, H5 baja	Donde se den visuales cercanas a vegetación interesante y de fácil acceso. A media distancia donde la vegetación no impida la visual. Visuales lejanas hacia zonas boscosas. Con árboles que produzcan sombra. Donde la actividad humana afecte lo menos posible a la vida silvestre.	Donde exista animales para ver pero no hay peligro de ataque
IP2	Instalaciones, danzas, teatro Instalaciones, muestras artísticas)	Lugares de fácil acceso. Pendiente plana o semiplana. Pend. Óptima 0-5%. Pend. Rec. 5-10%. Pend. Posible 10-20%, no rec. 20-30%. Limitativa +30%	Protegido del sol, de la luz de la ciudad. Aprovechar el viento para la función acústica. Temperatura media mayor 14°. Evitar corrientes de aire encontradas, oscilación térmica mínima. H1d, H1e, H2b, H2c, H3 alta, H1a, H1b, H2a media, H4, H5 baja	Vegetación escasa que no impida la visual. Cercanas a pastizales vegetales escenográficos. Donde la actividad humana afecte lo menos posible a la vida silvestre.	Donde no exista animales peligrosos o que interrumpa su propia dinámica.
IP3	Fotografiar en recorridos, en puntos específicos	Lugares elevados. Pendiente plana o semiplana o pronunciadas. Pend. Rec. 0-20%, no rec. 20-30%, Limitativa +30%. Geformas interesantes	Indistinto.	Donde se den visuales cercanas a vegetación interesante y de fácil acceso. A media distancia donde la vegetación no impida la visual. Visuales lejanas hacia zonas boscosas. Donde la actividad humana afecte lo menos posible a la vida silvestre.	Zonas con abundancia de animales.
IP4	Yoga, Tai chi, neopilatos, etc.	Pendiente plana o semiplana. Pend. Óptima 0-5%. Pend. Rec. 5-10%. Pend. Posible 10-20%, no rec. 20-30%. Limitativa +30%	Protegido del sol, de temperaturas altas, de vientos encontrados y de la humedad. H1d, H1e, H2b, H2c, H3 alta, H1a, H1b, H2a media, H4, H5 baja	Pastizales, pequeños claros entre el bosque de fácil acceso. Espacios con barreras vegetales que aislen el ruido y la contaminación visual de la ciudad. Con vegetación aromática. Marcos escenográficos vegetales que inviten a la reflexión e integración con la naturaleza. Donde la actividad humana afecte lo menos posible a la vida silvestre.	Donde no exista animales peligrosos o que interrumpa su propia dinámica.
IP5	Escuchar (viento, arroyo, silbido de pájaros, etc.	Pendiente indistinta.	Donde el viento mueva las ramas. Donde los vientos no traigan los ruidos urbanos. H1e, H1b, alta, H1a, H2a, H2c, H2b media, H1d, H3, H4, H5 baja	Bosque. Espacios con barreras vegetales que aislen el ruido de la ciudad. Donde la actividad humana afecte lo menos posible a la vida silvestre.	Zonas con abundancia de animales.
IP6	Campamento organizado, campamento solitario	Pendiente plana o semiplana. Pend. Óptima 0-5%. Pend. Rec. 5-10%, no rec. 10-20%. Limitativa +20%. Donde haya privacidad	Protegido de acurcimientos, humedad, y de corrientes directas de vientos. H2e, H2b, H2a alta, H1b, H1e, H3 media, H4, H5 baja	Pastizales, pequeños o grandes claros entre el bosque, fácil acceso. Espacios con barreras vegetales que aislen el ruido y la contaminación visual de la ciudad. Con vegetación aromática. Marcos escenográficos vegetales. Donde la actividad humana afecte lo menos posible a la vida silvestre.	Donde no exista animales peligrosos o que interrumpa su propia dinámica.
IP7	Juegos de mesa	Pendiente plana o semiplana. Pendiente plana o semiplana. Pend. Óptima 0-5%. Pend. Rec. 5-10%. Pend. Posible 10-20%, no rec. 20-30%. Limitativa +30%	Protegido de sol y de corrientes directas o encontradas de viento y la humedad. H2 alta, H1 media, H3, H4, H5 baja	Pastizales, pequeños o grandes claros entre el bosque, fácil acceso. Espacios con barreras vegetales que aislen el ruido y la contaminación visual de la ciudad. Marcos escenográficos vegetales. Donde la actividad humana afecte lo menos posible a la vida silvestre.	Donde no exista animales peligrosos o que interrumpa su propia dinámica.

Tabla 9 –Tabla de cruces actividad-factor

### 5.- ACTIVIDAD: Recreación Activa

Relación con: topografía, clima y vegetación.

#### Topografía

Para determinar distintas escalas de potencialidad de las actividades: RA1 (caminar), RA 2 (jugar niños), RA 3 (jugar juegos tradicionales), RA 4 (Paseos en bicicleta), y RA 6 (Volar papalotes) se tomó en consideración que todas estas actividades podían realizarse en terrenos planos o con ligeras pendientes, (0 a 10%), puesto que quien realizaría tales actividades serían usuarios de variadas edades (para jugar y pasear en familia), que abarcaría desde niños hasta personas de la 3ª. Edad, y dado el carácter no deportivo ni competitivo de las actividades, sino del tipo de una recreación informal (juego), se consideró que se les debía proporcionar condiciones topográficas sin alto grado de dificultad.

En cambio, para las actividades RA5 (juegos extremos: ciclismo de montaña, escalar y rappel), se consideraron de alta potencialidad, áreas con topografía accidentada, con pendientes entre 20 y 30%, en función de los requerimientos propios de estas actividades, así como de la edad prevista de los jóvenes hacia los cuales estaría

#### Clima

El criterio para asignar alta potencialidad en relación con el microclima de las diferentes áreas para las actividades RA1 (caminar), RA 2 (jugar niños), RA 3 (jugar juegos tradicionales), RA 4 (Paseos en bicicleta), RA5 (juegos extremos: ciclismo de montaña, escalar y rappel), estuvo en función de escoger las áreas con menor oscilación térmica, esto es, áreas con mayor humedad, que permitieran un clima más estable en comparación con microclimas más secos, donde hubiera mayor oscilación térmica, y por ende, variaciones de temperatura y humedad que pudieran ser molestas para el usuario en movimiento. De esta manera, las zonas boscosas con mayor humedad eran las de mayor potencialidad, seguidos por las zonas híbridas de bosque y matorral.

En el caso de la actividad RA 6 (volar papalotes), se consideró que si bien el factor viento era muy importante para llevar a cabo la actividad, el clima seco y variable (donde el viento sopla con mayor fuerza en el terreno), no ayudaría a que la actividad se hiciera con comodidad de parte de los usuarios, por lo que se consideró de potencialidad baja para esta actividad.

#### Vegetación

En este cruce la potencialidad alta se asignó a zonas cuya vegetación no impidiera la realización de las actividades de recreación activa, esto es, o bien que estuvieran desprovistas de vegetación (que se convertiría en obstáculos a sortear), o bien que dichos obstáculos tuvieran una altura suficiente para que no se convirtieran en obstáculos muy difíciles de sortear. Así las zonas de pastizales y de bosque (con árboles altos), permitirían que las actividades de juego se llevaran a cabo; en cambio, las zonas de matorrales se convertirían en grandes obstáculos – por la altura del matorral, que estaría a escala humana-, para senderos, o para establecer claros o solares para el juego, por lo cual a estas zonas se les asignó una potencialidad baja. Y con una potencialidad media aquellas zonas mixtas de matorral asociadas con bosque, en las que se pudieran encontrar algunas zonas despejadas que no representaran el mismo grado de obstáculo que aquellas zonas sólo de matorral.

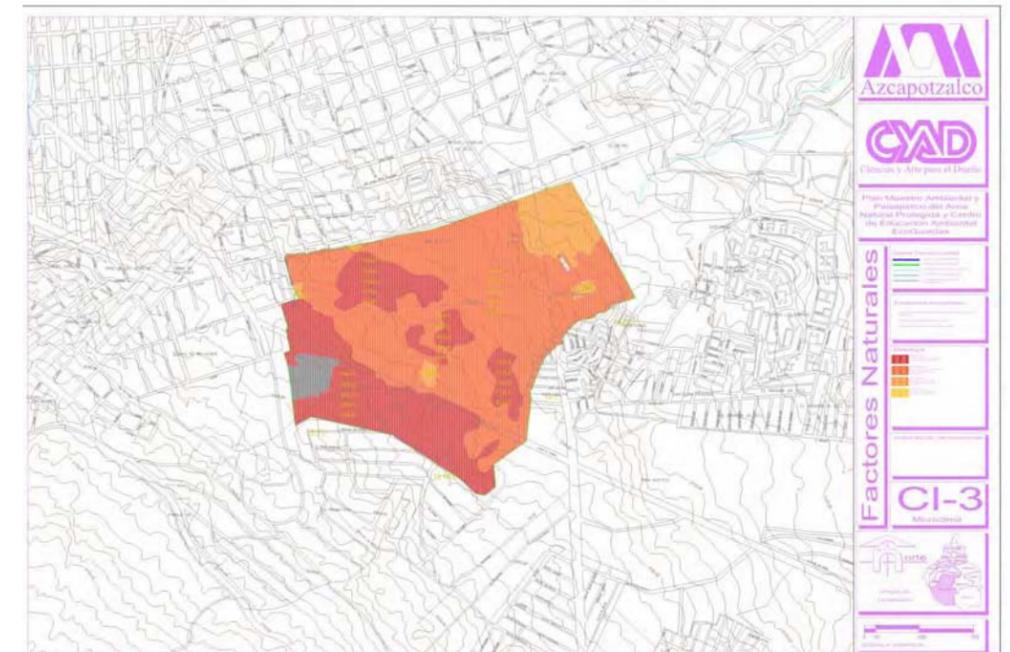
Se superpusieron los tres cruces de Factor (topografía, microclima y vegetación) para obtener la potencialidad mixta o resultante que nos permitiera identificar las áreas idóneas para la recreación activa.

#### PLANO DE POTENCIALIDAD ALTA

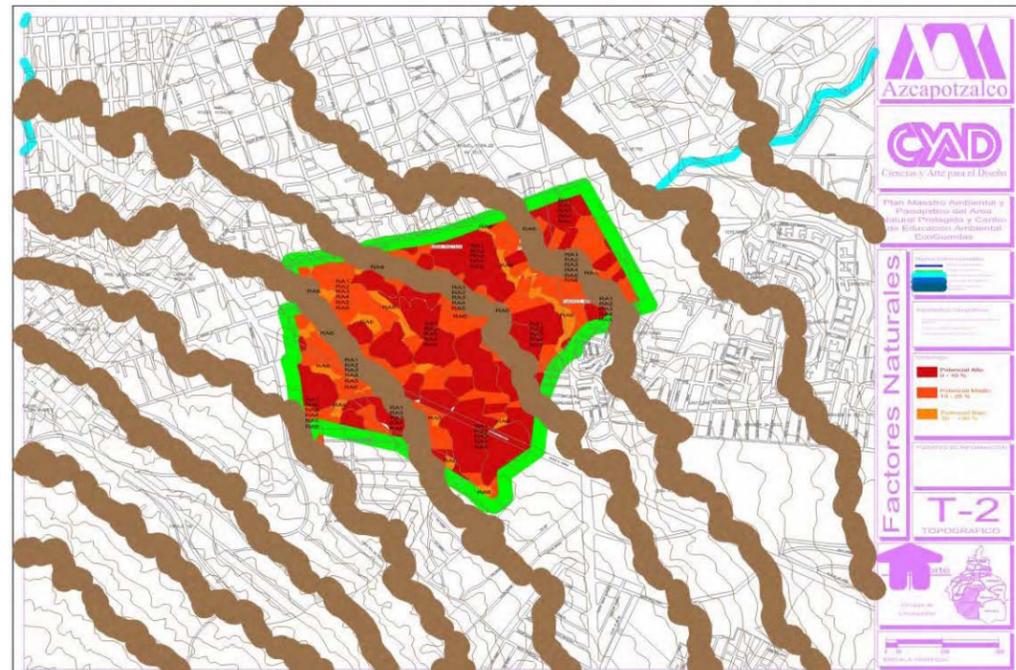
Se superpusieron las zonas de potencialidad alta de cada uno de los planos de cruce factor-actividad, y donde hubiera traslape de tres potencialidades altas, se les asignó un índice de potencialidad alta 3; donde hubiera

traslape de dos potencialidades altas, se asignaría un potencial alto 2, y por último se asignó un potencialidad alto 1 a la suma de zonas de potencialidad alto de cada plano que no tuvieran traslape.

Si bien el clima permite una gran posibilidad de llevar a cabo actividades de recreación activa, la topografía y sobre todo la vegetación hace que aparezcan dentro del terreno zonas muy localizadas de potencialidad alta 3, con un área más extensa de potencialidad alta 2, y una muy amplia zona de potencialidad alta 1 que abarca casi todo el terreno –lo cual es dado principalmente por el cruce clima-actividad.



41\* Plano recreación activa/ Clima



42\* Plano recreación activa/Topografía



43\* Plano resumen recreación activa

**Elección de los espacios para actividades prioritarias (Cruces Actividad-Actividad)**

Para poder obtener un esquema final de vocación natural de los espacios de Ecoguardas, es necesario realizar un último cruce entre las diferentes actividades propuestas.

Para tal efecto, es importante realizar en primer término un esquema de compatibilidad entre las diferentes actividades, y posteriormente una jerarquización de actividades que guíe el proceso de decisión de cuál es la actividad que tiene prioridad de uso de los espacios

a) Compatibilidad entre las actividades

Se analizaron las características de cada actividad en relación de una con otra, para definir las como:

- Compatibles - C
- Incompatibles- I
- Condicionadas-CD

Se establecieron mediante discusión, debate y consenso del grupo, la compatibilidad de las actividades en la siguiente matriz:

TABLA DE COMPATIBILIDADES ENTRE ACTIVIDADES

Proteger y Conservar (PC)	C	CD	I	CD	I	CD
Educación Ambiental (EA)	CD	C	CD	CD	CD	CD
Producción Orgánica (PO)	I	C	C	I	I	CD
Recreación Pasiva (RP)	CD	CD	I	C	I	CD
Recreación Activa (RA)	I	CD	I	I	C	I
Administración y Operación (AO)	CD	CD	CD	CD	I	C
	PC	EA	PO	RP	RA	AO

Compatible	C
Incompatible	I
Condicionado	CD

Tabla 10- Tabla de compatibilidad entre actividades

**ACTIVIDAD: Proteger y Conservar ( PC)**

Su relación con la Actividad Educación Ambiental EA, será condicionado permitiéndose en algunas actividades de educación, siempre que no interfiera con su función principal de proteger y conservar.

Con la actividad Producción Orgánica PO, se determinó que son incompatibles, por la preponderancia que tienen los objetivos de la primera sobre ésta.

Con la actividad de Recreación Pasiva RP, se encontró que se pueden considerar condicionadas algunas actividades recreativas ya que en cierta forma son complementarias, no así contra la actividad de Recreación activa con la cual resulta absolutamente incompatible, por las características de vigor que se contraponen a los fines del Ecoguardas.

Finalmente se analizó la relación con la Actividad Administración y Operación AO, encontrando que debe ser condicionada, dado que el personal del Centro debe mantener un contacto físico con algunas de las Actividades de Protección y Conservación.

**ACTIVIDAD: Educación Ambiental (EA)**

Se contrastó con Producción Orgánica PO en primera instancia, considerando que es condicionada, ya que algunas de las actividades de ésta complementan la otra, al igual que para Recreación Pasiva RP, Recreación Activa RA y Administración y Operación, con las que resultan condicionadas también.

**ACTIVIDAD: Producción Orgánica (PO)**

Esta actividad es incompatible con las Actividades de Recreación Pasiva y Recreación Activa, por requiere de aislamiento y contra Administración y Operación AO, es condicionada, dada su relación con el propio personal del Ecoguardas.

**ACTIVIDAD: Recreación Pasiva (RP)**

En relación con la Recreación Activa, es incompatible por el contraste en el carácter de ambas, ya que principalmente una tiende a la apreciación, concentración y meditación sobre los valores del paisaje del ANP y el segundo es un poco más agresivo hacia estos. Contra la Administración y Operación AO, es al igual que en todas las anteriores actividades, condicionada por la interdependencia que existe hacia la organización y administración de las propias actividades y del CEA Ecoguardas en sí mismo.

**ACTIVIDAD: Recreación Activa (RA)**

En relación con la Administración y Operación AO son incompatibles, dadas las características de fuerza de estas actividades.

**CRUCE FINAL**

Se realizó una Matriz para relacionar el grado de compatibilidad entre las Actividades y los Factores, estableciendo en primer término una jerarquización de las Actividades de acuerdo con las funciones y objetivos del ANP Ecoguardas.

Proteger y Conservar (PC)
Educación Ambiental (EA)
Producción Orgánica (PO)

Recreación Pasiva (RP)
Recreación Activa (RA)
Administración y Operación (AO)

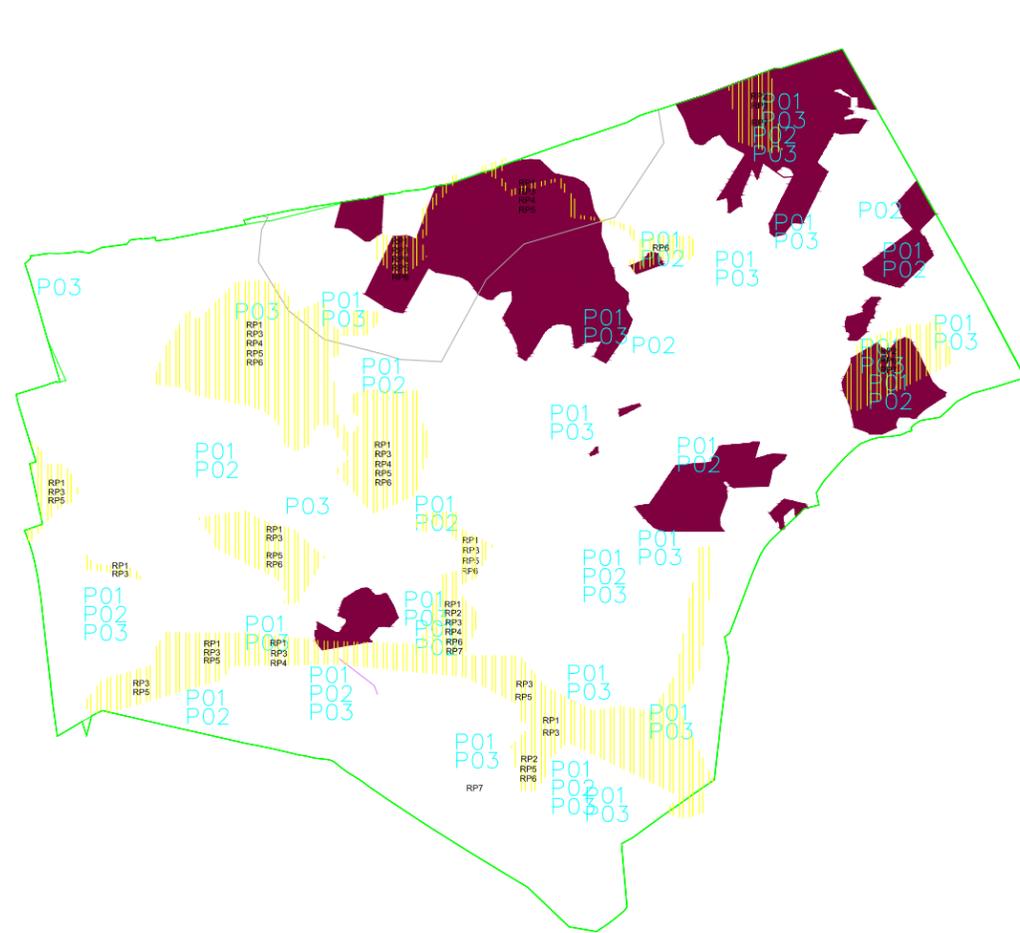
Fig 17- Jerarquización de actividades

Es decir, la actividad que tendría el primer orden de prioridad sería la de Proteger y Conservar por sobre las demás, en segundo lugar estaría la actividad de Educación Ambiental, en tercer lugar la de Producción Orgánica, en cuarto la Recreación Pasiva, en quinto la Recreación Activa, y en sexto lugar la Administración y Operación.

Esto se explica porque la vocación primordial de Ecoguardas es la de ser un Área Natural Protegida, y debe preservarse su integridad natural por sobre todas las otras actividades que se propongan, en segundo término, tenemos que la actividad de Educación Ambiental es la función del Centro Ecoguardas que aloja el área natural protegida. La producción orgánica se explica en base a un posible aprovechamiento de los recursos naturales del sitio sin que se afecte sus condiciones. Por último, las actividades de Recreación que estarán limitadas por las posibles afectaciones o perturbaciones que pudieran producir en el sitio, la Recreación activa es potencialmente más perturbadora que la Pasiva, por lo que ocupa el quinto nivel de prioridad. Finalmente la actividad de Administración y Operación se ubicó en el último nivel por ser una actividad de servicio.

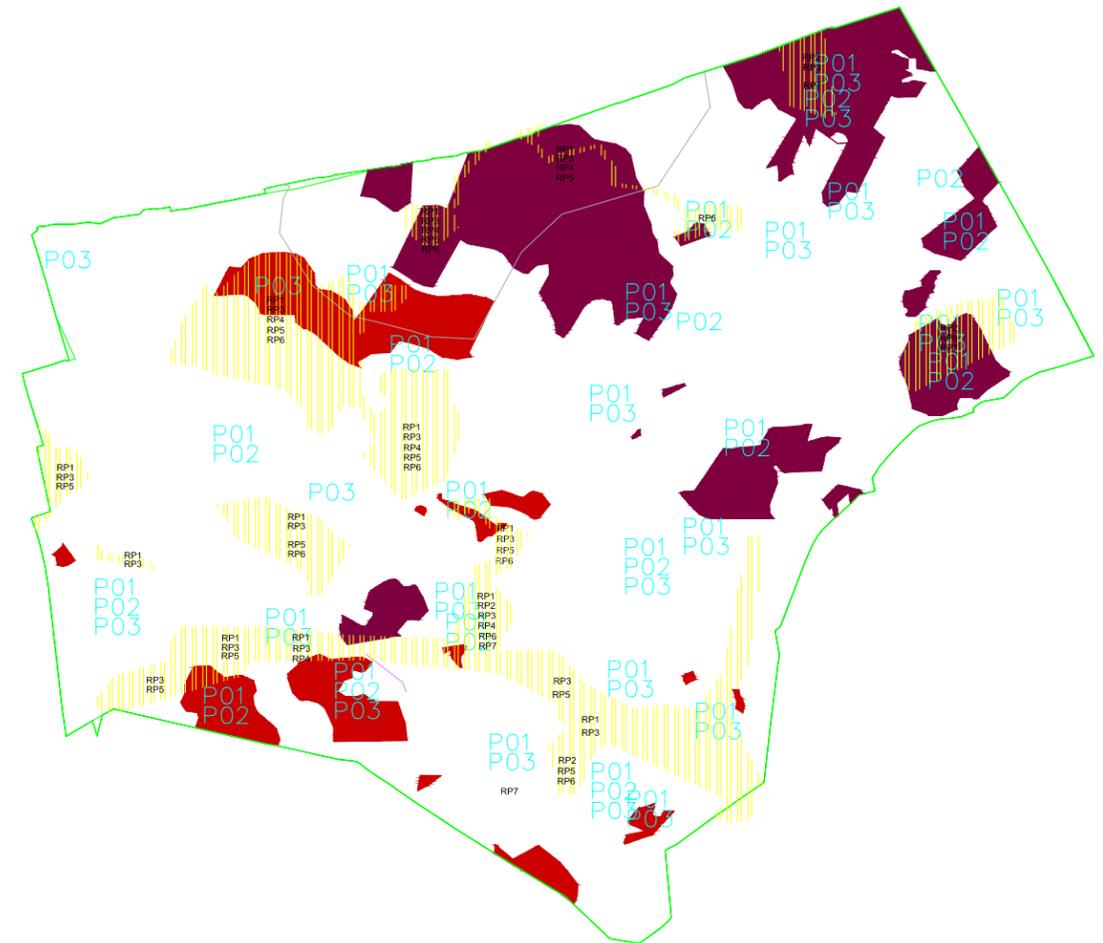
De acuerdo a la matriz obtenida por grado de compatibilidad, se traslapan las capas de información de cada actividad, referentes a la actividad Alta 3, la cual se refiere a la potencialidad más alta para cada Actividad.

El proceso inicia con el cruce de dos actividades escogidas de manera estratégica con incompatibilidad entre ellas, Producción Orgánica (morado) y Recreación Pasiva (amarillo), si el ejercicio tiene congruencia entre los criterios de incompatibilidad del espacio con las características necesarias para el desarrollo de esta actividad, así fue como se llegó a esta imagen donde se muestra que hay muy poca superposición de estas zonas, lo cual nos permite eliminar las zonas de protección pasiva que se traslapan con las de producción.



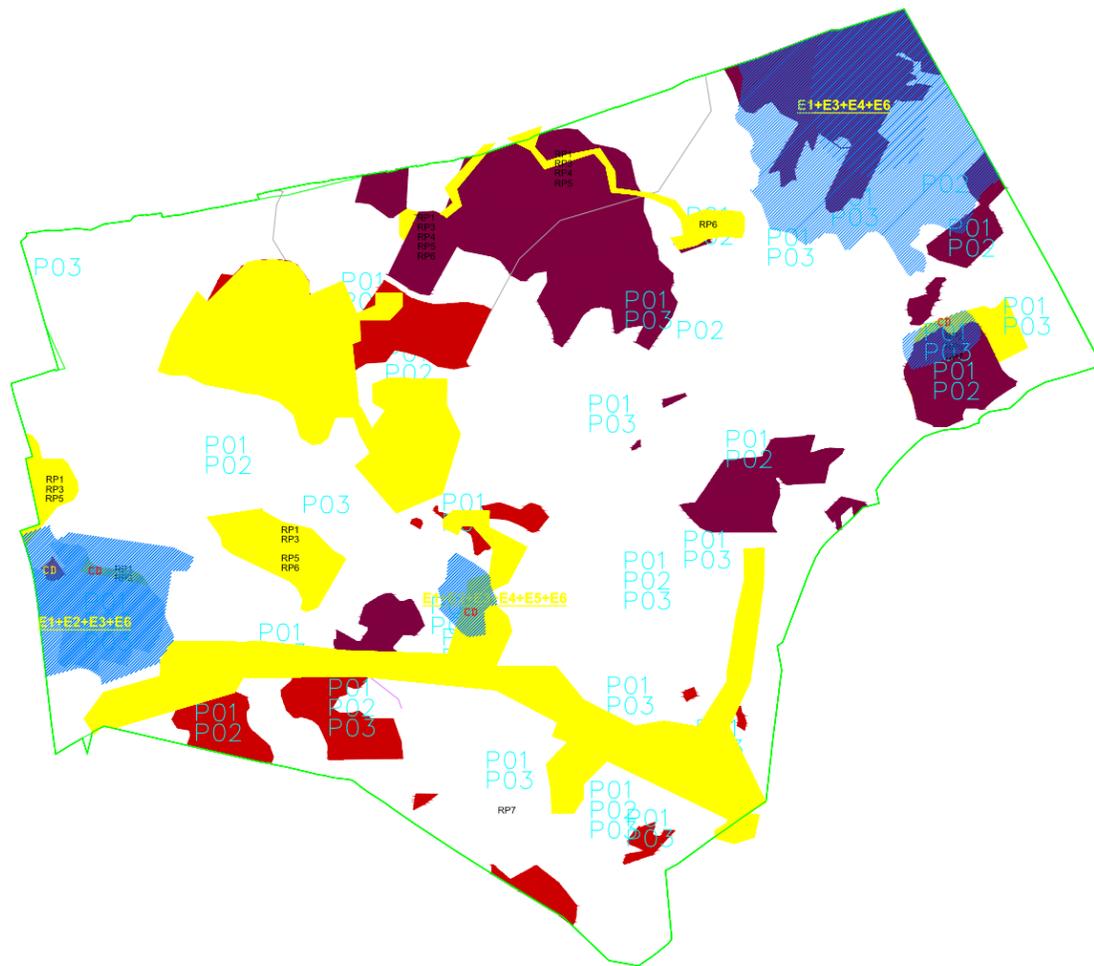
Primer cruce de actividades: Producción orgánica – Recreación Pasiva

Después a este cruce se le agregaron las zonas de recreación activa (rojo), y hubo áreas que se sobreponían, dado que recreación activa tiene menor prioridad, se eliminaron las áreas que se sobreponían, dando como resultado el siguiente esquema:



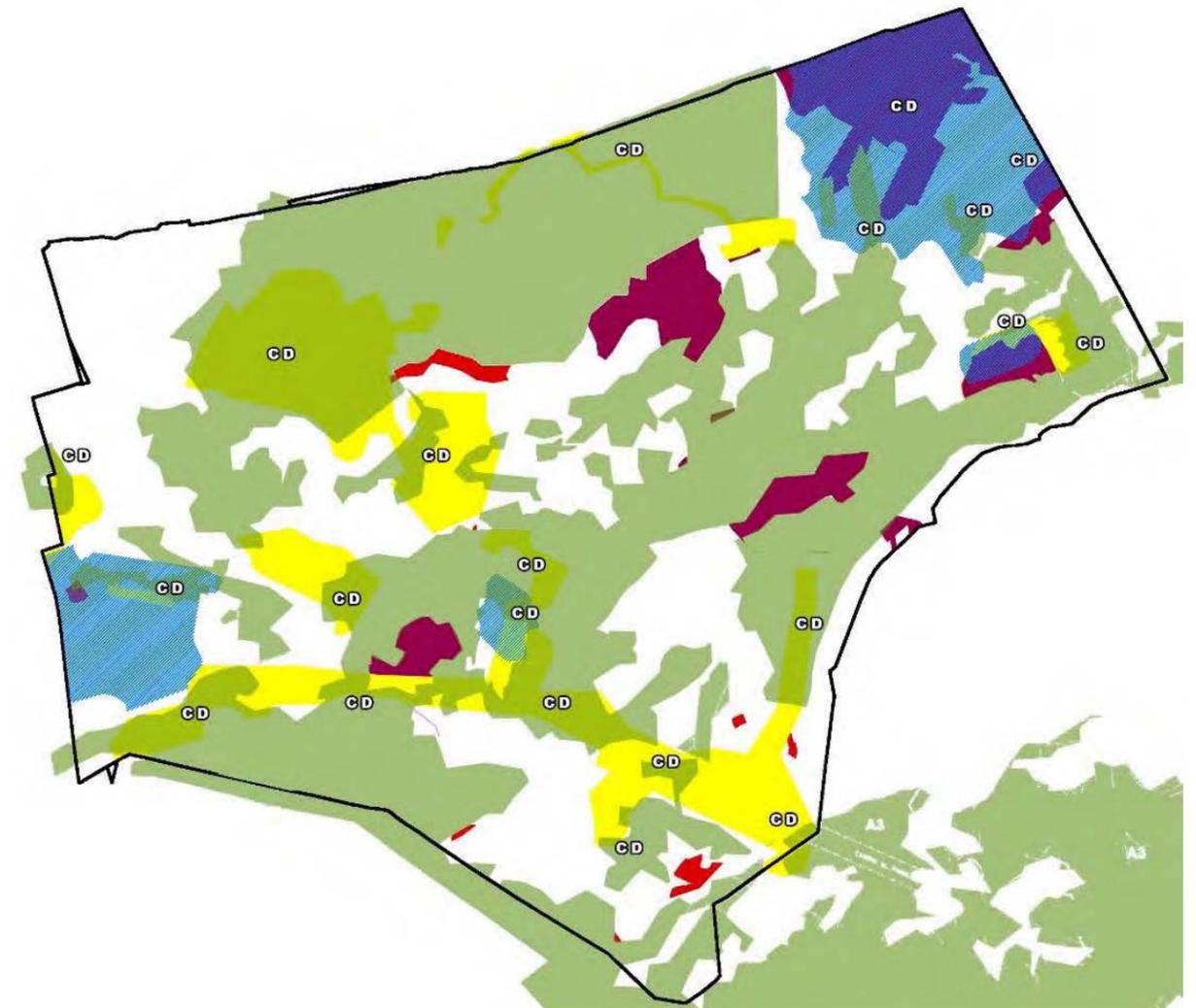
Segundo cruce: Se adiciona la Recreación Activa (en rojo)

Después se adicionó el espacio apto para educación ambiental (azul) que es la actividad que tiene un mayor peso sobre las anteriores actividades. Debido a que puede ser compatible con Recreación pasiva y producción orgánica, si había una sobreposición con ellas no se eliminaba, sino se dejaba establecido que podían coexistir varias actividades compatibles en la misma área.



Se adiciona la Educación ambiental (en azul) (nótese como puede estar sobrepuesta con recreación pasiva y producción orgánica.

Por último sobreponemos la capa que tiene una mayor jerarquía, la Protección y Conservación (verde) para encontrar así un plano síntesis por actividad de las potencialidades altas para su desarrollo:



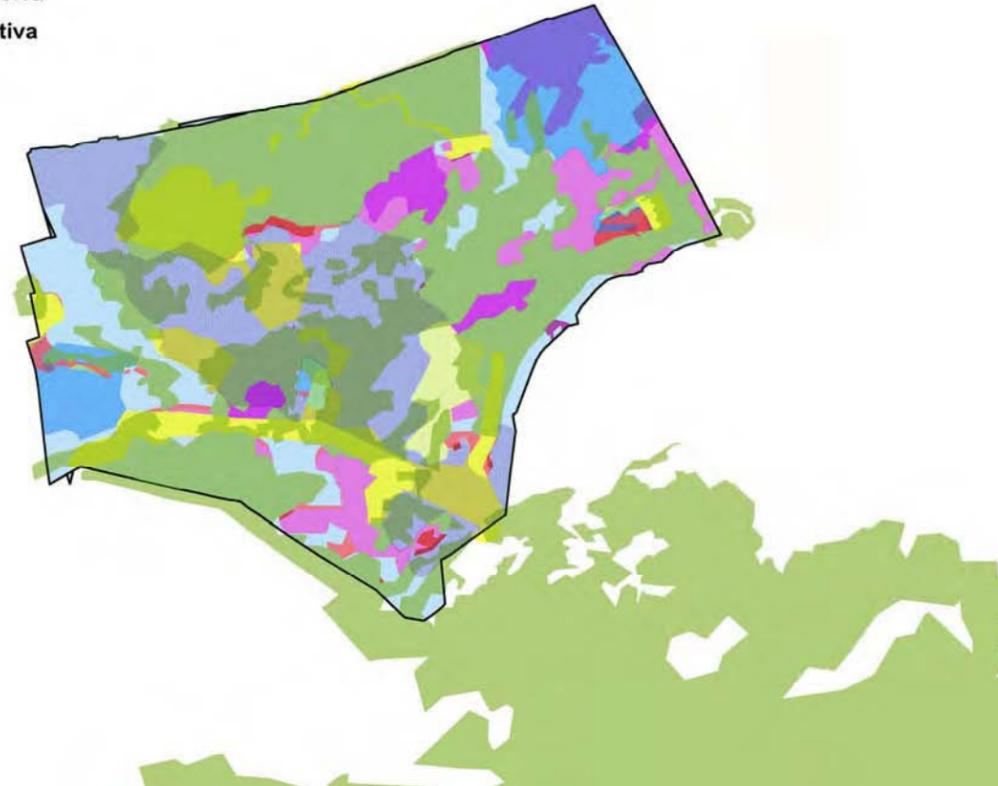
47\* Plano de sobreposición de todas las actividades

**ESQUEMA FINAL DE LAS POTENCIALIDADES MAS ALTAS (ALTAS 3) PARA CADA ACTIVIDAD**

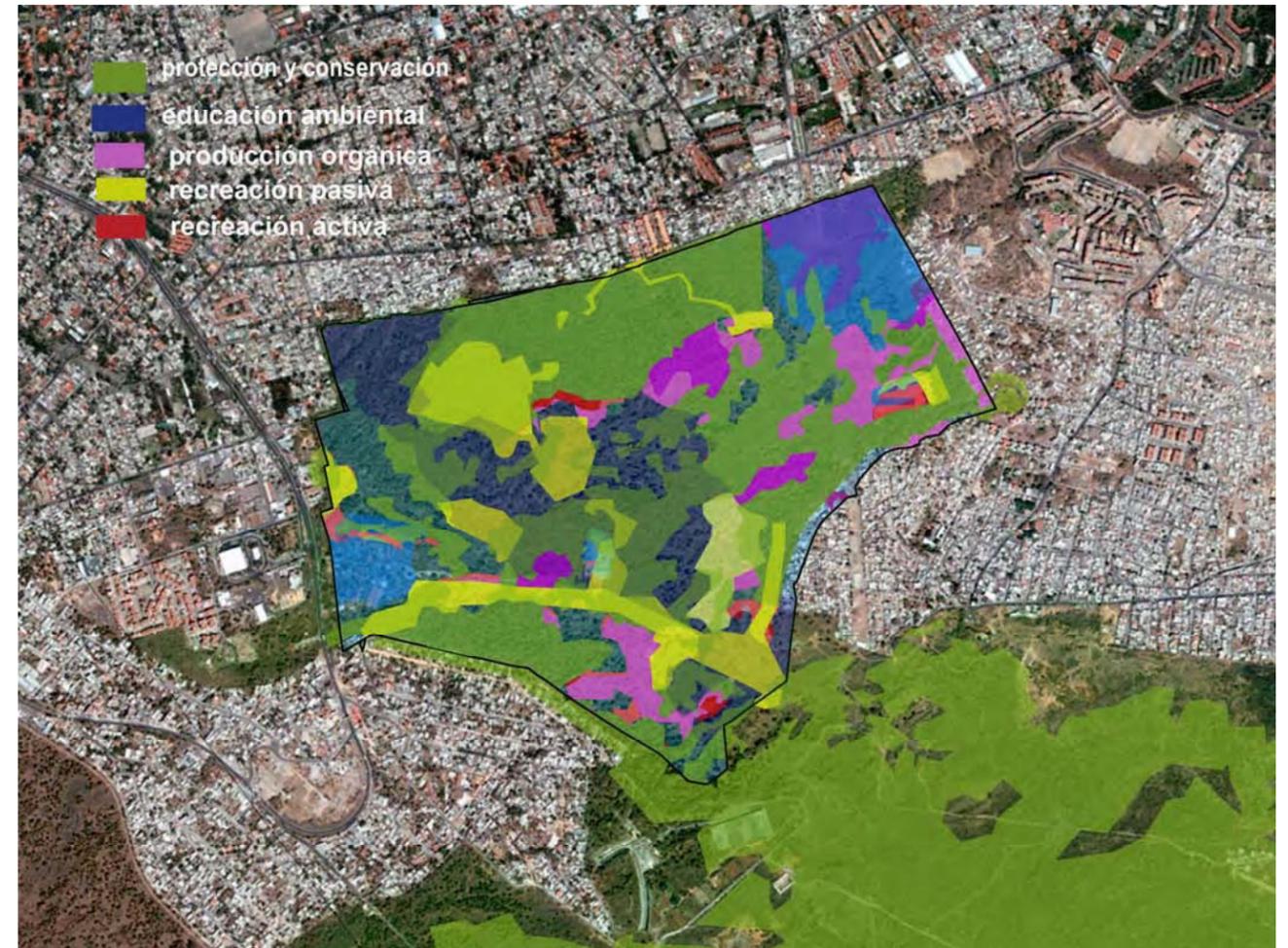
El gráfico anterior ilustra las superposiciones de las zonas con las potencialidades más altas (potencialidad alto 3) para cada actividad (cuando se encimaba una zona con otra, si eran incompatibles, se eliminaba la que tenía la menor prioridad; si eran compatibles se encimaban los colores).

