

Universidad Nacional Autónoma de México

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
PLANIFICACION PARA EL DESARROLLO AGROPECUARIO

ARRAGON

**PRIORIDADES DE INVESTIGACION
EN DASONOMIA URBANA EN EL
DISTRITO FEDERAL**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN PLANIFICACION
PARA EL DESARROLLO AGROPECUARIO**

P R E S E N T A:

SERGIO ENRIQUE CANO HERNANDEZ

DIRECTOR DE TESIS: M.C. DIEGO REYGADAS PRADO

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1993.



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

I.	INTRODUCCION.....	1
II.	OBJETIVOS.....	4
III.	ANTECEDENTES.....	5
	A. BENEFICIOS AMBIENTALES.....	6
	B. BENEFICIOS DE SALUD PUBLICA.....	7
	C. BENEFICIOS DE RECREACION.....	8
	D. BENEFICIOS ESTETICOS.....	8
	E. BENEFICIOS ECONOMICOS.....	9
	F. DAÑOS PRODUCIDOS POR EL ARBOLADO....	9
IV.	METODOLOGIA.. ..	13
	A. TECNICA DE NORMA EUCLIDIANA M.	14
	B. TECNICA DE JERARQUIZACION A. ...	19
	C. TECNICA DELFOS.....	25
	D. TECNICA TKJ.....	26
V.	RESULTADOS.Y DISCUSION.	28
VI.	CONCLUSIONES.....	41
VII:	RECOMENDACIONES.....	49
VIII.	LITERATURA CITADA.....	51
IX.	ANEXO.....	55

I. INTRODUCCION

La ciudad de México considerada como la más grande del mundo se enfrenta a un gran número de problemas, algunos de ellos de particular importancia, como son los de índole ecológico y aquellos asociados con los recursos naturales con los que aún cuenta.

El crecimiento vertiginoso de la Ciudad de México, en las últimas décadas se ha tornado en un gran problema, dado por el propio crecimiento de la población ya asentada además de la inmigración, la creación de zonas industriales y, la afluencia diaria de los pobladores de zonas periféricas del Estado de México al Distrito Federal entre otras causas. Estos fenómenos ocasionan detrimento de las áreas verdes contribuyendo a su deterioro así como a su paulatina desaparición debido principalmente a la creciente capa de asfalto para vivienda, servicios, etc., además de la contaminación y falta de cultura forestal entre otros.

Diferentes Organismos Internacionales citan un promedio de entre 8 y 12.5 m² de área verde necesarias por habitante. En el Distrito Federal según datos oficiales para 1987 el promedio era de 3.4 m² por habitante, indicándose que anualmente se pierde el 0.45% de dichas áreas verdes.

Los problemas anteriores dificultan en gran medida la planificación en general de las actividades que deben llevar a cabo las áreas encargadas de la operatividad y manejo de las áreas verdes en esta ciudad. Otro elemento importante que limita la planificación de actividades intrínsecas al manejo de dichas áreas, es la falta de información acerca de aspectos tales como: métodos adecuados de propagación de las especies, métodos de plantación, control de plagas y enfermedades, etc."

No obstante que existen instancias para generar información que apoye estas necesidades de planificación, en la mayoría de los casos la investigación que se realiza para ello no corresponde, o no esta vinculada de manera directa con las áreas operativas que se encargan de la conservación y mantenimiento de las áreas verdes en el Distrito Federal.

En este contexto la actividad del planificador para el Desarrollo Agropecuario adquiere especial importancia, ya que en principio puede coadyuvar a la orientación o redefinición de las áreas sobre las cuales se debe realizar investigación y en la asignación de recursos, -generalmente escasos- con que cuentan las instituciones para tal efecto. Y como segunda instancia proponer formas o alternativas de planificación basadas en la información generada para lograr que el uso de los recursos materiales y humanos empleados en la conservación y mantenimiento de las áreas verdes sea más eficiente.

En el presente trabajo se emplean Métodos o Técnicas de Toma de Decisiones para la detección de prioridades de investigación, lo cual habrá de repercutir favorablemente en la solución de los problemas más comunes, tales como plagas, enfermedades, daños al arbolado etc., relacionados con la conservación y mantenimiento de áreas verdes (Investigación en Dasonomía Urbana), permitiendo apoyar el proceso de planificación señalado y la toma de decisiones en la asignación de recursos para este tipo de investigación. Este trabajo se desarrolló como parte de un trabajo de investigación del Campo Experimental Coyoacan, dependiente del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, y tiene como antecedente el trabajo "Prioridades de Investigación Agropecuaria y Forestal en el Distrito Federal", el cual generó como una de sus prioridades la necesidad de investigación en "Dasonomía Urbana".

II. OBJETIVOS

- a) Determinar las Prioridades de Investigación en Dasonomía Urbana en el Distrito Federal, a través de empleo de las Técnicas de Distancia Mínima a un Escenario Ideal y Jerarquización Analítica, agrupando éstas en áreas que permitan la propuesta concreta de proyectos de investigación a corto y mediano plazo.
- b) Proponer una Asignación Porcentual de los Recursos con base en las técnicas empleadas para la Investigación en Dasonomía Urbana.
- c) Contar con información que permita la obtención de recursos para el desarrollo de investigaciones futuras en Dasonomía Urbana.

III. ANTECEDENTES

Con la finalidad de dar una idea clara acerca de la importancia del tema de objeto de este trabajo y de las técnicas empleadas en el mismo a continuación se dan algunos antecedentes sobre la relevancia de la Dasonomía Urbana y el arbolado de las ciudades, y posteriormente se mencionan algunos de los trabajos más recientes que han empleado alguna de las técnicas de Norma Euclidiana Mínima y Jerarquización Analítica.

La relevancia de la Dasonomía Urbana o el tratado y manejo de los bosques urbanos y del arbolado de las ciudades, que en muchas ocasiones no constituye propiamente un bosque (caso de los árboles en calles, avenidas, casas habitación etc.) radica fundamentalmente en un conjunto de beneficios asociados en forma directa con los bosques y el arbolado urbano. Algunos de los cuales se enuncian a continuación.

- A.- Ambientales.
- B.- Salud Pública.
- C.- Recreación.
- D.- Estéticos.
- E.- Económicos.

A. Beneficios Ambientales

Fedeber (6), citado por Peso en 1978, Menciona que el bosque urbano ayuda a regular el ambiente de las ciudades, en especial el microclima por medio sombra, incremento de las radiaciones de onda larga, reducción de la velocidad del viento, intercepción de la lluvia y nieve en su caso, enfriamiento del aire por la evotranspiración, etc.

Benavides (2), indica que la forma en que ayuda la vegetación urbana es por medio de la intercepción, reflexión, absorción y transmisión de la radiación solar, al actuar como una pantalla que protege a las personas y edificaciones de la radiación solar directa, y reduce el intercambio de ondas infrarrojas entre las personas y construcciones, disminuyendo la temperatura y creando un ambiente más fresco y húmedo.

Van Haverbeke (26), menciona que las cortinas rompevientos (formadas por una hilera de árboles contiguos) brindan protección al aminorar la velocidad del viento no permitiendo cambios microclimáticos fuertes.