El área en blanco indica que en estas zonas no tenían la potencialidad más alta (potencial alto3) para ninguna actividad, por lo que se decidió utilizar los planos de potencialidad alta 2 para todas las actividades

- protección y conservación
- educación ambiental
- producción orgánica
- recreación pasiva
- recreación activa



48\*Plano final de proceso de cruces de actividad-actividad

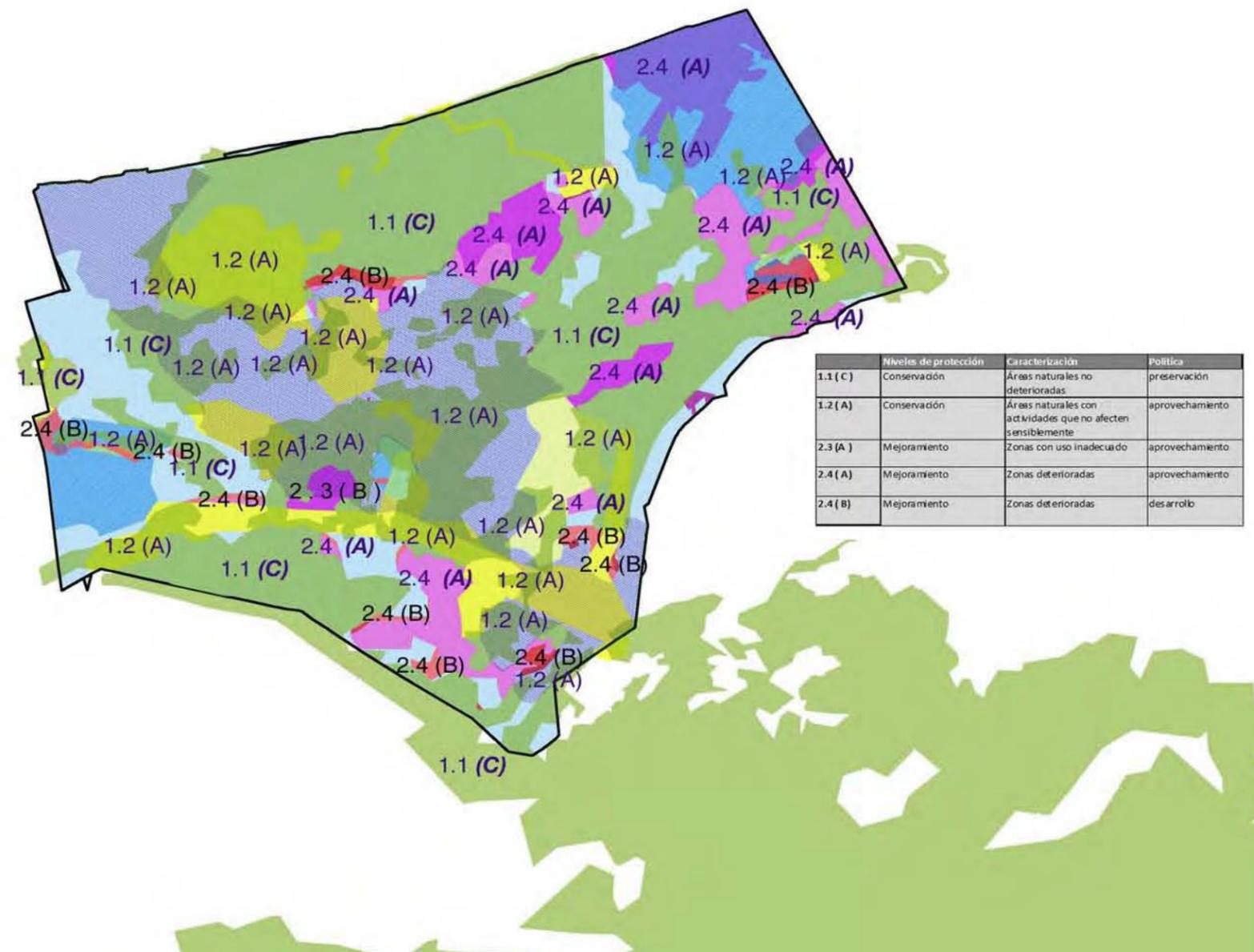


49\* ESQUEMA FINAL DE PROCESO DE CRUCES ACTIVIDAD-ACTIVIDAD

**NIVELES DE PROTECCION Y POLITICAS DE DESARROLLO**

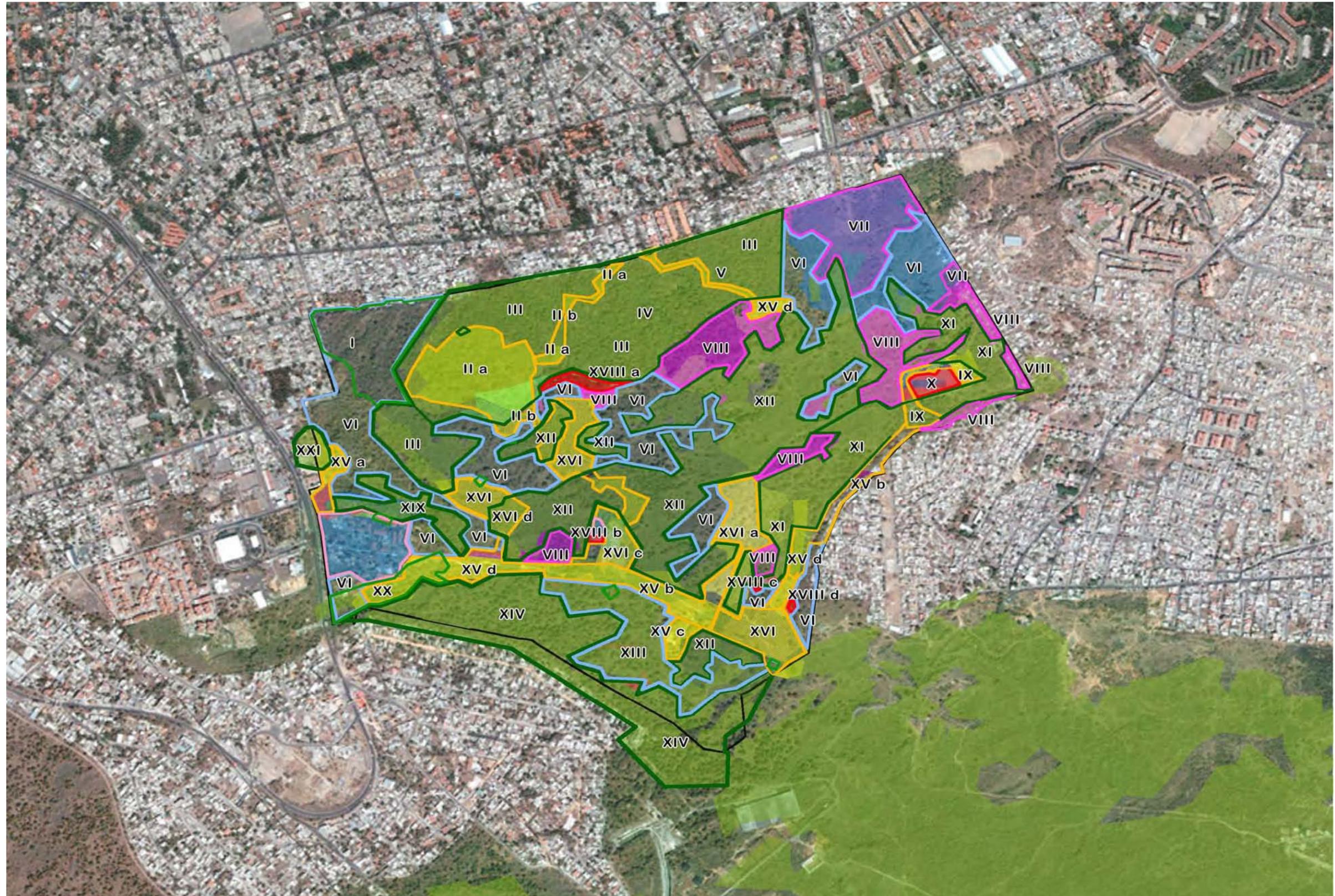
Con la misma dinámica de Grupo, se definieron los Niveles de Protección y las Políticas aplicables para cada una de las Actividades de acuerdo a su ubicación y relación con las demás actividades.

**Niveles de Protección y Políticas por Areas Identificadas**



Niveles de protección	Caracterización	Política
1.1 (C)	Áreas naturales no deterioradas	preservación
1.2 (A)	Áreas naturales con actividades que no afecten sensiblemente	aprovechamiento
2.3 (A)	Zonas con uso inadecuado	aprovechamiento
2.4 (A)	Zonas deterioradas	aprovechamiento
2.4 (B)	Zonas deterioradas	desarrollo

Fig 18- Niveles de protección y políticas por áreas identificadas



## IMAGEN OBJETIVO

Para determinar la imagen objetivo se definieron lineamientos preliminares de diagnóstico de las zonas, siendo de utilidad el plano elaborado para considerar los Niveles de Protección en cuanto a conservación y mejoramiento y así también las Políticas de aplicación de estrategias de acuerdo al aprovechamiento, desarrollo, preservación y rehabilitación dentro del Centro de Educación Ambiental Ecoguardas.

Así, de esta manera, se determinaron las zonas idóneas para cada una de las actividades propuestas en los rubros de educar, proteger y conservar, producción orgánica, recreación pasiva y por último recreación activa. De acuerdo a la premisas de diseño solicitadas por el centro. Las resultantes de la sobreposición de las distintas actividades, se identificaron a partir de la vocación del suelo y las actividades compatibles entre los rubros que se entrecruzaron en cada una de las zonas.

Al definir las zonas, se elaboró un cuadro de apoyo y se determinaron las subactividades idóneas a desarrollar en cada área, considerando, las condicionantes naturales, los niveles de protección y políticas establecidas para elegir las más adecuadas a las zonas clasificadas.

### DESCRIPCIÓN DE ZONAS Y ACTIVIDADES

#### PROTEGER Y CONSERVAR

##### 1.1 C Conservación de áreas naturales no deterioradas con política de preservación

Se designaron áreas con poca alteración, como ecosistemas frágiles o relevantes que requieren de cuidado especial para asegurar su conservación a largo plazo (Matorral y Encinar). En estas subzonas, solo se permite realizar actividades de investigación, supervisión y vigilancia.

Subzonas: III Bosque norte, XI Bosque sureste, XII matorral central, XII matorral sur, XIV Bosque Sur poniente, XX Matorral de la geoforma pliegue-poniente, XIX Bosque poniente, XXI Mirador alto o del Xitle.

Para llevar a cabo el nivel de protección y su política en estas áreas se debe cubrir con lo siguiente:

No introducir especies silvestres exóticas diferentes a las ya existentes o transgénicas.

Se mantenga la cobertura vegetal, estructura y composición de la masa forestal y la biodiversidad

No se afecte significativamente el equilibrio hidrológico del área que constituya el hábitat de las especies nativas.

El personal realizará labores de vigilancia periódica, para atender situaciones de emergencia y contingencia y reportar las irregularidades que hubieran observado, así como aquellas acciones que pudieran constituir infracciones o delitos.

Está prohibido molestar, capturar, remover, extraer, retener o apropiarse de vida silvestre o sus productos, remover o extraer material mineral, trasladar especímenes de poblaciones nativas de una comunidad biológica a otra, Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies silvestres, alimentar, tocar o hacer ruidos intensos que alteren el comportamiento natural de los ejemplares de la vida silvestre, introducir plantas, semillas y animales domésticos, cortar o marcar árboles, hacer uso inadecuado e irresponsable del fuego, abrir senderos brechas o caminos, arrojar verter o descargar cualquier tipo de desecho orgánico, residuo sólido o líquido o cualquier otro tipo de contaminante, tales como insecticidas, fungicidas y pesticidas, entre otros, al suelo y cuerpos de agua, usar altavoces o cualquier aparato de sonido que altere el comportamiento de las especies silvestres.

Los investigadores que ingresen al área natural protegida con propósitos de realizar colectas con fines científicos y de investigación deberán, además de las anteriores mencionadas, informar a la dirección del área natural protegida los tiempos de colecta e investigación y cumplir con las condiciones establecidas en la autorización.

Conservación de áreas naturales con alguna actividad identificada que no afecte sensiblemente y con política de aprovechamiento:

Se designaron áreas en buen estado de conservación donde se busca mantener las condiciones actuales de los ecosistemas y cuyas características permiten realizar excepcionalmente actividades turísticas que no modifiquen significativamente los ecosistemas y que se encuentren sujetas a estrictas medidas de control. Solo se permiten actividades de investigación, educación ambiental, recreación pasiva que no modifiquen características o condiciones originales, además de supervisión y vigilancia.

Subzonas:

Ila, Ilb, IVa, IVb, V, IX, XVa, XVb, XVc, XVd, XVIb, XVIc.

Para el desarrollo de tales actividades, además de las mencionadas en el apartado anterior (1.1 C), se deben acatar los siguientes lineamientos (visitantes y prestadores de servicios):

Para el caso de uso turístico y de recreación pasiva, se podrá llevar a cabo siempre y cuando no se provoque una afectación significativa de los ecosistemas y se promueva la educación ambiental, la infraestructura requerida deberá ser acorde con el entorno natural del área protegida.

Hacer uso exclusivamente de las rutas y senderos establecidos para recorrer el área, acatar las indicaciones del personal del área, proporcionar los datos que les sean solicitados por el personal del área para efectos informativos y estadísticos, brindar el apoyo y las facilidades necesarias para que el personal realice labores de vigilancia, protección y control, así como en situaciones de emergencia y contingencia y las irregularidades que hubieran observado, así como aquellas acciones que pudieran constituir infracciones o delitos.

Los investigadores que ingresen al área natural protegida con propósitos de realizar colectas con fines científicos y de investigación deberán, además de las anteriores mencionadas, informar a la dirección del área natural protegida los tiempos de colecta e investigación y cumplir con las condiciones establecidas en la autorización.

Conservación Áreas naturales poco deterioradas que por su importancia sean relevantes para la migración de especies silvestres e interacciones ecológicas hacia otras áreas, con política de Rehabilitación.

Subzonas:

XIII Matorral de comunicación hacia el Parque de la Ciudad de México:

Es una superficie que se encuentra al límite sur del polígono de "Ecoguardas" que forma un puente de estrecha interacción ecológica hacia mayores altitudes del Ajusco. Esta subzona presenta un grado medio de perturbación y es relevante para su rehabilitación ya que es el puente principal de migración de especies silvestres entre "Ecoguardas" y otras áreas del pedregal de San Ángel localizadas hacia el sur. Las acciones realizadas para su rehabilitación deberán ser evaluadas y tener un seguimiento de la recuperación del ecosistema, para ello se debe establecer la periodicidad con la que se llevará a cabo dicha evaluación y los indicadores a evaluar.

#### EDUCACIÓN AMBIENTAL

Al considerarse Ecoguardas, como Área Natural Protegida, todo el predio es adecuado a la actividad de Educación Ambiental, la cual es compatible con todas las demás actividades.

Al definirse el esquema de imagen objetivo, las zonas que se determinaron para la actividad, quedaron ubicadas estratégicamente en los bordes de las zonas destinadas para Conservación. Consecuentemente, las subactividades se clasificaron para que por sí mismas consolidaran estas zonas como áreas naturales de Conservación, y son las mismas en todas las zonas.

#### Zona I

E1.- Apreciación ambiental de las geoformas, y de las áreas de Bosque en proceso de rehabilitación para crear un mega arboretum de escala urbana, representativos de las especies nativas como el bosque de pino encino y el de palo bobo.

E2.- Ecotecnias compatibles con la rehabilitación de estos espacios como el acopio de materia orgánica en compostas para la mejora del suelo y la plantación de vegetación nativa.

E4.- Arboricultura con la plantación de especies nativas (Bosque de Pino encino) en los suelos mejorados con la materia orgánica.

E6.- Investigación sobre la repercusión de la contaminación ambiental sobre al área natural y la experimentación de remediación y hagan reversible el proceso de deterioro ambiental.

#### Zona IIa

E1.- Apreciación ambiental de las áreas de Bosque en proceso de rehabilitación para crear un mega arboretum de escala urbana, representativos de las especies nativas como el bosque de pino encino y el de palo bobo.

E4.- Arboricultura con la plantación de especies nativas (Bosque de Pino encino) en los suelos mejorados con la materia orgánica.

E6.- Investigación sobre la repercusión de la contaminación ambiental sobre al área natural y la experimentación de remediación y hagan reversible el proceso de deterioro ambiental.

#### Zona IIb

E1.- Apreciación ambiental de las áreas de Bosque en proceso de rehabilitación para crear un mega arboretum de escala urbana, representativos de las especies nativas como el bosque de pino encino y el de palo bobo.

E2.- Ecotecnias compatibles con la rehabilitación de estos espacios como el acopio de materia orgánica en compostas para la mejora del suelo y la plantación de vegetación nativa.

E4.- Arboricultura con la plantación de especies nativas (Bosque de Pino encino) en los suelos mejorados con la materia orgánica.

E6.- Investigación sobre la repercusión de la contaminación ambiental sobre al área natural y la experimentación de remediación y hagan reversible el proceso de deterioro ambiental.

#### Zona VI

E1.- Apreciación ambiental de las áreas de Bosque en proceso de rehabilitación para crear un mega arboretum de escala urbana, representativos de las especies nativas como el bosque de pino encino y el de palo bobo.

E2.- Ecotecnias compatibles con la rehabilitación de estos espacios como el acopio de materia orgánica en compostas para la mejora del suelo y la plantación de vegetación nativa.

E4.- Arboricultura con la plantación de especies nativas (Bosque de Pino encino) en los suelos mejorados con la materia orgánica.

E6.- Investigación sobre la repercusión de la contaminación ambiental sobre al área natural y la experimentación de remediación y hagan reversible el proceso de deterioro ambiental.

#### Zona VII

E1.- Apreciación ambiental de las áreas de Bosque en proceso de rehabilitación para crear un mega arboretum de escala urbana, representativos de las especies nativas como el bosque de pino encino y el de palo bobo.

E2.- Ecotecnias compatibles con la rehabilitación de estos espacios como el acopio de materia orgánica en compostas para la mejora del suelo y la plantación de vegetación nativa.

E3.- Horticultura urbana en los claros y espacios adecuados para el desarrollo de estas actividades

E4.- Arboricultura con la plantación de especies nativas (Bosque de Pino encino) en los suelos mejorados con la materia orgánica.

E6.- Investigación sobre la repercusión de la contaminación ambiental sobre al área natural y la experimentación de remediación y hagan reversible el proceso de deterioro ambiental.

#### Zona XIII

E1.- Apreciación ambiental de las áreas de Bosque en proceso de rehabilitación para crear un mega arboretum de escala urbana, representativos de las especies nativas como el bosque de pino encino y el de palo bobo.

E2.- Ecotecnias compatibles con la rehabilitación de estos espacios como el acopio de materia orgánica en compostas para la mejora del suelo y la plantación de vegetación nativa.

E4.- Arboricultura con la plantación de especies nativas (Bosque de Pino encino) en los suelos mejorados con la materia orgánica.

E5.- Apicultura, y mejora del suelo y la flora de espacios circundantes para el desarrollo de esta actividad

E6.- Investigación sobre la repercusión de la contaminación ambiental sobre al área natural y la experimentación de remediación y hagan reversible el proceso de deterioro ambiental.

#### Zona XVIa

E1.- Apreciación ambiental de las áreas de Bosque en proceso de rehabilitación para crear un mega arboretum de escala urbana, representativos de las especies nativas como el bosque de pino encino y el de palo bobo.

E2.- Ecotecnias compatibles con la rehabilitación de estos espacios como el acopio de materia orgánica en compostas para la mejora del suelo y la plantación de vegetación nativa.

E3.- Horticultura urbana en los claros y espacios adecuados para el desarrollo de estas actividades.

E4.- Arboricultura con la plantación de especies nativas (Bosque de Pino encino) en los suelos mejorados con la materia orgánica.

E5.- Apicultura, y mejora del suelo y la flora de espacios circundantes para el desarrollo de esta actividad

E6.- Investigación sobre la repercusión de la contaminación ambiental sobre al área natural y la experimentación de remediación y hagan reversible el proceso de deterioro ambiental.

#### Zona XVIb

E1.- Apreciación ambiental de las áreas de Bosque en proceso de rehabilitación para crear un mega arboretum de escala urbana, representativos de las especies nativas como el bosque de pino encino y el de palo bobo.

E2.- Ecotecnias compatibles con la rehabilitación de estos espacios como el acopio de materia orgánica en compostas para la mejora del suelo y la plantación de vegetación nativa.

E3.- Horticultura urbana en los claros y espacios adecuados para el desarrollo de estas actividades.

E4.- Arboricultura con la plantación de especies nativas (Bosque de Pino encino) en los suelos mejorados con la materia orgánica.

E6.- Investigación sobre la repercusión de la contaminación ambiental sobre al área natural y la experimentación de remediación y hagan reversible el proceso de deterioro ambiental.

Zona XVIc

E1.- Apreciación ambiental de las áreas de Bosque en proceso de rehabilitación para crear un mega arboretum de escala urbana, representativos de las especies nativas como el bosque de pino encino y el de palo bobo.

E2.- Ecotecnias compatibles con la rehabilitación de estos espacios como el acopio de materia orgánica en compostas para la mejora del suelo y la plantación de vegetación nativa.

E3.- Horticultura urbana en los claros y espacios adecuados para el desarrollo de estas actividades.

E6.- Investigación sobre la repercusión de la contaminación ambiental sobre al área natural y la experimentación de remediación y hagan reversible el proceso de deterioro ambiental.

PRODUCCIÓN ORGÁNICA

Zona VII

PO1.- Se prioriza el cultivo de árboles nativos

PO3.- Como actividad complementaria se propagan las especies nativas de árboles y arbustos

Zona VIII

PO2.- Centro de acopio para comercialización del excedente de plantas estacionales

PO3.- Se realizará propagación de especies nativas, particularmente flores y arbustos

PO4.- El apiario demostrativo solo puede ser semi intensivo.

PO1.- El cultivo de especies nativas se realizará en invernaderos rústicos y/o con malla sombra.

RECREACIÓN PASIVA

Se procedió a trabajar por zonas definiendo los siguientes criterios de acuerdo a niveles de protección y políticas de aprovechamiento, quedando de la siguiente manera:

Zona II

Llamada Valle de los Gigantes

RP5.- escuchar, en donde el viento mueva las ramas, y no traigan los ruidos urbanos, espacios con barreras vegetales que aíslen de la ciudad, con abundancia de animales. Donde la actividad humana afecte lo menos posible a la vida silvestre.

Zona II a.

Por las condiciones naturales que ofrece su principal actividad sería:

RP1.- Observación

RP3.- Fotografía.

Zona II b.

RP6.- acampar, exclusivamente pequeños grupos, estableciendo una ruta de acceso entre estas áreas, para formar un corredor o circuito de áreas de acampar.

En el área del mirador,

Zona XVa,

RP1.- observación.

En el extremo nororiente de Ecoguardas se propone lo siguiente:

Zona XI, IVa y V,

Se propone la creación de un sendero interpretativo para:

RP1.- observación

RP3.- fotografía

Zona IVb.

En ese mismo sendero:

RP4.- meditar

Zona XVd.

RP6.- Se propone acampar para grandes grupos,

Zona IX

Se propone un campamento astronómico para:

RP1.- observación

RP6.- acampar

En la parte sur del predio

En esta área se propone un enlace con el sendero principal ya existente, creando un circuito con varias actividades

Zona XVI

RP1.- contemplar,

RP3.- fotografiar

y en el área comprendida en la roca basáltica :

RP6.- acampar en grupos grandes, determinando esta área la más idónea para esta actividad

En el área de la senda principal se determinaron las siguientes sub-actividades.

Zonas XX, XV y XVI,

RP1.- contemplar

RP3.- fotografiar.

Y al final del recorrido de la senda

Zona XI. XVb, XVI Y XVIII

RP1.- contemplar,

RP2.- Representar (Instalaciones, muestras Artísticas)

RP3.- fotografiar

RP7.- juegos de mesa

Zona XVc

Lugar con un foro al aire libre

RP2.- Representar (Instalaciones, muestras Artísticas)

## RECREACIÓN ACTIVA

En esta etapa de construcción de Imagen-objetivo, se realizaron algunas modificaciones al diagnóstico inicial, ya que al momento de hacer las interrelaciones con las demás actividades, se pudo percatar que existía una zona localizada al sur de Ecoguardas destinada a la Recreación activa que estaba interfiriendo con un factor del espacio ecológico, que era la fauna, en específico, para establecer una zona de migración de fauna de la zona de protección aledaña al predio. Por tal motivo, se decidió que toda la zona sur de Ecoguardas se dedicara a zona de protección y conservación y se eliminara la zona de Recreación Activa que estaba inmersa en esta zona.

Descripción de zonas y actividades.

La actividad de Recreación Activa quedará confinada en pequeñas zonas diseminadas por todo Ecoguardas. Conviene recordar que dado que la Recreación Activa tiene el último lugar de prioridad para elaborar el Plan Maestro (dadas las condiciones de alto impacto y posible perturbación al medio, por la naturaleza misma de las actividades de recreación activa), puede considerarse que es la actividad que menor área o superficie contará en el territorio de Ecoguardas. Esta aseveración es fácilmente percibida en el plano global de imagen objetivo.

Se localizan cinco zonas para la Recreación Activa con características muy diferenciadas una de otra, las cuales se describen a continuación:

### Zona XVIII-a

Esta zona está prácticamente en el borde de la zona de protección localizada al norte de Ecoguardas, tiene una cercanía con la zona propuesta para la zona de campamentos (Recreación pasiva). Las actividades propuestas en esta zona son:

RA1.- (Juegos tradicionales en familia),

RA4.- (Juegos Infantiles)

RA2.- (Caminar)

Zona XVIII-b

RA4.-Esta zona está enclavada en la zona de “caballerizas”; en esta zona se propone sólo núcleo de juegos infantiles .

### Zona XVIII-c

RA4.-Esta zona está cercana al apiario actual, y sólo se propone la actividad de Juegos infantiles.

### Zona XVIII-d

Esta zona es prácticamente el remate del sendero que actualmente cruza Ecoguardas, por tal motivo se propone que por este sendero que ya perturbado de hecho el terreno, se puede aprovechar para:

RA3.- (Paseos en bicicleta), que es una actividad sólo para niños que transiten a baja velocidad por el sendero y en la zona ya propia de la Recreación activa se localice un pequeño circuito de bicicleta donde pudiera enseñarse de manera recreativa algunos lineamientos de educación vial, mientras los niños conducen su bicicleta por el circuito.

### Zona X

Esta zona es donde actualmente se encuentra la “cancha de futbol”. Dada la alta perturbación de la zona y por la ausencia de vegetación en ella, se propone:

RA5.-Volar papalote

RA1.- Juegos tradicionales en familia

RA4.- Juegos infantiles.

## Plan de manejo

Una vez elaborada el plano de síntesis de Imagen Objetivo para el sitio Ecoguardas, en el que se estudió la vocación natural del espacio, se hace necesario hacer una interrelación de estos resultados con los elementos del Sistema Polisensorial del lugar, esto es, con los bordes, nodos, hitos y sendas, y con los elementos que se pueden percibir a través de los cinco sentidos (percepción de elementos visuales, olores, texturas, sonidos).

Esto se realiza con el fin de proponer un Plan Maestro en el que se proponga una conexión espacial lógica entre las diferentes áreas donde se desarrollarán las distintas actividades.

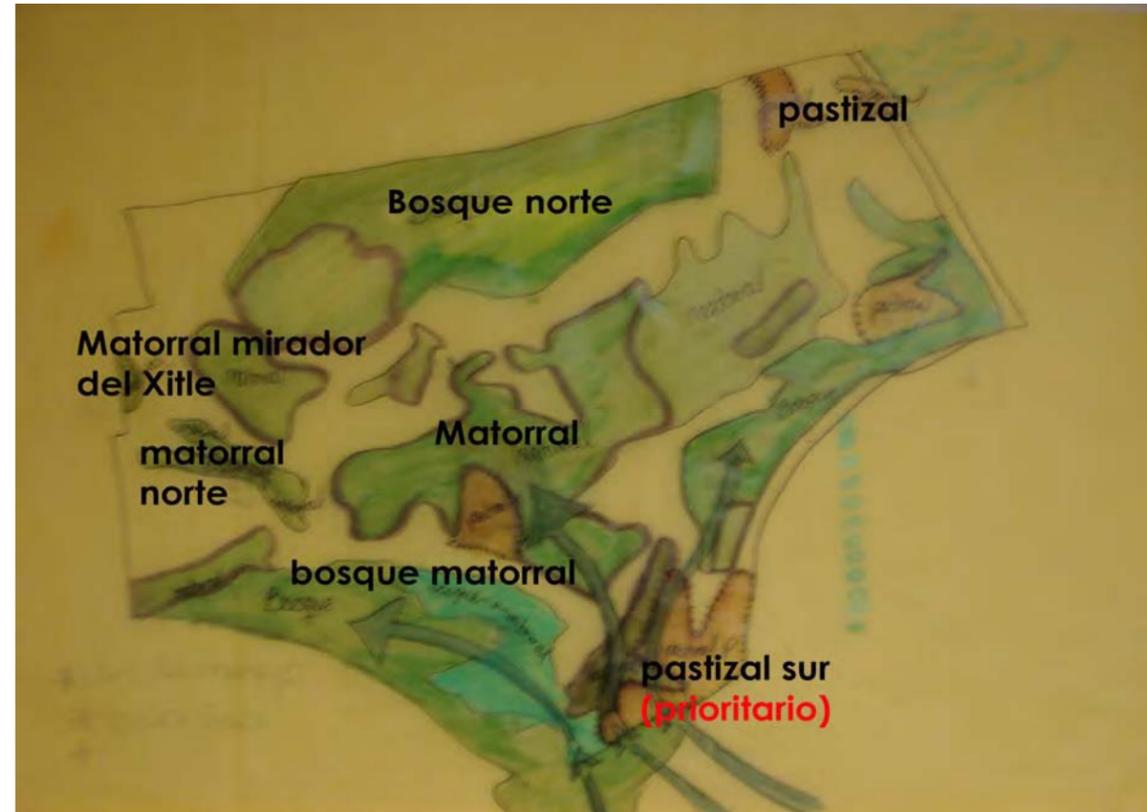
Por último, se propone un Plan de Manejo para un adecuado funcionamiento del centro.

## ESQUEMAS DE DISEÑO

En esta etapa se realizan esquemas de diseño para cada una de los rubros de actividad, donde por medio de una superposición de los elementos del sistema polisensorial, se estudian las fronteras (bordes) entre un área y otra, y se propone el uso de sendas de interconexión que articulen la circulación peatonal, teniendo cuidado de no proponer nuevos senderos, sino aprovechar los que ya existen, esto es debido a las restricciones propias del área natural protegida.

Por ésta ocasión, se explicará en último lugar los esquemas de diseño de Educación Ambiental, no porque se haya decidido que tuviera el último nivel de prioridad como actividad dentro de Ecoguardas, sino porque se decidió trascender los límites de las áreas que le fueron originalmente asignadas, en aras de realizar una propuesta integral en la cual todas las demás actividades (de conservación, producción orgánica, recreación pasiva y recreación activa), se concibieran todas ellas, en mayor o menor medida, como zonas de educación ambiental.

**Conservación y Protección**



51\* Plano conservación y protección, esquema de diseño

Para el Bosque Norte de Ecoguardas se propone dividirlo en dos subzonas: La primera será de Conservación con política de preservación y la segunda de Conservación con política de aprovechamiento donde se permiten las actividades de investigación, educación ambiental y recreación pasiva.

Para la zona de Matorral norte, (contigua al Bosque Norte) se propone la Conservación con política de aprovechamiento donde se permite actividades que no modifican significativamente las condiciones naturales del lugar.

La zona de Pastizal Sur es una zona prioritaria sobre las demás zonas de pastizal debido a que constituye un área importante como parte migratoria de especies silvestres.

El Bosque de Matorral es otra zona importante, prioritaria por ubicarse en zona importante para la migración de especies silvestres del Parque Ecológico de la Ciudad de México al Centro de Educación Ambiental Ecoguardas y del Centro Educación Ambiental Ecoguardas al Parque Ecológico de la Ciudad de México, y que presenta cierto grado de perturbación y solo se permitirán actividades de investigación.

Para las zonas de Matorral central y el Bosque se propone que sean zonas de conservación con política de preservación. Cabe aclarar que existen zonas de pastizal contenidas dentro del área; estas zonas podrían ser susceptibles de recuperación a largo plazo.

Para las demás áreas de matorral y bosque se debe considerar que al no presentar mayor grado de perturbación se recupere de manera natural los ecosistemas ahí presentes. Se permiten actividades que no

modifiquen significativamente las condiciones naturales del lugar, así como recreación pasiva en las zonas de pastizal, investigación, educación ambiental.

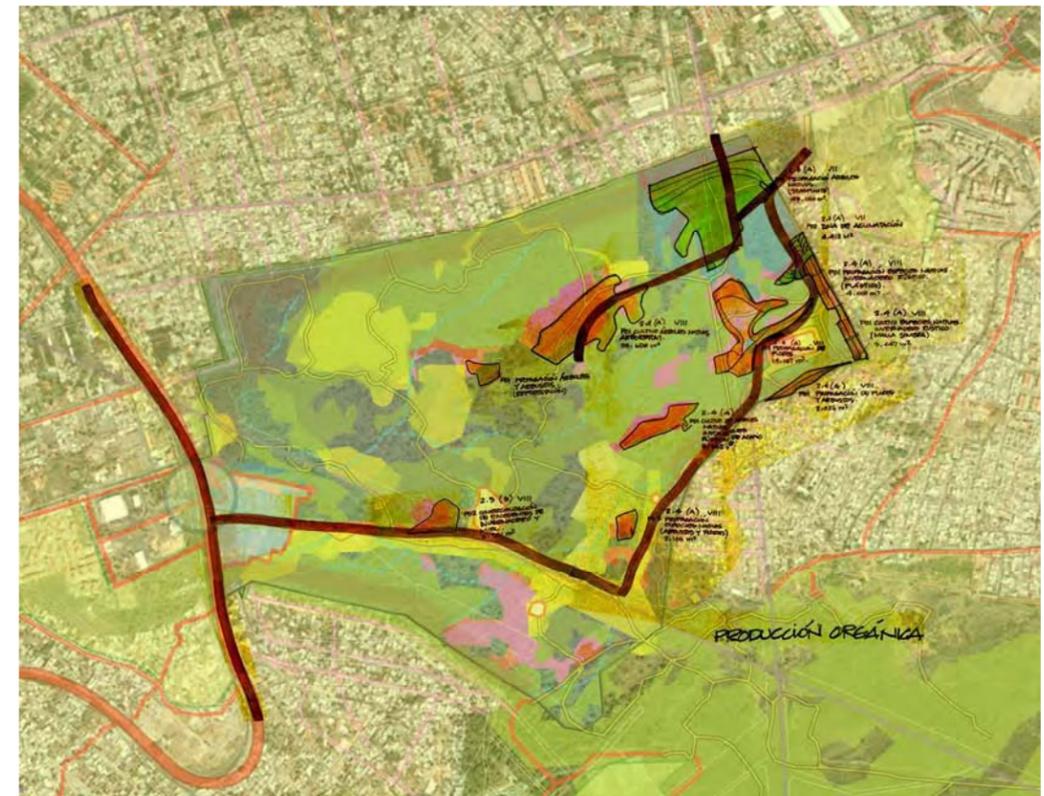
Para la zona de Matorral del mirador del Xitle, sólo se permite acceder mediante un sendero, para realizar actividad de recreación pasiva y regresar por el mismo sendero, debido a que la formación geológica en la que se encuentra presenta elevado grado de inestabilidad hacia los bordes.

En toda el área del Centro de Educación Ambiental de Ecoguardas se permite la investigación y en las zonas que bordean las zonas antes descritas se consideran de amortiguamiento.

**Producción Orgánica**

En esta fase se describen las actividades preponderantes de producción para la sostenibilidad del lugar, así como para la restauración de las áreas que presentan mayor perturbación.

En el esquema sólo se consideran actividades de muy bajo o nulo impacto, empleando materiales orgánicos y/o del sitio. Sólo se pretende usar para propagación y cultivo especies características de los ecosistemas predominantes en el Área de Conservación Ecológica de ECOGUARDAS.



52\* plano de producción orgánica, esquema de diseño

Comercialización de Excedentes de Invernadero y Miel. La superficie tentativa es de 6,581 m2.

Este sitio servirá tanto para acopio como para comercialización de productos generados en invernaderos, viveros, apiarios y huertos, tales como plantas en maceta, árboles en bolsa forestal, miel en colmena y prensada.

Las instalaciones serán de tipo rústico, es decir, techumbres de madera, cubiertas de ramas de árbol, mesas, bancas y mesas de madera trabajada.

Propagación de especies nativas (arbustos y flores). La superficie tentativa es de 2,106 m<sup>2</sup>.

El objetivo de este espacio es el de contar con una superficie en el que se siembren, planten y cuiden especímenes de la vegetación nativa que es posible observar dentro del área de protección.

Cultivo de árboles nativos. Instalaciones rústicas de acopio, la superficie tentativa es de 8,662 m<sup>2</sup>.

Este lugar se plantea como un espacio para servir de transición entre las áreas de producción y las de comercialización, alternativamente se pretende iniciar la arborización del lugar plantando y regenerando los sitios que requieren tanto de recuperación como de generación de espacios sombreados.

Propagación de flores y arbustos. La superficie tentativa es de 2,026 m<sup>2</sup>.

La actividad consiste en repoblar con especies nativas que crecen en la zona, propiciar la generación de plantas melíferas, generar un espacio con atractivos visuales y dar continuidad a la barda pero como una franja o mancha colorida.

Cultivo de especies nativas, invernadero rústico. La superficie probable es de 3,447 m<sup>2</sup>.

El cultivo de especies nativas consiste en la propagación de árboles y arbustos en plantación de contenedores, en suelo nativo o en mantillo, todo bajo protección de malla sombra.

Propagación de especies nativas, invernadero rústico. La superficie probable es de aproximadamente 4,000 m<sup>2</sup>.

Se pretende instalar invernaderos de estructura metálica en módulos de 10X5X20m, tipo medio canon con cubiertas plásticas de cinco años de duración.

Se pretende coleccionar el agua de lluvia por medio de colectores terminales que bajen a una cisterna.

Zona de aclimatación. La superficie probable es de aproximadamente 4,412 m<sup>2</sup>.

Se requiere un espacio para malla sombra 500m<sup>2</sup> y el resto a cielo abierto. El espacio se pretende ocupar para permitir la aclimatación de los individuos que se dispongan para trasplante o excedentes para comercialización.

Propagación de árboles y arbustos nativos. La superficie probable es de aproximadamente 43,000 m<sup>2</sup>.

El espacio permitirá cerrar un espacio visual y formar una barrera natural, consiste en el trasplante de árboles y arbustos nativos. Aclimatados y con una edad superior a los tres años.

Policultivo de árboles y arbustos nativos. La superficie probable es de aproximadamente 28,000 m<sup>2</sup>.

La intención del espacio es el de aprovechar una superficie que se encuentra deteriorada y que puede ser intervenido para el rescate, rehabilitación, investigación y embellecimiento del lugar.

Propagación de árboles y arbustos nativos.

La finalidad del espacio es el de iniciar un proyecto de reforestación, con selección de especies e individuos que reproduzcan en densidad y distribución espacial el paisaje del lugar.

En esta etapa de diseño, se han estructurado las actividades definidas con mucho mayor precisión y detalle en la etapa anterior, mediante el empleo e identificación de los elementos de la estructura urbana que las articula y relaciona entre si y con el resto de actividades y zonas del CEA Ecoguardas, según la metodología establecida por Kevin Lynch, que son los descritos a continuación:



53\* Plano de producción orgánica con elementos urbanos

Sendas.

Se han identificado varias calidades de sendas y varios recorridos que son principalmente:

Sendero Principal.

Sendero A.

Del Pórtico de Acceso, hasta un trecho después de las instalaciones del Centro que incluye el actual Arboretum, de poca pendiente y empedrado. La sección del Sendero es amplia y adecuada para vehículos medianos en forma esporádica y peatones.

Sendero B.

Del punto en que termina el empedrado, hasta pasar el acceso de las Caballerizas. Poco sinuoso, poca pendiente y con un tendido de piedra volcánica triturada, de ancho constante apto para el tránsito en vehículos medianos en frecuencias reducidas y peatones.

Sendero C.

Al pasar el acceso a las Caballerizas y hasta donde el sendero mantiene una misma dirección y pendiente e intercepta la barda perimetral de piedra. Terracería transitada en todas las épocas del año y que mantiene una sección adecuada para la circulación de vehículos en un solo sentido a la vez y peatones.

## Sendero D.

Al dar vuelta el sendero para continuar en forma paralela a la Barda Perimetral de Piedra y hasta pasar las actuales instalaciones de Apiario. Terracería cubierta de pastizal cuya sección es reducida pero suficiente para soportar el tránsito de vehículos en época de secas y la pendiente se incrementa un poco.

## Sendero de Producción Orgánica.

## Sendero E.

Sobre el Sendero Principal desde el punto a continuación de las actuales instalaciones de Apiario, hacia el sendero que es sensiblemente paralelo a la Línea de Transmisión de Energía Eléctrica que cruza Ecoguardas de norte a sur el cual forma un Eje de movimiento interior al Sector de Transición y se complementa con Sendas para el movimiento local interno del Sector, las cuales completan un circuito en torno a las Actividades propuestas para la Producción Orgánica. Son terracerías de sección muy reducida cubiertas de pastizal y pendiente mínima, que permiten el movimiento de una cantidad reducida de ejemplares producidos en el Sector en plataformas de tracción humana.

## Senderos de Penetración

## Sendero E.

Son senderos de muy poco movimiento de público y usuarios de Ecoguardas y de uso principalmente para la operación y funcionamiento del propio sitio. Están reservados para el flujo a pie. Su composición es variada en cobertura, sección y pendientes.

## Bordes.

Se han identificado diferentes Bordes que dependen de la forma como interrelacionan a los sectores y de su función estructural y son:

## Borde Barrera de Protección.

Es un Borde cuya función será constituirse en una Barrera que forme una franja que separe la frontera al norte de la Zona VII de la Barda de Piedra, posiblemente con arbustos, de manera que provoque desaliento a posibles invasores.

## Borde Barrera de Separación.

Es un Borde cuya función será constituirse en una Barrera Visual y Física, que separará principalmente la Zona VII de las Zonas VI y XII coincidiendo con el Sendero E, posiblemente con árboles, de manera que se proteja la Producción Orgánica, separándola de las otras Actividades.

## Borde / Senda.

Es un Borde cuya función será dar a la Zona VIII un margen de iluminación, ventilación y circulación separándolo de la Barda Perimetral en la frontera Este, a través de un Sendero.

## Borde de Protección Floral.

Es un Borde cuya función será dar a la Actividad PO4 Apicultura Demostrativa, una Protección Floral de Contención con la Actividad PO1 Producción de Flores y Arbustos.

## Borde Sutil de Absorción.

Es un Borde cuya función será colaborar en integrar una Zona Degradada a las Zonas de Conservación.

Borde por Esguerramiento.

Es un Borde definido por los Esguerramientos Naturales y que forman cañadas, con ellos se han delimitado los Sectores.

## Nodos

## Nodos de Actividad

Se han identificado tres de estos Nodos:

El primero es el formado por las propias Instalaciones del Sector de Guardas.

El segundo es el formado por las actuales instalaciones de las Caballerizas en el Sector Central.

El tercero es el formado por las actuales instalaciones del Apiario en el Sector Miel.

## Nodos de Intersección Producción Orgánica

Son siete puntos en donde se intercepta el Sendero Principal y Eje de Producción Orgánica con Senderos E.

## Nodos de Intersección

Son todos aquellos en donde confluyen dos o más Sendas.

## Sectores

Se han identificado diferentes Sectores, que se delimitan por los Bordes por Esguerramientos y que conforman Unidades Ambientales definidas por su personalidad. Siguiendo el Sendero Principal tendríamos:

## Sector de Guardas.

Es el que contiene las actuales Instalaciones del CEA Ecoguardas.

## Sector Central.

Es el que se localiza en la Zona Central y contiene la mayor Zona de Conservación de Bosques de Quercus y Palo Loco, así como las actuales instalaciones de Caballerizas.

## Sector Miel.

Es el que se localiza hacia la Zona Central en el límite sureste y contiene las actuales instalaciones de Apiario.

## Sector de Migración.

Es el que se localiza en la Zona sur y contiene una Zona de Conservación que es importante para el movimiento de especies animales y el contacto con el Área Natural Protegida Federal.