Smith (23), menciona que los contaminantes atmosféricos (Bióxido de carbono, Monóxido de carbono, Bióxido de azufre, Oxido de nitrógeno, polvo, y ozono), se reducen al tener contacto con las hojas de los árboles, ya sea por la vía estomática o por disolución en el exterior de las mismas. Donde las coníferas interceptan una mayor cantidad de polvo en sus copas, en comparación con las especies deciduas. Otro beneficio lo brindan los microorganismos del suelo forestal, que proporciona una excelente ayuda en la captación y depuración de varios contaminantes, principalmente Monóxido de carbono.

Gray y Deneke (9), entre otros, indican la importancia de la absorción del ruido por parte de la cubierta vegetal y que ocasiona en los seres humanos trastornos psíquicos y de salud en el organismo, cuando están expuestos continuamente a altos desibeles. La efectividad en el control de este contaminante esta en función del tipo de especie, de la masa vegetal, de las condiciones atmosféricas, etc.

Leonard y Harrington (13), indican que un bosque puede atenuar en promedio 7 decibeles (db) por cada 30 m. de distancia de cubierta vegetal continua.

B. Beneficios de Salud Pública

Estos se relacionan estrechamente con los beneficios ambientales, donde se desprende que los contaminantes se relacionan con enfermedades respiratorias.

Decourt (4), menciona el efecto bactericida de sustancias emitidas por las hojas de algunas especies de árboles.

Gold (8), menciona que uno de cada cuatro habitantes de las grandes ciudades presentan problemas conductuales debidos al estres. Y reporta que el contacto con áreas verdes puede reducir el estrés ambiental.

Ulrich (24), encuentra una relación directa entre la convalecencia de los enfermos y su contacto, aunque sea visual, con áreas verdes para tener una pronta recuperación, en contraste con quiénes no tienen ese contacto.

C. Beneficios de Recreación

Estos beneficios son los que de forma más tangible reciben los habitantes de las ciudades, dado que permite un contacto más estrecho con la naturaleza, a través de sus parques, bosques, plazas etc.

Muller (18), menciona que un parque urbano con una extensión de 16 Ha. puede proveer de más de 1 millón de horas visitante por año.

D.D.F. (3), calcula que un parque de manzana (500 m²) sirve a una población de 2,332 habitantes, y un parque vecinal (1000 m²) a 12,512 personas.

D. Beneficios Estéticos

Aquí se pretende utilizar los beneficios que el arbolado y las plantas pueden dar a fin de crear un ambiente más natural, dividiendo con plantas, definiendo entradas, al romper espacios abiertos, controlar el tránsito peatonal y vehicular, etc.

Hitchings (10), indica que con las plantas se disminuye el reflejo del sol en carreteras, calles y avenidas, coadyuvado a la seguridad del peatón, además de aportar belleza escénica.

E. Beneficios Económicos

Estos se derivan de los usos que se den y de los beneficios anteriores.

Moeller (17), al utilizar árboles para el sombreado de edificaciones se puede reducir la temperatura logrando un ahorro de energía eléctrica de hasta un 40%

USDA (25), reporta un ahorro de energía de entre un 20 a un 25% para casas protegidas contra el sol y el viento. Además de un ahorro sustancial en mantenimiento.

Van Haverbeke (26), menciona que la presencia de áreas verdes cercanas a los terrenos y edificaciones dan un mayor valor comercial de hasta un 20%.

Jorgensen (11), cita innumerables beneficios que nos proporcionan las áreas verdes e indica que los máximos beneficios se habrán de lograr cuando su manejo este planeado integralmente y su mantenimiento sea el óptimo.

F. Daños Producidos por el Arbolado Urbano

En el manejo del arbolado urbano se asocian también algunos daños producidos por éstos, aunque en comparación con los beneficios antes indicados se consideran mínimos. Ejemplos de estos daños son: El levantamiento y rompimiento de banquetas y guarniciones, e inclusive de algunas construcciones lo que pone en peligro al peatón.

Otro aspecto es la necesidad de realizar continuas podas en el arbolado urbano situado bajo líneas áreas de conducción. Los daños más graves pueden estar en relación a la caída de fustes que pueden dañar construcciones, vehículos, peatones, etc.

Aunque la molestia general se centra en la limpieza de calles y avenidas debido a la basura de las hojas y ramas, así como de flores y frutos en su caso.

Benavides (2), señala que sin duda, cuando se preste una mayor atención a las actividades de selección de especies arbóreas y a la planeación de las reforestaciones urbanas, una gran parte de los problemas o molestias que ocasionan los árboles urbanos se reducirán en forma notable.

Por otro se menciona que la Teoría de Decisiones es un área de conocimiento que apoya la toma de decisiones a través del empleo de distintas metodologías o técnicas, ejemplo de ello son las técnicas de Distancia Mínima a un Escenario Ideal, y de Jerarquización Analítica empleadas en este estudio, las cuales se eligieron ya que tienen como característica relevante que no requieren de datos estadísticos, mismos que no se tienen para este tipo de estudios en nuestro país, y la información que necesitan se genera a través de consultas de aquellas personas (consideradas como expertos) que están relacionadas con la problemática que se desea resolver.

Referente a las técnicas señaladas se mencionan algunos de los ejemplos de uso más recientes:

Palacios (19), aplica el Enfoque de Sistemas, define los elementos del Modelo y sus principales variables, y toca aspectos como: optimización de operación, servicio a clientes, confiabilidad de equipos y sistemas, teoría de decisiones, teoría general de sistemas, etc.

Reygadas y Diaz (21), emplean las Técnicas de Distancia Mínima a un estado Ideal, y Jerarquización Analítica, para determinar Prioridades de Investigación en el Distrito Federal, dentro de un contexto Agropecuario y Forestal, en la que en general se observa que la asignación adecuada de recursos es el punto central que se considera puede tener mayor repercusión en el alcance de las metas planteadas una vez que se definen los atributos de Investigación.

Flores y Mercado (5), emplean la técnica de toma de decisiones de Jerarquización Analítica desarrollado en los 70s. por el Dr. Thomas L. Saaty, y la aplican en este trabajo para establecer indicadores de operación de la estructura financiera en un área de PEMEX y hacer una evaluación cuantitativa y cualitativa de la productividad y rentabilidad de la misma.

Foster (7), considera los criterios en conflicto que deben resolver los decisores que tienen puntos de vista e intereses encontrados, a través de la toma de Decisiones Multiatributo, lo que introduce una nueva forma de medir la correlación entre opiniones de los expertos. Para cada decisor se obtiene una opinión agregada que puede ser en alguna medida la opinión de grupo, medida a través de Jerarquización Analítica.

Antun y Foster (1), aprovechan las ventajas que ofrece el proceso de Jerarquización Analítica como Técnica para la obtención de opiniones individuales acerca de las alternativas para reestructurar un departamento académico de la Universidad de Chile.

IV. METODOLOGIA

Como se indicó en la introducción de este trabajo, el presente estudio tiene como antecedente los resultados del trabajo "Prioridades de Investigación Agropecuaria en el Distrito Federal", dicho trabajo empleó las técnicas de Distancia Mínima a un Estado Ideal, y de Jerarquización Analítica, y generó como resultado la necesidad de hacer investigación en Conservación y Mejoramiento Ambiental, en Proyectos Productivos, y en Dasonomía Urbana. Motivo por el cual se retoman estas técnicas para especificar ahora las necesidades de investigación en Dasonomía Urbana, esto es, la ciencia que trata del control, protección y aprovechamiento de los bosques urbanos, lo cual constituye en este caso el universo de trabajo del presente estudio. Cabe señalar que estas técnicas son de uso común en áreas tales como: La Ingeniería de Sistemas; Formulación de Estrategias de Mercado; Evaluación y Formulación de Políticas; Asignación de Recursos y Planeación en General.

Mercado (16), señala que la primera de ellas sirve como marco conceptual a muchas otras y proporciona como mejor alternativa aquella que está más cercana a un estado ideal predeterminado por un conjunto de personas relacionadas con la problemática en cuestión y que una distribución del presupuesto entre alternativas (cuando se selecciona más de una) se puede lograr a través de una sencilla modificación. Referente a la segunda técnica indica que esta utiliza como información las matrices de comparación cuantitativa, entre las diferentes alternativas respecto a cada uno de un grupo de objetivos planteados; y las prioridades entre alternativas se generan por medio de un conjunto de valores característicos de las matrices de comparación.

A continuación se describen de manera más precisa cada una de las técnicas antes mencionadas

A. Técnica de Norma Euclidiana Mínima

También conocida como Distancia Mínima a un Escenario Ideal, consiste en encontrar la distancia mínima que existe entre un grupo de alternativas de acción a un punto ubicado en un espacio m -dimensional, el cual se caracteriza por estar formado por un conjunto de atributos u objetivos deseados, tales alternativas y atributos son propuestos y evaluados, con base en una escala predeterminada, por personas que se encuentran inmersas en el problema bajo análisis y que por lo tanto, son considerados en este contexto como expertos.

De ahí que la mayor parte del tiempo requerido para la aplicación de esta técnica se dedique a la realización de encuestas a tales expertos y su manejo por medio de técnicas de dinámica de grupos para establecer el escenario ideal al que se desea llegar y algunas alternativas factibles asociadas a los atributos que integran este escenario ideal. Esta técnica requiere para su empleo de la consideración de las dos restricciones siguientes:

a) La idealización debe ser tecnológicamente factible, esto es, que se pueda instrumentar con la tecnología existente.

b) Debe ser viable, esto significa que al implementar una actividad o curso de acción funcione adecuadamente.

Como se indicó, el escenario ideal está caracterizado por un conjunto de atributos u objetivos deseables, los cuales se miden a lo largo de un eje en un espacio m-dimensional. adicionalmente a los atributos se plantean alternativas de acción que conlleven a la consecución de los objetivos o tengan un impacto en éstos, y la forma en que con la ayuda de los expertos se determina el punto de coordenadas en el mencionado espacio m-dimensional, y la medida del impacto causado por la implementación de las alternativas se hace con la ayuda de una escala. En este caso se empleó un escala para determinar el escenario ideal y una para las alternativas.

La escala para la determinación del Escenario Ideal fue de 0 a 10, en donde un valor de 10 significa que el atributo u objetivo planteado se desea alcanzar en su totalidad, es decir, en un 100% lo cual en la mayoría de los casos no se consigue sin violar alguna de las restricciones aludidas. En el caso de las alternativas se empleó la siguiente escala:

ESCALA DE CALIFICACIONES.

- 0 NO INFLUYE.
- 2 POCO EFECTO O IMPACTO.
- 4 REGULAR EFECTO O IMPACTO.
- 6 BUEN EFECTO O IMPACTO.
- 8 FUERTE EFECTO O IMPACTO.

Dichas escalas tienen como finalidad dar un valor cuantitativo de las apreciaciones de cada uno de los expertos. No se tomaron en cuenta valores negativos, dado que éstos implicarían impactos no deseables en los atributos, lo cual no sucede en el presente caso.

Un ejemplo de la aplicación de la siguiente escala se da a continuación:

Para el caso del Escenario Ideal, y tomando en cuenta las dos restricciones señaladas, se pregunta a cada experto en que grado le satisfacería alcanzar cada uno de los objetivos planteados, por ejemplo, si el objetivo fuera control de plagas y enfermedades del arbolado y la respuesta fuera 7 esto implicaría que para esta persona controlar las plagas y enfermedades en un 70% sería suficiente.

Para el caso de la evaluación de las alternativas se pregunta a los expertos, de acuerdo a la escala predeterminada, cual sería el impacto de cada una de las alternativas propuestas en cada uno de los objetivos planteados. Así, suponiendo que una alternativa fuera investigación sobre procedencia de especies se le preguntaría cual sería el impacto de ésta en el logro del objetivo control de plagas y enfermedades, en este caso si la respuesta (cualitativa) fuera regular efecto o impacto, la respuesta generaría un valor cuantitativo de 4.

Una vez definidos los vectores del Estado Ideal y de las Alternativas, el vector asociado a la alternativa X_i más cercana al punto definido por el vector de estado ideal X^* , corresponderá a la alternativa que deberá implementarse en primer término, las restantes alternativas en caso de que se deseen implementar deberán seguir el mismo principio para su priorización.

Para encontrar esta alternativa "más cercana" al estado ideal se obtienen las distancias de los vectores asociados a cada alternativa a través de:

$$d^2 (X_i) = \|x^* - X_i\|^2$$

Equivalente a tener:

$$d (X_i) = \sqrt{(x_1^* - x_1^i)^2 + (x_2^* - x_2^i)^2 + \dots + (x_m^* - x_m^i)^2}$$

En donde d representa la norma euclidiana, y

$$x^* = (x_1^*, x_2^*, \dots, x_m^*),$$

$$X_i = (x_1^i, x_2^i, \dots, x_m^i),$$

Representan el vector asociado al estado ideal y el vector de la i -ésima alternativa respectivamente.

De esta manera la regla de optimidad está dada por:

$$X^* = \min (X^* - X_k) \text{ con } X_k \in R$$

En la cual X_i es la alternativa óptima y R es el conjunto de alternativas (X_i)

Así de esta forma los recursos se asignan a la alternativa mas cercana al escenario ideal. Sin embargo cuando es necesario asignar los recursos con que se cuenta a las diversas alternativas propuestas y no solo a la más cercana al Escenario o Estado Ideal, esta técnica permite que los recursos se asignen proporcionalmente en relación a la importancia de cada alternativa con respecto al escenario ideal, considerando las siguientes expresiones:

$$\text{a) } Y_i' = 1/d_i \quad ; \quad \text{b) } Y_i = \frac{Y_i'}{\sum_{i=1}^n Y_i'}$$

En donde d_i es la distancia asociada a las i -ésimas alternativas, con $i = 1, 2, \dots, n$.

La expresión a), permite un asignación proporcional a la importancia de las alternativas en torno al Escenario Ideal, esto es, aquella alternativa que este más cercana a este Escenario Ideal, le corresponderán mayores recursos. Mientras que la expresión b) permite la normalización de los recursos totales.

Haciendo de esta mane a una asignación de los recursos totales (RT) en la siguiente forma:

$$Y_i * RT \text{ a la alternativa } i = 1, 2, \dots, n$$

B. Técnica de Jerarquización Analítica

Esta técnica estima el valor de una alternativa u objetivo en razón o comparación con otros, es decir, el decisor o experto siempre se apoya en una alternativa u objetivo y lo compara con los demás, esto hace que la estimación o punto de vista tenga más exactitud que si trata de establecer la relevancia de todas las alternativas en conjunto respecto a un objetivo. La estructura de los problemas que se resuelven con esta técnica es amplia, pues resuelve problemas de tipo jerárquico, y prácticamente toda estructura de planeación tiene o se apega a una jerarquía.