## Sector de Transición.

Es el localizado hacia el límite noreste y es el más importante para la Actividad de Producción Orgánica, ya que es donde está contenida casi en su totalidad esta Actividad. Se estima que una vez que haya cumplido con su objetivo de reproducción de especies vegetales, para la restauración de Zonas Deterioradas, se convierta en una Zona en Recuperación y termine integrándose a la Zona de Conservación.

## Sector Intermedio.

Es el localizado entre el Sector Miradores que es el que está más al norte de Ecoguardas. Es el segundo Sector en importancia para la Actividad Producción Orgánica, ya que en ella se plantea una Zona de Producción Orgánica, que de inicio tenderá a reintegrarse a la Zona de Conservación.

Sector Miradores.

Es el Sector localizado en el límite noroeste y en el que se concentran los Miradores planteados en el Plan Maestro.

Hitos

Desde el punto de vista de la Actividad Producción Orgánica, se identifican únicamente dos Hitos:

El primero es el Portal de Acceso, el cual puede ser uno de los elementos arquitectónicos que en forma inmediata sean sujetos de intervención y diseño. Símbolo del Sitio, es un mojón de integración e identificación dentro del entorno.

El segundo es la Barda Perimetral de Piedra, que para la comunidad circundante, más que una barrera física, se ha constituido en un Símbolo de Separación y Rechazo.

Recreación Pasiva

Para determinar el plan maestro se procedió a la metodología de establecer esquemas de aproximación de diseño sobre la imagen objetivo, acordes con los niveles de protección y las políticas definidas.

### 1er. ESQUEMA DE DISEÑO.

En éste se definieron las sendas que unirán los espacios propuestos para la recreación pasiva, se considero aprovechar las que ya existen estableciendo una jerarquía entre estas y diferentes niveles de penetración. Como primer planteamiento de sendas se propuso un circuito perimetral con la idea de que sea un elemento importante para actividades de senderismo, cacería fotográfica que a la vez sirve de apoyo a la vigilancia.

En cada área se tomó en cuenta el aprovechar las instalaciones existentes para ubicar o reubicar cada una de las subactividad a desarrollar. Éstas se entrelazan a través de dos circuitos de menor jerarquía. El mas cercano a el área construida, con miradores, campamento, senderismo fotografía, contemplar y los juegos de mesa, el segundo circuito con sendas de penetración restringida para la cacería fotográfica, el senderismo temático, mirador y el campamento para grandes grupos de tipo educativos y ecológicos



54\* Plano 1er. Esquema de Diseño

**ESQUEMAS DE DISEÑO, Recreación Activa**

**ESQUEMA 1**

**1era. CORRECCION DE ESQUEMA DE DISEÑO**

En éste se procedió a integrar los elementos de Kevin Lynch, aquí se definieron las sendas reutilizando la ya existente y jerarquizándolas de la siguiente manera: de primer orden, para público en general; de segundo orden de tipo restringido para personal de vigilancia e investigación; en las áreas donde se desarrollaran las diferentes subactividades se definieron los nodos de actividad; los mojones quedaron en, 1. Caballerizas, 2. Cueva, 3. Roca Basáltica el Oso, 4. Foro, 5. Joya, 6. Roca Basáltica y 7. Joyas; para los distritos se tomo como referencia las zonas definidas con número romano en la imagen objetivo y se renombraron la zona II en Valle del Silencio, la zona XV Campamento grupos grandes, IX Campamento recreativo y Astronómico, XVI1. Caballerizas, XVI2. Cueva, XVI3. Roca Basáltica el Oso, XVI6. Roca Basáltica, XVI zona que se definió sin uso, XV Corredor, XV Foro y la zona XX contigua a la zona construida.



55\* Plano 2º. Esquema de Diseño



56\* Plano recreación activa, esquema de diseño

En este primer esquema se identificaron los 5 espacios destinados para la Recreación Activa (zona A, zona B, zona C, zona D y zona E). Asimismo se identificaron las zonas que colindaban con la zona de Recreación Activa con el fin de detectar proximidades que pudieran causar algún conflicto.

De esta manera se pudo identificar que la zona A, estaba prácticamente rodeada por la zona de conservación, con lo que se detectó un conflicto por la incompatibilidad de la Recreación Activa con la zona de Conservación (sería necesario diseñar o implementar una barrera para impedir el acceso hacia la zona de conservación y que no se alterara su estado).

Para la zona B ("de caballerizas"), se observó una relación con la Recreación Pasiva que podía ser compatible; asimismo una relación con la zona de conservación que puede manejarse, colocando barreras en la zona de caballerizas que ya está perturbada.

Para las zonas C y D, se observó cierto conflicto, ya que las áreas para la Recreación Activa eran pequeñas y quedaban prácticamente rodeadas por zonas que no eran compatibles, como zonas de conservación, de educación ambiental y de producción orgánica.

La zona E tenía una relación directa con Educación ambiental, por lo que habría que estar alertas con la posible barrera entre una y otra actividad.

Para la zona F ("cancha de fútbol"), se identificó una relación estrecha con la Recreación Pasiva –que pudiera ser compatible-, y que a pesar de estar rodeada por zona de conservación, las barreras pueden diseñarse en el suelo de la cancha que está perturbado.

**ESQUEMA DE DISEÑO 2**



57\* Plano recreación activa y estructura vial

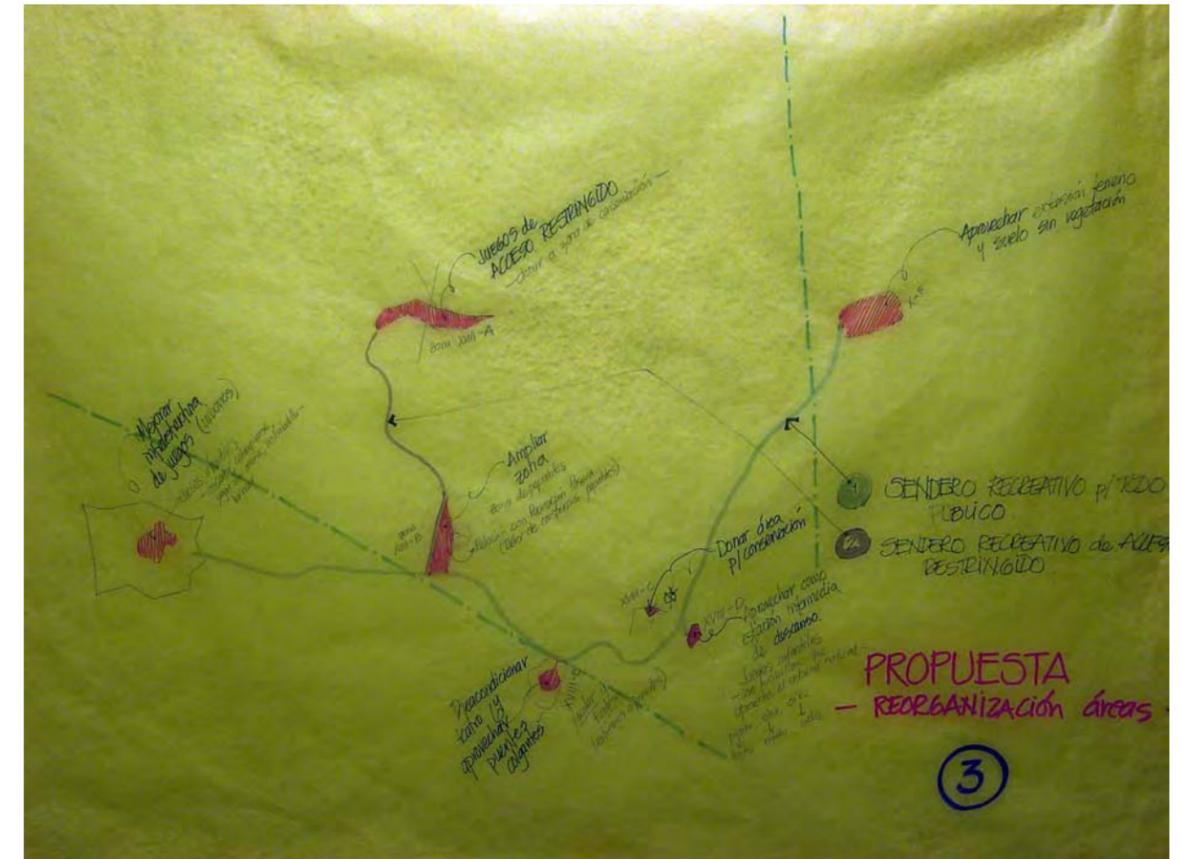
En el esquema 2 se realizó una propuesta de Estructura Vial que pudiera articular las 5 zonas de Recreación Activa.

Para poder realizar esta propuesta se recurrió al plano de senderos para tratar de aprovechar los senderos existentes y no proponer vialidades nuevas que irían en contra de los principios de conservación ambiental de Ecoguardas.

Se articularon 4 zonas a través del sendero principal ya existente, y la zona A que quedaba fuera de este sendero se integró utilizando un sendero secundario también ya existente en Ecoguardas.

Asimismo se identificaron aquellos elementos de infraestructura que impedirían en cierto momento la realización de la actividad recreativa activa, en este caso, se identificaron las líneas de alta tensión que cruzan por el terreno.

**ESQUEMA DE DISEÑO 3**



57\* Plano recreación activa reorganización de áreas

En este esquema tuvo como objetivo analizar la compatibilidad entre las actividades propuestas de Recreación activa con sus contrapartes colindantes, de ésta forma se pudo definir cuales áreas había que conservar para Recreación activa y cuales no, así como la posibilidad de crear otras nuevas.

Para la zona denominada A con características topográficas de pendiente suave, vegetación compuesta de pastos, matorral y árboles de encino, además de colindar con conservación, educación ambiental y producción orgánica, y de accesibilidad restringida por el tipo de senderos existentes se decidió ceder a conservación el área.

Para zona B de caballerizas se optó por ampliar la superficie para recreación activa dado que su alto grado de perturbación reúne las condiciones de construcciones, suelo compactado, ausencia de árboles, arbustos y pastos altos para actividades que se propone una política de desarrollo.

En la zona C compuesta por dos áreas de superficies no mayores a 200 m2 se decidió cederlas, una a conservación y otra a producción orgánica, ya que ambas se encuentran completamente rodeadas, sin posibilidad de acceso directo, además de que las actividades respectivas serían incompatibles.

La zona D es el remate de la senda principal ya que es el punto dónde ésta se desvía hacia la cancha de fútbol se decidió conservar dicha área como punto de descanso con algún tipo de actividad para los grupos

asistentes, además la compatibilidad con el área perteneciente a recreación pasiva hace del lugar un espacio adecuado.

Una zona que se propuso como nueva para educación activa es la E la cual alberga actualmente el foro y los puentes colgantes, se considera ideal para juegos juveniles extremos si bien colinda con la zona de conservación, el área identificada presenta perturbación por las plataformas existentes se propone una política de aprovechamiento.

La cancha de futbol rápido F es una de las que reúne las condiciones adecuadas al desarrollo de recreación activa como son: pendiente suave, pastos, suelos compactados, por los que inclusive la política adecuada es la de aprovechamiento.

Se propuso también el rescate y aprovechamiento de las instalaciones existentes en el complejo administrativo de Eco-guardas ya que tradicionalmente en ella se desarrollan las actividades activas complemento de los campamentos que se ofrecen.

**ESQUEMA DE DISEÑO 4**

**PROPUESTA FINAL**



58\* Plano propuesta final, recreación activa.

Con la reorganización previa de áreas, se propone en resumen un "Sendero de Recreación Activa", que aprovecharía el sendero principal existente y que articularía las 5 zonas o Nodos del sendero. La ventaja de que todas las zonas para la Recreación Activa estén concentradas en un sólo sendero de acceso para todo público,

radica en que las actividades y sus requerimientos físico-espaciales, por su propia naturaleza provocan un impacto al suelo y los elementos que en la zona están contenidos y entonces estarían de cierta manera controlados, para no hacer que la gente se introduzca en las zonas boscosas de conservación y evitar perturbar los ecosistemas que en ellas se desarrollan.

De esta manera, el criterio que prevalece en el esquema final es aprovechar los espacios ya perturbados de Ecoguardas, y claramente visualizados como "Caballerizas", "Foro", y "cancha de Futbol" para realizar actividades de Recreación Activa. Asimismo, mejorar e implementar espacios para la Recreación Activa en la zona construida donde se ubica escuela de Educación Ambiental.

**DESCRIPCION DE LOS NODOS.**

**Nodo A "Zona de juegos infantiles en Centro de Educación Ambiental"**

Estaría definido por espacios donde se mejorarían los espacios destinados a la Recreación Activa (zonas de juego infantiles y de campamento), así como detectar espacios en esta zona construida donde se puedan implementar nuevas zonas de juego activo. Es importante anotar que el perfil de los juegos infantiles estaría definido por un uso de mobiliario donde si bien los niños puedan estar en movimiento, se haga un enfoque de Educación Ambiental, donde por medio del mueble (objeto) el niño pueda oír ruidos de la naturaleza, pueda sentir distintas texturas de pisos naturales –arena, gravilla, por ejemplo-, pueda oler los aromas de las flores, pueda jugar con los ecos de su voz o la de otros niños; es decir, que la zona destinada a juegos infantiles, procure ser cuidadosa en la implementación de mobiliario con un perfil de apreciación de la naturaleza y de ciertos fenómenos físicos de acústica y de percepción ambiental.

**Nodo B "Aire: Papalotl"**

En la zona de caballerizas se propone crear una zona donde los niños, jóvenes o adultos, bien pudiera ser en forma individual o colectiva se dediquen en primer lugar, a diseñar y construir un papalote, y en segundo lugar a aprender –jugar- a volar con el papalote. Este lugar sirve para este propósito por la falta de vegetación y tipo de suelo del lugar.

**Nodo C "Tierra: Aventura extrema"**

En la actual zona de "Foro", a la cual se accede a través de puentes colgantes hacia planchas de cemento, se propone reacondicionarla para realizar actividades para niños y jóvenes principalmente donde se implemente sobre el piso ya perturbado paredes verticales (artificiales) para Escalar, usando mobiliario ya estandarizado y normalizado para garantizar la seguridad de los niños y jóvenes. Asimismo, se buscará implementar un juego de tirolesa recreativo, sólo en la zona perturbada, para evitar adentrarse en la zona de conservación aledaña al "foro".

**Nodo D "Sonidos del bosque"**

En esta zona, prácticamente enclavada dentro de la zona de Educación Ambiental se propone una zona de juegos infantiles, con el mismo perfil ya descrito para la zona construida (nodo A), es decir, que los niños puedan realizar una apreciación ambiental a través de mobiliario que además de permitir el movimiento corporal, permita una percepción de la naturaleza. Se deberá complementar con zonas para sentarse, porque este nodo D está bastante alejado del acceso principal y para estas alturas de recorrido del sendero recreativo, la gente pudiera estar ya cansada y necesite un descanso antes de proseguir por el sendero.

**Nodo E "Campamento"**

Este nodo, el más lejano a la zona de acceso principal, se propone caracterizarlo como una zona de juegos tradicionales que implican correr, brincar, organizarse en grupos o en familia para jugar a las trais, a saltar la reata, jugar al stop, al avión o a cualquier otro tipo de juego que precise de áreas libres de vegetación, pero asimismo de un

nuevo diseño sobre el pavimento –e incluso localizar cierto tipo de vegetación que enriquezca el diseño espacial-. Por ello, el área ya perturbada de la “cancha de fútbol” es aprovechable para estos fines; además su cercanía con la zona de campamento hará que éste espacio sea útil para realizar actividades de recreación activa para la gente que pernocte en dicho espacio.

Nota: Las actividades del nodo B (construir y volar papalotes), y las del nodo C (escalar y tirolesa), pudieran generar ingresos al centro de Ecoguardas al ser actividades que el personal del centro tendría que dirigir y organizar, por lo que ayudarían al perfil de sostenible que se busca para el lugar.

#### Educación Ambiental

El concepto principal para el desarrollo de nuestra actividad, la cual está distribuida en toda el ANP al tener el Desarrollo de la Investigación; es la conservación y desarrollo de un Área para la investigación, sin dejar de lado los espacios que son utilizables dentro de la misma.

Tomamos en cuenta las metas establecidas en la visita de los directivos del ANP donde se habla de:

#### Metas a CORTO PLAZO

- Mejorar rehabilitar y remodelar la infraestructura
- Recolección de residuo forestal y procesamiento para composta
- Captación Pluvial para Sanitarios (Ecotécnicas)

#### Metas a LARGO PLAZO

- Rehabilitar y mejorar condiciones de ANP para una mejor calidad en Servicios ambientales
- Estrategias para la comunicación y difusión de visitas a la ANP
- Recarga del Acuífero y reducción de contaminantes.
- Manejo adecuado de los residuos sólidos.
- Reforestación con especies adecuadas

Tomando en cuenta esto se generan diferentes zonas que buscan un fin a través del desarrollo de actividades diferentes a las mismas pero que vayan encaminadas a un objetivo claro.

Amortiguamiento. Crear una zona capaz de albergar actividades que perturban el medio físico necesario para la conservación de las especies vegetales y naturales merecedoras de conservación.

Conservación Zonas con muy poca perturbación las cuales por las características que albergan sus especies vegetales y/o animales son dignas de aplicar una conservación

Producción Una zona para albergar las actividades necesarias para la obtención de diferentes productos naturales que brinden un sustento no solo a Ecoguardas sino también a los habitantes de las zonas aledañas.

Mejoramiento Vegetal Desarrollo de actividades que busquen el llegar a convertir el espacio que las contiene en una zona de Conservación con características determinantes que así lo permitan.

Impulso Social Desarrollo de Actividades que busquen integrar Desarrollo de Actividades que busquen integrar a la zona conurbada a la misma área de Ecoguardas dando solución al Borde en el exterior y no en el borde del mismo. Solucionando a la vez el problema de comunicación que se tiene con la Comunidad.

#### Desarrollo en el tiempo de los objetivos.

En El desarrollo de estos objetivos se vislumbran en diferentes procesos de tiempo, desarrollándose en 4 etapas.

MEJORAMIENTO INTERNO Desarrollo de actividades que brinden a Ecoguardas un fortalecimiento y solvencia para sostenerse autónomamente en un principio, aprovechando las actividades que se pueden llevar a cabo en sus inmediaciones (Producción y Recreación)

PROGRAMAS PILOTO DE INTERACCION SOCIAL Desarrollo de proyectos fuera de Ecoguardas que permitan integrar a un grupo social en el Mejoramiento Ambiental fomentado una cultura conservacionista y ecológica en generaciones existentes en los alrededores.

MEJORAMIENTO DE ECOSISTEMAS INTERNOS A través de actividades llevadas a cabo desde la primera etapa donde se busque crear una zona de conservación mucho mayor.

EXPLOSION FORESTAL ECOGUARDAS Desarrollo de actividades forestales y de adaptación ecológica no solo al interior del ANP sino al exterior dando como beneficio a la sociedad el gozo de una mejor calidad de espacios abiertos



59\* Plano educación ambiental, propuesta

Integración de actividades.

La distribución espacial se determinó a partir de la identificación de las estructuras espaciales: sendas, bordes, nodos, hitos y zonas. Analizadas en planos topográficos, de climas y edafología. Para así definir los espacios de educación ambiental.

La propuesta de educación ambiental está contenida en un esquema general que se inserta en cada uno de los rubros de las demás actividades, esto es:

#### **Educación ambiental E1**

Apreciación ambiental propone un mariposario en la zona del Centro de Educación Ambiental (CEA) a consideración de adaptar o construir una estructura para tal. Con la intención de captar recursos para la sostenibilidad del centro.

Miradores que se encuentran ubicados en diferentes puntos de interés en los que se pueden desarrollar actividades educativas; identificación de bosques, impacto urbano y de líneas de electrificación en el área de conservación.

Para el Senderismo, se propone aprovechar la senda principal para un público en general. La senda principal para grupos de uso controlado con la intención de educación ambiental y el tercero con uso restrictivo a grupos especialistas, investigadores y vigilancia exclusivamente.

#### **Ecotecnias E2**

Se proponen talleres (lombricomposta, baños secos e hidroponía) en la zona de vinculación con la comunidad, en el espacio del parque público, sureste de Ecoguardas.

#### **Hidroponía E3**

Se integran ecotecnias de la actividad E2.

#### **Horticultura urbana E4**

Se integra a producción orgánica, con su propuesta de propagación de especies.

#### **El apiario E5**

Queda integrado a producción orgánica.

#### **Investigación E6**

Para tal actividad el CEA está abierto.

El esquema general de la propuesta para el CEA se determina con la actividad principal que es la protección y conservación. Sujeto a esta disposición espacial se deriva la recreación pasiva a partir de los senderos principales que distribuyen a las demás zonas. Después la recreación activa propone los destinos para la actividad reforzando los nodos. En cuanto a la producción orgánica, tiene los destinos además de los paisajes de rehabilitación y conservación propuestos por el hombre, presentándose de una manera educativa. Por último, en educación ambiental comprende el gran corredor integrador procurando un carácter con atractivo visual en el Centro de Educación Ambiental.

## **PROPUESTA DE DISEÑO**



60\* Plano Propuesta de diseño

La Propuesta inicial de diseño del Plan Maestro se basa en la creación de siete escenarios en los que se integran las diferentes zonas para las actividades propuestas con el sistema de senderos, los valores paisajísticos e los bordes, nodos e hitos, así como con el sistema sociocultural que rodea el perímetro de Ecoguardas .

De esta manera se concluye que los escenarios propuestos son:

#### **ESCENARIOS:**

- I. Corredor mirador Valle de México
- II. Bosque norte Ecoguardas

Zona de recuperación natural

Bosque de Paloloco

Senda principal

Puente ecológico el Xitle

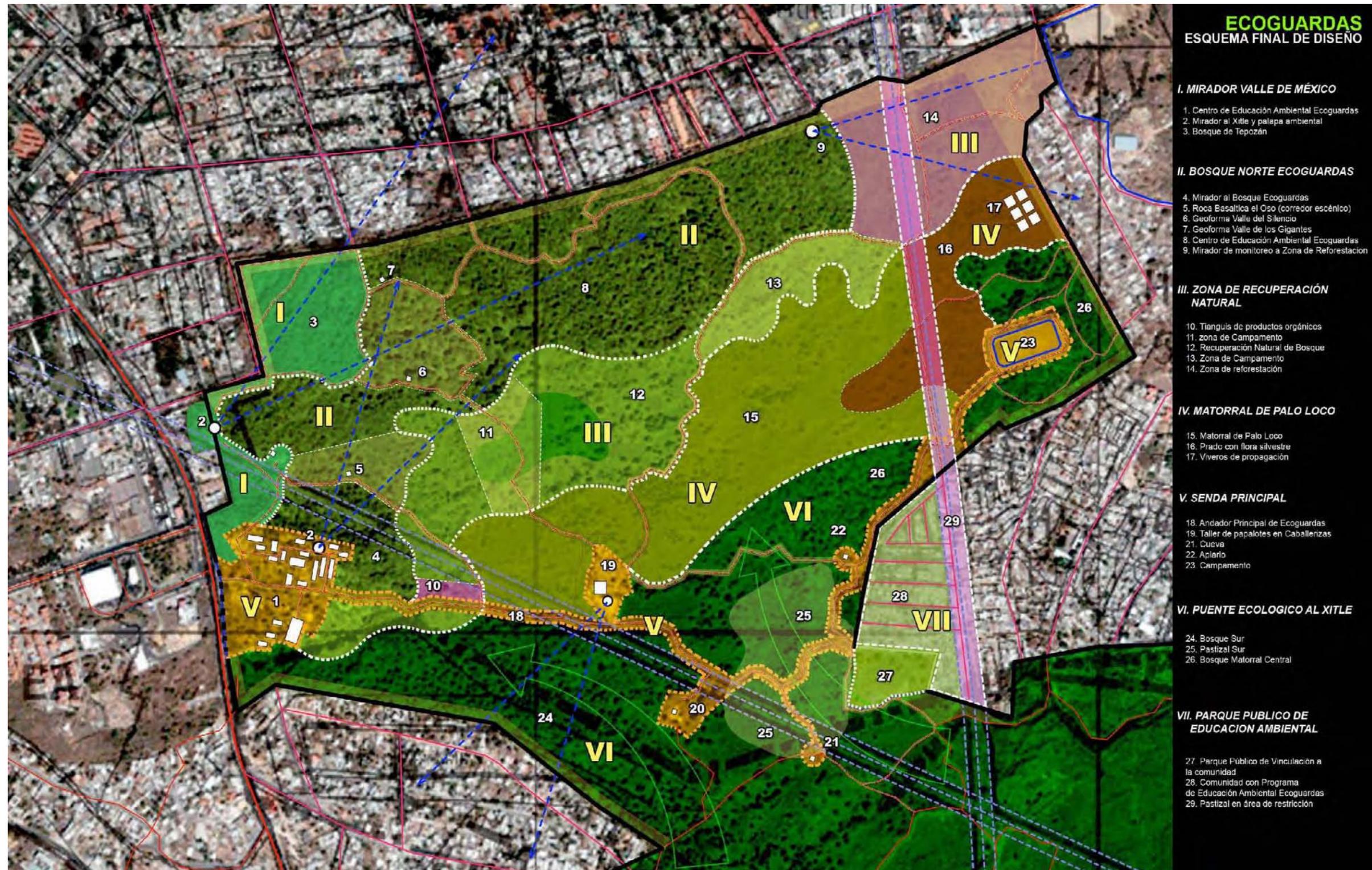
- VI. Vinculación con la comunidad "Parque público de educación ambiental"

## PLAN MAESTRO

Las disposiciones en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente, a la Ley Ambiental del Distrito Federal, en las disposiciones encargadas de la Conservación, Protección, restauración y aprovechamiento de los Recursos, busca promover y estimular la participación de todos los agentes sociales interesados en mejorar las condiciones que contribuyan al bienestar humano. Así, que las propuestas vertidas en el esquema, se encaminan en esencia a la Protección y Conservación como actividad rectora para la propuesta en un esquema de diseño para el Área Natural Protegida de Ecoguardas.

Por lo tanto, la distribución espacial se distribuyó en siete escenarios por el carácter del lugar a los cuales también se les asigna un nombre. Y en algunos casos están divididos por senderos de distribución integrando todos los escenarios, con destinos para las actividades de recreación, producción orgánica y educación ambiental, esta última como actividad integradora de todas las demás.

El manejo de los senderos, serán los ya existentes, dando un carácter técnico; distribuidor principal y a la vez de interpretativos, educativos o de acceso según la capacidad de carga; es decir; acceso controlado, con guía y restringido. Este último estará condicionado para recorridos de vigilancia, incendios, accidentes e investigadores.



61\* Esquema final de diseño

## DESCRIPCION DE LOS ESCENARIOS

### Escenario I

#### MIRADOR AL VALLE DE MÉXICO

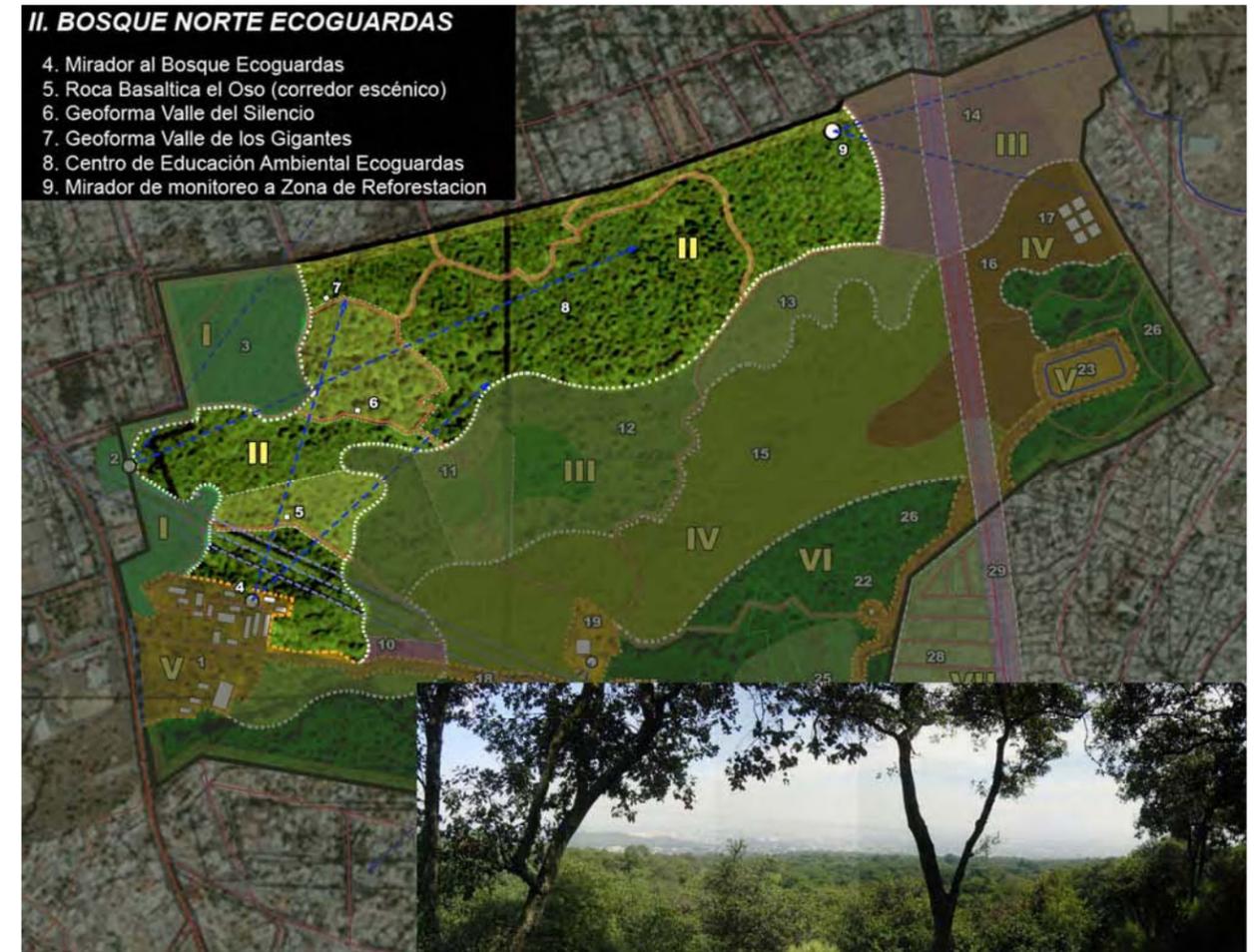
Mirador del borde noreste, cuya característica predominante es el bosque de tepozán, en condición de zona de recuperación natural y amortiguamiento entre la zona urbana de la carretera Picacho-Ajusco y el Bosque de Quercus.



62\* esquema final de diseño, mirador valle de méxico

### Escenario II

#### CORREDOR NORTE BOSQUE DE QUERCUS



63\* esquema final de diseño, bosque norte

En el límite norte del predio, colindando con la mancha urbana se define este escenario por estar compuesto e integrado en gran cantidad de su superficie por varias especies de Quercus, siendo la dominante el *Q. centralis*, En la asociación son casi constantes *Quercus pulchella*, *Q. mexicana*, *Q. rugosa*, *Q. crassipes*, así como *Arbutus xalapensis* y *Prunus serotina* ssp. *capuli*. Entre los arbustos destacan *Verbesina virgata*, *Eupatorium glabratum*, *Stevia subpubescens*, y escasamente *Baccharis conferta* y *Agave ferox*. El estrato herbáceo está compuesto por las gramíneas, además de trepadora, el estrato rasante está poco desarrollado, pero abundan líquenes y musgos.

Esta zona por su rico contenido de flora y fauna cuenta con niveles de protección y conservación como áreas naturales no deterioradas, así como políticas que limitan su uso. Lo conforman el Valle del Silencio que por sus características de aislamiento es adecuado para la actividad de meditación, el Valle de los Gigantes, donde se propone la actividad de escuchar los sonidos de la naturaleza y el nodo de la Joya, con senderos adecuados

para realizar la actividad de “cacería fotográfica” donde es requisito la paciencia y el silencio para “cazar” por medio de la fotografía tanto la fauna de la zona como su flora.

En el límite norte del bosque de Quercus, se ubica el mirador de observación y vigilancia que colinda con la zona urbana, el acceso a éste es controlado para pequeños grupos de investigación y los vigilantes, a través de sendas de tercer orden que atraviesan el bosque de acuerdo a las curvas de nivel que presenta esta parte del terreno. Éste mirador tiene un enfoque principal hacia el paisaje de la zona de producción orgánica (arborización inducida),

Al sur de esta zona, donde termina el bosque de Quercus, en los pequeños claros, la actividad propuesta es el acampado para grupos pequeños, principalmente de investigadores y/o encaminados a la educación ambiental.

**Escenario III**

**CORREDOR DE TRANSICIÓN A PRODUCCIÓN ORGÁNICA.**

Este escenario inicia con el senderismo y se caracteriza por ofrecer el paisaje de las Rocas Basálticas del Oso y del Peón, que están rodeadas de pastizales y matorral y enclavadas en una Zona de Recuperación Natural.



64\* esquema final de diseño, recuperación natural

Continúa en su parte media con la gran extensión de Pedregal a la cual se le permitirá que en forma natural se recobre, evitando que tenga contacto con visitantes y eventos que pudieran causarle perturbaciones.

Se integra en este punto el espacio dedicado a las actividades recreativas, con el Campamento de Grupos Organizados con enfoque ambiental, las actividades realizadas en este escenario son consideradas de un bajo impacto al entorno.

Finaliza con una gran extensión arborizada, además de un espacio de vegetación nativa generada por intervención humana, ofreciendo un nuevo paisaje que se integrará a las áreas verdes del Bosque de Quercus y del bosque Oriente, formando además una barrera vegetal para protección del ANP Ecoguardas de la presión urbana.

**Escenario IV**

**MATORRAL DE PALO LOCO.**



65\* esquema final de diseño, matorral palo loco

El escenario de Recuperación Natural, está delimitado por el escenario del Bosque Ecoguardas al norte y por el escenario de la Senda Principal al sur. Tiene una forma alargada en el sentido suroeste-noreste, que se inicia en el Sendero principal con el gran paisaje cultural de Comercialización de Productos elaborados en forma orgánica dentro de Ecoguardas, Se extiende rodeando las instalaciones de las actuales Caballerizas donde se forma un Nodo de Actividades y en donde se concentrarán las Actividades de Recreación de Juegos de Mesa, Talleres y Representaciones Escénicas y las de Armado de Papalotes y su Vuelo en el Valle del Viento.

Continúa en su gran extensión central en Zona de Conservación, de Matorral de Palo Loco, que es un reducto del Pedregal de San Ángel y su flora representativa.

En el extremo noreste culmina este escenario, abriéndose hacia un nuevo paisaje modificado por el hombre. Se podrá observar una gran extensión de flores que irán ofreciendo diferentes coloridos, aromas y texturas de manera estacional. Estará formado por flores y arbustos de plantas nativas. Esta última fracción estará delimitada por

una barrera de árboles, que limitará las visuales hacia los límites de Ecoguardas y al paisaje urbano de Santa Ursula Coapa, así como hacia las Zonas de Conservación, en donde se pretende limitar el acceso.

A continuación se encuentra la porción extrema del Bosque Oriente, que está en la Zona de Conservación y se cierra con el espacio dedicado a las Plantas en viveros mediante estructuras que se mimetizarán con el paisaje a través de barreras vivas, como mallas pantalla, arbustos y árboles, de manera que presenten un entorno diseñado.

**Escenario V**

**Senda principal**

Este escenario se caracteriza por incluir el camino de terracería muy definido en la actualidad. A lo largo de la senda se ha generado un espacio que se denomina de amortiguamiento el cual se caracteriza por contener la actividad de recreación pasiva, y también permite acceder a otras zonas de actividades como producción orgánica, educación ambiental, conservación y recreación activa.



66\* esquema final de diseño, senda principal

El sendero se origina en la zona administrativa, de ahí parte hacia el suroeste a partir de aquí se van generando puntos de interés para los usuarios del parque:

Punto de interés uno, "Sendero interpretativo"- Es un sendero secundario existente que se define como interpretativo, al final se encontraría un punto de venta de producción orgánica.

Punto de interés dos, "Papalotl".- En la actual zona de caballerizas se plantea aprovechar su infraestructura para realizar actividades de recreación activa y pasiva. En el caso de recreación activa, aprovechar para instalar la zona denominada "Papalotl" dedicada a construir y volar papalotes. Para recreación pasiva se usará para representaciones culturales con un enfoque ecológico.

Punto de interés tres, "Aventura extrema".- En la zona de foro se aprovechará las instalaciones existentes para desarrollar actividades de recreación activa consistentes en escalar y tirolesa dirigido principalmente a niños y adolescentes. Se ha denominado esta zona como "Aventura extrema".

Punto de interés cuatro, "Sonidos del bosque".- Aquí se encontrará la zona denominada "Sonidos del Bosque" como parte de recreación activa.

Punto de interés cinco, "Cueva".- Zona dedicada a la fotografía deportiva donde se localiza una cueva.

Punto de interés seis, "Apiario".- Se ubicará el apiario, exclusivamente de producción de acceso restringido.

Punto de interés siete, "Joyas".- En este lugar se podrán apreciar formaciones rocosas que acumulan agua y al brillo del sol emiten reflejos, que se conocen popularmente como "Joyas".

Punto de interés ocho, "Campamento".- Marca el punto final de la senda y se ubica actualmente la zona de la cancha, la cual se transformará en zona de campamento y el cual se desarrollaran también los juegos de familia. Se aprovechar las condiciones existentes para dichas actividades, y se propondrán acciones para su mejoramiento en el diseño.

Así desde el sendero principal se permite acceder a una diversidad de zonas y puntos de interés para los diferentes tipos de usuarios que se pretende atraer hacia Ecoguardas.

## Escenario VI

### CORREDOR ECOLÓGICO AL XITLE.



67\* esquema final de diseño, puente ecológico al Xitle

Es una superficie que se encuentra al límite sur del polígono de Ecoguardas, que forma un puente de estrecha interacción ecológica hacia mayores altitudes del Pedregal de San Ángel (el volcán del Xitle). En algunos lugares se presenta cierta perturbación de hábitat relevante para su rehabilitación.

En esta zona encontramos los dos principales ecosistemas presentes en el ANP: el Bosque de Quercus hacia sus extremos laterales y el Matorral de palo loco hacia el centro. Estos se separan entre sí a veces por un límite bien definido, pero lo más común es encontrar lugares de transición de composición mixta, sobre todo en la parte central, llamadas ecotonos y que se perciben como: Matorral con pastizal; composición mixta de Quercus y tepozán con matorral y pastizal; en algunas zonas se puede observar una mayor presencia de tepozanes (*Buddleia cordata*) que pudieron corresponder a un Bosque de Quercus, aunque también hay áreas en las que parece haber mayor filiación al matorral de palo loco o a una transición entre ambas. Otras áreas presentan pastizales formados con especies de gramíneas asociadas al matorral y al bosque, pero también se encuentran áreas, sobre todo hacia el sureste, que muestran un alto grado de perturbación donde las especies de gramíneas introducidas dominan sobre las especies nativas y son, precisamente estas áreas, donde la rehabilitación es relevante.

**Escenario VII**

**VINCULACIÓN CON LA COMUNIDAD “PARQUE PÚBLICO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL”**

Este escenario abarca la actividad de educación ambiental y él se trata de crear un vínculo con la comunidad colindante de al sureste de Ecoguardas ya que se ahí se genera la mayor presión de invasiones. Será a través de talleres donde se incentivará el desarrollo de eco tecnologías como la hidroponía, elaboración de composta, captación de agua pluvial, baños secos, calentadores solares, hortalizas urbanas, entre otros.

El desarrollo de estos talleres se vislumbra en cuatro diferentes etapas.

Mejoramiento interno. Desarrollo de actividades que brinden a Ecoguardas un fortalecimiento y solvencia para sostenerse de manera independiente a partir de actividades de producción y recreación.

Programa piloto de interacción social. Proyectos que permitan integrar a un grupo social en el mejoramiento ambiental fomentando una cultura ecológica.

Mejoramiento de sistemas internos a través de actividades llevadas a cabo desde una primera etapa creando zonas de conservación en aumento.

Explosión forestal Ecoguardas, desarrollo forestal no sólo al interior del ANP, sino también al exterior, dando como beneficio a la sociedad el gozo de una mejor calidad de espacios abiertos.