Esta técnica requiere entonces de la comparación por pares entre cada una de las alternativas, y el decisor no solo debe decidir cual de ellas prefiere, sino además evaluar en que magnitud es preferida, de acuerdo con una escala predeterminada. Así la selección de alternativas implica comparaciones de la importancia de cada una de las alternativas entre sí, respecto a cada uno de los objetivos del nivel jerárquico inmediato superior.

En suma esta técnica consiste en obtener las importancias relativas de los componentes de cada estrato con respecto a los objetivos que están en niveles superiores a este, hasta llegar a relacionar todos los elementos de la jerarquía con el objetivo global del problema bajo análisis.

Así, de la comparación de cada uno de los elementos de un estrato o nivel respecto a uno de los objetivos del estrato inmediato superior se obtiene una matriz cuyo vector característico, normalizado, asociado al máximo valor característico contiene la importancia de tales elementos referente al objetivo en turno.

Cada uno de los vectores mencionados se emplea para formar una matriz asociada a los elementos que se establecen como alternativas, teniendo al final del proceso una matriz integrada por vectores característicos para cada estrato señalando la importancia de los componentes de dicho estrato respecto a los objetivos del estrato superior.

La importancia relativa de cada elemento, por estrato, con relación a todos los objetivos de niveles superiores se determina al aplicar el siguiente teorema (Mercado, 1991).

Teorema.- La importancia relativa de los elementos del k-ésimo estrato respecto a todos los objetivos de niveles superiores esta dada por:

$$W_k = A_k A_{k-1} \dots A_{m+1} W_m \quad \text{con } k < m$$

En particular se tiene que para una jerarquía de h estratos:

$$W_h = A_h \dots A_2 W_1$$

Donde $A_h \dots A_2$ son las matrices de vectores característicos asociados a cada estrato y W_1 es el vector característico asociado al objetivo global del problema bajo análisis.

En forma semejante al caso de la técnica de Distancia Mínima a un Escenario Ideal, esta técnica permite una asignación porcentual de los recursos totales con que se cuenta entre las diferentes alternativas. Dicha asignación es obtenida en forma directa del vector W_1 asociado al objetivo global planteado. Es decir, supongase que se tiene el siguiente problema y su jerarquía correspondiente

Mayor beneficio general para la Nación

Estabilidad Política	Eliminación de Tec- nología extranjera	Oferta de Profes- sionales y técni- cos = demanda.
-------------------------	---	--

Primaria Secundaria Preparatoria Tecnológico Superior

En donde la pregunta a resolver es cuanto asignar a cada una de las alternativas planteadas en el nivel inferior. Luego de la aplicación de la escala de calificaciones y de la obtención de las matrices y vectores correspondientes se obtiene al final el vector siguiente.

$$W_1 = \begin{matrix} 0.2050 \\ 0.1850 \\ 0.0990 \\ 0.4110 \\ 0.1000 \end{matrix}$$

Del cual al multiplicar por 100 cada valor se genera la asignación para cada alternativa, que para el caso de ejemplo sería:

41.10% para Tecnológico
20.50% para Primaria
18.50% para Secundaria
10.00% para Superior
09.90% para Preparatoria

La escala de medición empleada para esta técnica fue la propuesta por Saaty (22), y retomada por Mercado (16), misma que se presenta a continuación.

ESCALA DE CALIFICACION DE LAS ACTIVIDADES.

INTENSIDAD DE IMPORTANCIA	DEFINICION	EXPLICACION
1	Igual importancia	Dos actividades contribuyen igualmente a un objetivo.
3	Ligera importancia de una sobre otra	Hay evidencia que favorece una actividad sobre la otra, pero no es concluyente.
5	Esencial o fuerte importancia	Existe buena evidencia y un criterio lógico para mostrar que una es más importante
7	Importancia demostrada	Existe evidencia concluyente para mostrar la importancia de una actividad sobre otra.
9	Importancia absoluta	La evidencia a favor de una actividad sobre la otra es del orden de afirmación más alto posible
2,4,6,8.	Valores intermedios entre calificaciones	Existe compromiso entre dos valores.
Recíprocos de los valores anteriores diferentes de cero	Si la actividad i tiene alguno de los valores no nulos asignado a ella cuando es comparada con la actividad j, entonces j tiene el valor recíproco cuando es comparada con i.	

La obtención de la información para la alimentación de las técnicas aludidas, se obtuvo basandose en el formato No. 1 que se observa en el anexo de este trabajo y mediante el cual se capta información referente a los objetivos y alternativas de Investigación en Dasonomía Urbana. Con base en la información generada en el punto anterior se elaboraron los formatos 2,3,4,5,6,7, en los cuales se captó (de acuerdo a escalas predeterminadas) la evaluación por parte de los expertos.

Este proceso de toma de datos (encuestas) se desarrolló a través de un muestreo dirigido, tratando de obtener el mayor número de encuestados en cada una de las 16 delegaciones políticas del Distrito Federal, apoyandose en recorridos con personal operativo de las mismas.

El manejo de esta información para el caso de la técnica de Norma Euclidiana Mínima se efectuó por medio de un programa de computo generado exprofeso. El listado de este programa es mostrado en el anexo de este trabajo.

Respecto a la técnica de Jerarquización Analítica los datos fueron procesados a través del paquete de computo Expert Choice generado por Saaty (22)

Para la aplicación de los cuestionarios el desarrollo de la metodología tuvo como apoyo dos de las técnicas de trabajo en grupos de uso frecuente y que se consideró adecuadas para apoyo del trabajo, las cuales son la Técnica Delfos (Delphi) y la Técnica TKJ, que tanto Mercado (14,15) como Ramírez (20) aplican para trabajos similares al presente. Por lo que a continuación se hace una breve descripción de ellas, aunque cabe señalar que en su momento estas técnicas pueden adaptarse a las necesidades del trabajo.

C. La Técnica Delfos (Delphi)

Como ya se mencionó, en muchas ocasiones al analizar un problema en él se incluyen variables para las cuales no se dispone de datos estadísticos. Es en esos casos cuando es útil usar la técnica Delfos, que consiste en referir las preguntas (posibles conclusiones a las interrelaciones entre variables) en cuestión a personas que han trabajado en el campo de interés del cual se consulta. Las personas que serán entrevistadas no deben tener comunicación entre sí, con el fin de favorecer la libre expresión de sus evaluaciones subjetivas y no dejarse influenciar por los otros expertos. La encuesta se lleva a cabo con la misma serie de preguntas, y al final de cada sesión se les pregunta qué información consideran necesaria para afinar sus respuestas. Si se dispone de dicha información, ésta se les proporciona antes de realizar la siguiente sesión. También se les proporciona el valor promedio de sus evaluaciones resultantes de cada pregunta en la sesión anterior.

Cuando la pregunta (variable aleatoria) a investigar tiene una curva de distribución unimodal, la respuesta de expertos tiende, en la mayoría de las ocasiones, a converger en un valor, el cual se considera como la respuesta buscada.

D. La técnica TKJ

Esta técnica difiere de la anterior en que si se reúne al grupo que va a asesorar con objeto de hacer una planeación participativa. Se procura si es factible, que el grupo este formado por quienes llevarán a cabo dicha planeación, así como los que serán afectados por la misma. En ésta técnica el grupo se enfoca a la detección de la problemática, sus causas y posibles soluciones. La forma en que se trabaja es presentada al grupo, las preguntas que interesan al estudio. Cada participante escribe en tarjetas las respuestas que en su opinión considera relevantes. Se usa una tarjeta por cada respuesta procurando que no sean más de cinco por persona. Las tarjetas se distribuyen entre todos y cada uno se familiariza con las que se le asignaron.

Posteriormente se lee una tarjeta y cada participante (experto) separa en un sobre las tarjetas relacionadas con la leída, formando así grupos que tienen un tema común. Cada uno de los participantes estudia un sobre con tarjetas y escribe sobre él una síntesis del contenido de las notas tratando de ser breve y cubrir todos los aspectos importantes. Este proceso se repite hasta quedar con dos o tres sobres lo que constituye el resultado final y cuya síntesis será la esencia del problema considerado problemática, causa y posibles soluciones.

Tanto la técnica TKJ como la de Jerarquización nacieron independientemente y sin relación aparente alguna, sin embargo, como se verá esta forma organizada de capturar la información, depurarla y clasificarla en grupos homogéneos guarda una estrecha relación con una forma eficiente de estructurar una jerarquía.

De hecho cada fase del TKJ que da origen a un nivel o estrato de la jerarquía. Por otra parte, una manera eficiente de reducir el número de comparaciones entre los elementos que componen un problema con muchas alternativas es clasificarlas en grupos homogéneos, y únicamente hacer las comparaciones entre los elementos de cada grupo y no entre todos ellos. Pero esta forma de generar eficientemente dichos grupos es precisamente la aplicación de la técnica TKJ.

V. RESULTADOS Y DISCUSION.

De la aplicación de la encuesta contenida en el formato No.1 (ver anexo), se generaron los siguientes atributos u objetivos, a los cuales pretenden llegar las áreas operativas encuestadas y las alternativas de investigación que estas áreas consideraron que mayor impacto generarán en el logro de tales objetivos

ATRIBUTOS U OBJETIVOS

- A) Conservación y mantenimiento de áreas verdes.
- B) Elección adecuada de especies.
- C) Planeación adecuada en la plantación de especies.
- D) Producción y suministro de plantas.
- E) Determinación del impacto ambiental de las áreas verdes.

ALTERNATIVAS

- 1. Plagas y enfermedades.
- 2. Estudios de impacto ambiental.
- 3. Ensayos de procedencia de especies.
- 4. Estudios de crecimiento de copa y raíz de las especies existentes en la actualidad.
- 5. Estudios de fertilización y podas.
- 6. Estudios de requerimiento de agua de las especies.
- 7. Métodos de propagación de especies.
- 8. Técnicas de derribo.
- 9. Arquitectura del paisaje.
- 10. Epoca y sistemas de plantación.
- 11. Valor del arbolado urbano.

A continuación se hace una breve descripción de cada uno de los atributos u objetivos y alternativas consideradas en el desarrollo del presente trabajo.

ATRIBUTOS

A) Conservación y Mantenimiento de Areas Verdes. Es un hecho que éste es el objetivo principal, mismo que se refleja en las respuestas a los cuestionarios que fueron resueltos por cada una de las delegaciones, y que posteriormente fueron sujetos de análisis en el Centro Experimental Coyoacan por el área de investigación. Lo que reforzó las conclusiones de los cuestionarios y nos indica que antes de implementar algún mecanismo, por novedoso o por práctico que pueda ser, lo importante ahora es cuidar y proteger lo que se tiene. De ahí se deriva el enfoque principal de este trabajo.

B) Elección adecuada de especies. Dados los frecuentes daños que por sus dimensiones producen algunas especies, y los daños que a éstas les ocasiona el medio (podas incorrectas, contaminación, y daños producidos por descuidos o intencionalmente, entre otros) Es necesario reprogramar la actividad forestal urbana, desde su base, o sea la producción de especies adecuadas al medio urbano.

C) Planeación adecuada en la plantación de especies. Es en este objetivo en el que se invierte la mayor cantidad de recursos (económicos y humanos), y en el que se tiene la mayor cantidad de pérdidas de los mismos, por la ineficiencia en la organización y programación para una adecuada plantación, de ahí lo trascendente de este punto.

D) Producción y suministro de plantas. Como complemento de las demás instancias y una vez reformuladas las condiciones que deberán cubrir las especies que se consideren propicias para el medio urbano, el siguiente paso será producirlas en número y especie suficientes, para posteriormente hacer una distribución programada en los tiempos propicios de desarrollo para su plantación o traslado a viveros delegacionales en donde deberá cumplir el tiempo mínimo para su plantación definitiva.

E) Determinación del impacto ambiental de las áreas verdes. La Ciudad de México enfrenta cada vez mayores problemas de contaminación por lo que cada vez son mayores los requerimientos de mejoría ambiental, para ello la Dasonomía Urbana por medio de las áreas verdes y el arbolado en general, proporciona beneficios psíquicos, estéticos, físicos, económicos, etc. a través de acciones, las cuales deben de estudiadas a fin de implementar las que redunden en mayores beneficios, por ello la necesidad de conocer el Impacto Ambiental que las especies por sí solas o en su conjunto aporten.

ALTERNATIVAS

1.) Plagas y enfermedades, el enfoque de esta investigación esta referido no solo a detectar cuales son éstas, y en donde se localizan, sino a indicar su prevención y control, así como los medios para lograr su erradicación.

2.) Estudios de impacto ambiental, esta referido a conocer en que medida cada especie puede mejorar el ambiente, lo cual se puede dar como ejemplo indicando cuáles son las especies perenifolias que generan mayores beneficios en el invierno que es cuando más se le requiere. Por el tipo de hojas, cuáles pueden tener una mayor captación de polvo y otros contaminantes etc.

3.) Ensayos de procedencia de especies, el objetivo de este punto es probar con otras especies que se crea pueden adaptarse a un lugar previamente asignado considerando las característica tanto de la planta como del lugar

4.) Estudios de crecimiento de copa y raíz de las especies existentes en la actualidad, si bien de forma general se reconoce que algunas especies alcanzan dimensiones, de altura diámetro del fuste, volumen de la copa, y desarrollo radicular, hace falta profundizar en su estudio, a fin de que en lo futuro se puedan prever las condiciones de espacio necesarias para que su crecimiento no dañe su medio, o ellas mismas resulten afectadas.

5.) Fertilización y podas, las condiciones de subsistencia e infrasubsistencia a que son sometidas algunas especies hacen necesaria una fertilización que las provea de mayores nutrientes. Otro aspecto son las podas, que generalmente no son tales, sino solo cortes que se realizan en forma indiscriminada, donde no se considera su conformación, estructura ni estética, dañando con desgajos y sin cubrir las heridas que a la postre pudieran ser focos de infección.

6.) Estudios de requerimiento de agua, si bien la necesidad de este vital líquido es grande para todas las áreas verdes en su conjunto, lo es más para aquellas que se encuentran en calles y avenidas sin cuidado alguno. Por lo que se hace necesario conocer los niveles mínimos en que se pueden conservar con cierto margen de optimalidad.

7.) Métodos de propagación de especies, los viveros que se encuentran en cada delegación pueden ser adaptados a fin de obtener de ellos un beneficio mayor que el de tener especies que nadie quiere. Por lo que propagar especies que redituen en una mejoría ambiental a nivel delegación ayudaría a los grandes viveros con la carga de producción.