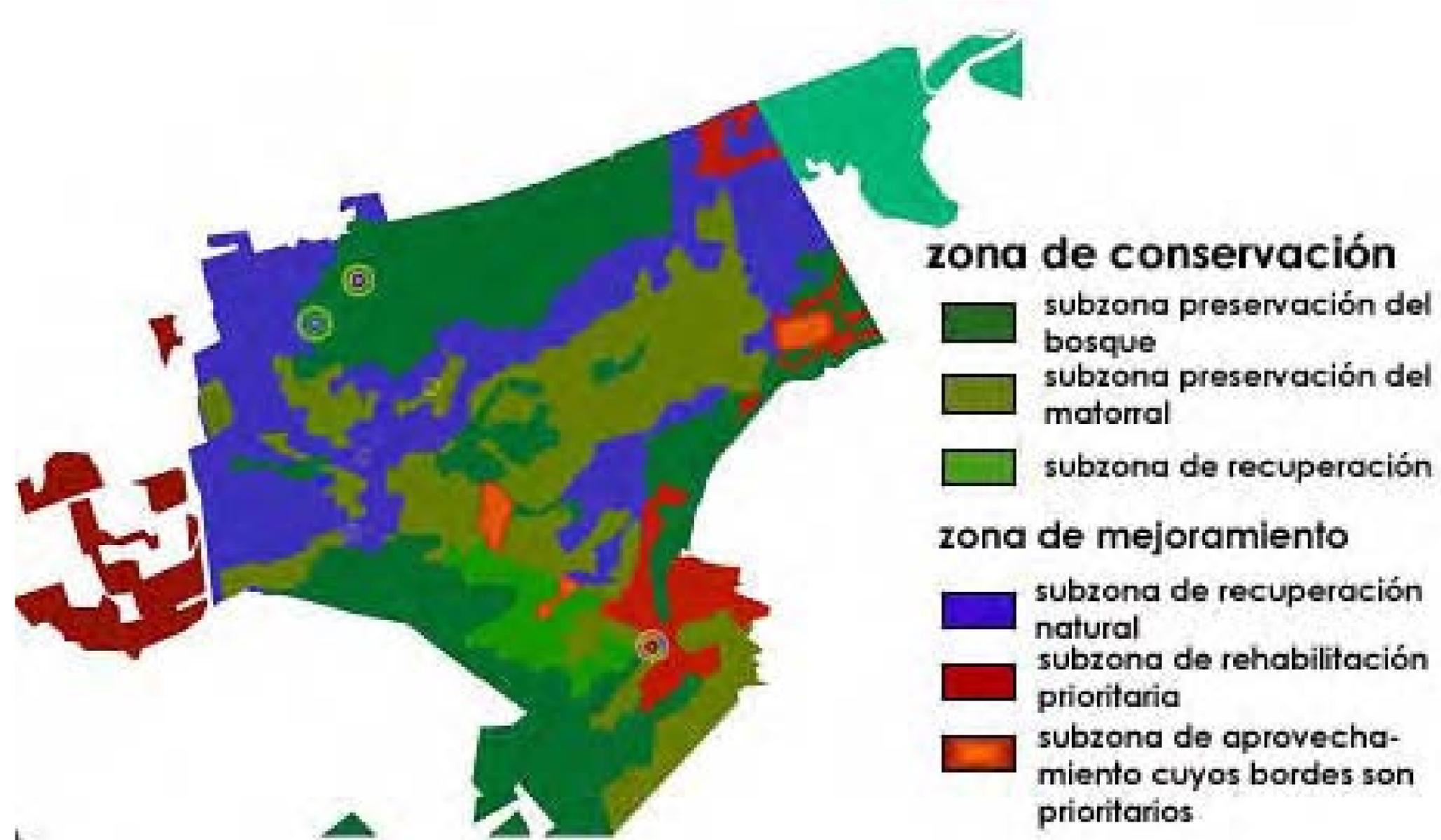
**Plan de Manejo**

**Aspectos generales del Plan de Manejo Ambiental del Área Natural Protegida “Ecoguardas”.**

Cada Área Natural es producto de la combinación e interacción de los factores bióticos, abióticos y socioculturales que la definen, resultando un manejo distinto el cual debe apegarse a los requerimientos particulares de cada una de ellas. Es por ello que este Plan de Manejo se basa en la problemática del ANP Ecoguardas y la atiende de manera puntual con el desarrollo de acciones y actividades específicas de acuerdo a las necesidades propias del área, haciendo referencia a las zonas en que se desarrollará cada actividad y conforme a estrategias que logren la conservación de las características que definen a Ecoguardas como un ANP, evitando así los procesos de degradación que puedan poner en riesgo la permanencia de este lugar o que lo afecten sensiblemente.

Para implementar las estrategias adecuadas de manejo del ANP, se caracterizó el área mediante la identificación y delimitación de las porciones del territorio que la conforman, con base en la vocación intrínseca del suelo, grado de conservación de sus coberturas vegetales, uso actual y potencial, además de considerar los propósitos para la conservación de la misma. Lo anterior llevó a una zonificación en la que se logró diferenciar dos principales zonas: Zona de conservación y Zona de mejoramiento. Estas a su vez se zonifican para establecer regímenes diferenciados en cuanto al manejo y a las actividades permisibles en cada una de ellas.





69° Plano, plan de manejo

Zonas de Protección	Subzonificación	Caracterización
1. Zona de conservación	1.1 Subzona de preservación	Áreas naturales no deterioradas
	1.2 Subzona de aprovechamiento	Áreas naturales no deterioradas con actividades que modifiquen sensiblemente los ecosistemas.
	1.3 Subzona de recuperación	Áreas naturales poco deterioradas que por su importancia son relevantes para la migración de especies silvestres e interacciones ecológicas hacia otras áreas.
2. Zona de mejoramiento	2.1 Subzona de recuperación natural	Áreas con uso inadecuado
	2.2 Subzona de rehabilitación	Áreas deterioradas
	2.3 Subzona de aprovechamiento recreativo	áreas deterioradas
	2.4 Subzona de aprovechamiento productivo	Áreas deterioradas

Tabla 11 – Tabla zonas de conservación

### 1. Zona de Conservación

1.1 Subzona de preservación. Se designaron áreas con poca alteración, como ecosistemas frágiles o relevantes que requieren de cuidado especial para asegurar su conservación a largo plazo (Matorral y Encinar). En estas subzonas, solo se permite realizar actividades de investigación, supervisión y vigilancia.

Subzonas: Bosque norte, Bosque sureste, matorral central, matorral sur, Bosque Surponiente, Matorral de la geoforma pliegue-poniente, Bosque poniente, Mirador alto o del Xitle.

En el área de matorral “Mirador del Xitle” solo se permite el acceso mediante un sendero y un área delimitada para realizar actividad pasiva. No se permite retirarse por otro sitio distinto al indicado, ya que la formación geológica en la que se encuentra presenta inestabilidad hacia sus bordes, por lo que hace fácil su deterioro y pérdida.

1.2 Subzona de aprovechamiento. Se designaron áreas en buen estado de conservación donde se busca mantener las condiciones actuales de los ecosistemas y cuyas características permiten realizar excepcionalmente actividades turísticas que no modifiquen significativamente los ecosistemas y que se encuentren sujetas a estrictas medidas de control. Solo se permiten actividades de investigación, educación ambiental, recreación pasiva que no modifiquen características o condiciones originales, además de supervisión y vigilancia.

1.3 Subzona de recuperación. Es una superficie que se encuentra al límite sur del polígono de Ecoguardas que forma un puente de estrecha interacción ecológica hacia mayores altitudes del Pedregal de San Ángel. Esta subzona presenta un grado bajo de perturbación y es relevante para su rehabilitación ya que es el puente principal de migración de especies silvestres entre Ecoguardas y otras áreas del pedregal de San Ángel localizadas hacia el sur. Sólo se permite la realización de investigación. Las acciones realizadas para su rehabilitación deberán ser evaluadas y tener un seguimiento de la recuperación del ecosistema, para ello se debe establecer la periodicidad con la que se llevará a cabo dicha evaluación y los indicadores a evaluar.

### 2. Zona de Mejoramiento

2.1 Subzona de recuperación natural. Las áreas que bordean las zonas de conservación con política de preservación se consideran áreas de mejoramiento donde se pueden realizar diversas actividades con menor restricción. Para el mejoramiento de estas áreas, se debe tener como prioritario que los ecosistemas que allí se presentan se recuperen de manera natural, pues presentan un grado bajo de perturbación.

2.2 Subzona de rehabilitación. Las Áreas que requieren intervención para su mejoramiento son las de pastizal inducido. Entre éstas, la de pastizal sur y pastizal noreste son prioritarias, ya que constituyen espacios importantes como puentes de interacción de diversos procesos ecológicos hacia otras áreas naturales, como lo son el Parque Ecológico de la Ciudad de México hacia el sur y “Fuentes Brotantes” hacia el noreste. Además de que existe cierto grado de perturbación en senderos que deberán de ser tratados con urgencia y hacer un estudio del impacto generado en sus proximidades.

2.3 Subzona de aprovechamiento recreativo. Son áreas que presentan alto grado de perturbación que hace difícil su recuperación, por lo que se permite la realización de actividades que generan cierto impacto, sin embargo, las áreas que los bordean o se extienden alrededor merecen una atención especial pues, debido a la acción antrópica, la perturbación del lugar podría incrementarse y extenderse afectando las áreas adyacentes que se encuentran en buen estado de preservación. Estas áreas son: “Las Caballerizas”, “La Cancha”, “Puentes Colgantes” y “El Foro”.

2.4 Subzona de aprovechamiento productivo. Son áreas que presentan alto grado de perturbación que hace difícil su recuperación, pero que permiten condiciones para su aprovechamiento productivo y que pueden generar un impacto positivo para la recuperación o rehabilitación de las áreas circundantes.

#### Plan de Acciones para la zona de Conservación.

Es de suma importancia proteger los sistemas ecológicos y por ende las especies, su hábitat y procesos naturales que forman parte del Área Natural Protegida y su zona de influencia. Para lograr su conservación, es necesario evitar la introducción de especies exóticas y controlar o erradicar las existentes. Así como establecer acciones tendientes a controlar y prevenir las contingencias ambientales, y aprovechamientos ilícitos mediante acciones directas de inspección y vigilancia, apoyados de una campaña permanente de difusión y educación ambiental. Todo lo anterior con la finalidad de asegurar la continuidad de los procesos evolutivos en Ecoguardas a largo plazo.

#### Objetivos generales

Prevenir, detectar y controlar violaciones a la normatividad mediante la aplicación de la misma; proteger los recursos naturales del ANP mediante instrumentos de planeación, participación activa de la sociedad y coordinación con los diferentes niveles de gobierno en la materia; mantener los procesos naturales mediante el control y erradicación de flora y fauna exótica.

#### Estrategias

1. Informando a los usuarios las disposiciones legales aplicables.
2. Coordinando acciones de vigilancia manera eficiente con las dependencias correspondientes en seguridad y respuesta a contingencias.
3. Promoviendo la participación social en labores de vigilancia y conservación del ANP.

4. Fomentando la coordinación y la cooperación con las dependencias gubernamentales como la PROFEPA, SAGARPA, SCT, SEMARNAT, etc., para la ejecución eficiente de acciones de protección y conservación de los recursos naturales.

#### **Inspección y vigilancia**

Es necesario prevenir y actuar de forma oportuna ante los ilícitos ambientales; garantizar la conservación de los recursos naturales a través de la planificación, instrumentación y ejecución de medidas de inspección y vigilancia complementadas con trabajos de difusión, educación y capacitación. Así mismo, se deben efectuar recorridos periódicos de inspección y vigilancia con prioridad en los límites más expuestos a la influencia antropogénica y sitios identificados con actividades ilícitas.

Educación ambiental para la sensibilización y conciencia ciudadana.

Difundir la importancia de la denuncia ciudadana.

Realizar reuniones informativas con comités participativos para sensibilizar, atender y prevenir ilícitos.

Regímenes de perturbación.

Determinar los regímenes de disturbio y procesos ecológicos mediante la colaboración con instituciones de investigación.

Desarrollar programas para la protección de los ambientes con regímenes de disturbio mediante su determinación y frecuencia en el sistema ecológico.

Incrementar la capacidad de manejo para la conservación de las especies de amplia distribución, mediante la coordinación con las direcciones de otras áreas naturales protegidas regionales, universidades, grupos conservacionistas, ONG's y comunidades.

#### **Especies de amplia distribución.**

Identificar las especies cuya distribución es amplia u ocurre a gran escala, como pueden ser algunos mamíferos cuyo límite territorial es muy amplio o el caso de aves con amplia distribución o migratorias.

Realizar monitoreos para determinar las áreas de distribución, alimentación, reproducción y descanso de estas especies.

Identificar ciclos y hábitos de las especies de amplia distribución.

Identificar las especies y rutas de las aves migratorias.

Diseñar en coordinación con otras Áreas Naturales Protegidas, y centros educativos un programa de protección de aves migratorias.

Establecer programas para el mejoramiento del hábitat requerido por las especies de amplia distribución.

#### **Zonas de preservación y áreas frágiles y sensibles**

La diversidad biológica y de paisajes del ANP Ecoguardas es producto de los factores bióticos, abióticos y socioculturales que la definen. Tal es el caso de la cueva ubicada al sur del Centro de Educación Ambiental Ecoguardas, es el sitio es posible que ocurra la visita de especies de quirópteros (murciélagos) y otros mamíferos de talla pequeña. Sin embargo, estos lugares son vulnerables debido a que son hábitat donde se distribuyen especies adaptadas a la vida en las cavernas o en alguna etapa de su ciclo de vida asociada a este sistema.

Lograr la permanencia de la subzona de preservación, áreas frágiles o sensibles y hábitat de relevancia ecológica para conservar a las especies dependientes de estos mediante un adecuado manejo de las actividades que se realizarán, además de acciones de prevención y control de los factores de perturbación.

#### **Prevención, detección, control y combate contingencias ambientales.**

Se debe dar seguimiento a la prevención, detección, control y combate contingencias ambientales, como pueden ser los incendios, en coordinación con las dependencias involucradas. Identificar las zonas prioritarias para su atención y monitorear los sitios involucrados para su atención prioritaria.

#### **Protección contra especies invasoras y control de especies nocivas**

Existen especies nocivas o plagas que afectan a las especies nativas y endémicas, que es necesario controlar y en la medida de lo posible erradicar. Por lo que se debe prevenir la introducción de especies exóticas mediante la ejecución de un programa de control, vigilancia y educación a los usuarios. Determinar y evaluar las poblaciones de especies nocivas y exóticas y su efecto en el sistema ecológico a través de la participación de instituciones de investigación, para su control o erradicación que no provoque impactos negativos en otras especies. Para ello se debe elaborar y ejecutar un programa de control o erradicación de especies nocivas y ferales, así como evaluar la presencia de plagas y enfermedades adecuado a las necesidades del ANP y en coordinación con las dependencias competentes.

#### **Plan de Acciones para la zona de Mejoramiento.**

No es suficiente conservar los recursos naturales que aún se tienen, sino que es necesario por un lado, frenar el deterioro ambiental y por otro lado resulta vital recuperar las condiciones originales en la medida de lo posible, de las áreas que presentan algún tipo de impacto o deterioro en sus componentes.

Esta sección se enfoca principalmente a definir y programar las actividades de restauración y recuperación de estos ecosistemas, poblaciones de las especies prioritarias, promoviendo la participación comunitaria en las acciones de restauración de estos ecosistemas.

#### **Objetivo general**

Los ecosistemas las poblaciones que han sido impactadas por actividades antropogénicas mediante acciones de restauración que incorporen la participación comunitaria y la coordinación con diferentes instituciones educativas y de gobierno.

#### **Estrategias**

Establecer programas generales que incorporen tiempos, acciones y obras específicas para recuperar, restaurar o rehabilitar áreas frágiles; estableciendo programas de recuperación de especies prioritarias de flora y fauna; recuperando la cubierta vegetal de los sitios más impactados e Identificando sitios prioritarios como corredores, para conectar con otras zonas. En este sentido se debe priorizar que el diseño de intervención para el mejoramiento, recuperación, restauración o reintroducción debe ser acorde a los patrones espaciales y temporales que se presentan de manera natural en la estructura y composición del ecosistema.

**Plan de Acciones generales para el ANP Ecoguardas**

Fomentar ante instituciones de investigación la generación de información relacionada con los procesos ecosistémicos y socioeconómicos del ANP.

Propiciar para el desarrollo de proyectos de investigación y monitoreo acordes a la declaratoria del ANP.

Generar y actualizar los inventarios y bases de datos ecológicos y socioeconómicos.

Generar procesos de retroalimentación constante con instituciones académicas.

Contar con sitios permanentes de investigación y estaciones de monitoreo en aquellas áreas identificadas para su intervención, investigación o rehabilitación.

Compilar y sistematizar la información existente sobre los procesos ecosistémicos y socioeconómicos del área y su zona de influencia.

Identificar las necesidades de conocimientos básicos acerca de los ecosistemas, sus componentes y funcionamiento enfocados en la problemática del ANP.

Fomentar la generación de las líneas de investigación prioritaria, ante los centros de investigación, universidades y ONG.

Fomentar estudios sobre el impacto de las actividades productivas desarrolladas en el interior del ANP.

Impulsar la investigación sobre las especies en alguna categoría de protección.

Generar una base de datos de las investigaciones realizadas en el ANP incluyendo instituciones, investigadores, tema de desarrollo y especies estudiadas.

Analizar e interpretar los datos de las investigaciones y trabajos de monitoreo realizados.

Fomentar la difusión de la información de las investigaciones y resultados realizados en el Centro de Educación Ambiental Ecoguardas, orientada al público en general, en coordinación con las instituciones de investigación.

Generar indicadores de cambio en la biodiversidad, densidad de población de especies protegidas, cobertura vegetal y límite de cambio aceptable, en el mediano plazo.

Coordinar con las instituciones académicas y de investigación la actualización permanente de un inventario de especies de flora y fauna en el ANP y su zona de influencia.

### 3. Educación ambiental

Para que la educación ambiental logre su objetivo conservacionista es importante que se ofrezca de forma accesible, general y continua. La aplicación de programas de educación ambiental que cumplan con las características anteriores, garantiza a largo plazo la buena disposición de quienes la reciben a conservar sus recursos naturales.

La interpretación ambiental, como otra vertiente educativa, busca revelar a los visitantes los rasgos naturales y culturales de una forma amena, comprensible y emocionante, para incrementar así el disfrute y aprecio del área protegida. Para la formación de un intérprete sobre aspectos de conservación, se requiere de todo un proceso de capacitación, pues la interpretación no sólo se refiere a la traducción de los contenidos ambientales a un lenguaje accesible, ni la transformación de un camino en un sendero interpretativo, sino a toda una serie de herramientas de comunicación que confluyan en un Plan Integral de Interpretación para el Área Natural Protegida. Es por ello que se busca la capacitación para que los usuarios, prestadores de servicios y el personal, y así estos adquieran habilidades y se formen o actualicen sus conocimientos.

Para llevar a cabo la adecuada conservación y el mejoramiento, en el ANP se debe cubrir con lo siguiente:

No introducir especies silvestres exóticas diferentes a las ya existentes o transgénicas.

Se mantenga la cobertura vegetal, estructura y composición de la masa forestal y la biodiversidad.

No se afecte significativamente el equilibrio hidrológico del área que constituya el hábitat de las especies nativas.

El personal realizará labores de vigilancia periódica, para atender situaciones de emergencia y contingencia y reportar las irregularidades que hubieran observado, así como aquellas acciones que pudieran constituir infracciones o delitos.

Esta prohibido molestar, capturar, remover, extraer, retener o apropiarse de vida silvestre o sus productos, remover o extraer material mineral, trasladar especímenes de poblaciones nativas de una comunidad biológica a otra, Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies silvestres, alimentar, tocar o hacer ruidos intensos que alteren el comportamiento natural de los ejemplares de la vida silvestre, introducir plantas, semillas y animales domésticos, cortar o marcar árboles, hacer uso inadecuado e irresponsable del fuego, abrir senderos brechas o caminos, arrojar verter o descargar cualquier tipo de desecho orgánico, residuo sólido o líquido o cualquier otro tipo de contaminante, tales como insecticidas, fungicidas y pesticidas, entre otros, al suelo y cuerpos de agua, usar altavoces o cualquier aparato de sonido que altere el comportamiento de las especies silvestres.

Estará prohibido:

Extraer suelo y hojarasca, usar explosivos o cualquier otra sustancia tóxica que pueda ocasionar alguna alteración en el ecosistema.

Dañar, Marcar o pintar leyendas en los letreros y señalamientos.

Dañar paredes de las instalaciones federales, formaciones rocosas y demás infraestructura que preste algún servicio al ANP.

Conducir vehículos; de tracción mecánica, motorizada y caballos.

Actividades productivas fuera de las subzonas destinadas para dichas actividades.

Extraer materiales pétreos.

Los investigadores que ingresen al área natural protegida con propósitos de realizar colectas con fines científicos y de investigación deberán, además de las anteriores mencionadas, informar a la dirección del área natural protegida los tiempos de colecta e investigación y cumplir con las condiciones establecidas en la autorización.

Además de las anteriores, se deben acatar los siguientes lineamientos (visitantes y prestadores de servicios):

Para el caso de uso turístico y de recreación pasiva, se podrá llevar a cabo siempre y cuando no se provoque una afectación significativa de los ecosistemas y se promueva la educación ambiental, la infraestructura requerida deberá ser acorde con el entorno natural del área protegida.

Hacer uso exclusivamente de las rutas y senderos establecidos para recorrer el área, acatar las indicaciones del personal del área, proporcionar los datos que les sean solicitados por el personal del área para efectos informativos y estadísticos, brindar el apoyo y las facilidades necesarias para que el personal realice labores de vigilancia, protección y control, así como en situaciones de emergencia y contingencia y las irregularidades que hubieran observado, así como aquellas acciones que pudieran constituir infracciones o delitos.



# **Tercera Fase**

**Sendero Principal**



## PRESENTACION

El sendero principal es uno de los elementos fundamentales de la estructura formal de Ecoguardas, ya que articula la circulación hacia diferentes espacios a partir del acceso principal, pasando a través de Centro de Educación Ambiental, y ya en su propio trazo, dando acceso a varias sendas secundarias por las que se dan los diferentes recorridos, ya sea recorridos temáticos, de investigación o de servicio.

Según el Plan Maestro propuesto en etapas previas, se concluye que el sendero principal conformará un escenario donde se concentren las actividades de recreación pasiva y activa para provocar un mínimo impacto al resto del Área Natural Protegida.

## TRAZO DEL SENDERO

### Preliminares

Una de las necesidades básicas para realizar las propuestas de diseño de la Senda Principal era la de contar con un levantamiento adecuado del trazo, para poder luego definir sus diferentes características formales y sus necesidades específicas.

Se recurrió a las diferentes instancias para conseguir el trazo a escala, pero los dibujos que se recibieron no correspondían con el nivel de exactitud y detalle que se requería, ya que en las visitas al lugar, se observó por ejemplo que en los primeros tramos (del CEA a las caballerizas), los trazos estaban muy simplificados, y no daban cuenta de la variada forma que va describiendo el trazo. Por otro lado, en el tramo de la entrada de la cueva hasta la cancha, se observó que el trazo no correspondía en realidad con el sendero real, ya que por ejemplo, el sendero corría en varios tramos muy cerca de los muros de colindancia, y en el trazo que se nos proporcionó este hecho nunca se veía reflejado en el dibujo, por lo que existían múltiples problemas para caracterizar los diferentes sub-tramos si no se contaba con la descripción de la forma real.

De esta manera, se procedió a corregir el trazo del dibujo mediante un levantamiento hecho con los instrumentos disponibles (cinta y flexómetro), y auxiliándose de la percepción de las curvas y cambios de dirección que se plasmaron en los croquis correspondientes, además se auxilió con el trazo que se alcanzaba a percibir en las fotos aéreas disponibles y en la ortofoto 1:3300. -Se utilizó también un aparato GPS, en donde se registraron una serie de puntos que luego se procesaron, pero esto no se pudo registrar en el trazo final, porque quizá por las condiciones meteorológicas (lluvias y nublados), no se registraron bien, o bien porque no contábamos con conocimientos profundos del manejo del GPS, pero el trazo hecho con estos puntos quedó muy confuso y difícil de interpretar por lo que se decidió sólo utilizar los datos del levantamiento con cinta y flexómetro-.

Esto hizo que se dibujara un trazo más apegado a la realidad, dificultándose la tarea en el tramo ya enunciado de la entrada de la cueva a la cancha, porque debido a la densidad del follaje del arbolado, era prácticamente imposible encontrar el sendero en las fotos aéreas y ortofotos. Por todo lo anterior descrito, se plantea que sería muy conveniente que la autoridad correspondiente hiciera un levantamiento con equipo adecuado.

A pesar de las limitaciones propias del levantamiento que se hizo del sendero, se trató de realizar un trazo lo más fidedigno posible a través de tres visitas al sitio donde se tomaron las medidas y se hicieron los croquis correspondientes.

Toma puntos GPS en UTM con equipo MAGELLAN GPS300					
No.	N	E	Distancia	Ancho senda	Pendiente
1	21 27200	14 482641	13.2	5.04	
2	21 30827	14 478620	17.7	3.9	
3	21 30826	14 478617	14.43	3.98	
4	21 30826	14 478617	27.97	4	
5	2130805	14478656	30.00	3.5	
6	21 30803	14 478662	11.13	3.70	
7	21 30803	14 478666	3.80		
8	21 30803	14 478681	15.75	3.00	
9	21 30801	14 478696	11.73	3.40	
10	21 30791	14 478691	13.10	3.80	0.80
11	21 30801	14 478720	6.20	4.30	0.42
12	21 30760	14 478740	7.50	4.90	0.48
13	21 30761	14 478743	14.23	2.86	0.63
14	21 30873	14 478797	12.00	2.95	0.50
15	21 30962	14 478834	7.90	2.60	0.20
16	21 30818	14 478806	7.20	3.30	0.18
17	21 30911	14 478834	6.45	2.70	0.17
18	21 30913	14 478270	21.40	3.15	0.35
19	21 30769	14 478830	10.15	3.10	0.53
20	21 30967	14 478833	20.00	2.60	0.68
21	21 30880	14 478825	21.06	3.50	0.63
22	21 30785	14 478868	25.55	2.80	0.10
23	21 30775	14 478884	30.00	2.70	0.20
24	21 30810	14 478859	12.50	2.80	0.40
25	21 30854	14 478952	11.70	2.50	0.40
26	21 30760	14 478916	13.75	2.60	0.30
27	21 30792	14 47894	9.55	2.80	0.45
28	21 30796	14 478938	18.50	2.80	0.65

Toma puntos GPS en UTM con equipo MAGELLAN GPS300					
No.	N	E	Distancia	Ancho senda	Pendiente
29	21 30792	14 479008	21.50	2.60	0.55
30	21 30777	14 478891	9.99	2.60	0.39
31	21 30809	14 479055	13.50	2.70	0.40
32	21 30789	14 479003	30.00	3.20	0.42
33	21 30774	14 479046	30.00	3.10	0.30
34	21 30781	14 479072	10.30	3.10	0.20
35	21 30791	14 479071	30.00	2.50	
36	21 30780	14 479120	30.00	2.40	
37	2130772	14479149	30.00	2.90	
38	21 30768	14 479120	10.00	2.60	
39	21 30761	14 479169	5.00		
40	21 30761	14 479173	5.00	2.80	
41	21 30749	14 479171	5.00		
42	21 30741	14 479170	5.00		
43	21 30732	14 479174	10.00		
44	21 30724	14 479167	8.50		
45	21 30735	14 479191	6.50		
46	21 30728	14 479188	5.00	2.80	
47	21 30708	14 479218	30.00	2.46	
48	21 30694	14 479241	30.00	2.60	
49	21 30691	14 479257	13.00	2.75	
50	21 30683	14 479271	17.00	2.80	
51	21 30680	14 479276	7.50	2.50	
52	21 30688	14 479296	7.50	2.90	
53	21 30687	14 479311	7.50	2.70	
54	21 30675	14 479299	7.50	2.50	
55	21 30833	14 479343	13.30	2.70	
56	21 30737	14 479328	9.00	2.80	
57	21 30720	14 479331	7.50	2.50	
58	21 30690	14 479329	7.50	2.50	
59	21 30715	14 479345	7.50	2.50	
60	21 30660	14 479348	7.50	2.60	
61	21 30668	14 479356	22.20	2.65	
62	21 30666	14 479365	6.30	3.90	
63	21 30696	14 479367	7.50	2.76	
64	21 30690	14 479388	7.50	3.00	
65	21 30686	14 479401	7.50	2.70	
66	21 30688	14 479409	7.50	2.50	
67	21 30717	14 479426	5.00	2.50	
68	21 30712	14 479423	5.00	3.00	
69	21 30738	14 479429	5.00	2.90	
70	21 30737	14 479430	5.00	2.70	

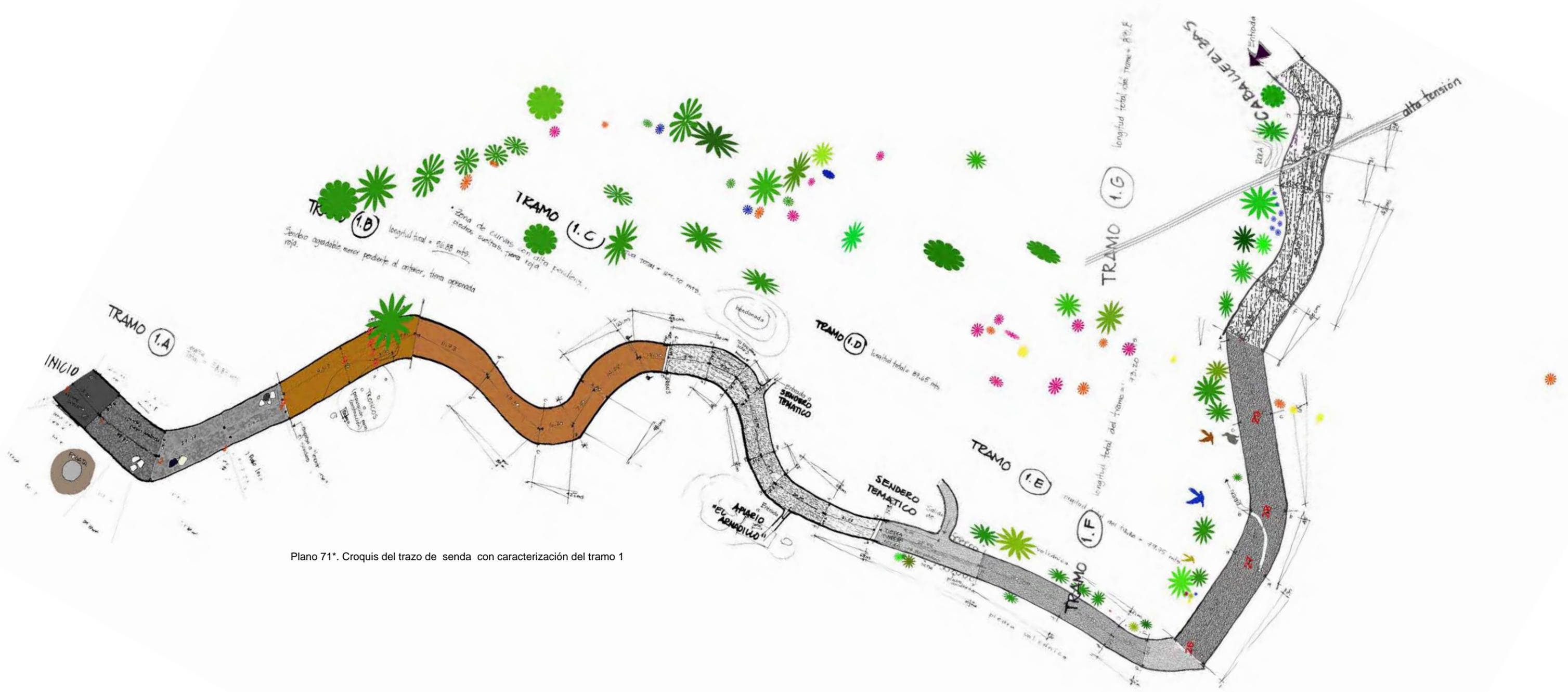
Toma puntos GPS en UTM con equipo MAGELLAN GPS300					
No.	N	E	Distancia	Ancho senda	Pendiente
71	21 30747	14 479420	10.00	2.50	
72	21 30731	14 479422	30.00	3.50	
73	21 30732	14 479429	4.00	3.50	
74	21 30733	14 479434	4.00	3.50	
75	21 30737	14 479441	4.00	3.10	
76	21 30732	14 479441	4.00	2.70	
77	21 30735	14 479451	5.00	2.50	
78	21 30730	14 479452	5.00	2.70	
79	21 30739	14 479468	15.00	2.40	
80	21 30740	14 479483	28.60	2.90	
81	21 30728	14 479497	4.00	3.00	
82	21 30729	14 479509	4.00	3.20	
83	21 30736	14 479509	4.00	3.00	
84	21 30741	14 479507	4.00	2.60	
85	21 30742	14 479503	4.00	2.60	
86	21 30773	14 479534	15.00	2.60	
87	21 30799	14 479500	15.00	2.40	
88	21 30801	15 479516	15.00	2.60	
89	21 30804	14 479477	15.00	2.50	
90	22 30802	14 479496	8.30	2.60	
91	21 30822	14 479497	30.00	2.50	
92	21 30843	14 479506	11.00	2.6	
93	21 30851	14 479502	9.00	2.60	
94	21 30859	14 479502	10.00	3.10	
95	21 30863	14 479504	10.85	3.30	
1	21 30920	479402			
2	21 30791	479542			
3	21 30735	479717			
4	21 30698	479857			
5	21 30569	479910			
6	21 30071	480119			
7	21 30126	480119			
8	21 30292	480242			
9					
10	21 30107	480399			
11	21 30015	480539			
12	21 29947	480627			
13					
14	21 29904	480680			
15	21 29683	480924			
16	21 29533	481030			
17	21 29849	480714			

Tabla 1. Toma de puntos GPS



## Croquis del Sendero

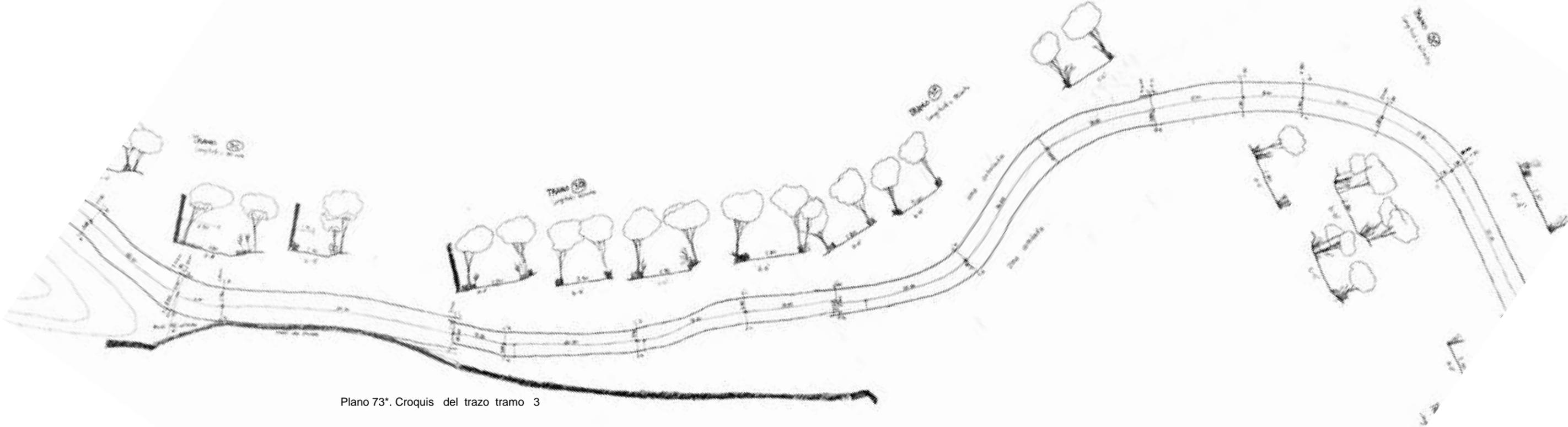
Se unieron los diferentes croquis y se obtuvo un trazo general –sin escala- de la percepción general del sendero, el cual se muestra a continuación:



Plano 71\*. Croquis del trazo de senda con caracterización del tramo 1



CROQUIS TRAMO 3



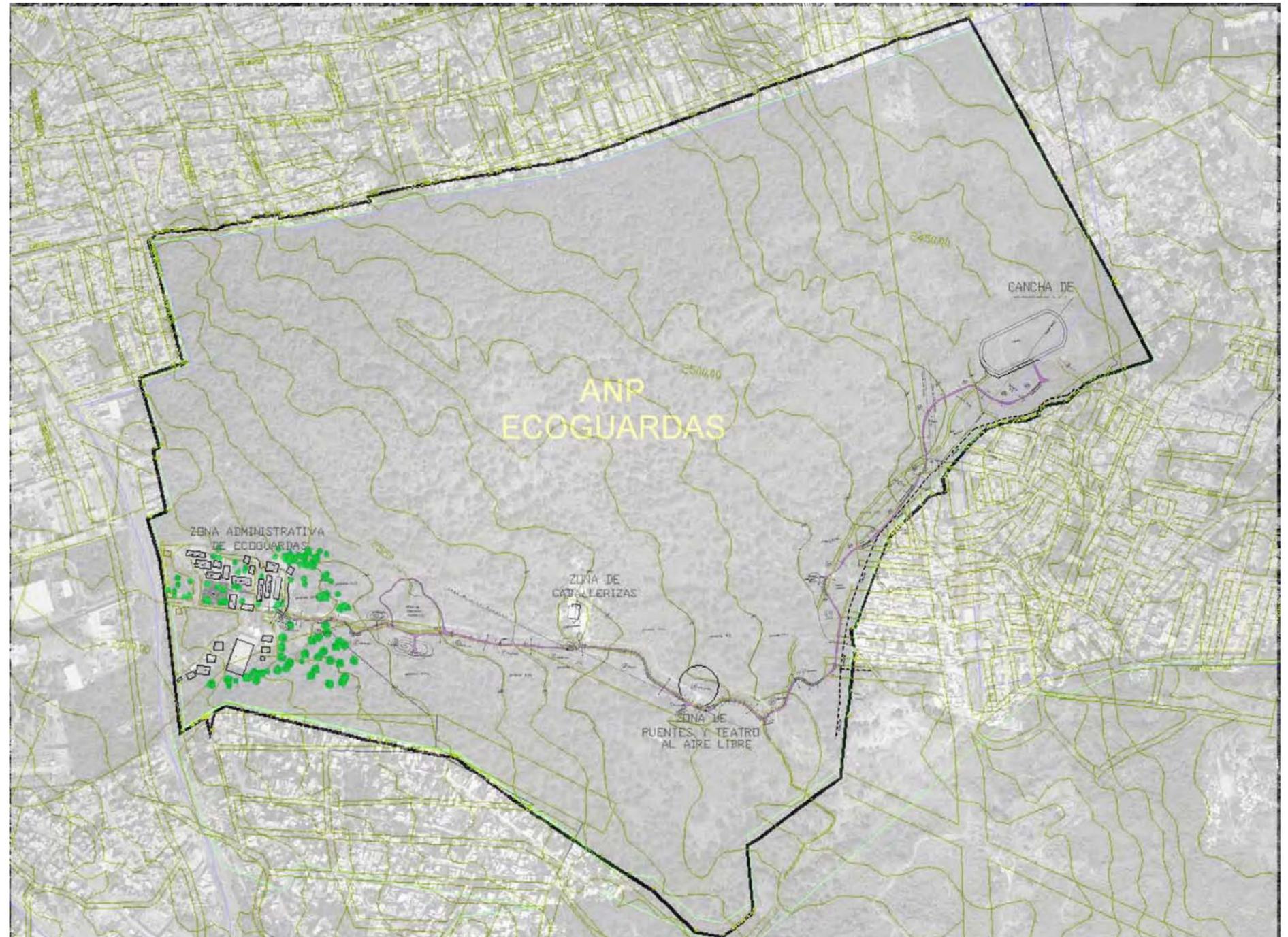
Plano 73\*. Croquis del trazo tramo 3

## Trazo a Escala

Se realizaron correcciones de dibujo a los croquis, auxiliándose con la ortofoto, con el fin de plasmar la proporción y escala adecuadas (se escogió la escala 1:1000) de los diferentes tramos y sub-tramos del sendero.

Uno de los factores que hay que tener en consideración es la pendiente con la que se va desarrollando el sendero, ya que esto afecta la longitud que se observa desde la vista en planta, que presenta diferencias con la distancia registrada en el lugar, que ve implicada la longitud en pendiente.

De esta manera, a la distancia que se puede medir en el trazo a escala, se le consigna la longitud en pendiente, que sería en realidad la distancia que caminaría el usuario.



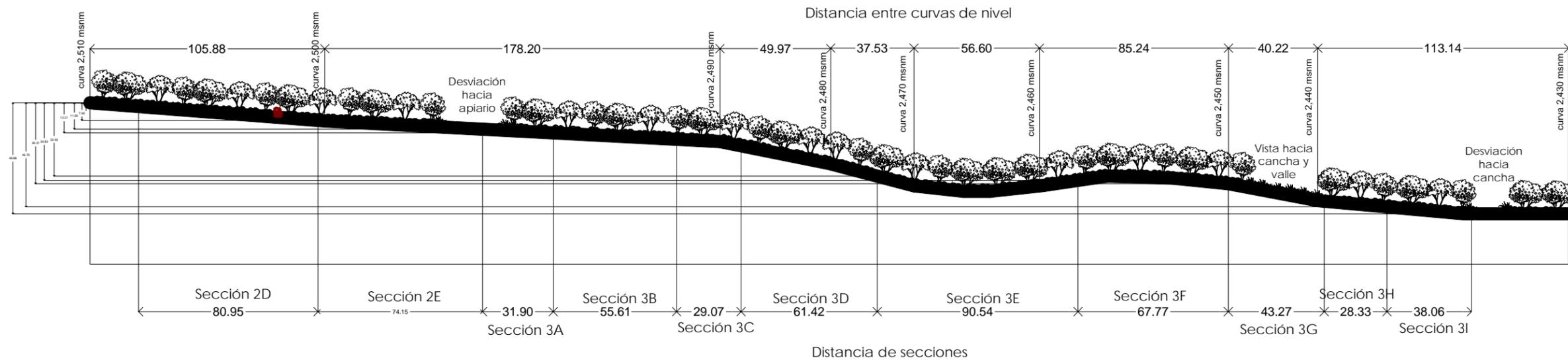
Plano 74\*. Trazo a escala 1:1000 sobre foto aérea del sendero

**CORTES ESQUEMATICOS**

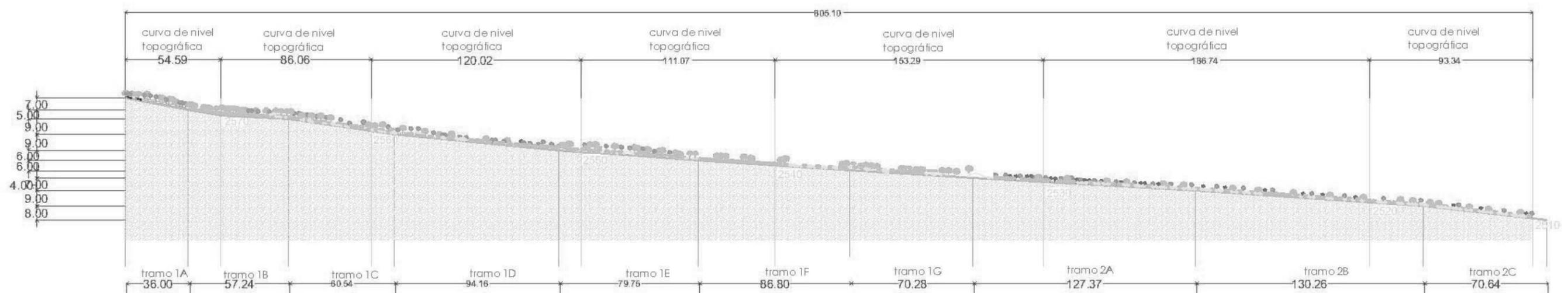
Plano 6. Perfil de la senda y pendientes en la sección 1A - 2C lado norte  
PERFIL SENDA LADO OESTE SECCIONES DEL 2D AL 3I

Este perfil presenta un arbolado constante a lo largo de la senda, solo interrumpido por la desviación hacia el apiario, una vista hacia la cancha y en la zona urbana. La vegetación se compone de encino, arbusto y pastos altos y bajos, en algunos claros detectan plantas con flor. Las pendientes varían existiendo de 0% hasta un 26%, en época de lluvias crece principalmente pastos y herbáceas bajas, casi perdiéndose la senda a partir de la sección 3E.

Respecto del tipo de suelo este de material fino que permite el crecimiento de vegetación, se forma una galería con las frondas de los encinos lo que provoca un camino sombreado y fresco a diferencia de los tramos 1 y 2 este último en sus secciones A, B y C.

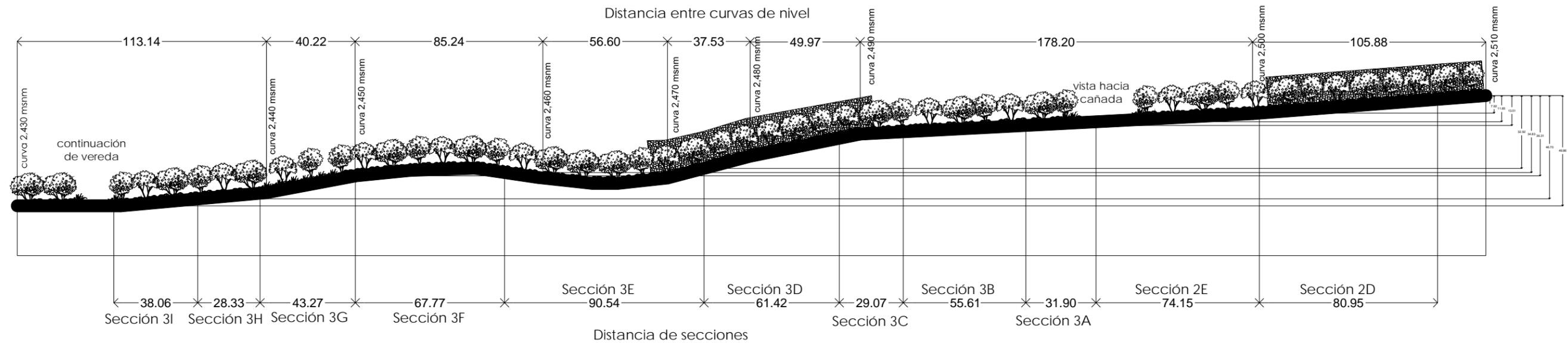


Plano 74\* Perfil de la senda y pendientes en la sección de 2D a 3I lado oeste



**PERFIL SENDA LADO ESTE SECCIONES DEL 2D AL 3I**

Este perfil presenta un arbolado constante a lo largo de la senda, este perfil colinda con la zona urbana a través de una barda de piedra aproximada mente de 4 metros altura. La vegetación se compone de encino, arbusto y pastos altos y bajos, en algunos claros detectan plantas con flor. Las pendientes varían existiendo de 0% hasta un 26%, en época de lluvias crece principalmente pastos y herbáceas bajas, casi perdiéndose la senda a partir de la sección 3E. Respecto del tipo de suelo este de material fino que permite el crecimiento de vegetación, se forma un galería con las frondas de los encinos lo que provoca un camino sombreado y fresco a diferencia de los tramos 1 y 2 este último en sus secciones A, B y C. Existe una alta contaminación por basura a lo largo de la senda debido a que los vecinos lo usan como vertedero, a la altura del la sección 3D y E hay foco de infección alto debido a la acumulación de materia fecal de perros.





**DESCRIPCION:**

Este tramo mide aproximadamente 500 metros de longitud. Se inicia en los bordes del CEA (Casi junto a los calentadores solares) y termina en la zona de las Caballerizas.

Al inicio del tramo se observa un área muy intervenida tanto en el trazo, en el pavimento, como en la vegetación; en los bordes del sendero se ubica la zona de campamento actual (que cuenta con planchas de

cemento para las tiendas de campaña), y una zona de fogata. Esta zona (que hemos denominado 1.A) es la que presenta mayor pendiente de todo el sendero principal (un 20%), y tiene las mayores dimensiones de ancho (comienza con más de 5 metros de ancho, para luego ir disminuyendo).



Lámina 1. Caracterización y reporte fotográfico tramo 1 A



Lamina 2. Corte y reporte fotográfico tramo 1 A

Después sigue un tramo (1.B) casi recto muy agradable para caminar, ya que disminuye la pendiente (9%), y el sendero se empieza a elevar, dando lugar a un tipo de confinamiento elevado con respecto a sus bordes, así como por la vegetación (en la que se destacan las flores), que en época de lluvias se percibe muy exuberante, invadiendo parte del trazo. A partir de este punto y prácticamente a lo largo de todo el Tramo 1, el confinamiento se presenta en elevación asimétrica, ya que del lado derecho las curvas de nivel van bajando en dirección hacia el norte, y se observa el declive hacia el lado izquierdo. Esto hace que en los primeros sub-tramos aparezcan varios drenes en los este tramo 1.B aparece una zona intervenida al lado derecho en la que se hincaron varios troncos secos, quizá para

una futura construcción, en la que se aprecia una bodega de madera de pequeñas dimensiones. que se observa la dirección de escorrentía del agua: hacia abajo y del sendero, y hacia la izquierda del mismo. En

Lámina 3. Caratcerización y reporte fotográfico tramo 1B





Lamina 4. Corte y reporte fotográfico tramo 1 B

El tramo 1.C la característica principal nuevamente es la pendiente muy pronunciada (15%), y tener además una curva en "S" que consideramos peligrosa para el caminante, ya que incluso su trazo es peraltado y en época de lluvias resulta resbaladiza. En este tramo, el confinamiento a ambos lados del sendero se percibe muy alto

(por el peralte).

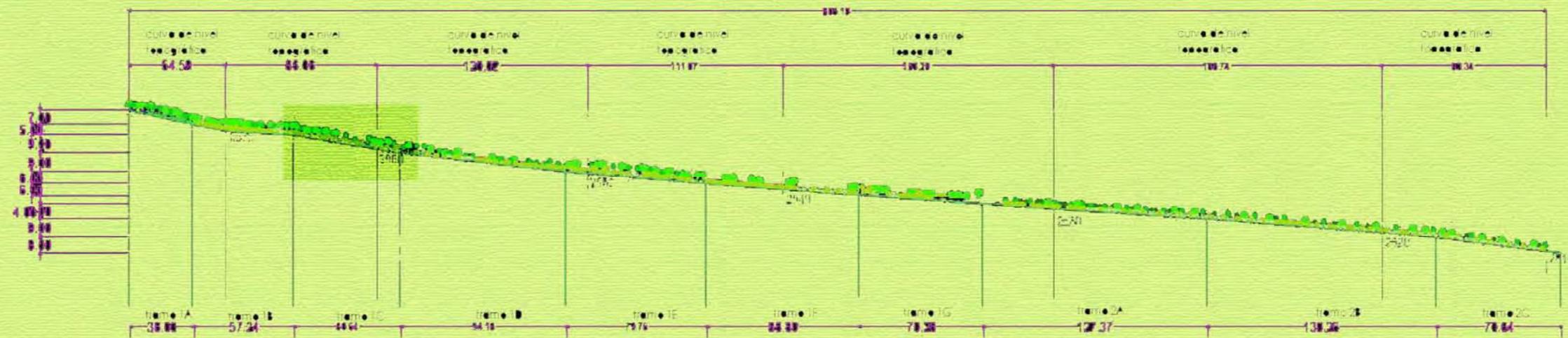
Lámina 5. Caracterización y reporte fotográfico tramo 1C



caracterización  
**Senda 1**  
tramo 1c  
corte



tramo C, corte lado izquierdo



Perfil de senda lado norte sección 1a al 2c

tramo C, corte lado derecho



**ecoguardas**

Lamina 6. Corte y reporte fotográfico tramo 1 C

A la salida de la zona de curvas del tramo anterior le sigue un tramo casi recto (tramo 1.D), de menor pendiente (9%), que se caracteriza por tener 3 salidas: dos de ellas constituyen la entrada y la salida de un sendero temático muy agradable y rico en vegetación que se localiza del lado izquierdo del sendero. Casi en el medio de este sendero temático, se localiza hacia la derecha una entrada al apiario "El Armadillo", localizado a unos 20 metros de la

senda principal, sobre una plataforma natural con vistas espectaculares a la zona de bosque. A partir de este punto se empiezan a vislumbrar del lado izquierdo las torres de alta tensión

Lámina 7. Caracterización y reporte fotográfico tramo 1 D

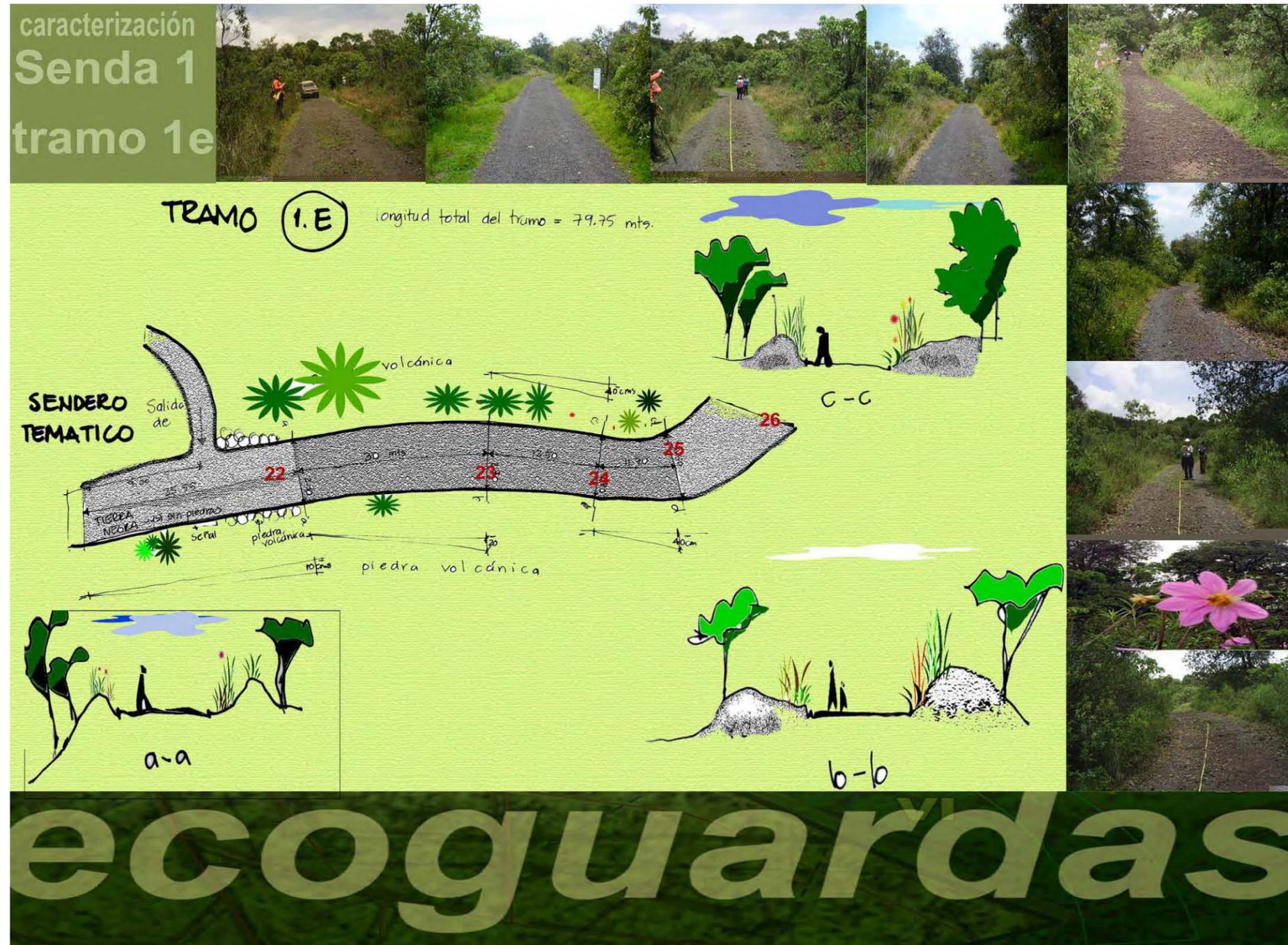


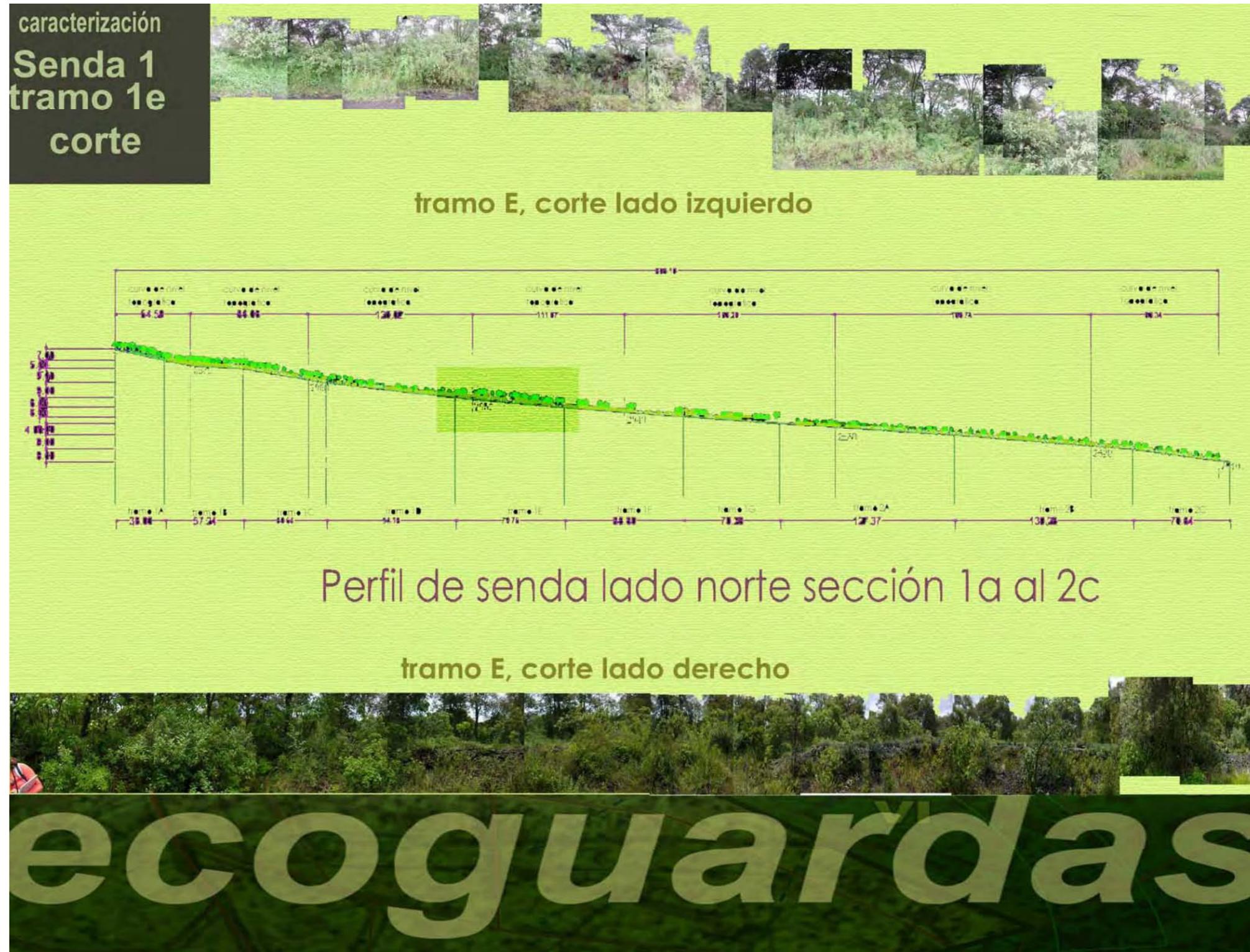


Lamina 8. Corte y reporte fotográfico tramo 1 D

El tramo siguiente (Tramo 1.E) es casi recto y de pendiente ligera (8%), y debido al rasurado de la vegetación provocado por las torres de alta tensión, se empieza a despejar visualmente el sendero y se empiezan a apreciar algunas vistas hacia la ciudad (del lado izquierdo).

Lámina 9. Caracterización y reporte fotográfico tramo 1 E



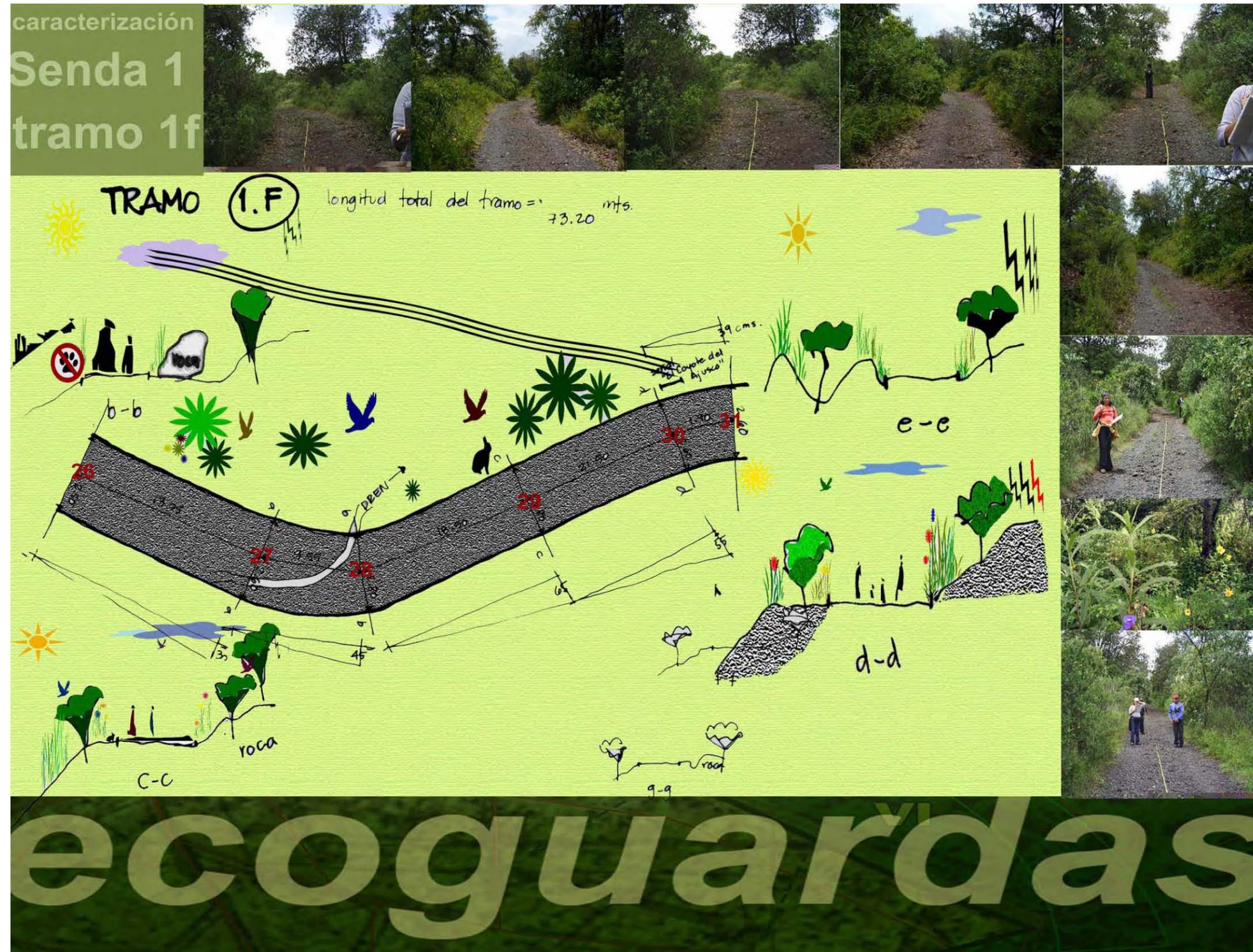


Lamina 10. Corte y reporte fotográfico tramo 1 E

Esta caracterización se sigue presentando en los tramos siguientes (Tramos 1.F y 1.G), su confinamiento es elevado y con vegetación a ambos lados con predominio del tepozán y palo loco, presenta poca pendiente entre 7% y 6% respectivamente, hasta que se empieza a vislumbrar el claro del bosque que conforma la

zona de las caballerizas.

Lámina 11. Caracterización y reporte fotográfico tramo 1 F





Lamina 12. Corte y reporte fotográfico tramo 1 F

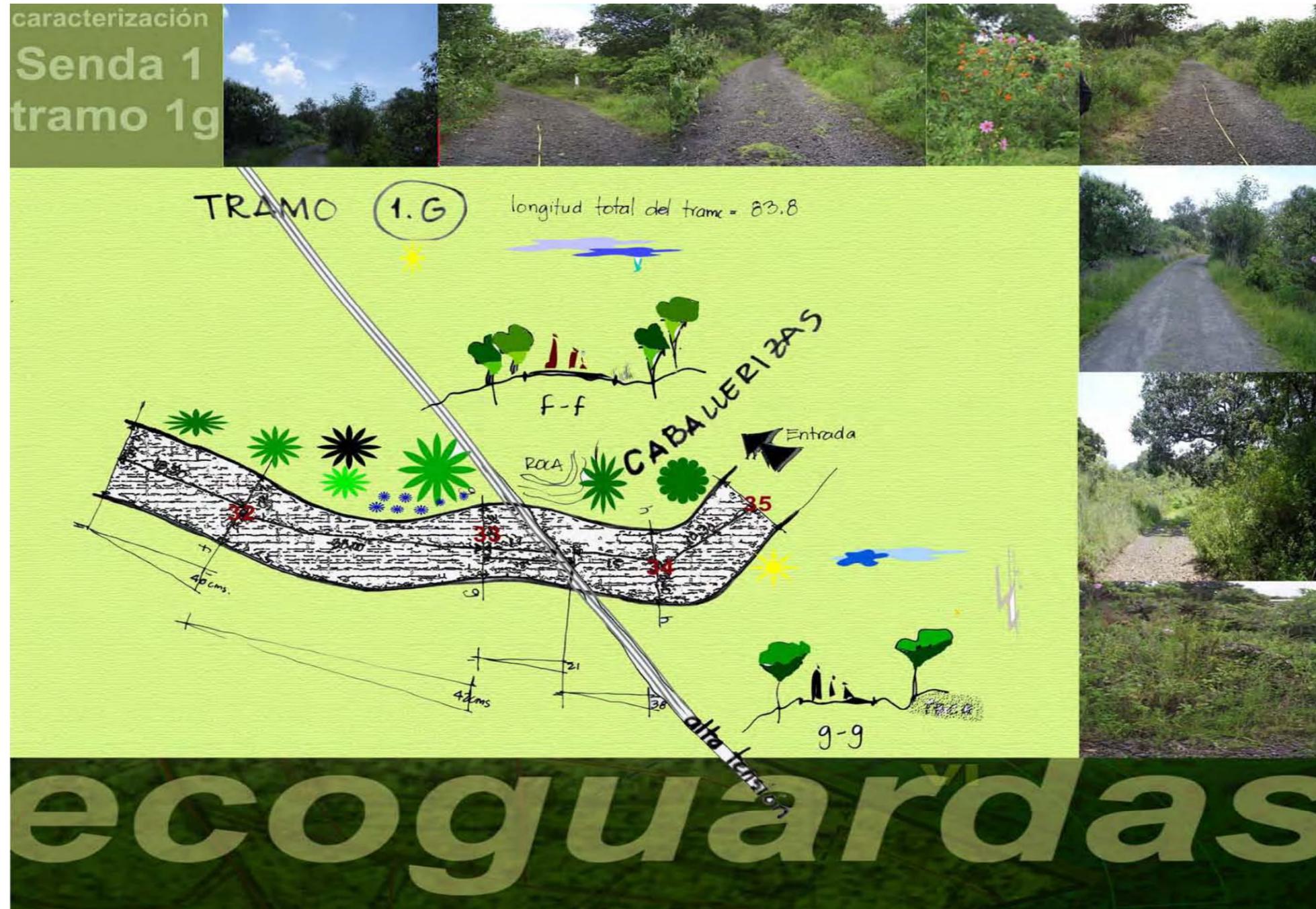
**NODO CABALLERIZAS**

Se accede a esta zona a través de la senda y se marca con un hito natural que es una gran roca volcánica del lado izquierdo.

Sus visuales de acceso no son agradables, ya que hay algunos montones de tierra sin ningún fin aparente, se observa la instalación a flor de tierra de una antena de microondas, una construcción sin ningún valor

arquitectónico (que es una bodega), y la construcción de las caballerizas en mal estado de conservación. Alrededor de esta, se localiza un baño –sin diseño- y una especie de cocineta al aire libre. Desde el sendero no se alcanza a apreciar otro Apiario que está detrás de las caballerizas que tiene una vista espectacular hacia el bosque.

Lámina 13. Caracterización y reporte fotográfico tramo 1 G





Lamina 14. Corte y reporte fotográfico tramo 1 G

**TABLA DE CONCENTRACIÓN DATOS DEL TRAMO 1**

**TRAMO 1 del Centro de Educacion Ambiental a Caballerizas**

Longitud total= 504.93 mts.en pendiente. Tiempo estimado de recorrido (ida): 16 minutos

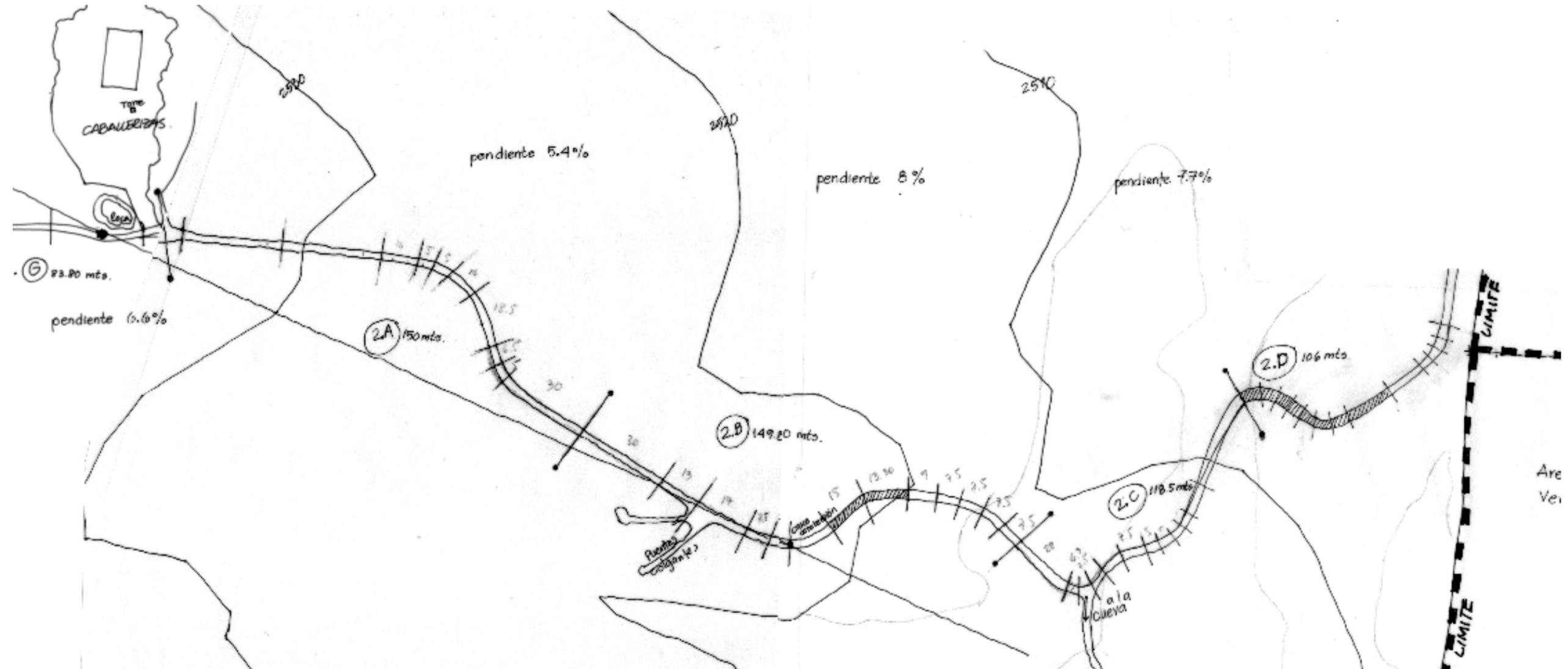
TRAMO	LONGITUD	ANCHOS REGISTRADOS	ANCHO PROMEDIO	PENDIENTE %	TRAZO	CONFINAMIENTO	TIPO DE SUELO	VEGETACIÓN IZO.	VEGETACIÓN DER.	VISUALES IZO.	VISUALES DER.	POLISENSORIAL	ELEMENTOS ESPECIALES	ORIENTACIÓN DE ESCURRIMIENTOS AGUA
1.A	58.87	5.04 3.90 3.98	4.31	19%	curvo	a ras de suelo	firme de concreto/piedra a brasa	quercus	Introducida, Eucaliptos, quercus, pastos		Al bosque	sensación de peligro por la pendiente	barandales, señalamientos	hacia la izquierda y en dirección con pendiente de la
1.B	56.88	3.90 3.50 3.00		9%	recto/curvo	elevado un poco a la izquierda confinado por vegetación	tierra roja y algo de grava fina	quercus, tepozan, matorral	Quercus, flores	árboles	al bosque		dren, sembrado artificial de troncos	hacia la izquierda y en dirección con pendiente de la
1.C	64.78	3.08 4.30 4.97 2.26 2.95	3.51	15%	trazo en "S"	paredes altas en curva, confinado por vegetación	tierra con grava	helechos, matorral, tepozan, quercus, palo loco,	Quercus,		al bosque	canto aves canto chicharras	drenes, quitar matorral que invade senda,	hacia la izquierda y en dirección con pendiente de la senda
1.D	87.65	2.60 3.30 2.70 3.15 3.10 2.60	2.91	9%	curva ligera	elevado ala izquierda, confinado por vegetación	grava negra gruesa	quercus, flores; dalias, tepozan, palo loco, helechos, matorral, nopales	Quercus, tepozanes, palo loco	se ven las torres de alta tensión	al bosque	ruido de líneas alta tensión, ruidos urbanos, abejas, canto aves	dren, entrada al sendero interpretativo	hacia la izquierda y en dirección con pendiente de la senda
1.E	79.75	2.90 2.70 2.80 2.50	2.73	8%	casi recto	elevado ala izquierda, confinado por vegetación	tierra negra s piedras o muy finas	palo loco, quercus, helechos, nopales, matorral	Quercus, palo loco, helechos	primeras vistas a la ciudad ,	Al bosque y al apiario	canto de pajarillos, ruido de las torres, abejas	dren, pendiente pronunciada, corte del terreno,	hacia la izquierda y en dirección con pendiente de la senda
1.F	73.20	2.50 2.60 2.80 2.80 2.60	2.66	7%	recto/curvo	elevado y confinado por vegetación	grava negra gruesa	tepozan, palo loco, nopales, matorral, helechos, quercus		vista al horizonte,	al bosque	sensación de peligro (posible pasamanos), mucho ruido (de torres y urbanos), abejas,	dren, pendiente pronunciada,	hacia la izquierda y en dirección con pendiente de la senda
1.G	83.80	2.60 2.70 3.20 3.10 3.10	2.94	6%	curvo	elevado y confinado por vegetación	grava negra gruesa	tepozan, helechos, paloloco, nopales, roca volcanica		vista bosque, ciudad, vista mas amplia a la ciudad	al bosque y a las líneas alta tensión	canto de aves, ruidos urbanos, ruido torres alta tensión	dren	hacia la izquierda y en dirección con pendiente de la senda

Tabla 13. Concentrado de características tramo 1, desde sección 1A hasta 1G

**TRAMO 2 de Caballerizas a Apiario abeja reina.**

Longitud total= 633.49 mts. en pendiente. Tiempo estimado de recorrido (ida): 15 minutos a partir de caballerizas.

TRAMO 2.- De las Caballerizas al Apiario de abejas reina. Este tramo de aproximadamente metros lineales podría servir como sendero de educación ambiental para niños entre 6 y 12 años. Aunque sería más largo que el sendero para niños pequeños, la pendiente se suaviza y los niños podrían llegar hasta el final y regresar sin tanta dificultad.



Plano 79\*. Croquis y trazo de tramo de 2 A - 2D

TRAMO 2 A

En este tramo se inicia en las caballerizas y tiene aproximadamente 150 metros de longitud, el ancho promedio es de 2.60 mts. y su trazo es ligeramente curvo con una pendiente del 5%, es elevado y confinado por vegetación a ambos lados, el tipo de suelo es de roca volcánica con granulometría fina. Este es un tramo que permite un paso más descansado, además de que se tiene un terreno sensiblemente plano que facilita su recorrido, en la mayoría del trayecto las visuales se abren hacia el Valle de México y hacia el bosque, aunque

la presencia de la línea de alta tensión y las torres provocan una fuerte perturbación tanto visual como auditiva en toda esta área. La vegetación que se encuentra es tepozán, palo loco, helechos y nopales.

Lámina 15. Caracterización y reporte fotográfico tramo 2 A



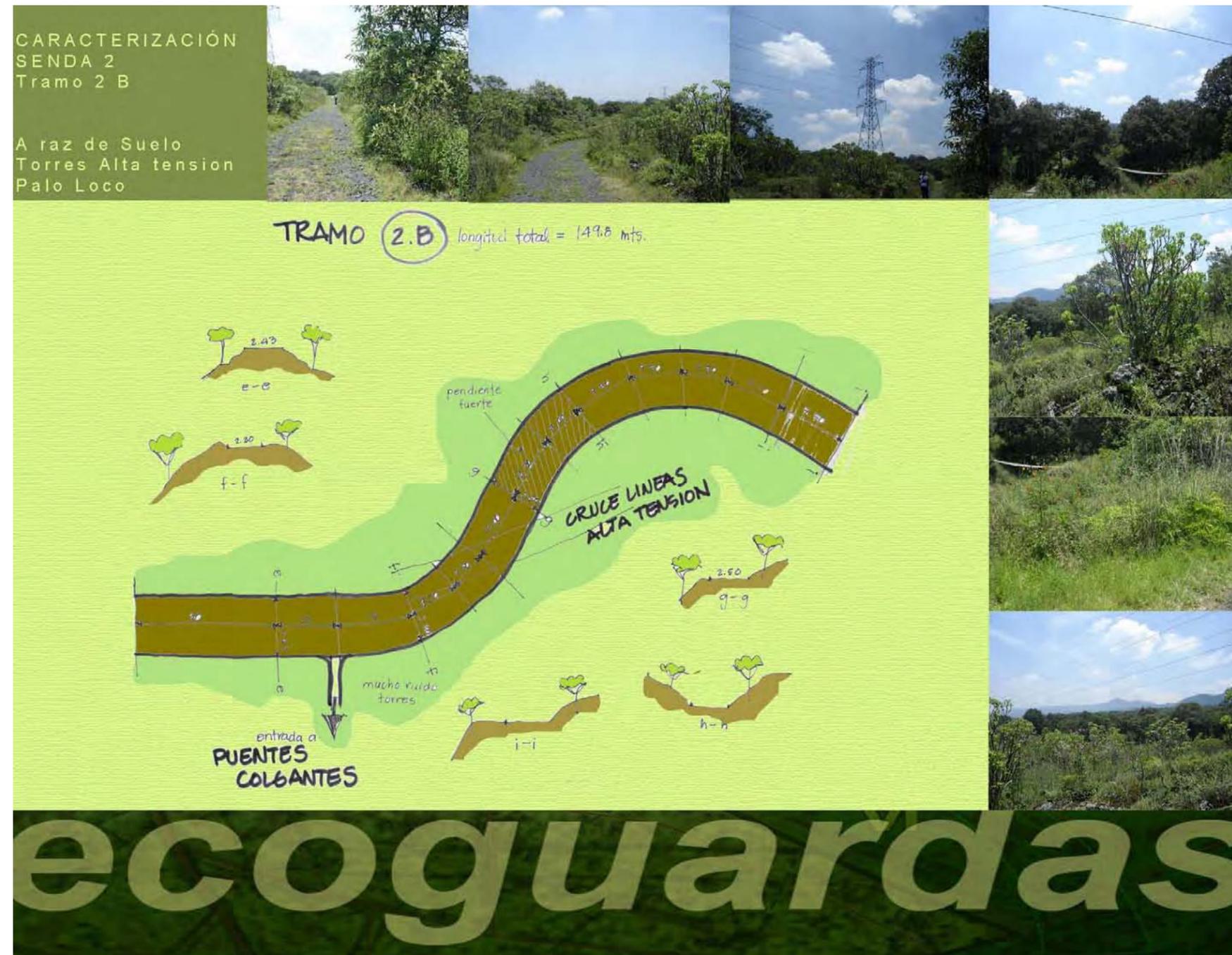
TRAMO 2 B

En el tramo denominado 2 B que se inicia a unos 43.0 metros antes del cruce con los puentes colgantes, la senda continua con un recorrido curvo y la pendiente alcanza un 7%, su confinamiento varía entre tramo y tramo, debido a las curvas de nivel de esta área, lo que provoca que este inicie siendo ligeramente elevada, para después ser más elevado hasta el cruce con el nodo de los puentes

colgantes, y transformarse en elevado con una fuerte pendiente del lado derecho (donde se forma una

cuenca), para después de la curva convertirse en un zona deprimida, la vegetación a lo largo de este recorrido es constante a ambos lados, aunque en ciertas partes es más densa y con predominio de Quercus.

Lámina 16. Caracterización y reporte fotográfico tramo 2B



ecoguardas

TRAMO 2 C.

Este tramo con una longitud aproximada de 118.00 mts. continua con ligeras curvas y una pendiente media de 11%, toda la senda se caracteriza por mantener un ancho promedio de 2.79 mts, con cierta variedad en su confinamiento, pues pasa de elevado a deprimido hasta tener una fuerte pendiente de un costado y elevado del otro, con una constante vegetación a ambos lados con predominio de quercus, en todo el tramo

la carpeta natural es de piedra volcánica, que en ciertas partes se cubre de hojarasca y crecimiento de hierba en la parte central.

Lámina 17. Caracterización y reporte fotográfico tramo 2C



TRAMO 2D.

Con una longitud de 106 mts, y un ancho promedio de 2.75 mts de trazo curvo, se inicia con una fuerte pendiente para aligerarse más adelante, su confinamiento varía ligeramente y presenta predominio de

quercus, se caracteriza por la presencia de hojarasca y hierba en la parte central. La presencia de basura es notoria donde la senda se encuentra próxima a la barda perimetral, que colinda con zona urbana.

Lámina 18. Caracterización y reporte fotográfico tramo 2



TRAMO 2 E.

Este tramo presenta un ancho promedio de 2.56 su es ligeramente curvo y se forma una cuenca con cañada al lado derecho, provocando un confinamiento muy variado, desde ligeramente deprimido hasta pendientes deprimidas de un lado y elevadas de otra, presentando en la última sección una cuneta. La

vegetación en esta zona sigue siendo de quercus, tepozán, helecho y matorral. La basura es el elemento perturbador predominante que altera los sentidos.