8.) Técnicas de derribo, encaminadas a obtener una práctica de la cual se obtendría una mayor cantidad de volumen maderable al que se pueda dar un uso posterior, o un uso comercial.

9.) Arquitectura del paisaje, una nueva perspectiva se ha dado en los últimos años a este rubro, encaminada principalmente a obtener además de una vista agradable un mayor confort.

10.) Epoca y sistemas de plantación, Uno de los puntos en los que se deberá tener un mayor cuidado es este, en virtud de que según se nos indicó en las diferentes delegaciones, aquí es donde se observa una mayor pérdida de recursos.

11.) Valor del arbolado urbano, En todos los departamentos de parques y jardines, existe un reclamo por tener una base para el cobro por daños al arbolado y áreas verdes, que ocasionan con frecuencia ciudadanos, sobre todo automovilistas.

La selección de las alternativas de acuerdo a los resultados obtenidos con la Técnica de Norma Euclidiana Mínima fue la siguiente:

- 1° Epoca y sistemas de plantación.
- 2° Estudio de Crecimiento y Desarrollo de Copa y Raíz de las Especies Existentes.
- 3° Arquitectura del Paisaje.
- 4° Estudios de Requerimiento de Agua.
- 5° Métodos de Propagación de Especies.
- 6° Estudios de Impacto Ambiental.
- 7° Estudios de Fertilización y Podas.
- 8° Plagas y Enfermedades.
- 9° Ensayos de Procedencia de Especies.
- 10° Valor del Arbolado Urbano.
- 11° Técnicas de Derribo.

A continuación se indica el orden de que obtuvieron las alternativas con base en la metodología de estudio y su razonamiento de acuerdo al cuadro No. 1.

En el caso de la alternativa No. 10 Epoca y Sistemas de Plantación se considera que su prioridad se debe en gran medida a la pérdida de las plantas, con que año con año se reforestan los diversos sitios del Distrito Federal, aunado a la necesidad tan grande de recursos que requieren estos operativos, en especial en cuanto a la cantidad de personal.

El segundo lugar en cuanto a la prioridad lo obtuvo el Estudio de Crecimiento y Desarrollo de Copa y Raíz de las especies existentes, sin lugar a duda a causa de a los problemas que generalmente se presentan debido al desconocimiento en cuanto a las dimensiones que con el tiempo pueden alcanzar algunas especies, en cuanto al diámetro de su fuste, el volumen de su copa, y sobre todo a la altura que pueden lograr ocasionado daños en su entorno.

El tercer sitio lo obtuvo la Arquitectura del Paisaje, donde los elementos de imagen y belleza se conjugan para dar un mayor confort a la estancia de quienes se encuentran en presencia de un área verde, o una avenida arbolada, y de cómo estos pueden contrastar con las construcciones logrando, espacios naturales.

Los Estudios de Requerimiento de Agua, tienen el cuarto lugar en cuanto a importancia, de donde se desprende la necesidad de conocer para cada área u especie cuales serían sus requerimientos mínimos, para cada estación del año, y así poder planear su riego considerando los recursos con que se cuenta.

El quinto sitio lo ocupan los Métodos de Propagación de Especies, los cuales habrían de ayudar aportando especies idóneas en mejores condiciones de desarrollo para su plantación.

Los Estudios de Impacto Ambiental, que ocupan el sexto sitio nos aportarían grandes beneficios, en razón de indicar que especies son las que en las condiciones específicas para cada sitio de plantación, nos darán mayores beneficios.

Ocupando el séptimo lugar, se encuentran los Estudios de Fertilización y Podas, mismos que se requieren conocer con mayor profundidad a fin de proveer un adecuado mantenimiento y evitar las practicas dañinas, sobre todo en cuanto a podas se refiere.

El octavo sitio lo ocupan las Plagas y Enfermedades, si bien cada Delegación generalmente conoce los problemas a los que se enfrenta, desconoce cuales son las formas de contrarrestar y prevenir los trastornos que ocasionan.

El noveno lugar lo ocupan los Ensayos de Procedencia de Especies, este tipo de estudios poco difundido entre las personas encargadas de las áreas operativas, y que por lo mismo es poco conocido, puede modificar los esquemas de cada uno de los viveros delegacionales, aportando un beneficio más práctico.

El Valor del Arbolado Urbano ocupa el décimo sitio, y es esta alternativa de uso frecuente en las delegaciones dado por los continuos derribos de árboles por automovilistas, o vecinos de la zona que realizan cortes sin autorización.

La última de las alternativas y no por ello menos importante son las Técnicas de Derribo, mismas que ocupan el onceavo lugar, y que con mayor generalidad son aplicadas indebidamente, y solo en los casos de árboles viejos o dañados.

La priorización y asignación de recursos en la implementación de las alternativas mencionadas son mostradas en el siguiente Cuadro.

CUADRO NO. (1) ALTERNATIVAS Y PRIORIDADES DE INVESTIGACION EN DASONOMIA URBANA EN EL DISTRITO FEDERAL, UTILIZANDO NORMA EUCLIDIANA MINIMA

	ALTERNATIVA.	PRIORIDAD.	ASIGNACION DE RECURSOS.
1.-	PLAGAS Y ENFERMEDADES.	8°	7.72%
2.-	ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL.	6°	8.21%
3.-	ENSAYOS DE PROCEDENCIA DE ESPECIES.	9°	7.60%
4.-	ESTUDIOS DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE COPA Y RAIZ DE LAS SPP. EXISTENTES	2°	11.19%
5.-	ESTUDIOS DE FERTILIZACION Y PODAS.	7°	8.19%
6.-	ESTUDIOS DE REQUERIMIENTO DE AGUA.	4°	9.24%
7.-	METODOS DE PROPAGACION DE ESPECIES.	5°	9.10%
8.-	TECNICAS DE DERRIBO.	11°	4.11%
9.-	ARQUITECTURA DEL PAISAJE.	3°	10.54%
10.-	EPOCA Y SISTEMAS DE PLANTACION.	1°	17.33%
11.-	VALOR DEL ARBOLADO URBANO.	10°	6.89%
	TOTAL	1ª A 11ª	100%

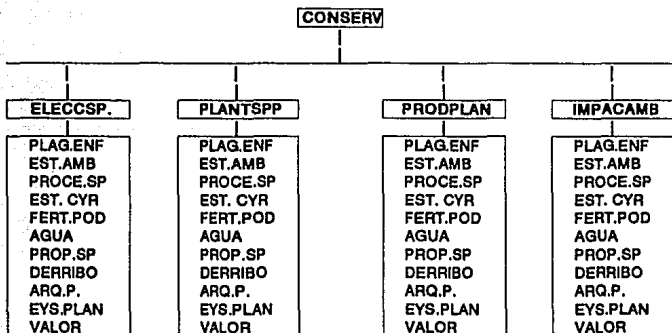
En el caso de la técnica de Jerarquización Analítica fue necesario, debido a limitaciones del paquete de computo empleado, agrupar alternativas. Dicha agrupación se hizo tomando en cuenta el tema de objeto, es decir, el tipo de alternativa a investigar, agrupándolas de acuerdo a la relación que éstas guardan. Así, las alternativas se redujeron de once a siete, y la agrupación consistió en unir las alternativas. "Ensayos de procedencia de especies" con "Métodos de propagación de especies"; "Estudios de crecimiento y desarrollo de copa y raíz" con "Epoca y sistemas de plantación"; "Estudios de fertilización y podas" con "Técnicas de derribo" y "Arquitectura del paisaje" con "Valor del arbolado urbano". De esta manera las alternativas evaluadas con esta técnica fueron:

- 1.- Plagas y Enfermedades.
- 2.- Estudios de Impacto Ambiental.
- 3.- Métodos de Propagación y Ensayos de Procedencia de Especies.
- 4.- Estudios de Crecimiento de Copa, Raíz y Sistemas de Plantación.
- 5.- Estudios de Fertilización, podas y Técnicas de Derribo.
- 6.- Estudios de Requerimiento de Agua de las Especies Existentes.
- 7.- Arquitectura del Paisaje y Valor del Arbolado Urbano.