Lámina 19. Caracterización y reporte fotográfico tramo 2E

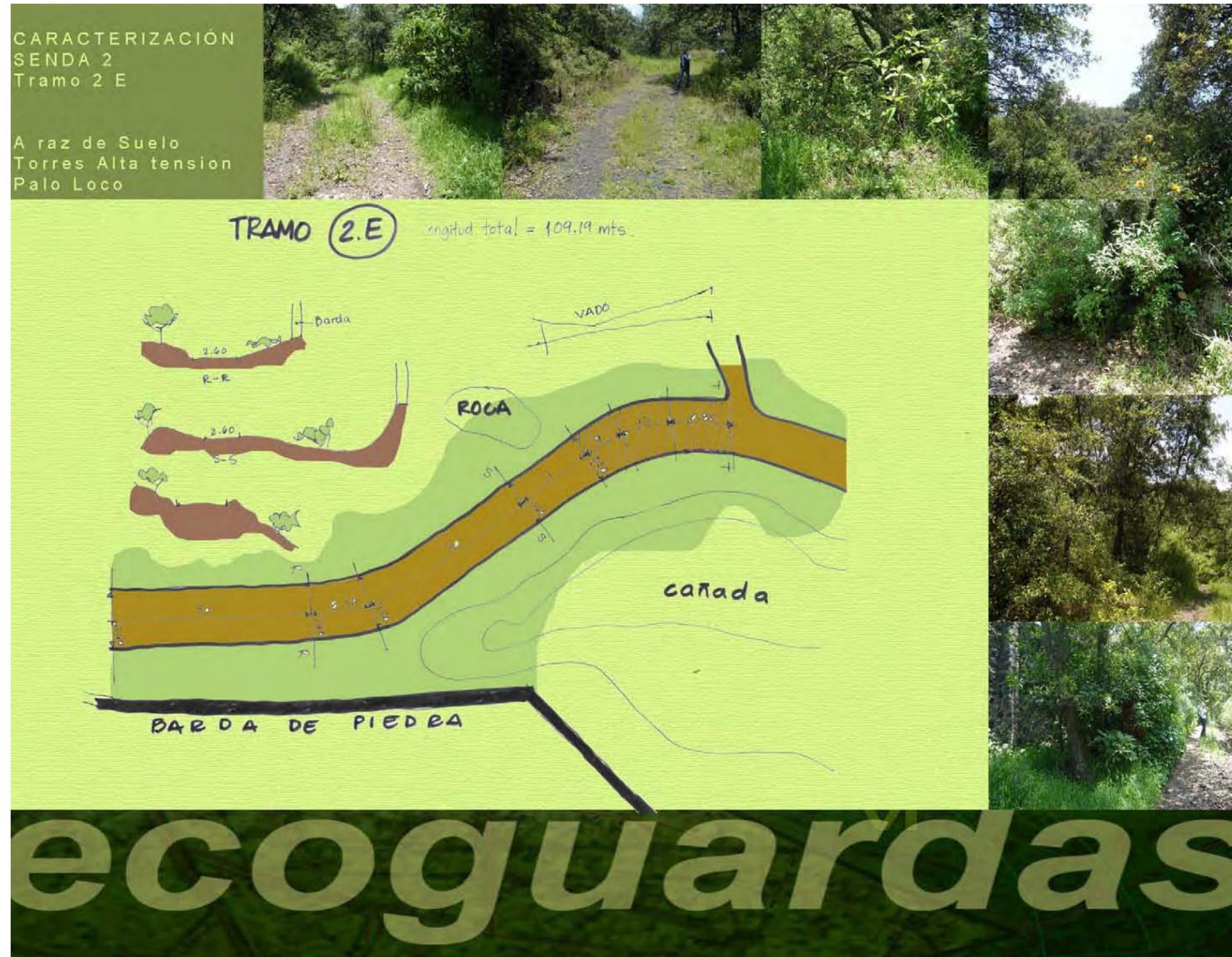


TABLA DE CONCENTRACIÓN DE DATOS DEL TRAMO 2

**TRAMO 2 De Caballerizas al Apiario abejas reina**

Longitud total=633.49 mts. en pendiente Tiempo estimado de recorrido (a partir de caballerizas):15 minutos

TRAMO	LONGITUD	ANCHO	ANCHO PROMEDIO	PENDIENTE %	TRAZO	CONFINAMIENTO	TIPO DE SUELO	VEGETACIÓN IZQ.	VEGETACIÓN DER.	VISUALES IZQ.	VISUALES DER.	POLISENSORIAL	ELEMENTOS ESPECIALES	ORIENTACIÓN DE ESCURRIMIENTOS AGUA
2.A	150.00	2.50 2.40 2.60 2.80 2.70	2.60	5%	curvo	elevado	Carpeta natural con gravas triturado fino	tepozan, paloloco, helechos, nopales, roca volcánica	Quercus palo loco	visual más abierta de la ciudad	visual de la ciudad y el bosque	ladrido de perros, liebres, al final del tramo pajarillos	pendiente pronunciada,	Sentido de la Senda
2.B	149.8	2.43 2.20 2.50	2.65	7%	curvo	cuenca(9 y 10), con mucha pendiente(9)	Carpeta natural con gravas triturado fino	paloloco, quercus. Pastizal, nopales, helechos	Dalia silvestre, Quercus	ciudad	linea alta tensión, al frente de la ciudad	ladrido de perros, abejas	torres, entrada a puentes (2),	Sentido de la Senda
2.C	118.50	2.60 2.65 2.70 3.00 2.70 2.50 2.70 3.50	2.79	11%	curvo	variado	con piedra fina y hierba central	paloloco, quercus, tepozan, matorral, nopales, roca	Palo Loco	Bosque	vista bosque,	ladrido de perros, abejas,	senda a cueva (3), humedad (5), cuneta	Sentido de la Senda
2.D	106.00	2.90 2.90 2.60 2.60	2.75	1%	curvo	cuenca	hierba en el camino y hojas	quercus predominio, matorral inicio, palo loco,	Palo Loco	árboles, la barda, basura, parte de atras casas, heces	árboles, arriba y a los lados	ladrido de perros, ruido casas, abejas, gallos, no pasa la luz, flores,	humedad,pendientes pronunciadas,	Sentido de la Senda
2.E	109.19	2.60 2.60 2.50 2.60 2.50	2.56	5%	curvo	cuenca con cañadas a la der	hierba en el camino y a los lados y hojas muchas	quercus, matorral, helecho, pastizal	quercus	árboles	barda, árboles, árboles,	moscos, un poco despejado de arriba (2), ruido de casas,	cañada der (4,5), piedra grande (4),	Sentido de la Senda

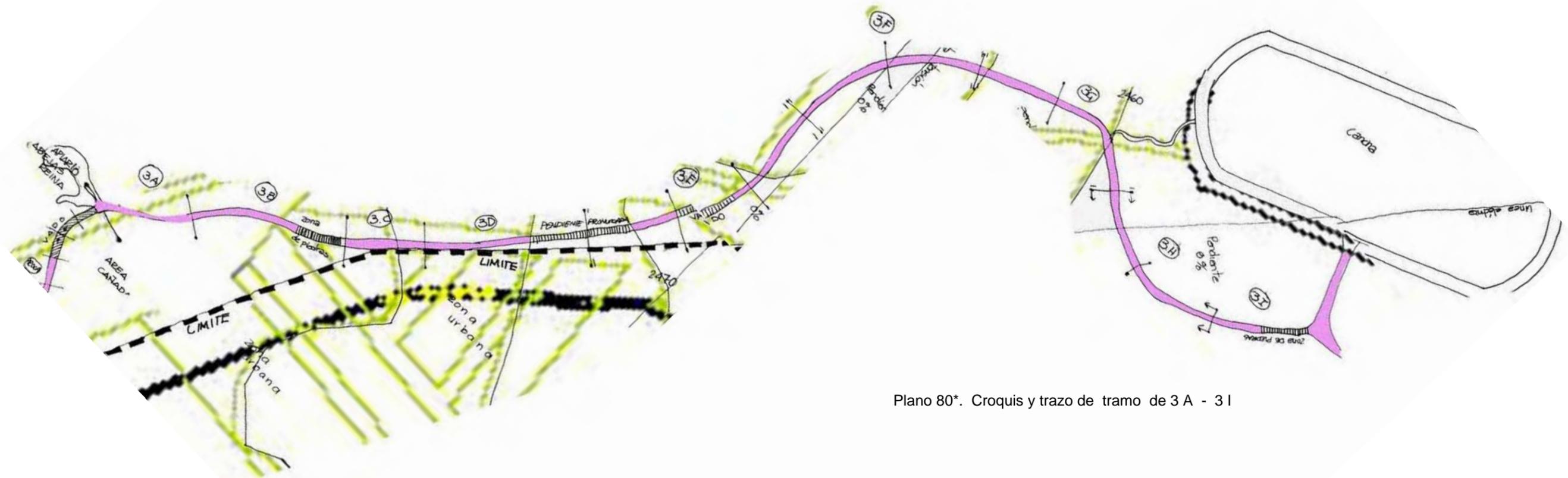
Tabla 14. Concentrado de características tramo 2, desde sección 2A hasta 2E

TRAMO 3 de Apiario abeja reina a cancha

Longitud total= 423.50 mts en pendiente. Tiempo estimado de recorrido (ida): 19 minutos a partir de apiario abeja reina.

El recorrido del tramo tres presenta un sustrato óptimo para el recorrido, sin generar una sensación desagradable para el usuario, los niveles de confinamiento, la hojarasca en el sendero crean un espacio protegido de los rayos de sol con un clima agradable que permite al senderista un recorrido tranquilo sin incomodidad climática. En la vegetación aledaña abundan los Quercus, las Dalias Silvestres, por lo que abundan las abejas, se oyen los trinos de las aves, y se escuchan movimientos entre la maleza.

Podemos ver cierto grado de perturbación del sendero en las zonas cercanas al muro de colindancia, donde los olores son una causa mas de desagrado, la presencia de heces fecales y sobre todo la colindancia directa con algunas construcciones.



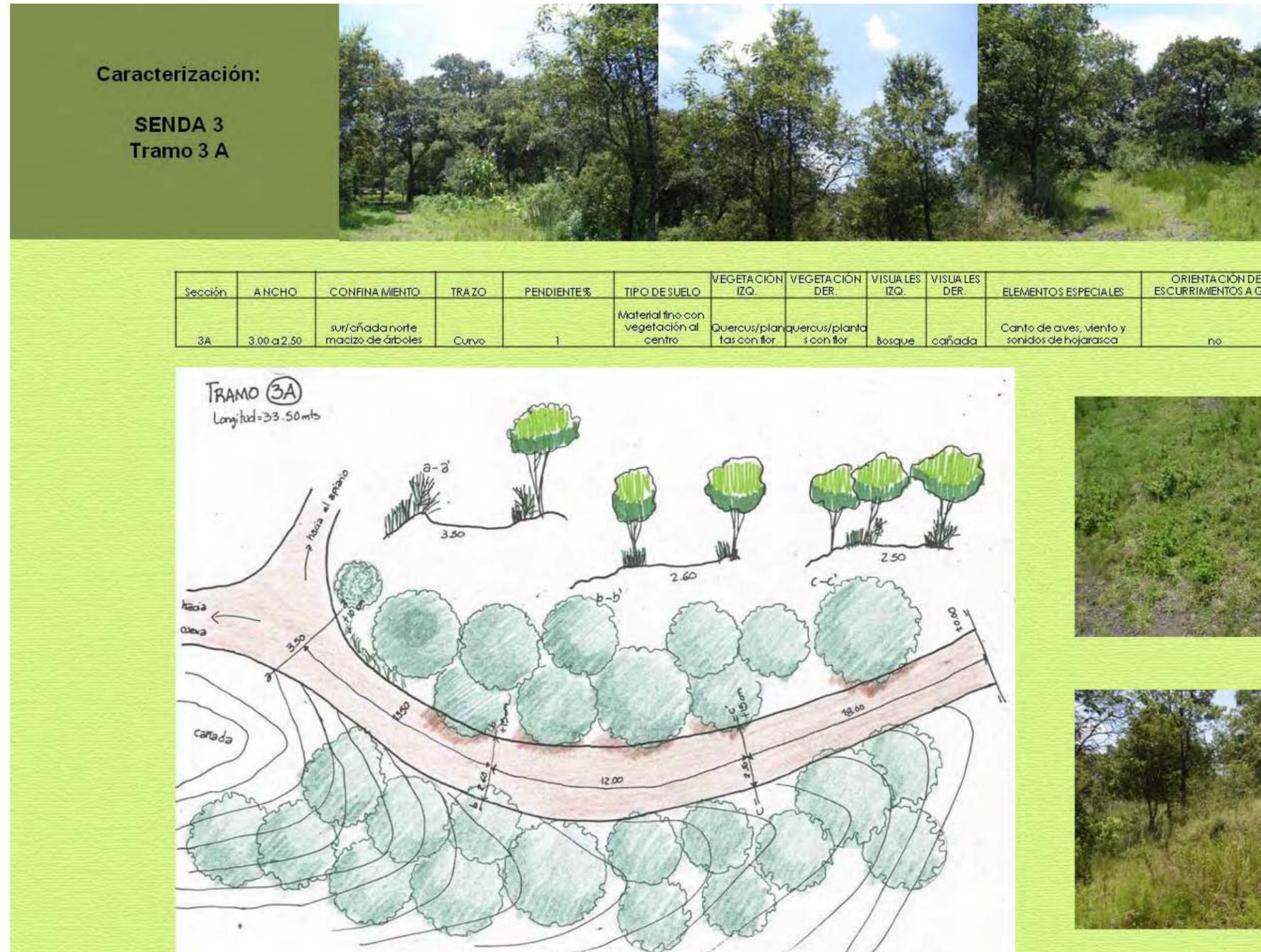
Plano 80\*. Croquis y trazo de tramo de 3 A - 3 I

TRAMO 3 A

a inicio al tramo 3 y es el punto que lleva tanto a la cancha así como al apiario de abeja reina, esta confiada por macizos de encinos y por el otro lado la cañada con bastante vegetación herbácea con flor, se perciben algunas abejas, la carpeta es de suelo natural algo compactado ya que es escasa la vegetación que ha crecido en el camino y

su pendiente es del 5%, aun así la erosión del suelo es mínima con respecto a otros caminos del sendero.

Lámina 20. Caracterización y reporte fotográfico tramo 3A



TRAMO 3B

Sección está confinada por un macizo de encinos, algunos tepozanes y pastos altos, por el otro lado continúa la cañada con encinos y herbáceas con flor debido a la entrada de los rayos del sol. La carpeta presenta crecimiento de vegetación herbácea y de pastos bajos, cuenta con una pendiente del 5% esto ha evitado la erosión

por agua del suelo.

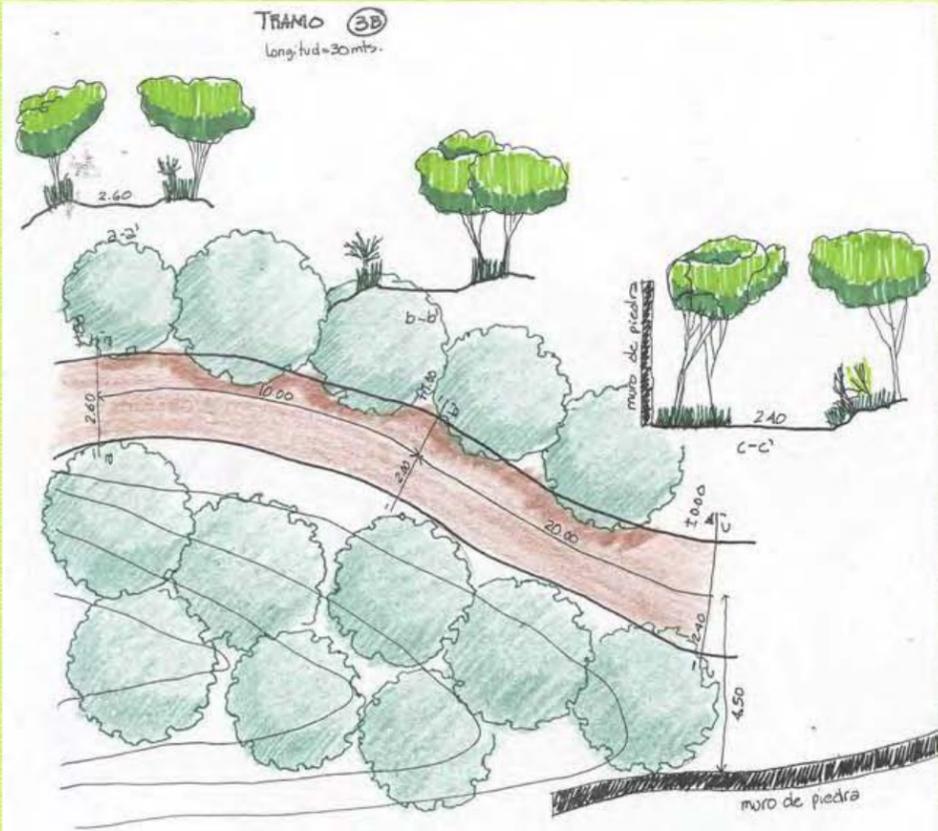
Lámina 21. Caracterización y reporte fotográfico tramo 3B

**Caracterización:**

**SENDA 3**  
**Tramo 3 B**



Sección	ANCHO	CONFINAMIENTO	TRAZO	PENDIENTE %	TIPO DE SUELO	VEGETACIÓN IZQ.	VEGETACIÓN DER.	VISUALES IZQ.	VISUALES DER.	ELEMENTOS ESPECIALES	ORIENTACIÓN ESCURRIMIENTOS
3B	2.40 a 2.40	Cañada y bosque	Curvo	7	Material fino con vegetación al centro	Quercus/plantas con flor	Quercus y herbáceas	Bosque	cañada	<b>Canto de aves, viento y sonidos de hojarasca al caminar, dosel cerrado</b>	no





TRAMO 3C

Sección está confinada por un macizo de encinos y por el otro lado con el final de la cañada con encinos y herbáceas con flor debido a la entrada de los rayos del sol. La carpeta presenta crecimiento de vegetación herbácea

y de pastos bajos, cuenta con una pendiente del 5% esto ha evitado la erosión por agua del suelo. Se percibe la música de la zona urbana

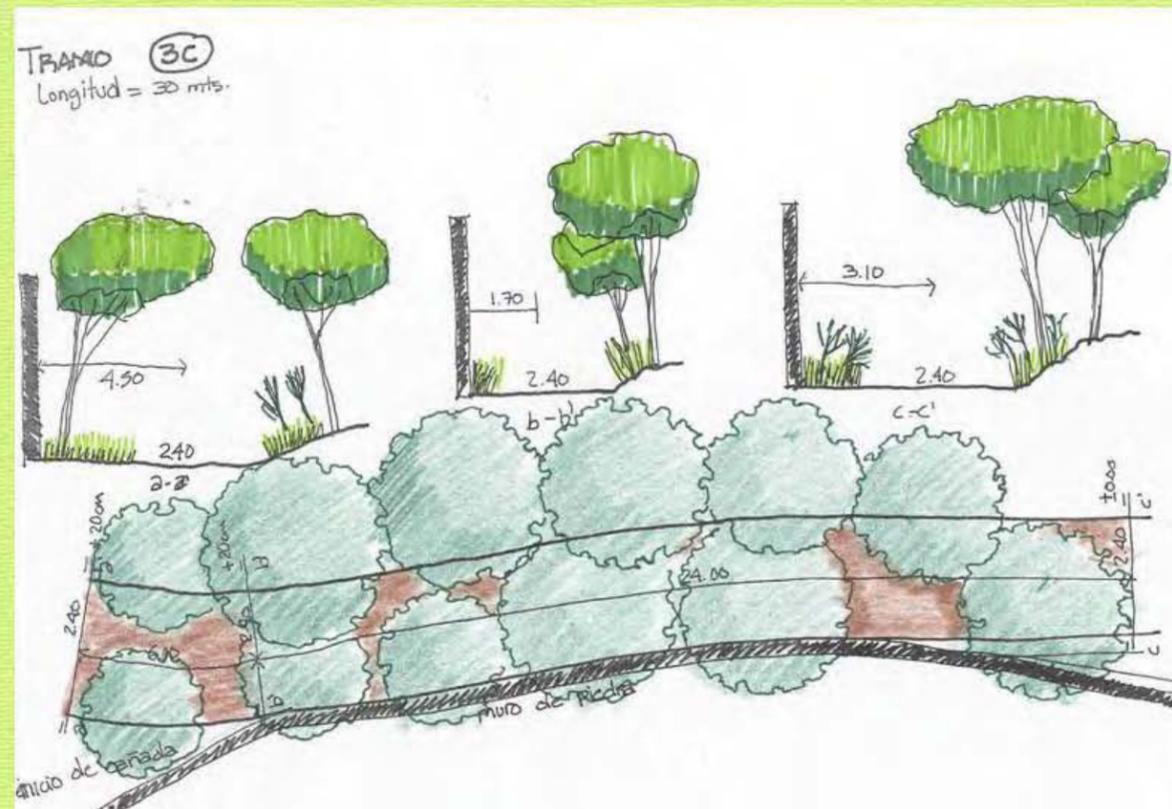
Lámina 22. Caracterización y reporte fotográfico tramo 3C

Caracterización:

SENDA 3  
Tramo 3 C



Sección	ANCHO	CONFINAMIENTO	TRAZO	PENDIENTE %	TIPO DE SUELO	VEGETACIÓN IZQ.	VEGETACIÓN DER.	VISUALES IZQ.	VISUALES DER.	ELEMENTOS ESPECIALES	ORIENTACIÓN ESCURRIMIENTOS
3C	2.4	Bosque y muro	Recto	1	Material fino con vegetación al centro	Quercus	Quercua y herbaceas	Bosque	Muro de piedra de recinto	Canto de aves, viento y sonidos de hojarasca al caminar, musica de zona urbana y basura , dosel cerrado	no



TRAMO 3D

La sección corre paralela a la barda limítrofe la cual está construida con piedra volcánica, presenta una pendiente del 20%, la carpeta esta constituida por terreno natural de consistencia fina libre de piedra, pero se

encuentra gran cantidad de basura. El confinamiento esta dado por la barda así como un bloque de encinos con dosel cerrado

Lámina 23. Caracterización y reporte fotográfico tramo 3D

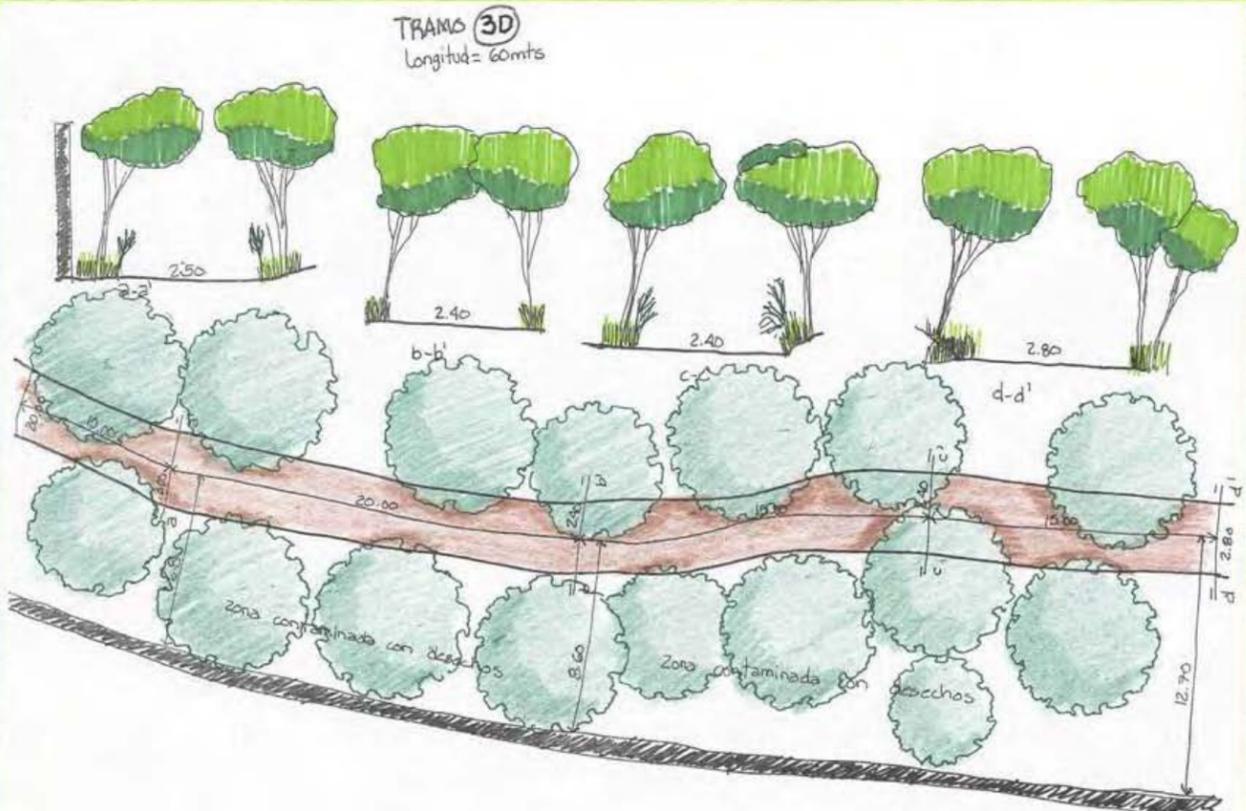
**Caracterización:**

**SENDA 3**  
**Sección 3 D**



Sección	ANCHO	CONFINAMIENTO	TRAZO	PENDIENTE %	TIPO DE SUELO	VEGETACIÓN IZQ.	VEGETACIÓN DER.	VISUALES IZQ.	VISUALES DER.	ELEMENTOS ESPEC.
3D	3.00 a 2.4	Bosque y muro	Recto	0	Material fino con vegetación al centro	Quercus/herbaceas y pastos	Quercus y pastos	árboles, la barda, basura, parte de otras casas, heces fecales de animales y humanos	árboles, arriba y a los lados	Canto de aves, y sonidos de hojar al caminar, música zona urbana y barda con dosel serrado

**TRAMO 3D**  
Longitud = 60mts







TRAMO 3F

Presenta una pendiente mínima, el confinamiento esta dado por pastos, matorral, herbáceas y encinos en menor grado, esto permite la entrada del sol, lo que ha provocado el crecimiento de plantas en la senda. La carpeta no presenta ningún tipo de erosión, su consistencia es fina de terreno natural libre de piedras o grava. En esta sección cruza unas torres de alta tensión la cual es visible aunque el encino tapa las visuales.

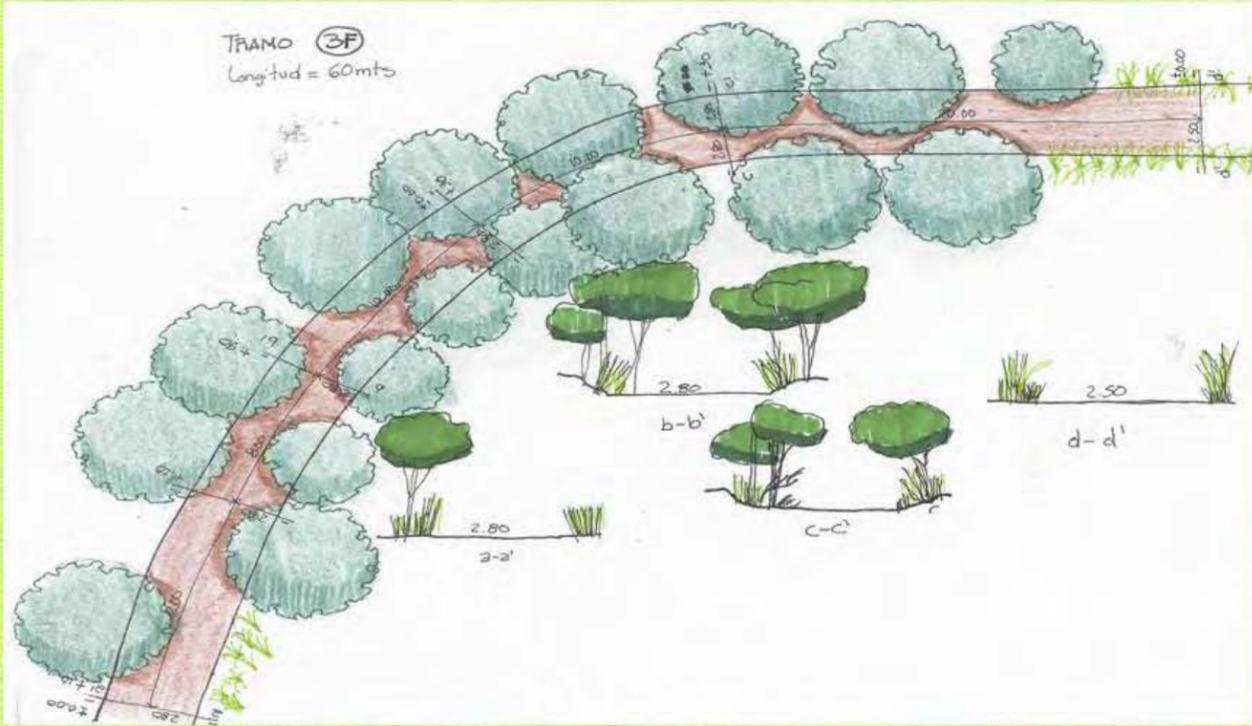
Lámina 25. Caracterización y reporte fotográfico tramo 3F

**Caracterización:**

**SENDA 3**  
**Sección 3F**



Sección	ANCHO	CONFINAMIENTO	TRAZO	PENDIENTE %	TIPO DE SUELO	VEGETACIÓN IZQ.	VEGETACIÓN DER.	VISUALES IZQ.	VISUALES DER.	ELEMENTOS ESPEC.
3F	2.80 a 2.50	Bosque y pastos	Curvo	3	Material fino con vegetación al centro	Quercus, pastos altos y herbáceas	Quercus, pastos altos y herbáceas	Bosque	Líneas de alta tensión	Canto de aves, v. y sonidos de hojar al caminar, música zona urbana, d. abierto





Tramo 3G

Presenta una pendiente del 18%, el confinamiento esta dado por pastos, matorral, herbáceas y algunos encinos, esto permite la entrada del sol, lo que ha provocado el crecimiento de las plantas a tal grado que se pierde la

senda, el recodo de la senda presenta una vista agradable hacia la cancha así como a la zona urbana. La carpeta no presenta ningún tipo de rociación, su consistencia es fina libre de piedras o grava

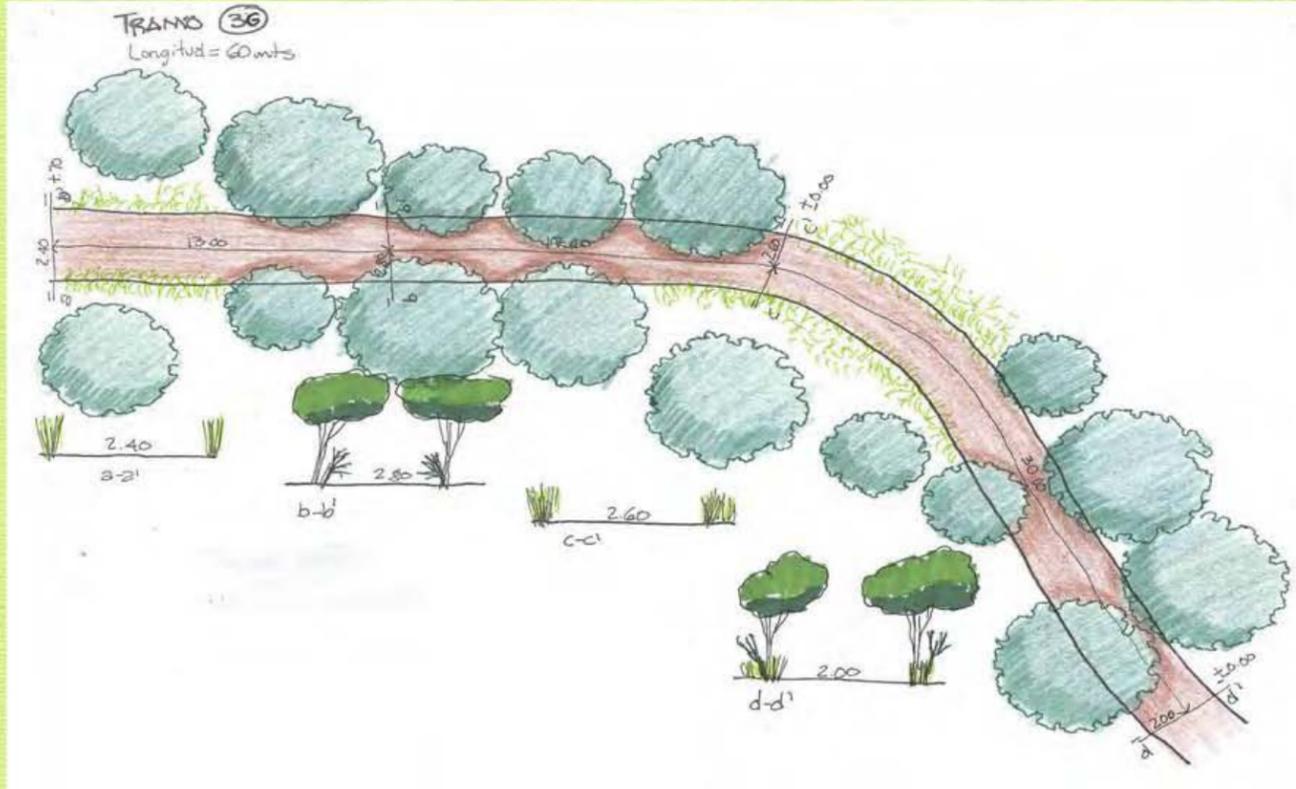
Lámina 26. Caracterización y reporte fotográfico tramo 3G

**Caracterización:**

**SENDA 3**  
**Sección 3G**




Sección	ANCHO	CONFINAMIENTO	TRAZO	PENDIENTE %	TIPO DE SUELO	VEGETACIÓN IZQ.	VEGETACIÓN DER.	VISUALES IZQ.	VISUALES DER.	ELEMENTOS ESPECIALES
3G	2.40 a 2.40	Bosque y pastos	Curvo	1	Material fino con vegetación al centro	Quercus, pastos altos y herbáceas	Quercus, pastos altos y herbáceas	Cancha Lineas eléctricas	Bosque	Canto de aves, viento y sonidos de hojarasca al caminar, música de zona urbana, dosel cerrado



TRAMO 3G  
Longitud = 60 mts.




Tramo 3H

La sección tiene una pendiente del 8%, presenta arbolado abundante de encino, el cual proyecta una agradable sombra, la vegetación baja se compone de pastos cortos y herbáceas, la carpeta se compone de suelo natura de consistencia fina abundante en materia orgánica, no presenta erosión debido a la capa vegetal que protege el suelo

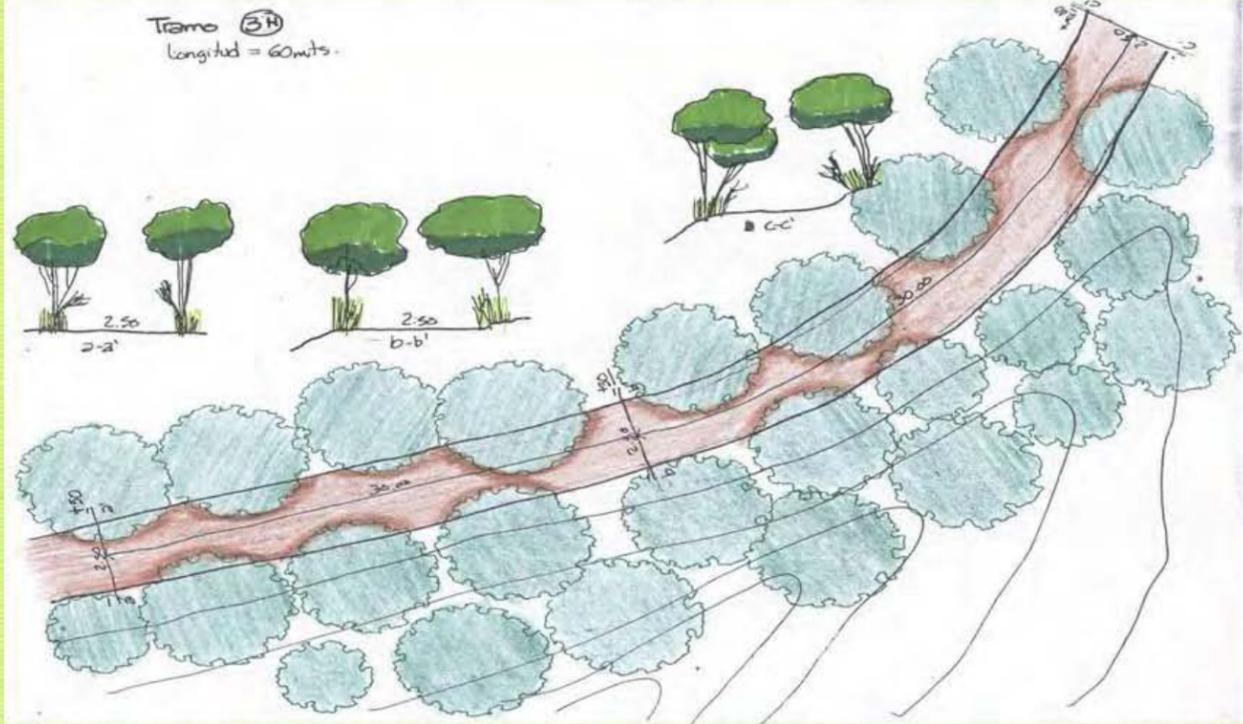
Lámina 27. Caracterización y reporte fotográfico tramo 3H

**Caracterización:**

**SENDA 3**  
**Sección 3H**



Sección	ANCHO	CONFINAMIENTO	TRAZO	PENDIENTE %	TIPO DE SUELO	VEGETACIÓN IZQ.	VEGETACIÓN DER.	VISUALES IZQ.	VISUALES DER.	ELEMENTOS ESPECIALES
3H	2,50 a 2,50	Cañada y bosque	Curvo	1	Material fino con vegetación al centro	Quercus y pastos bajos	Quercus y pastos bajos	Bosque	Bosque	Canto de aves, viento y sonidos de hojarasca al caminar, musica de zona urbana, dosel cerrado



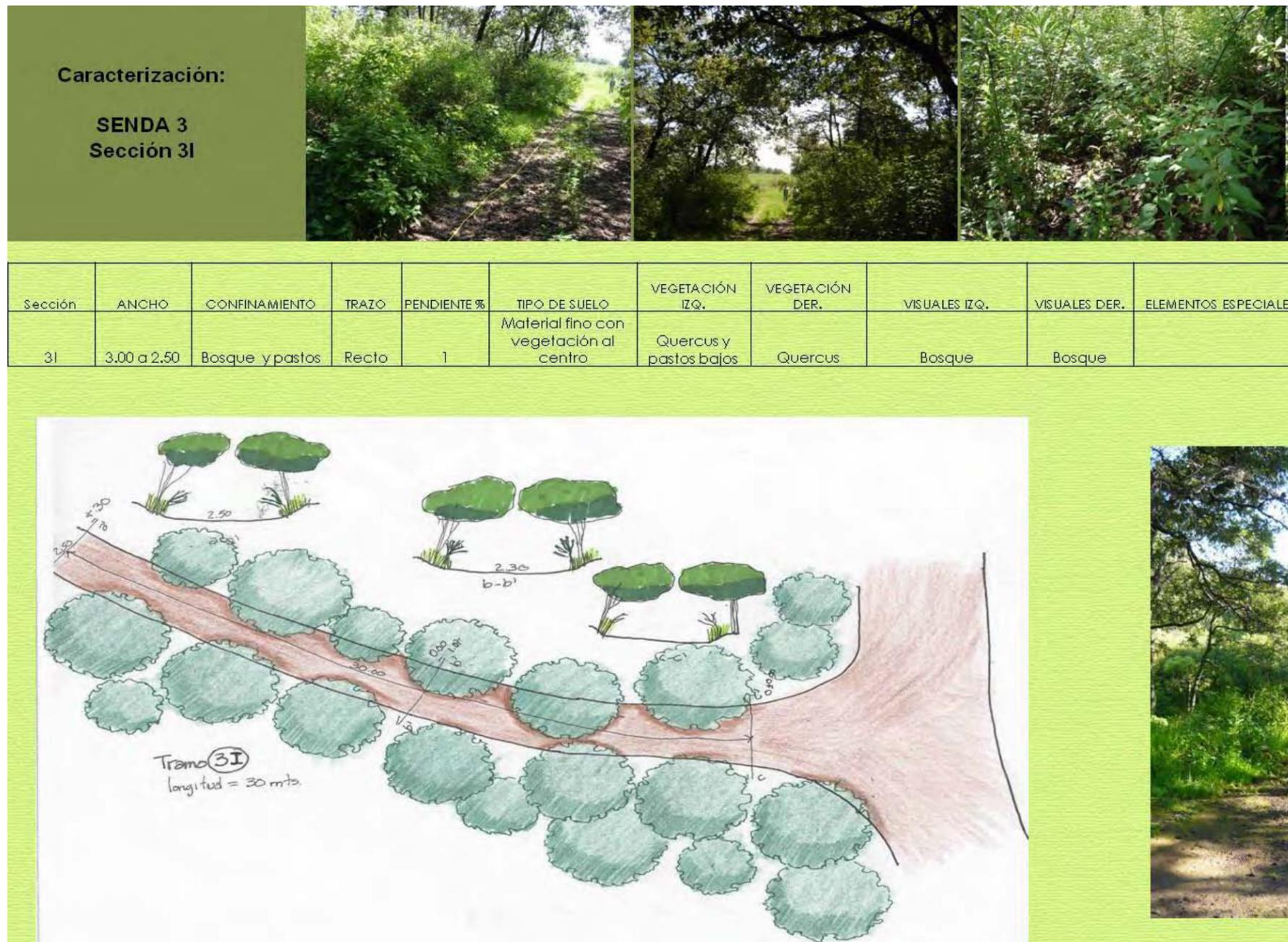
Tramo 3H  
longitud = 60mts.



TRAMO 3 I

Esta sección se caracteriza por tener un pendiente del 8%, la carpeta se caracteriza por ser suelo natural de consistencia fina, con materia orgánica ya que se observa el crecimiento de pastos y herbáceas, el confinamiento de la sección esta dado por bosque de encinos , dada la cercanía entre los árboles de existe un dosel cerrado, hay crecimiento de herbáceas y algunos pastos, El análisis de elementos lo resumimos en el siguiente plano:

Lámina 28. Caracterización y reporte fotográfico tramo 3I



**TRAMO 3 Del Apiario abejas reina a la cancha**

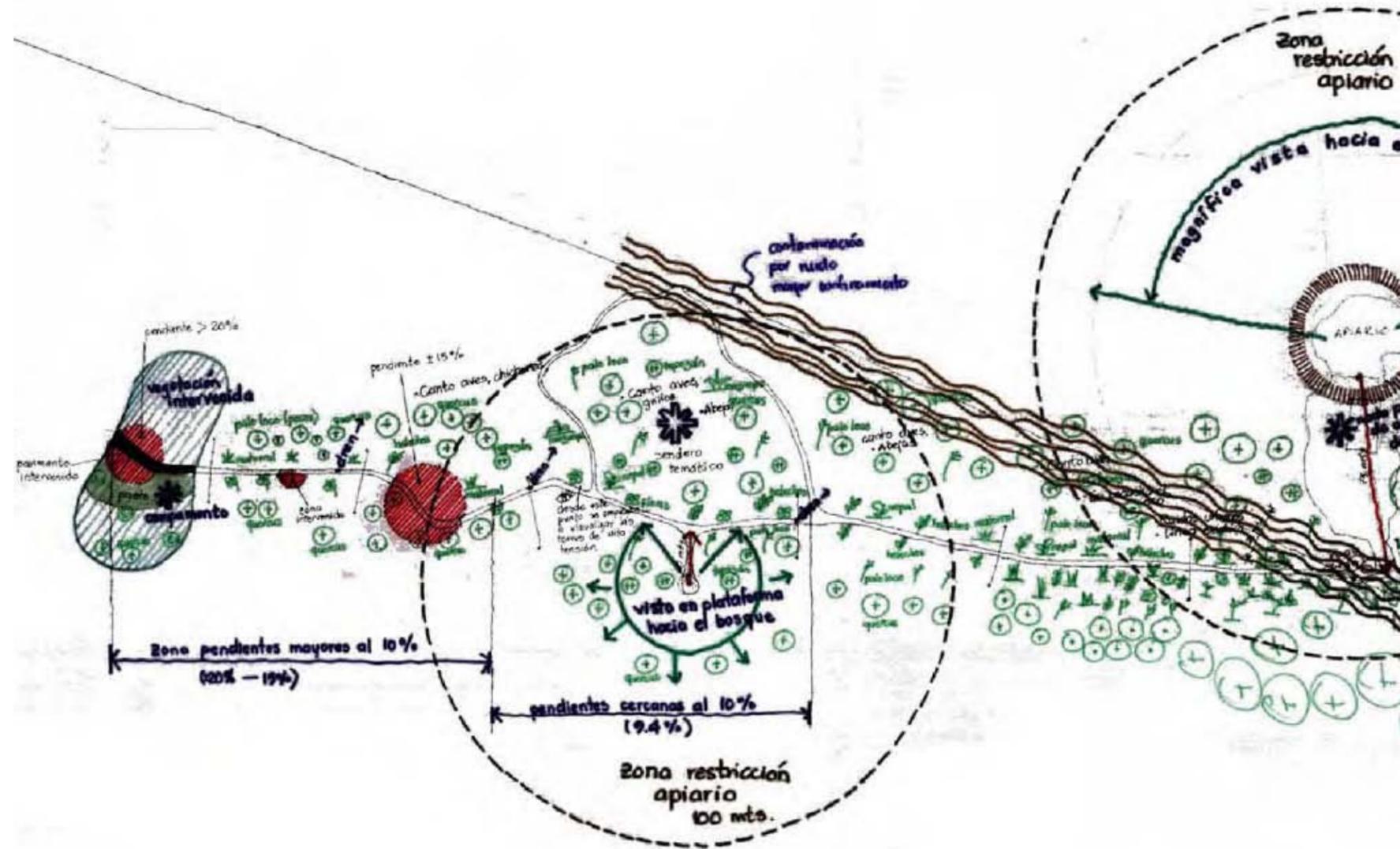
Longitud total= 423.50 Tiempo estimado de recorrido (a partir de apiario) 19 mins

TRAMO	LONGITUD	ANCHO	ANCHO PROMEDIO	PENDIENTE %	TRAZO	CONFINAMIENTO	TIPO DE SUELO	VEGETACIÓN IZQ.	VEGETACIÓN DER.	VISUALES IZQ.	VISUALES DER.	POLISENSORIAL	ELEMENTOS ESPECIALES	ORIENTACIÓN DE ESCURRIMIENTOS AGUA
3.A	33.50	3.50 2.60 2.50 2.00	2.65	5%	curvo	alto	pedra fina, tierra, hojarasca, vegetación al	quercus, flores, matorral	quercus, flores, matorral	vegetación,	vegetación, barda	abejas	parte vista cielo, parte no vista cielo, humedad, abejas	Sin Escurrimientos significativos
3.B	30.00	2.00 2.30 2.40 2.40	2.28	5%	curvo	alto		quercus, flores, matorral	quercus, flores, matorral	vegetación	vegetación, barda	abejas, Basura, ruidos aledaños	abajas, no se ve el cielo, huemdad, frio	Sin Escurrimientos significativos
3.C	30.00	2.40 2.40 2.40	2.40	5%	recto	alto	hojarasca piedra fina	quercus, matorral, flores	quercus, matorral, flores	barda	vegetacion,	Ruidos Aledaños	no se ve el cielo, humedad, frio, falta aire, basura	Sin Escurrimientos significativos
3.D	60.00	2.40 2.30 2.40 2.40 2.30	2.36	10%	curvo	alto	pedra fina y hojarasca en parte sin tanto pendiente, en pendiente	quercus, tepozan, matorral, flores	quercus, matorral, flores	vegetacion	vegetacion,	Olores Fetidos	basura, ruido casas, humedad,	Sin Escurrimientos significativos
3.E	90.00	3.00 2.80 3.00 2.30	2.78	11%	curvo	alto	pedregoso, hojarasca, vegetación al centro	quercus, matorral, tepozan	matorral, quercus	vegetación	barda	Olores Fetidos	barda, basura, ruido casas, , arboles vista arriba, humedad, frio, sensación falta de	Sin Escurrimientos significativos
3.F	60.00	2.30 2.30 2.30 2.40 2.50	2.36	12%	curvo	medio	lleno de vegetación, parte con hojarasca	quercus, matorral, flores	quercus matorral	lineas de alta tension, vegetación	lineas de alta tensión, barda,	Olores Fetidos	ruido, cielo despejado, hoyos, mosquitos, abejas,	Sin Escurrimientos significativos
3.G	60.00	2.40 2.80 2.60 2.10	2.48	2%	curvo	medio	pedregoso con hojas	quercus, matorral, tepozan, flores	quercus, matorral, tepozan, flores	vegetación	vegetación	Sensacion de abrigo	humedad, frio, mosquitos, ruido casas, vegetación invadiendo senda, sensación en pies, hoyos,	Sin Escurrimientos significativos
3.H	60.00	2.50 2.50 2.50	2.50	3%	curvo	alto	pedregoso con hojas	tepozan, matorral, flores	tepozan, quercus, matorral, flores	la cancha	barda	Visual al Terreno de la cancha y zona urbana	mucho ruido casas, mosquitos, vegetación en la senda, vegetación	Sin Escurrimientos significativos

Tabla 15 Concentrado de características tramo 2, de 3A - 3H ..



Plano 82\*. Análisis paisajístico sendero principal tramo 1



**TRAMO 1**

A continuación se describen algunos de los rasgos más importantes a destacar en el análisis paisajístico:

Falta de una zona de bienvenida: En su punto de inicio no se observa una zona que dé la bienvenida al usuario, ni se indica cual es el punto de arranque del sendero, ni de lo que el visitante podría apreciar en su caminata. No hay una zona que permita la concentración de personas para que el guía pueda dar indicaciones generales.

Zona de inicio antropizada: El sendero arranca en una zona altamente antropizada, tanto en su pavimento, como en su cubierta y paleta vegetal, además de presentar una pendiente muy alta que potencialmente puede generar peligro de caídas o accidentes.

Altas pendientes al inicio: El peligro potencial por la pendiente se observa al inicio del sendero como también en la zona de curva en "S", los demás tramos tienen pendientes moderadas adecuadas para caminar.

Confinamiento elevado y cerrado: Se presenta en general un tipo de confinamiento cerrado tanto por la topografía (el sendero se eleva del suelo, y sólo en la zona antropizada está a ras de suelo), como por la vegetación, ya que en un primer plano se observan flores, arbustos, helechos en los bordes, y luego en un segundo plano árboles (quercus y tepozanes principalmente) a escasos metros del sendero que obstruyen prácticamente la visibilidad hacia fuera del mismo. Sólo en los últimos tramos las visuales comienzan a abrirse seguramente por el rasurado que se hace cerca de las líneas de alta tensión.

Elemento significativo (Hito) 1: El sendero temático. Destaca la entrada y salida de un pequeño sendero temático rico en vegetación y en elementos sensoriales que de él se pueden percibir: canto de aves, de insectos, de las hojas moviéndose, de animales, y se percibe la humedad. Las sensaciones que produce son las de introducirse en un bosque espeso a través de un camino angosto –ciertamente antropizado con pavimento de piedra y escalones–; la vegetación invade frecuentemente este sendero temático.

Elemento significativo (Hito) 2: Apiario "El Armadillo". A unos 20 metros del sendero se localiza una pequeña plataforma – con excelentes vistas al bosque sur-, sobre la que se observan algunas cajas para las abejas. Si se toma en consideración la normatividad para la localización de apiarios (que deberían de estar alejados por lo menos 100 metros de toda actividad humana que no tenga protección para las abejas), y en función de la seguridad de los caminantes, se tiene como conclusión que este lugar no tiene una vocación natural para que exista un apiario en él.

**NODO 1: ZONA DE CABALLERIZAS**

En este nodo se obtuvieron las siguientes observaciones:

Percibimos una infraestructura desperdiciada, sin un uso definido, con una combinación de tipologías arquitectónicas: la de la zona de antiguas caballerizas, que está en desuso, y con necesidad de un programa de mantenimiento correctivo, así como de elementos añadidos sin valor arquitectónico, como lo son la bodega y el pequeño sanitario.

Al lado norte de la zona construida se ubica un segundo apiario, en el que nuevamente se presenta el problema de normatividad por no estar alejado lo suficiente de actividades humanas sin protección o equipo especial. El espacio sobre el que se ubican las cajas de abejas es un claro del bosque –producido por la intervención humana– con excelentes vistas al bosque hacia el norte de Ecoguardas.

La zona de caballerizas está comenzando a ser invadida por elementos ajenos a ella, como algunos montones de tierra en la entrada, que no tienen ningún fin aparente, así como por la instalación de una torre –al parecer de microondas– justo a la entrada a la construcción.



## TRAMO 2

Uno de los elementos paisajísticos más importantes a destacar en este tramo es el tipo de confinamiento visual del sendero, ya que si el tramo 1 estaba prácticamente confinado por la vegetación exuberante a ambos lados del sendero, en este tramo 2, se abren grandes visuales hacia el sur, específicamente con vistas al Ajusco y a la Sierra Nevada. Este fenómeno se produce por la topografía y por el rasurado provocado por las líneas de alta tensión. De cualquier manera, el caminar por este tramo es muy agradable ya que las pendientes son moderadas (con algunos puntos de conflicto, con pendiente pronunciada); y en general los trazos son más o menos rectos y con visuales disfrutables.

Contaminación por ruido: En una parte del tramo –al inicio- se oye persistentemente el ruido de las líneas de alta tensión, sobre todo en los accesos a los puentes colgantes.

Cambio de dirección: La dirección de la senda cambia bruscamente de dirección cuando llega al límite oriente de Ecoguardas; a partir de este punto, la senda tiene como visuales a la derecha la barda de piedra, y por encima de ésta las azoteas de las construcciones aledañas. Dada la escasa distancia que hay entre la barda y el sendero –unos 5 metros-, se observa basura de todo tipo, lo cual provoca una contaminación visual y olfativa desde el punto de cambio de dirección hasta unos metros antes de la entrada al apiario, ya que el sendero se aparta de la colindancia por la presencia de una cañada rica en vegetación.

### NODO 2: FORO Y PUENTES COLGANTES

Falta de aprovechamiento de la infraestructura existente

Este es el rasgo más importante, ya que los dos puentes colgantes ofrecen grandes posibilidades de uso, así como la zona del foro, que ciertamente es un área muy intervenida, pero la envuelve una zona de vegetación espesa que hace una zona muy agradable. Hay un elemento que perturba sensorialmente el espacio y es el ruido de las líneas de alta tensión.

### NODO 3: LA CUEVA

Este nodo no es susceptible de aprovechamiento ya que Protección Civil lo declaró como zona no segura para su visita por los derrumbes que ocasionalmente se presentan en este sitio.

### NODO 4: EL APIARIO DE ABEJAS REINA

Este espacio está totalmente confinado con una malla ciclónica, candados, letreros de peligro y perros de guardia. Para el caminante de la senda la presencia de este espacio le hace sentir incómodo, sabiendo que hay una zona potencialmente peligrosa cerca de la senda. Según la normatividad acerca de la distancia reglamentaria en la que un apiario debe estar alejado de actividades humanas sin llevar equipo de protección, este apiario no cumple con la distancia de alejamiento que perturba no sólo la senda, sino que el área de peligro afecta parte del área urbana que está ubicada en los alrededores.

La presencia de abejas de gran tamaño se hace notoria en las cercanías de este apiario.



### TRAMO 3

En este tramo la sensación de confinamiento es prácticamente imperceptible, ya que el sendero va a ras de suelo –pierde su confinamiento elevado- y hay tramos en los que se pierde un poco el trazo y la gente puede apartarse del camino, para encontrarlo metros adelante.

Las visuales a la izquierda son magníficas porque se aprecian algunas vistas de la ciudad y el bosque, pero las visuales a la derecha son pésimas por la presencia de basura arrojada por las construcciones vecinas, lo que provoca además contaminación por olores.

Existen algunos puntos de peligro casi al final del tramo por algunos hoyos de drenaje –de la zona urbana- que están abiertos y sin señalizaciones de advertencia.

### NODO 5: LA CANCHA DE FUTBOL

Es un escenario muy agradable por su confinamiento –con taludes y vegetación que definen su forma, lo cual hace que se produzca una sensación de abrigo y de estar en un lugar cómodo y a escala humana-. Se observa que en esta zona que estaba marcada en los registros como una zona de terracería, se está presentando un fenómeno de sucesión vegetal, con pastos y un manto herbáceo, alternado con algunos Quercus y tepozanes que están creciendo en la zona –algunos por dispersión de semillas y otros por la plantación de personal del CEA-.

## CONCLUSIONES TERCERA FASE

En lo general se observa que el sendero principal tiene un conflicto con dos actividades: la producción orgánica de los 3 apiarios que están peligrosamente muy cerca de la senda principal, y la educación ambiental que se da a través de su recorrido como sendero interpretativo.

Hay un tránsito si no continuo, si a ciertos intervalos para atender los apiarios de parte del personal de Ecoguardas, y resulta molesto para los caminantes el tener que estarse quitando de la senda para que pueda pasar la camioneta, lo cual también sería peligroso si el grupo que va recorriendo el sendero es numeroso y con niños.

Las actividades de educación ambiental se concentran principalmente en el CEA y el diseño del sendero deja pocas oportunidades para que las actividades de educación se den en la senda.

Hay en lo general poca señalización (de distancia, de puntos interesantes, o de alerta) y está dispersa aleatoriamente lo cual no permite orientar de manera adecuada al usuario y no hay lugares de descanso en caso de que un integrante del grupo se canse o necesite ser atendido, y tampoco para que el monitor pueda hablar de los valores ecológicos.

No hay núcleos sanitarios en toda la senda –salvo un pequeño sanitario en caballerizas-, lo que provoca incomodidades a los paseantes.

La infraestructura de las caballerizas y del foro y puentes colgantes está desperdiciada y los apiarios restringen su uso, ya que durante el recorrido del sendero hay abejas en los lugares cercanos a los apiarios.

Para la interpretación ambiental todos los tramos del sendero ofrecen puntos interesantes: el confinamiento del tramo 1, casi al borde de la senda, permite apreciar la vegetación y los olores y sonidos del bosque de manera muy cercana. Del tramo 2 su amplitud de visuales que miran hacia la lejanía, y del tramo 3 –ciertamente el más contaminado por la basura-, presenta magníficas visuales hacia el bosque y la ciudad.

Por todo ello se considera que es necesario destacar la belleza y bondades de la senda a través de recorridos que en su máxima longitud abarcaría 1.5 kilómetros –de ida- y presenta –salvo tramos muy localizados- pendientes y confinamientos muy agradables



Se propone que el sendero siga funcionando como eje articulador de los diferentes espacios que conforman el ANP, siendo de un uso peatonal exclusivamente, permitiéndose el paso vehicular sólo en casos específicos como el paso de los camiones de la Compañía de Luz y Fuerza (dado que existe una zona federal con las líneas de alta tensión), y para eventos fuera de lo común como sería el paso del Ministerio Público o ambulancias. Dado que se propone la reubicación de los 3 apiarios hacia lugares que tengan vocación de uso de suelo sin que afecten las actividades humanas, el paso de las camionetas hacia los apiarios se eliminaría y haría que las actividades de educación ambiental a través de actividades de recreación pasiva y activa se desarrollen sin mayores dificultades.

Se propone que la educación ambiental se de a través de dos senderos: el primero correría por todo el tramo 1, y dada su cercanía con las instalaciones de Ecoguardas y por su extensión de 504 metros, se propone que sea denominado como "Sendero Escolar", dividido a su vez en dos tramos, el primero sería de menor extensión (200mts.) y sería para uso de niños preescolares, y el segundo tramo más largo –hasta los 500 metros-, sería para uso de niños de 6 a 12 años. En este sendero se proponen varios nodos de actividad como lo es el área de "Sonidos del Bosque" que aprovecha una zona ya perturbada, el mejoramiento del sendero temático que ya existente, la creación de un mirador-pasarela que se ubicaría en la zona del actual apiario –para aprovechar las vistas existentes y que sirva de punto de reunión para los niños-, y finalmente el nodo "Eco-recrea" que aprovecharía la zona actual de caballerizas, en la que se propone la reubicación del apiario actual, y en su lugar se propone la creación de un mirador hacia el bosque norte, un núcleo de "Sonidos del Bosque", y una explanada para actividades de recreación pasiva a descubierto. Las actuales caballerizas se ocuparían para talleres a cubierto de educación ambiental, la actual bodega para albergar núcleo sanitarios con las ecotecnias correspondientes, se aprovecharía la zona de acceso a caballerizas para zona de descanso y concentración de niños, y en este mismo punto, justo en el cruce con la senda principal, la ubicación de un mirador elevado para contemplar el bosque sur.

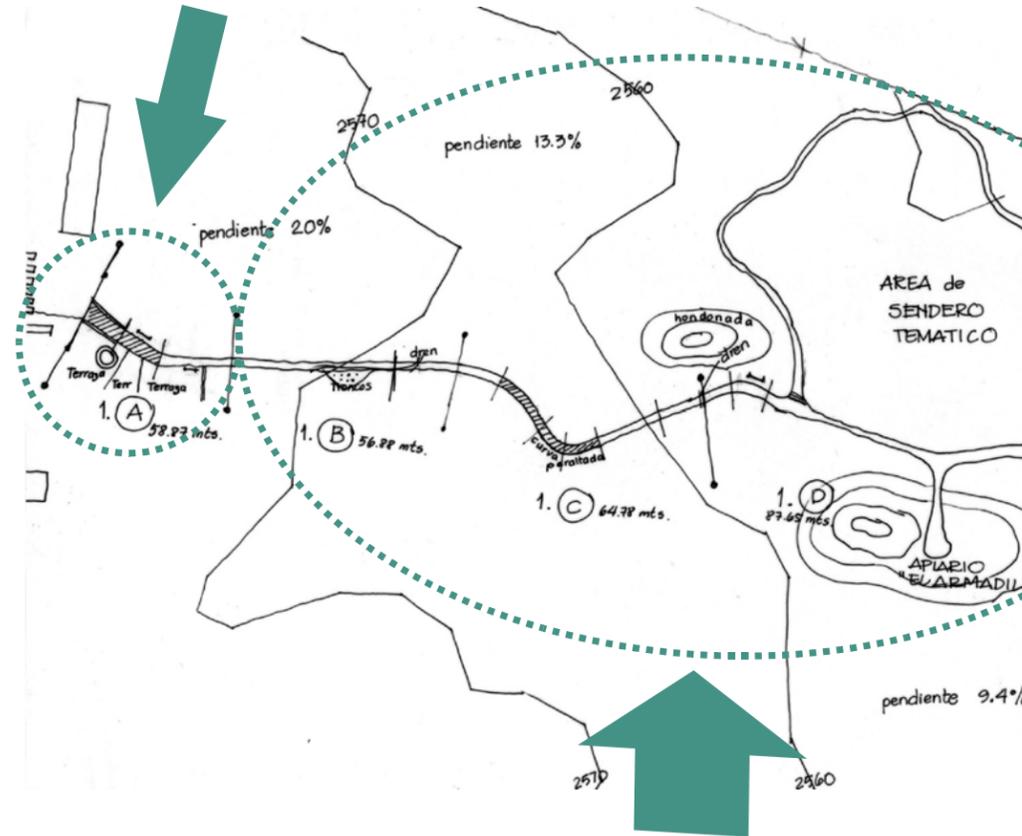
El segundo tramo –que iría desde las caballerizas hasta la cancha de fútbol actual- sería el "Sendero Recreativo" serviría para la educación ambiental a través del recorrido interpretativo con algunos nodos de interés como el nodo "Eco-xtremo" en donde se aprovecharía y mejoraría la infraestructura actual para instalar algunas actividades de recreación activa para jóvenes, el siguiente nodo se ubicaría en la zona del apiario de abeja reina, para el cual se propone su reubicación, y que este lugar sirva para alojar actividades de investigación científica a cubierto, como núcleo de vigilancia y en el cruce con la senda principal como lugar de descanso con núcleos sanitarios que funcionen con las ecotecnias correspondientes. En el último nodo –el de la actual cancha de fútbol-, se propone la creación de un mirador, con un núcleo de sanitarios y la creación del nodo "Eco-camp" donde se ubicaría una zona de campamento organizado con área abierta para juegos.

Para resolver los problemas de pendientes e inseguridad del tramo 1 se propone mejorar la carpeta natural con el tratamiento de geotextil para evitar caídas y mejorar la accesibilidad de la silla de ruedas, y en algunos puntos el uso de barandales de cuerdas para poder asirse y caminar de manera segura.

Para el problema de basura, se proponen medidas de concientización a la zona urbana aledaña, y el empleo de señalética para indicar el posible pago de multas por arrojar basura a zona protegida. Además con la utilización del apiario de abejas reina como núcleo de vigilancia, se podrá tener un mayor control sobre la zona cercana al mismo –que es donde se ubica el problema-.

Por último se propone una zona de acceso y bienvenida al sendero, donde se permita la concentración de la gente que va a bajar al sendero, la ubicación del eco-bus- que sería un pequeño auto eléctrico para bajar a las personas en silla de rueda hasta el mirador, y que de allí ya puedan circular por el sendero. En esta zona además se propone la creación de otro recorrido temático con un trazo más largo para salvar la gran pendiente localizada al inicio de la senda. Allí se podría explicar con señalética adecuada lo que contiene el sendero y sus puntos de interés. El diseño de la señalética se propone sea de acuerdo a las necesidades específicas de cada punto, bien sea para indicar peligro, prevención, distancia, puntos de interés entre otros.

AREA DE BIENVENIDA



SENDERO PREESCOLAR

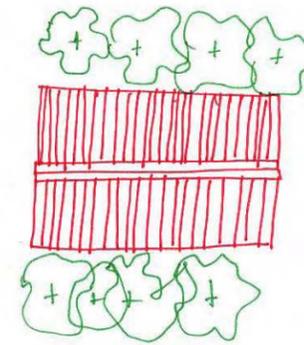
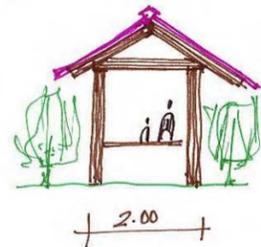
Plano 86\*. Esquema de diseño en tramo 1 sendero preescolar

Dentro de este espacio se pretende realizar un vestíbulo con un área de concentración, donde dar los lineamientos de Seguridad a lo largo del trayecto, comentar de manera breve los tiempos, distancias, tipos de vegetación, etc.

Al mismo tiempo, se implementa un sistema de transporte motorizado para los visitantes con capacidades diferentes, el cual dará un servicio con itinerario, partiendo de esta zona donde tendrá su almacenamiento, hasta el nodo de Eco educa, donde se pretende generar una serie de actividades diseñadas específicamente para este sector de los visitantes.

La pasarela deberá presentar al paseante la oportunidad de conocer en resumen el contenido del sendero completo, con el fin de brindar la información a cualquier visitante, aunque no esté en posibilidades de realizar el recorrido completo.

Pasarela:



Criterios:

- \* Concepto materiales
- Naturals
- Pásticos
- Doraderos
- Acordos a Serialeto
- \* Decoqie
- Sistema de Bajada de agua optimo no acumulaciones elevadas

\* Permite acceso a Capacidades Diferentes

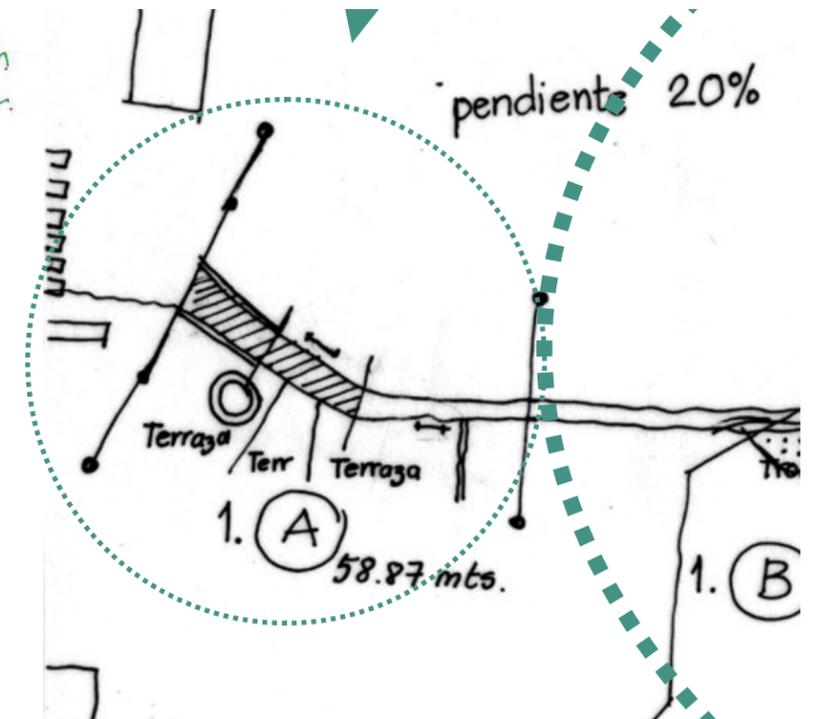
Eco Bus



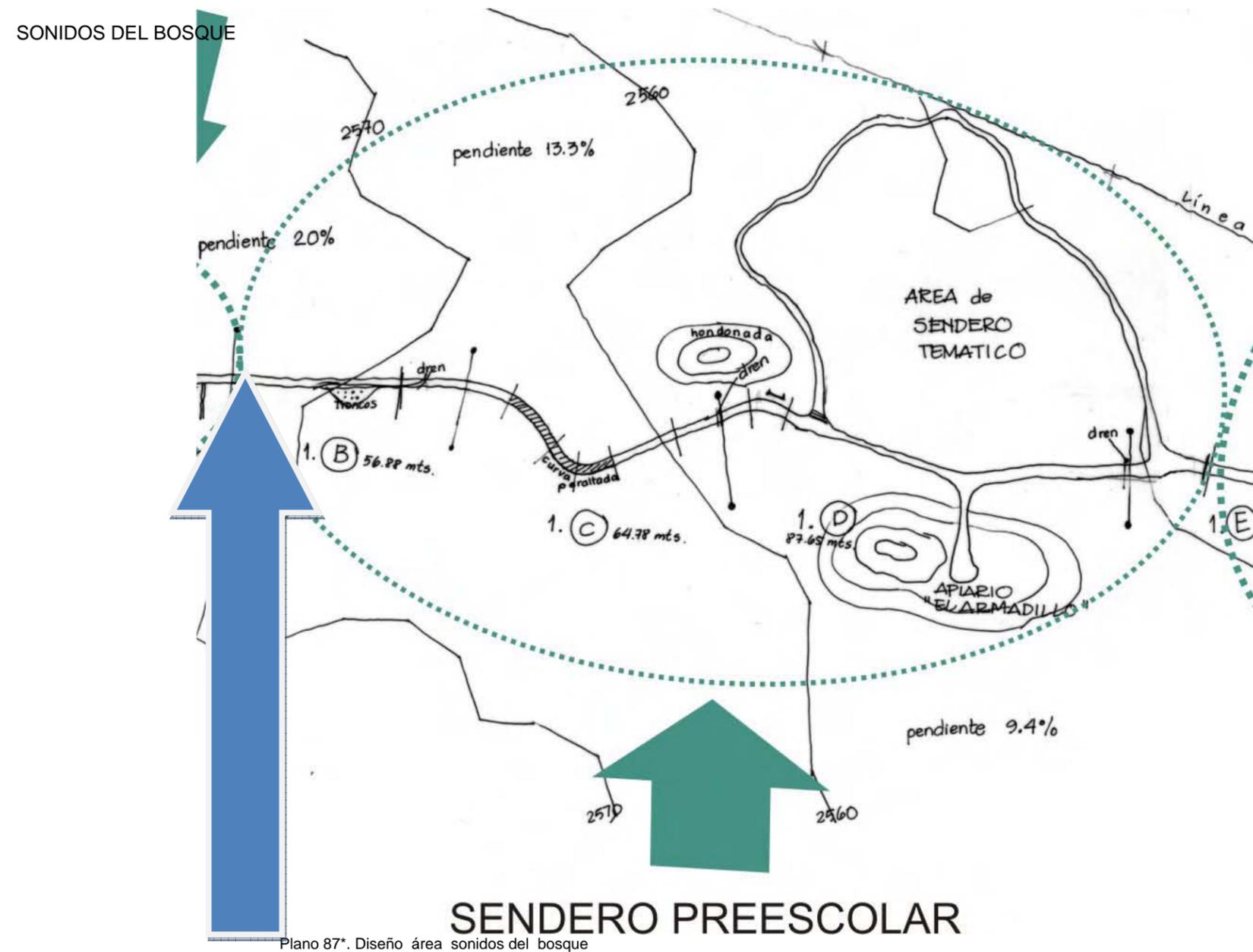
Sistema de transporte para Capacidades diferentes

\* Replica para zona de Recepcion.

Realizará Recorrido y Itinerario almacenamiento en recepción con liga directa a Pasarela.



SENDERO PREESCOLAR

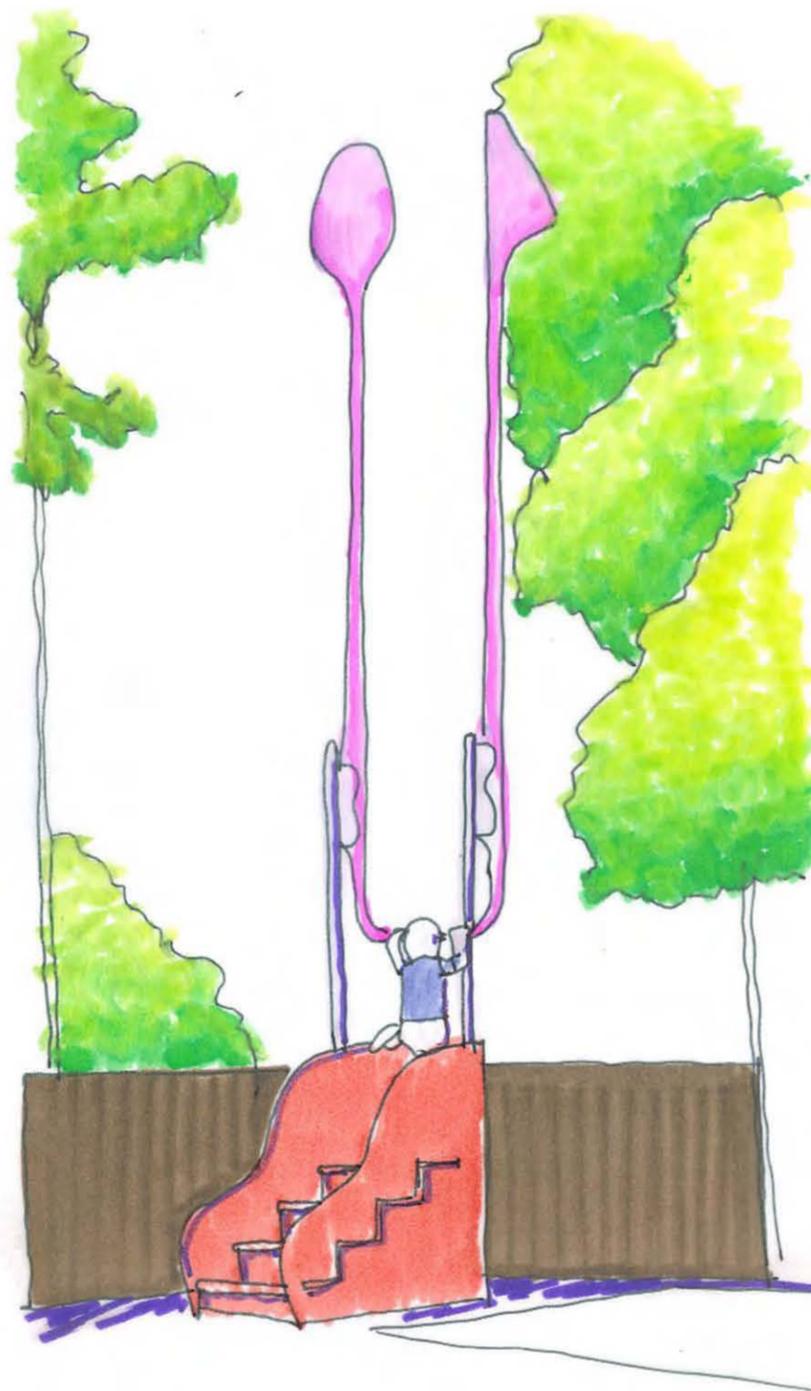
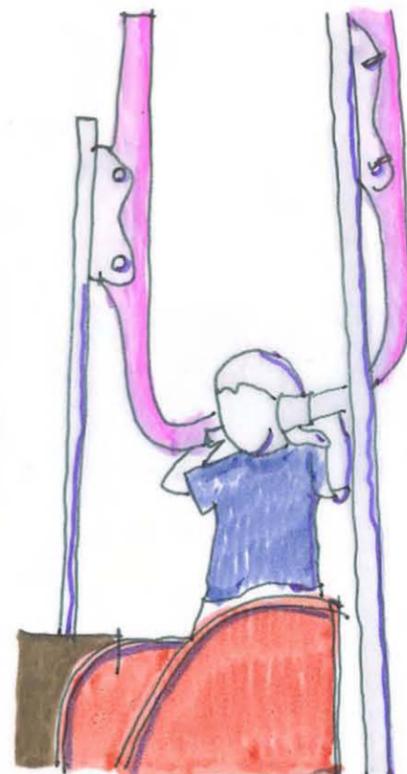


sendero preescolar

Este sendero tendría una extensión de 209 mts. y serviría para realizar actividades de interpretación ambiental, en la que habría un nodo de actividad denominado "sonidos del Bosque", luego el área de sendero temático (nodo 2) y finalmente el nodo 3 que sería una plataforma con un mirador para el descanso y concentración de niños e iniciar el regreso al CEA. Se propone mejorar el pavimento con tratamiento natural de geotextil -para evitar caídas-, y uso de pasamanos de cuerdas naturales.

SONIDOS DEL BOQUE

Se propone el espacio "Sonidos del bosque" para dar la oportunidad a niños y mayores de detenerse y simplemente poder escuchar con tranquilidad aquellos sonidos que habitualmente son anulados por el ruido y la actividad de la ciudad. Esto lo logramos con la implementación de aparatos acústicos que permitan captar desde el susurro de las hojas de los árboles, los cantos de las aves, hasta la resonancia del viento que discurre entre ellas.



Plano 89\* Croquis con propuesta de aparatos acústicos

### SENDERO TEMÁTICO. ECO-EDUCA

Lámina 29. Problemática de sendero temático

**caracterización**

**ECO-EDUCA**  
SENDERO TEMÁTICO  
problemática

presencia de la mayoría de diversidad vegetal existente en el área natural protegida

existe vista espectacular de la ciudad.  
PROPUESTA: un mirador

sendero sinuoso, solucionado con escalones.

LINEA

cercanía de las torres de alta tensión, invasión

se propone mejorar señalética, construir pasarela de madera para de esa manera permitir el acceso a las personas de capacidades diferentes, así como un mirador pequeño de capacidad no mayor a 10 personas y se pueda organizar alguna dinámica de educación ambiental.

inicio del sendero temático

hondonada dren

AREA de SENDERO TEMATICO

vista vegetación en hondonada dren

fin del sendero temático.

existe señalética en malas condiciones en toda la senda

4.78 m/s

1. D 27.69 m/s

1. E

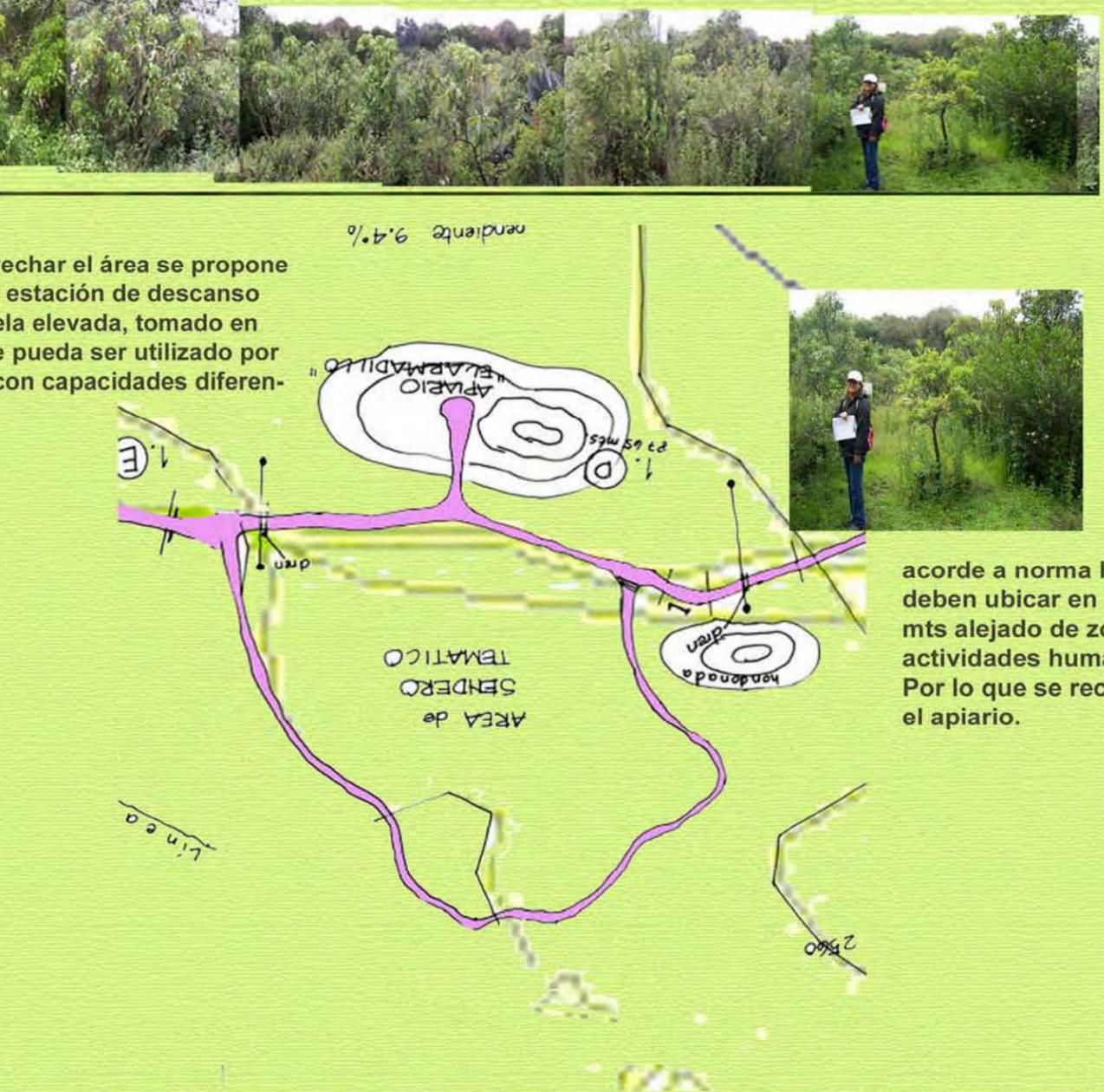
APIARIO "EL ARMADILLO"

pendiente 9.4%

ecoguardas

**caracterización**

**ECO-EDUCA**  
SENDERO TEMÁTICO  
problemática



para aprovechar el área se propone ubicar una estación de descanso con pasarela elevada, tomado en cuenta que pueda ser utilizado por personas con capacidades diferentes.

acorde a norma los apiarios se deben ubicar en un radio de 100 mts alejado de zonas donde hay actividades humanas. Por lo que se recomienda reubicar el apiario.

ecooguardas

Lámina 30. Problemática de sendero temático

**caracterización**  
**ECO-EDUCA**  
**SENDERO TEMÁTICO**  
**propuesta**

se propone la utilización de este tipo de pasarela en áreas no conflictivas. El ancho de la pasarela será de 1.20 mts.

se propone este tipo de pasarela, con protección a ambos lados en áreas muy conflictivas.

ejemplo de señalética propuesta.

para el mirador se propone sea de madera de pino tratada con preservador 02-R, que sea techado acorde a la foto izquierda y que tenga asientos para el deleite de atardeceres a corde a la foto de la derecha.

se propone colocar pasarela de madera de pino tratada con preservador 02-R, garantizado por 10 años mínimo. Con barandal del mismo material para protección al principio de la senda por la hondonada contigua.

en esta área además de la pasarela se propone se realicen dinámicas de juegos para los niños, sea como continuación del sendero interpretativo y lleve a posible reubicación del apiario educativa que contaría con solo dos cajas.

la pasarela en esta área se propone no sea recta ni curva, lleve movimiento, elevaciones, sea dinámica para favorecer de esta forma la enseñanza educativa y sea divertida al niño visitante.

**ecoguardas**

Lámina 31. Propuesta y diseño de sendero temático

## ECO-EDUCA

En este nodo se encuentra el sendero temático y el apiario.

El objetivo del sendero interpretativo es acerca al usuario al medio natural de manera casual y divertida; ya sea para gozar de una corta caminata, apreciar un atardecer desde un mirador o para descubrir elementos didácticos a través de estaciones de juegos, pistas, adivinanzas y reflexiones amenas e interesantes. El sendero deberá estar claramente señalizado en todo momento: siempre deberá existir contacto visual con alguna señal.

No es necesaria la compañía de un guía o persona de la localidad para su recorrido.

Deberá ser relativamente corto, o bien, contar con desviaciones para permitir el regreso de las personas que así lo deseen (cada 10 – 15 minutos caminando tranquilamente).

Su recorrido deberá ser técnicamente sencillo y sin riesgo evidente.

Encontramos que en el sendero existente existen deficiencias en cuanto a:

Señalética- la poca señalética existente está en condiciones deplorables, y se refiere a la fauna existente en el lugar.

Seguridad- no cuenta con delimitación en puntos problema como son el corte del terreno nombrado hondonada que se ubica al principio del sendero.

Contaminación visual y sonora debido a la cercanía de línea de torres de alta tensión y sobre todo, el diseño no permite que las personas con capacidades diferentes puedan hacer uso este sendero debido a los cambios continuos de nivel.