A continuación se presenta el "Esquema de Jerarquización" con el cual se evaluó la presente metodología

De esta manera el esquema de Jerarquización con el cual se evaluaron las alternativas es mostrado a continuación

ESQUEMA DE JERARQUIZACION.



CONSERV = CONSERVACION Y MANTENIMIENTO DE AREAS VERDES.

ELEC.SP = ELECCION ADECUADA DE ESPECIES.

PLANT.SP = PLANEACION ADECUADA EN LA PLANBTACION DE ESPECIES.

PRODPLAN = PRODUCCION Y SUMINISTRO DE PLANTAS.

IMPACAMB = DETERMINACION DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LAS AREAS VERDES.

PLAG.ENF = PLAGAS Y ENFERMEDADES.

EST.AMB = ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

PROCE.SP = ENSAYOS DE PROCEDENCIA DE ESPECIES.

EST.CYR = ESTUDIOS DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE COPA Y RAZA
DE LAS ESPECIES EXISTENTES EN LA ACTUALIDAD.

FERT.POD. = ESTUDIOS DE FERTILIZACION Y PODAS.

AGUA = ESTUDIOS DE REQUERIMIENTO DE AGUA DE LAS ESPECIES.

PROD.SP = METODOS DE PROPAGACION DE ESPECIES.

DERRIBO = TECNICAS DE DERRIBO.

ARQ.P. = ARQUITECTURA DEL PAISAJE.

EYS.PLAN = EPOCA Y SISTEMAS DE PLANTACION.

VALOR = VALOR DEL ARBOLADO URBANO.

Los nombres que se muestran en el esquema anterior fueron propuestos como respuesta a las necesidades del paquete de computo empleado

La priorización de estas alternativas fue la siguiente:

- 1° Plagas y Enfermedades.
- 2° Estudios de Impacto Ambiental.
- 3° Métodos de Propagación y Ensayos de Procedencia de Especies.
- 4° Estudios de Crecimiento de Copa, Raíz y Sistemas de Plantación.
- 5° Estudios de Requerimiento de agua de las Especies Existentes.
- 6° Estudios de Fertilización, Podas y Técnicas de Derribo.
- 7° Arquitectura del Paisaje y Valor del arbolado Urbano.

Referente a la asignación de recursos entre estas alternativas ésta se presenta en el Cuadro No. 2.

La priorización obtenida muestra que es más importante contar con información que les ayude a conservar lo que tienen en sus parques, jardines y avenidas, posteriormente su preocupación se enfoca al manejo de estos recursos y por último a su mejor uso y reposición. En suma a ellos les interesa mantener lo que tienen luego manejarlo bien y después se verá si esta bien empleado. Sin embargo, esta importancia que dan no es expresada en términos absolutos ya que las asignaciones son casi iguales para todas.

La priorización y asignación de recursos en la implementación de las alternativas mencionadas son mostradas en el siguiente Cuadro.

CUADRO NO. (2) ASIGNACION DE RECURSOS ENTRE ALTERNATIVAS EMPLEANDO LA TECNICA DE JERARQUIZACION ANALITICA

ALTERNATIVA.	PRIORIDAD.	ASIGNACION DE RECURSOS.
PLAGAS Y ENFERMEDADES.	1º	18.60
ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL.	2º	16.20
METODOS DE PROPAGACION Y ENSAYOS DE PROCEDENCIA DE ESPECIES.	3º	14.70
ESTUDIOS DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE COPA Y RAIZ, Y SISTEMAS DE PLANTACION.	4º	14.00
ESTUDIOS DE REQUERIMIENTO DE AGUA DE LAS ESPECIES	5º	12.50
ESTUDIOS DE FERTILIZACION PODAS Y TECNICAS DE DERRIBO.	6º	12.40
ARQUITECTURA DEL PAISAJE Y VALOR DEL ARBOLADO URBANO.	7º	11.70
TOTAL	1ª A 7ª	100%

CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos planteados y a la problemática señalada para los bosques urbanos y en especial los del Distrito Federal y con base en los resultados obtenidos se establecen las siguientes conclusiones.

Las alternativas de investigación y sus correspondientes prioridades generadas por las metodologías empleadas incluyen las consideraciones hechas en la introducción del presente trabajo, por lo que se concluye que esta se logró probar satisfactoriamente

La visión de los expertos considerados en este estudio se avoca a la solución de sus problemas a corto plazo, esto es, ésta se ubica en un contexto de planeación operativa.

Conclusiones de la Metodología de Norma Euclidiana Mínima.

Los rubros que obtuvieron las primeras dos prioridades y a las que conjuntamente se les asignó un 28.52%, de acuerdo al cuadro No. (1) esto es más de la cuarta parte del presupuesto total, nos indican la importancia de prever una óptima planeación en la plantación, y conocer las especies a fin de evitar los daños más frecuentes que ocurren.

En primera instancia evitar las perdidas que se dan por la falta de previsión en la época en hay que plantar, pues frecuentemente se ordena esta en el estiaje, lo cual con la falta de sistemas de riego, pipas, agua, etc., provoca que la gran mayoría muera por falta de agua. además de que el sistema de plantación es inadecuado: cepas poco profundas, en un área muy reducida y sin la distancia propicia entre unos y otros.

Por cuanto a la segunda prioridad el crecimiento y desarrollo de las especies, es más bien empírico, por lo que no se preven desde su plantación las dimensiones que estas pueden alcanzar.

Un porcentaje similar en cuanto a la asignación de recursos (28.88%), lo obtienen las siguientes tres prioridades. El primero de ellos, la arquitectura del paisaje, nos refleja el cambio que paulatinamente se viene dando en torno al crecimiento y necesidad de tener en perspectiva una área verde, y que ésta aporte un ambiente de mayor confort y de un contacto cercano con la naturaleza. Le siguen en importancia Los estudios de Requerimiento de Agua y que al tener un estudio completo del caso repercutirá en un mejor mantenimiento. Para cerrar este segundo grupo, tenemos los Métodos de Propagación de Especies mismos que al hacer investigación en ellos repercutirá en tener en un tiempo más corto las especies requeridas, con lo que se podrá avanzar en los otros campos.

Las siguientes tres alternativas en su conjunto alcanzaron un 24.12%. Estas fueron "Estudios de Impacto Ambiental" la cual habrá de determinar dadas las características específicas de cada especie, y el sitio donde se encuentren si ayudan al mejoramiento del ambiente o no y en su caso con cuales se les podría sustituir.

El "Estudio de Fertilización y Podas" la fertilización generalmente se lleva a cabo sin considerar las necesidades específicas de las especies, operativamente cuando ésta se efectúa se hace indiscriminadamente con el fertilizante que se tiene a mano sin considerar el tipo de suelo y sus necesidades particulares.