Ubicamos gran potencial en cuanto a que existen zonas con magnífica vista a la ciudad, así como la ubicación en su mayoría de la variedad vegetal existente en el ANP Ecoguardas y, sirve de comunicación con otros sitios de interés como son el valle de los gigantes y el valle del silencio.

Con base en esto en este nodo se establecieron las mejoras siguientes:

Construcción de pasarela de madera para que las personas con capacidades diferentes puedan ingresar.

Diseño de elementos de seguridad para la pasarela.

Construcción de un mirador techado con capacidad máxima de 10 personas, siguiendo la norma establecida con respecto a la capacidad de carga del ANP.

Mejorar la señalética siguiendo lo establecido por la CONANP.

## PROPUESTA:

Para este nodo, proponemos la construcción de una pasarela de madera de pino tratada con preservador 02-R, de 1.20 mts de ancho. Esta pasarela contará con un barandal de madera al principio de la senda y del lado izquierdo, así como una señal preventiva para evitar accidentes debido al corte del terreno que se encuentra de ese lado. En las partes donde no exista ningún peligro, la pasarela no contará con ningún elemento vertical en los extremos. Se propone que la señalética sea vertical. La vegetación amortigua el sonido emitido por la torre de alta tensión, así que solo se recomienda prestar atención a preservar la vegetación.

En este sendero seguiremos contando con el concepto de señalética de fauna, adicionaremos alguna información de flora, vegetación y de concientización ecológico-ambiental.

El mirador se construirá con madera de pino tratada con preservador 02-R. La capacidad máxima será de 10 personas paradas y espacio para cuatro bancos. Este mirador será techado.

La segunda parte que conforma este nodo es la zona del apiario educativo.

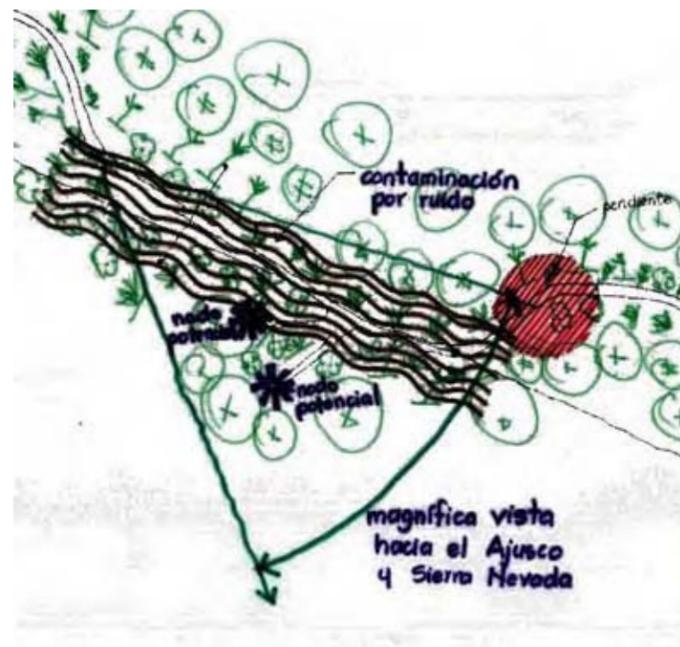
Por norma, la ubicación de apiarios debe estar alejada 100 mts a la redonda de cualquier actividad humana. Por lo que se propone la reubicación de este apiario. En el lugar que ocupa, se propone la construcción de una pasarela de madera de 1.20 mts de ancho, para que pueda pasar una silla de ruedas. La forma de la pasarela se propone sea dinámica en forma y espacio. Se propone contemple un área de descanso tipo mirador que contenga área de bancas y además se realicen dinámicas de educación ambiental.

ECO-X-TREME

Estado actual

Originalmente este espacio se destino como un teatro al aire libre, construido con piedra volcánica, el espacio cuenta con una plataformas que hace la veces de escenario además de un explanada que albergaría a un grupo de de 200 personas; no existe vestidores tampoco cubierta alguna, el acceso a este lugar es a través de dos puentes colgantes; uno de ellos se encuentra en malas condiciones, ambos son de madera y tensores de acero. En general el foro no está en uso debido a la lejanía de la zona administrativa, además de que no es parte de los recorridos que los educadores ambientales realizan en la zona. Lo rodean un bosque de encino y cuya zona se ha denominado de conservación. Dentro del área se ubican algunos encinos, matorral, herbáceas con flor y pastos latos y cortos, hay también vistas hacia las zonas altas del Xitle, así como a la zona del valle.

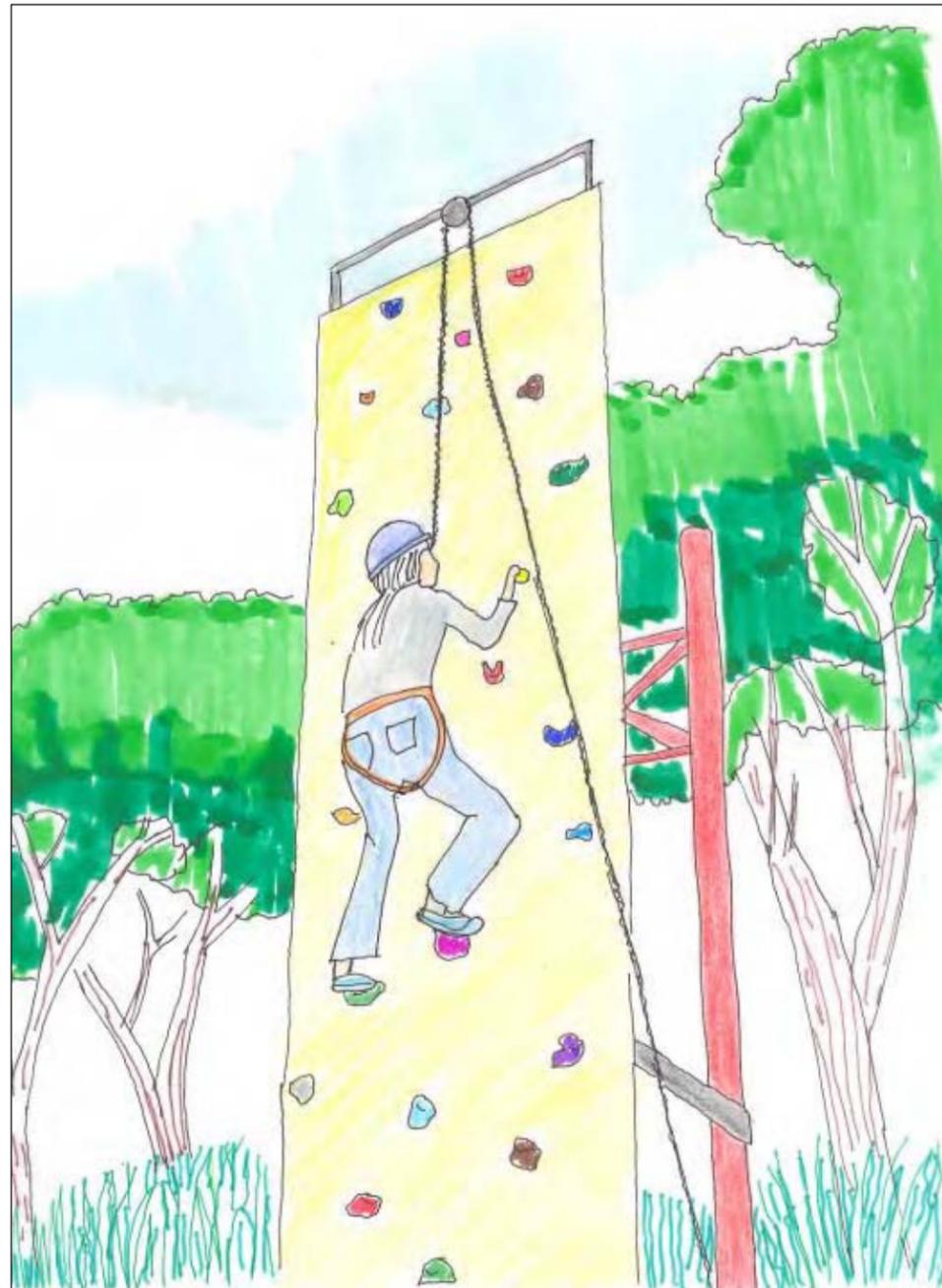
Fig. 19 --. Reporte fotográfico y área para deporte extremo



**Propuesta de aprovechamiento**

El lugar se propone como parte de las actividades de recreación activa, la cual se denomina ECO-X-TREM, en ella se podrán realizar juegos considerados juveniles, destinado para escolares de nivel secundaria a preparatoria. Se propone la colocación de muros de escalar, tirolesa, y otros elementos agreguen cierto grado de agilidad y destreza física, llevando a cabo actividades relacionadas con el medio ambiente; por ejemplo ejecutando el juego salvando especies, el cual consistiría en realizar dos equipos que compitan para salvar algún animal en peligro

de extinción, que para ello, sea necesario salvar obstáculos, el ganador obtendría algún juego educativo, un libro, etc. Se propone mobiliario portátil de fácil mantenimiento e instalación y resistente a la intemperie. El aprovechamiento de la plataforma existente que hacia las veces de escenario, así como consolidar la otra, para tener el espacio adaptado a dichas actividades. Cabe señalar que este lugar limita con un área de conservación, aún así se pretende que sea un área de de amortiguamiento, por lo tanto es necesario limitar con elementos pétreos y vegetales. El uso de le espacios se hará solo en el día y podrá tener un afluencia máxima de 100 personas al día.



PROPUESTA GENERAL DE SEÑALÉTICA

## PROPUESTA DE SEÑALÉTICA

Lámina 31. Propuesta y diseño de señalética

**CRITERIOS DE SEÑALIZACIÓN**

Dentro de los criterios en la señalética, se establecen como principios fundamentales los siguientes:

Evitar obstruir visualmente o degradar el patrimonio (peñones típicos, árboles muy hermosos, etc.)

Emplazarla en lugares protegidos y estables, esto evitará que el viento, las crecidas, rodados, deslizamientos y otros eventos la dañen y prever futura obstrucción visual, debido al crecimiento de flora,

Deberá emplazarse idealmente al costado derecho del usuario

Tener cuidado en la utilización de flechas de dirección, pues pueden confundir al usuario, en caso de usarlas, reforzar la información con señales próximas que ratifiquen la ruta, o hacer referencias a hitos inalterables del paisaje.

La señalética está en función de los senderos, pues irá disminuyendo a medida que disminuya la capacidad de carga.

Utilizar material resistente y de fácil limpieza para evitar el vandalismo y el grafiti (de acuerdo a la normatividad de CONANP)

La ubicación deberá ser visible pero discreta y de acuerdo a las medidas establecidas por CONANP, dependiendo el modelo a utilizar, siendo los mas usados los siguientes.

Modelo display 1.55 x 1.27 mts.

Modelo bandera 0.775 x1.27 mts.

Modelo atril 0.45 x0.55 mts.

Modelo cuadrado empotrado 0.40 x 0.40 mts ó 0.22 x 0.22 mts

Se establecen los siguientes tipos de señalética, de acuerdo a las diferentes funciones:

Principal

Se ubicara en el acceso principal y deberá contener

Croquis de los recorridos

Tipos de recorridos

Puntos de interés existentes

Nodos importantes dentro del área.

Barra de distancia a cada uno de los recorridos y el total del trayecto, así como el tiempo estimado en cada uno.

Iconos de actividades existentes a lo largo del recorrido y tiempo promedio para cada uno

Nombre del recorrido en español y en inglés.



Fig. 20 Imágen de modelo tipo display para sendero principal y bandera de tipo informativo

Básico de display

Se ubica en desviaciones o entradas a senderos, estacionamientos, miradores, centros de visitantes, taquillas o atractivos turísticos deben contener principales ideas:

Reglamentos, mapas, mensajes de concientización o promoción de la conservación.

Información sobre la ubicación, actividades y servicios disponibles en el área.

Deberá contener: Fotos, textos, iconos y se permite la colocación de una o dos banderas.

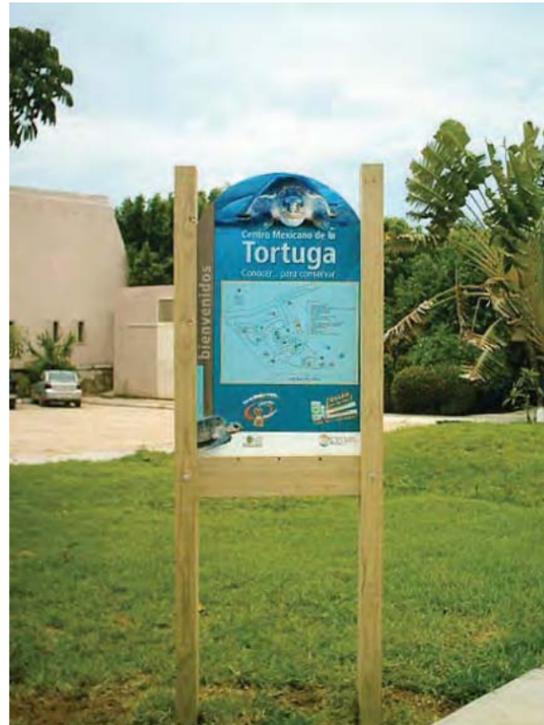


Fig. Foto de modelo tipo display para sendero principal

Descriptivas (atril o poste)

Se ubican principalmente en los recorridos temáticos, así como en los puntos de interés y deben describir:

Las propiedades o características del sendero o recorrido.

Características y propiedades del suelo, clima y microclimas, geoformas.

Tipo de flora y fauna.

Modelo display

• Frente

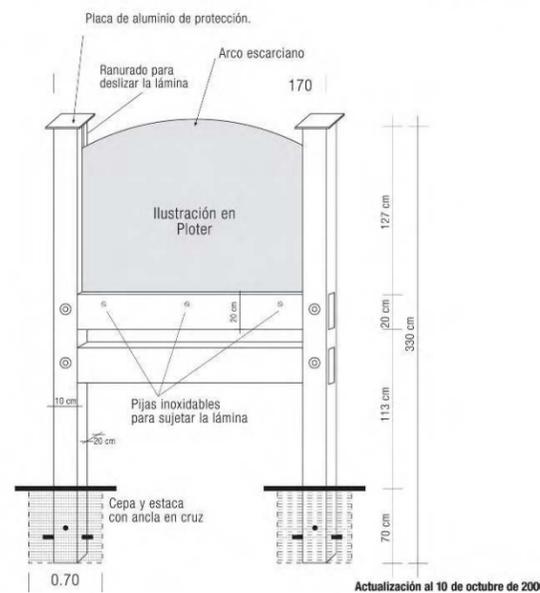


Fig. 21 Foto de modelo tipo bandera y esquema con medidas mínimas para información descriptiva

Modelo atril de sendero

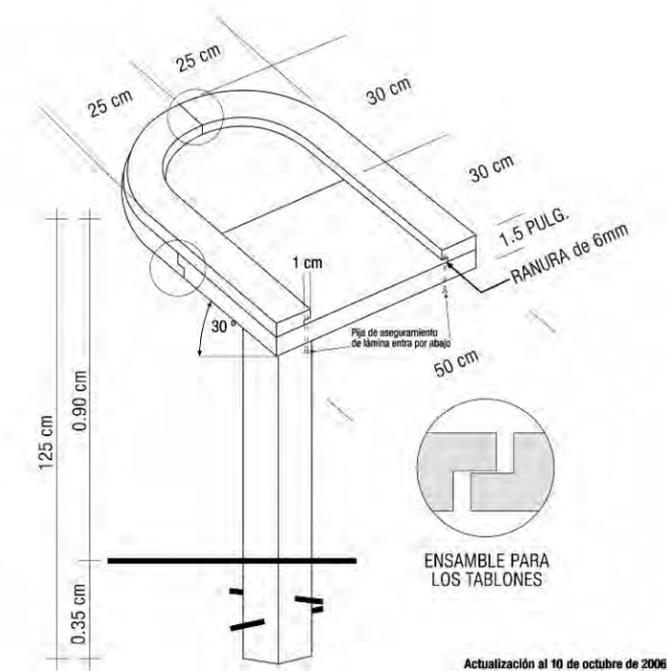


Fig.22 Modelo tipo atril de información descriptiva

La información tanto preventiva y restrictiva se incluye, normalmente dentro de los modelos tipo display, atril, y principal esta deberá ubicarse en lugares estratégicos.

Información preventiva (modelo cuadrado)

El propósito principal es atraer la atención del usuario hacia los obstáculos u otros peligros en la naturaleza en general o en la práctica de alguna actividad en particular.

Se ubican en las zonas de riesgo para evitar posibles accidentes causados por erosión, deslaves, pendientes muy pronunciadas entre otros.

Información restrictiva

La prohibición de ciertas actividades o actitudes es determinante en la seguridad y comportamiento del usuario. Ya sea por inexperiencia del visitante, ignorancia o simple falta de voluntad serán estos los que marquen los límites de la tolerancia.



**Conclusiones**



El documento presentado como Trabajo terminal de la Especialización en Diseño, Planificación y Conservación de Paisajes y Jardines, constituye un aporte para la conservación, manejo y aprovechamiento de un Área Natural Protegida que bajo la óptica de la Arquitectura del Paisaje presenta alternativas de uso y aprovechamiento del espacio y de las condiciones del sitio que respeten los lineamientos que en materia de conservación del Medio Ambiente Natural existen en nuestro país, y de manera puntual en el Distrito Federal.

Ecoguardas es el nombre otorgado a una zona dentro del área urbana de la Ciudad de México que forma parte del Corredor Biológico Ajusco-Chichinautzin, cuya importancia es fundamental para el equilibrio ecológico de todo el Valle de México, ya que forma parte de la reserva natural del valle, de la zona de recarga acuífera y en su territorio se desarrollan ecosistemas naturales que se ven amenazados por la creciente expansión de la mancha urbana. De allí radica la importancia que tiene el diseñar propuestas paisajísticas que además de aprovechar las condiciones naturales del sitio en beneficio del habitante de la Ciudad de México, se tenga como propósito fundamental lograr la conservación y protección del extraordinario marco natural que el lugar proporciona para coadyuvar en el equilibrio de los ecosistemas que en él se desarrollan.

Para llevar a cabo la formulación de las Propuestas paisajísticas, el presente trabajo se llevó a cabo fundamentalmente en tres fases (cada fase se desarrolló en cada uno de los trimestres que conforman el programa de Especialización):

#### PRIMERA FASE: ESTUDIO DEL ESPACIO ECOLOGICO, SISTEMA SOCIOCULTURAL Y ESPACIO POLISENSORIAL DEL SITIO.

En la primer parte del proyecto se realizó pesquisa de información acorde al sistema Ecológico como principal elemento de estudio, el Social y el Polisensorial. De lo cual concluimos como información más destacada y que fue utilizada en los siguientes pasos de la investigación son los siguientes:

Acorde a los factores físicos del lugar tenemos potencial para uso recreativo y de turismo ecológico, debido a su valor paisajístico y propio del terreno, es decir, su composición, formación, tipo de suelo, capacidad de absorción de agua, localización geográfica, albergue de individuos vegetales locales de gran importancia que merecen ser rescatados y protegidos y que son muy importantes para el área de estudio, clima y microclimas generados, entre otras, pero, por ser un área natural protegida este uso se restringe.

Con respecto a los factores sociales reconocemos que Ecoguardas se localiza en un área de crecimiento demográfico acelerado debido por una parte al equipamiento urbano con el que cuenta y por otra, a la oportunidad de asentamientos irregulares, aún cuando algunos servicios como el drenaje sea deficiente.

En cuanto al factor polisensorial concluimos que es un lugar sumamente rico en percepciones sensoriales y de vistas maravillosas de la ciudad de México, que pueden ser explotadas en materia turística y de educación ambiental.

Localizamos áreas que requieren de cuidado en materia de protección como lo son: los bordes que están siendo invadidos por la población, la cueva, así como el mirador al Xitle que debido a la erosión sufrida del terreno está en peligro de derrumbe, el borde que comunica al Parque Ecológico de la Ciudad de México que es un puente de comunicación de individuos vegetales así como de animales, algunos considerados en peligro de extinción, la mala ubicación y uso de los apiarios.

#### SEGUNDA FASE: HACIA UN PLAN MAESTRO

La segunda fase del proceso la podemos caracterizar como la búsqueda de un Plan Maestro para el ANP Ecoguardas. Esta fase fue llevada en varias etapas, entre las cuales se destacan:

Propuesta de las actividades a realizarse en el lugar de estudio

Encontrar la vocación de uso del espacio para cada actividad, respetando las jerarquías de cada actividad en virtud de ser un área natural protegida.

Elaborar un plano de Imagen-Objetivo

Elaborar un Plan Maestro que contenga un Plan de manejo adecuado al ANP.

En primer lugar, las propuestas de actividades se realizaron tomando en cuenta los fines posibles para un sitio con una caracterización natural como Ecoguardas; estas actividades se agruparon en grandes apartados que por orden de jerarquía son: actividades de protección y conservación, actividades de educación ambiental, actividades de producción orgánica (flores, productos hortícolas, miel), y actividades recreativas (pasivas y activas).

Esta jerarquización obedeció a que el Plan Maestro debía tener como prioridad la salvaguarda de los valores naturales del lugar, y que las otras actividades propuestas para su aprovechamiento con fines educativos, de producción orgánica y de recreación debían estar supeditadas a los lineamientos vigentes en materia de conservación ambiental.

Posteriormente para determinar en que zonas de Ecoguardas sería factible llevar a cabo cada actividad, se siguió el método de Ian MacHarg que en su libro "Design with nature" propone un proceso de cruces de información, entre las actividades que se desean realizar y los factores del Espacio ecológico que conforman el Medio Ambiente Natural del sitio. Así se realizaron una serie de planos que contienen información acerca de las zonas con gradientes de potencialidad de uso (alta, media, baja) para cada espacio en función de cada actividad a realizar.

De esta serie de planos, se concluye en un plano-resumen para cada rubro de actividad y para los distintos grados de potencialidad (por ejemplo, el plan- resumen de potencialidad alta para todas las actividades de educación ambiental). A este proceso se le denominó como "Proceso de cruces Factor- Actividad".

Con esta valiosa información, se procedió a realizar nuevos cruces, ahora denominado "Proceso de cruces Actividad- Actividad", ya que al trabajar por separado cada actividad, al final se tenía que una misma zona podía ser apta para dos o tres actividades, que quizá no eran compatibles una con otra (ejemplo: actividades de recreación activa- conservación). En base a la jerarquía ya otorgada a las actividades, la que tenía una mayor prioridad, era a la que se le asignaba el lugar que en el anterior proceso de cruces había sido determinado como idóneo.

Esto se observa de manera clara en el Plano de Imagen-Objetivo, en el que el gran porcentaje del área total es asignado a la actividad de Proteger y Conservar, debido a su alta prioridad como actividad; de esta manera se le asignaron las zonas con mayor potencialidad de ser conservadas; en contraste, a la Recreación Activa, se le asignaron áreas relativamente pequeñas —en comparación con las otras actividades— por sus características de ser potencialmente perturbadora del suelo natural.

Además de encontrar la vocación de uso de toda el área con los dos procesos de cruces (Factor- Actividad, Actividad-Actividad), el Plano de Imagen Objetivo refleja también la interacción que se dio con la determinación de los Niveles de Protección y las Políticas de Conservación para cada zona: quedando establecido a grandes rasgos que las zonas dedicadas a la Conservación y protección tendrían políticas de conservación, y sólo las áreas que ya estaban perturbadas por la acción del hombre (como el caso del sendero principal, la zona de foro o la cancha de fútbol), podrían tener políticas de aprovechamiento y mejoramiento para un uso recreativo, educativo o de producción orgánica, siendo siempre respetuosas de no provocar alteraciones al ANP sino tratando de mejorar las condiciones naturales que ya estaban afectadas. Para tener sistematizada esta información referente a la normatividad vigente en materia ambiental para el aprovechamiento del área protegida, se realizó una propuesta de Plan de Manejo en el cual

se especifican las acciones deseadas para la conservación del área, así como las prohibiciones y reglamentaciones a las que debían estar sometidas todas las demás acciones de aprovechamiento del espacio.

Como última acción se procedió a elaborar un Plan Maestro en el cual no sólo se diseñara la zonificación de actividades dentro del ANP, sino que se estableciera una serie de senderos y recorridos temáticos por medio de los cuales se articularan las diferentes áreas en un sentido lógico de aprovechamiento del espacio. Para lograr este objetivo, se integró la información del Sistema Polisensorial del sitio, y que precisamente da cuenta de cómo el hombre percibe el lugar y cuales eran las zonas susceptibles de ser aprovechadas, rescatadas o mejoradas para un futuro usuario. Todo ello siempre tomando en cuenta los lineamientos que previamente se establecieron en el Plan de Manejo.

De esta manera se propusieron siete escenarios en los que se articulan todos estos elementos: la vocación natural del suelo, las actividades que son posibles de ser llevadas a cabo en cada zona, y la articulación de las diferentes zonas dentro de recorridos lógicos para la preservación natural, la educación ambiental, la producción y la Recreación del ser humano.

### TERCERA FASE: DISEÑO DEL SENDERO PRINCIPAL

De los diferentes escenarios propuestos en el Plan Maestro, se decidió diseñar una intervención o propuesta paisajística con mayor detalle en uno de ellos.

Se determinó que este escenario sería el del Sendero principal, que es un área que cuenta con una gran perturbación –por el cambio de la topografía natural, y las alteraciones de la flora hechas con anterioridad por el propio trazo del sendero-. Al mismo tiempo esta zona tiene un gran potencial debido a que cuenta con una vocación para el desarrollo de varios tipos de actividades a lo largo del trayecto, y cuenta con un trazo e infraestructura adecuada que se pueden aprovechar de manera sustentable.

Uno de los mayores obstáculos para comenzar a elaborar la propuesta fue la falta de un levantamiento preciso del sendero por parte de la dirección de Ecoguardas, ya que el plano con el que contaban era una simplificación del trazo verdadero, en el cual no aparecía la forma verdadera del sendero ni se podía observar en un plano a escala la complejidad de los tramos rectos y curvos de su trazo.

De esta manera, la tercera fase se caracterizó por:

Elaborar y ratificar el trazo del sendero y su caracterización de forma detallada

Hacer una propuesta de división del sendero por tramos –en base a características de longitud y topografía similares

Elaborar un diseño de cada tramo en función de las actividades propuestas en el Plan Maestro.

Para realizar el levantamiento físico del sendero se realizaron distintas visitas al lugar, en donde se identificó no sólo la extensión y el ancho del sendero y su pendiente aproximada, sino también los elementos del espacio ecológico que se desarrollan en sus inmediaciones –flora, fauna, tipo de suelo, microclima- así como los elementos del espacio polisensorial con los que cuenta –elementos visuales, colores, olores, texturas, nodos, hitos-. Todos estos elementos quedaron identificados tanto en croquis, y en planos a escala del trazo del sendero por tramos, como en registros fotográficos y una serie de tablas de concentración en donde se manifiestan los aspectos más relevantes de cada tramo.

Con esta caracterización completa, se decidió establecer una propuesta de diseño y división virtual del sendero en tres tramos definidos, acordes con la cercanía/lejanía del acceso, y por las propias condiciones de infraestructuras y potencialidades de uso de cada tramo. Estos tres tramos fueron:

Sendero Escolar: Tramo considerado de alta carga (por su cercanía al CEA-Ecoguardas, se estima que contaría con un gran número de paseantes) con una longitud de 505 mt. aproximadamente, en donde se desarrollarían actividades recreativas y de educación ambiental, subdivido en una sección de bienvenida, una sección para niños preescolares –en la zona más cercana al acceso-, y una sección escolar para niños mayores. Este sendero finalizaría en un nodo de actividad que se denominó como Eco-educa, en donde a manera de estación de descanso se propondrían actividades de recreación mental y de recreación activa con juegos para escuchar los sonidos de la naturaleza; en este nodo se propone aprovechar la infraestructura existente de la zona que se denomina como caballerizas.

Sendero recreativo: sería considerado como un tramo de carga media -dado que ya estaría alejado más de 500 metros del acceso-, y para actividades de recreación pasiva –para caminar, observar, caza fotográfica-. Para la recreación activa y para un usuario juvenil, se plantea aprovechar la infraestructura de la actual zona de “Foro”, acondicionándola como un nodo de actividad que se denominó como Eco-Xtreme, principalmente para la actividad de escalar –en muro artificial-.

Sendero para el campamento: se considera un tramo de carga baja para gente acostumbrada a caminatas largas -para llegar al punto más alejado se necesita recorrer 1.5 kms.-, y en donde la actividad principal será de contemplación y fotografía y con acceso controlado para evita la degradación de la zona. Se propone que este sendero culmine en una zona de campamento cuyo acceso y actividades a desarrollar estén monitoreadas por CEA-Ecoguardas.

Finalmente se elaboró una propuesta de señalética, con el fin de unificar, regularizar y proporcionar la suficiente información al usuario de las recomendaciones, prohibiciones y características del lugar por donde el paseante va recorriendo el sendero, todo ello conforme a las normas establecidas para este fin.

La aproximación al diseño a una escala que permite elaborar propuestas más específicas para un escenario contemplado en el Plan Maestro como lo es el Sendero Principal, nos permitió darnos cuenta del enorme potencial de la Arquitectura del Paisaje, que puede coadyuvar no sólo a construir escenarios en donde trascurren las actividades del hombre con un fin de disfrute, sino también a preservar y mejorar las condiciones naturales de un sitio cuyo equilibrio ecológico puede servir de muestra para el manejo de las Áreas Naturales Protegidas de un pulmón importantísimo para nuestro entorno, para nuestra Ciudad de México y el Distrito Federal que es el área en la que se circunscribe.



# **Bibliografía**



- Alvarez F. Manuel, 1972. *Recreación. Diseño ambiental en parques y áreas de juego*, UIA,
- ◆ Bazant, Jan, 1984 *Manual de Criterios de Diseño Urbano*, Editorial Trillas, México.
  - ◆ Castillo A., Silvia, Montes G., Romero, M. A., Martínez Y., Guadarrama, P., Sánchez, I., Núñez, O., 2004. *Dinámica y conservación de la flora del matorral xerófilo de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel* (D.F., México). Bol. Soc. Bot. México.
  - ◆ Cano S., Zenón y J. Meave, 1996. "Sucesión primaria en derrames volcánicos: el caso del Xitle", *Ciencias*, 41:58-68.
  - ◆ Chávez Castañeda, Noemí y Marco A. Gurrola Hidalgo. 2005. "La Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel de Ciudad Universitaria: Un refugio natural de las aves en la Ciudad de México", *Imagen veterinaria*, abril- junio: 26-31.
  - ◆ Christopher, Alexander, 1982. *La estructura del Medio Ambiente*, Editorial Futura. México.
  - ◆ De La Fuente, Juan Ramón, UNAM, 2 de junio de 2005. "Acuerdo por el que se re zonifica, delimita e incrementa la zona de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel de Ciudad Universitaria". *Gaceta*, 19-21.
  - ◆ Enciclopedia de México, 1985, "Provedora Nacional de artistas, Imagen de la Gran Capital"
  - ◆ Ferrusquía V., I. 1998. "Geología de México: una sinopsis". In: T.P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa. (comps.). *Diversidad biológica de México: orígenes y distribución*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F.
  - ◆ Ferrusquía V., I. 1992. Regionalización Biogeográficas: Provincias Bióticas (con énfasis en criterios morfo tectónicos). Esc. 1: 4 000 000. Clave IV.8.10. Sección Biogeografía. Atlas Nacional de México, México. Instituto de Geografía. UNAM.
  - ◆ García Chávez, José Roberto y Víctor Fuentes Freixanet, 2000, *Arquitectura y medio ambiente en la ciudad de México*, UAM-Azcapotzalco, México.
  - ◆ Lynch, Kevin. 1985, *La buena forma de la Ciudad*. Ed. Gustavo Gili, Barcelona
  - ◆ Lynch, Kevin, 1984, *La imagen de la Ciudad*, ed. Gustavo Gili, México.
  - ◆ Martínez, Sánchez Félix Alfonso. .2001, "Notas para el estudio del Paisaje Urbano". UAM Anuario de los espacios urbanos.
  - ◆ Martínez, Sánchez Félix Alfonso, Soto, Montoya José Antonio. "El barrio de la Banda, paisaje y valor histórico, San Luis de la Paz, Guanajuato". UAM, México.
  - ◆ Mcharg, Ian, 2000, *Proyectar con la naturaleza*, GG, México.
  - ◆ Rodríguez García, Humberto y Sandoval Martinón, Ma. De Lourdes,1996, *Análisis del Sitio: Viento*, UAM-Azcapotzalco, México.
  - ◆ Rodríguez García, Humberto y Sandoval Martinón, Ma. De Lourdes, 1996, *Análisis del Sitio: Sol*, UAM-Azcapotzalco, México.
  - ◆ Rodríguez García, Humberto y Sandoval Martinón, Ma. De Lourdes, 1996, *Análisis del Sitio: Sol II*, UAM-Azcapotzalco, México.
  - ◆ Rodríguez García, Humberto y Sandoval Martinón, Ma. De Lourdes, 2000, *Análisis del Sitio: Agua*, UAM-Azcapotzalco, México.
  - ◆ Rojals del Alamo, 2004. Marta, *Nuevo diseño en parques infantiles*, Links International Ausias March, 20,0800, Barcelona, España.
  - ◆ Rzedowski, J., 2006. *Vegetación de México*. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
  - ◆ Saint-Gobain Glass México, mayo 2002, "Manual del vidrio". Lasergraphix, México
  - ◆ INEGI, 1989, "Guía para la Interpretación cartográfica ,Hidrología."
  - ◆ INEGI, 1989, "Guía para la interpretación Cartográfica, Climatológica,"
  - ◆ INEGI,2000, Instituto Nacional de Geografía e Informática, Datos Estadísticos a nivel de colonia.
  - ◆ INEGI, 2002, "EMA Zonas Metropolitanas"
  - ◆ INEGI-SEMARNAT, 2003, "Las comunidades vegetales de México. Propuesta para la unificación de la clasificación y nomenclatura de la vegetación de México".
  - ◆ INEGI, Noviembre 2004, "Delimitación de Zonas Metropolitanas de México"

- ◆ INEGI, Guía para la interpretación Cartográfica, Climatológica.
- ◆ INEGI, Guía para la interpretación Cartográfica, Edafología.
- ◆ Gaceta Oficial del Distrito Federal, 10 de abril de 1997, Programas Delegacionales del Distrito Federal, Delegación Tlalpan.
- ◆ Gaceta oficial del distrito federal, 29 de noviembre de 2006, Administración Pública del Distrito Federal, Jefatura de Gobierno. Decreto por el que se establece como Área Natural Protegida del Distrito Federal, con categoría de zona de conservación ecológica, el área conocida con el nombre de "ECO Guardas". México. pp. 6-21.
- ◆ Gaceta Oficial del Distrito Federal, 29 de noviembre de 2006, Programas Delegacionales del Distrito Federal, Delegación Tlalpan.
- ◆ Guía Roji, Plano 121 y 122, 2007.
- ◆ Gobierno del Distrito Federal, Carta Urbana Delegacional.
- ◆ Gobierno del Distrito Federal, Comunicado de prensa, Operativo de PJ para evitar invasión en área Natural Protegida.
- ◆ Gobierno del Distrito Federal, Parques Urbanos.
- ◆ Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales - Instituto Nacional de Ecología, 2002. "La flora del Pedregal de San Ángel"
- ◆ Bertha Teresa Ramírez, Miércoles 11 de abril del 2001, Zonas de Reserva de Tlalpan, en mira de invasores profesionales. México, La Jornada.
- ◆ INEGI, en:  
<http://www.inegi.gob.mx/est/contenido/espanol/sistemas/cem06/estatal/df/delegaciones/index.htm>
- ◆ <http://www.galileo.inegi.gob.mx/website/mexico/viewer.htm>
- ◆ <http://www.galileo.inegi.gob.mx/website/mexico/viewer.htm>
- ◆ UNAM, en:
- ◆ <http://www.filos.unam.mx/OBSERVATORIO>
- ◆ <http://www.salonhogar.com/ciencias/biologia/sentidos/tacto.htm>
- ◆ Alberto Tacón, Carla Firmani, Manual de Senderos y Usos Públicos, Programa de Fomento para la conservación de tierras privadas de la décima región, Proyecto CIPMA-FNAM, Valdivia, enero 2004 en <http://www.paruquesparachile.cl/index.php?option=com-docman&task=doc-details&gid=4&Itemid=122> (consultado:30/07/08)
- ◆ Álvaro Iglesias Ordaz, Adriana Padilla Baretic, Sendero Aéreo de Interpretación de la Naturaleza, Jardín Botánico de Mérida, Venezuela en: <http://www.venezuelatuya.com/condes/jardinbotanico.html> (consultado:30/07/08)
- ◆ BALA-UAAP-UNAM2007, Anexo de senderos arquitectura de paisaje, Manual para la Construcción de Senderos de Usos Múltiples en Áreas Naturales Protegidas en: <http://www.balam.org.mx>, [www.arquitectura.unam.mx/aulavirtual/mod/resource/view.php?id=1008](http://www.arquitectura.unam.mx/aulavirtual/mod/resource/view.php?id=1008)
- ◆ Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión, Diario de la Federación, 25 de Febrero 2003, "Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable", última reforma publicada DOF 26-12-2005 en: <http://diputados.gob.mx/Leyesbiblio/pdf/259.pdf> (consultada:29/05/08)
- ◆ Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión, Diario de la Federación, 28 de Enero 1988, "Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al ambiente", última reforma publicada DOF 16-05-2008 en: <http://www.diputados.gob.mx/Leyesbiblio/pdf/148.pdf> (consultado:29/05/08)
- ◆ CONANP, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Anteproyecto Programa de Manejo, Parque Nacional El Tepozteco, Corredor Biológico Chichinautzin, Dirección Regional Centro y Eje Neovolcánico. Mayo 2008 en: <http://www.conanp.gob.mx> (consultado: 06/06/08)
- ◆ CONANP, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Estudio para el diseño de Sendero, Sendero Monarca, El camino a la Conservación, Diciembre 2007 .

- ◆ CONANP, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Programa de Conservación y Manejo Reserva de la biósfera Sian Ka'an, Reserva de la biósfera arrecifes de Sian Kaàn y Área de Protección de Flora y Fauna Uaymil, mayo 2007 en: <http://www.conanp.gob.mx> (consultado:08/05/08)
- ◆ CONANP, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Programa de Conservación y Manejo Reserva de la Biósfera Islas Marías, octubre 2007 en: <http://www.conanp.gob.mx> (consultado: 06/06/08)
- ◆ CONANP, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Manual de identificación e identidad, SEMARNAT. en: <http://www.conanp.gob.mx> (consultado:29/08/08)
- ◆ CONANP, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas,Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de áreas Naturales Protegidas. en: <http://conanp.gob.mx> (consultado:07/05/08)
- ◆ Delegación Tlalpan, Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Tlalpan en: <http://www.tlalpan.gob.mx> (consultado:06/05/08)
- ◆ Diario Oficial de la Federación 21 de Febrero 2005, Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en: [http://www.cdi.gob.mx/derechos/vigencia/2006\\_reglamento\\_ley\\_general\\_desarrollo\\_foresta\\_l\\_sustentable.pdf](http://www.cdi.gob.mx/derechos/vigencia/2006_reglamento_ley_general_desarrollo_foresta_l_sustentable.pdf) (consultado: 29/05/08)
- ◆ Gaceta Oficial del DF 1º de Agosto 2000 No.139, Decreto del Programa General de Ordenamiento Ecológico del DF. en: <http://www.cd hdf.org.mx> (consultado:30/07/08)
- ◆ Lechner, Larry, Planificación Construcción y Mantenimiento de Senderos en Áreas Naturales Protegidas, Red rose press, Colorado, USA en: [http://www.manejodeap.com/trail\\_manual/trail\\_manual\\_es.pdf](http://www.manejodeap.com/trail_manual/trail_manual_es.pdf) (consultado:07/08/08)
- ◆ Ministro de Turismo del Ecuador, LOTAP, Reglamento Especial de Turismo en Áreas Naturales Protegidas (RETANP) en: [http://www.turismo.gov.ec/index.php?option=com\\_content&task=view&id=250&Itemid=71](http://www.turismo.gov.ec/index.php?option=com_content&task=view&id=250&Itemid=71) (consultado:30/07/08)
- ◆ SECTUR, Secretaría de Turismo, Guía de señalética para áreas en donde se practican actividades de turismo alternativo, fascículo 4, Serie Turismo Alternativo en: <http://www.sectur.gob.mx> (consultado: 07/08/08)
- ◆ SECTUR, Secretaría de Turismo, Guía para el diseño y operación de Senderos Interpretativos, fascículo 5, Serie Turismo Alternativo en: <http://www.sectur.gob.mx> (consultado:30/07/08)
- ◆ SEMARNAT, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional Forestal, Programa Nacional Forestal 2001-2006, Plan Nacional de Desarrollo PND 2001-2004 en: [http://www.semarnat.gob.mx/queessearnat/Documentos/pnf\\_2001\\_2006.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/queessearnat/Documentos/pnf_2001_2006.pdf) (consultado:26/05/08)
- ◆ SEMARNAT, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Introducción al ecoturismo comunitario, Saber para proteger, segunda edición, 2006 en: <http://www.semarnat.gob.mx> (consultado:10/05/08)
- ◆ SEMARNAT, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Proceso de ordenamiento Ecológico, Manual del proceso de ordenamiento ecológico en: [http://www.semarnat.gob.mx/queessearnat/politica\\_ambiental/ordenamientoecologico/inicio.aspx](http://www.semarnat.gob.mx/queessearnat/politica_ambiental/ordenamientoecologico/inicio.aspx) (consultado:29/05/08)
- ◆ SEMARNAT, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de Laguna de Bacalar, Quintana Roo en: [http://semarnat.gob.mx/QUEESSEMARNAT/POLITICA\\_AMBIENTAL/ORDENAMIENTOECOLOGICO/Pages/ordenamientos\\_decretados.aspx](http://semarnat.gob.mx/QUEESSEMARNAT/POLITICA_AMBIENTAL/ORDENAMIENTOECOLOGICO/Pages/ordenamientos_decretados.aspx) (consultado:29/05/08)