Por lo que a las "Plagas y Enfermedades" se refiere, sucede casi lo mismo, pues cuando se tiene a la mano algún plagicida se aplica en forma genérica, o por desconocimiento de las condiciones para su aplicación no se usa.

Del noveno al onceavo lugar se alcanza solo el 18.60% en el siguiente orden. "Ensayos de Procedencia de Especies", que a la larga nos proveerá de nuevas especies aptas a las condiciones de la urbe. "Valor del Arbolado Urbano" y "Técnicas de Derribo" cierran el ciclo de alternativas, indicando que si bien son importantes se debe dar prioridad a las anteriores pero sin descuidar éstas que aunque en forma parcial, ya que comunmente se requiere para árboles que son dañados, posteriormente su uso se puede generalizar y así establecer una norma para todas las delegaciones.

Conclusiones de la metodología de Jerarquización Analítica

El orden propuesto en la jerarquía es un orden consistente ya que la priorización de alternativas así lo demuestra.

Las primeras dos alternativas Plagas y Enfermedades, y estudios de Impacto Ambiental requieren un 34.80%, lo que implica más de la tercera parte de la asignación total de recursos, de donde se desprende que para ésta técnica y dada la necesaria reasignación de las alternativas, éstas ayudarían en mayor medida a lograr el objetivo global: La Conservación y Mantenimiento de Areas Verdes

Las siguientes dos alternativas Métodos de Propagación y Ensayos de Procedencia de Especies, y, Estudios de Crecimiento y Desarrollo de Copa y Raíz, y Sistemas de Plantación requieren un 28.70% de la asignación de recursos. Cabe señalar que en ambos casos las anteriores alternativas fueron reagrupadas por tema de estudio.

Las tres últimas alternativas requieren para su desarrollo un 36.60% de los recursos asignados, estas son: Estudios de Requerimiento de Agua de las Especies; Estudios de Fertilización Podas y Técnicas de Derribo; y, Arquitectura del Paisaje y Valor del Arbolado Urbano. Aquí podemos señalar que solo las dos últimas han sido reagrupadas.

Adicionalmente a las conclusiones derivadas de la aplicación de las técnicas de Norma Euclidiaana Mínima y Jerarquización Analítica, y con base en la información obtenida se establecen a continuación un conjunto de señalamientos que se relacionan de manera directa con la conservación y mantenimiento de las áreas verdes.

El hacer investigación en Dasonomía Urbana habrá de repercutir en una mayor calidad de los beneficios que proveen tanto el Arbolado en general, como las Areas Verdes cualesquiera que sean sus dimensiones. Por cuanto a los daños que éstas pudieran ocasionar, es a través de estos mismos estudios que se pueden contrarrestar, y en su caso prevenir, de forma tal que en lo futuro estos daños sean mínimos.

Una de las conclusiones que genera el presente trabajo es el del mal uso que se da a las Areas Verdes, debido a la saturación de árboles en algunas áreas. La falta y la mala distribución de espacios de recreación, acarrean una sobresaturación de visitantes, sobre todo los fines de semana, si a esto aunamos el maltrato y la basura que se deja con lo que se promueve la proliferación de fauna nociva (ratas y perros callejeros, insectos y otros), a los que se puede agregar las mascotas que son llevadas a defecar ahí, lo que afecta de manera contundente a las especies de estos sitios.

Otro efecto negativo es ocasionado por el ambulante y los tianguistas que usan los espacios destinados a Areas Verdes, para poner sus puestos o mercancías, y en el peor de los casos los usan como sanitarios.

Un efecto negativo mayor lo producen las bases de peseras que al establecerse invaden las Areas Verdes, derramando combustible y aceites, o lavando sus unidades con detergentes que van en conjunto con los primeros a contaminar los suelos. Y posteriormente ponen tezontle, para después cubrir de forma definitiva estas áreas tapandolas con asfalto o cemento.

La persecución de fines políticos son otro aspecto negativo, en virtud que distrae la atención de los administradores de los servicios y del personal operativo destinados a parques y jardines, reduciendo con ello el personal y el tiempo que se debiera destinar al cuidado y mantenimiento de su área específica. y en consecuencia también los pocos recursos con que se cuenta son distraídos.

Dado que la carga de trabajo es mayor en algunas temporadas del año, se requiere de la contratación eventual de trabajadores, los cuales desconocen en muchos de los casos sus conocimientos son básicos, y los problemas a tratar con mayor profundidad los desconocen sus propios jefes. Aún al personal que ya tiene tiempo se le requiere capacitar para un mejor desempeño de sus funciones, de lo anterior se concluye la necesidad de dar capacitación al personal operativo, y de asesoría técnica en cuanto al uso correcto de fertilizantes, fungicidas y otros agentes, que de manera más fuerte requieren dadas las condiciones de infrasubsistencia a que son sometidas las especies vegetales urbanas.

La falta de programas forestales con orientación y difusión al interior de las delegaciones y hacia la ciudadanía en general que promovieran el respeto, concientización y participación. la divulgación de los resultados que se obtienen en forma particular por las áreas interesadas. Y la necesaria continuidad en los estudios del ramo, que no se dan, habría de traer beneficios de forma tangible.

Uno de los aspectos en los que se debe hacer énfasis es en la falta de coordinación institucional, tanto para trabajos de investigación como para los trabajos de campo, y es en este último donde se presentan los mayores desajustes. Otro lo es la carente disposición para concertar con particulares, unos interesados y otros a quienes se debería promover su participación.

Es imperativo dar solución a las solicitudes que hace la ciudadanía referentes a árboles en malas condiciones ó dañados y que se encuentran en mal estado, así como a las relativas a podas y derribos. Todas las cuales se deben primero analizar y buscar otras alternativas diferentes al derribo, para lo cual se requiere de personal capacitado.

La falta de vigilancia en parques y bosques, y en sitios donde se plantan especies ornamentales, genera robos y destrucción por personas y animales. Lo que aunado a los puntos anteriores hacen necesaria su reglamentación y protección.

Los daños más frecuentes son producidos por la falta de previsión en el uso y manejo de las especies existentes, los que se deberán considerar en un futuro, como son el ancho de las banquetas y lugar de plantación si es que quedan situados bajo líneas aéreas etc., y los efectos que en el suelo tiene la contaminación.

Considerar el objetivo de las Areas Verdes, Parques, Bosques, dentro de la ciudad, la afluencia de visitantes y las características particulares de cada uno de ellos. Realizar una evaluación periódica y dar un mantenimiento adecuado.

Promover la participación de los grupos ecologistas y dirigirla, dado que no se cumplen cabalmente las metas fijadas por falta de organización.

Apoyarse en otros medios para la obtención de recursos que son tan escasos a fin de lograr que los apoyos logísticos se tengan aunque sea de forma básica. Y coordinarse con grupos o vecinos para trabajos y vigilancia.

La creación, modificación, y desaparición continua de Areas Verdes dada por los trabajos en ejes viales, glorietas, camellones, ampliación de avenidas, trabajos generales y ahora los de la línea 8 del Metro, acrecentan los espacios y trabajos del personal operativo.

Recomendaciones

No obstante que la información obtenida en el formato base (formato No. 1) se empleó para la especificación de los objetivos y alternativas que se trabajaron con las técnicas señaladas, fue posible captar de este formato información que permite establecer y puntualizar las siguientes recomendaciones.

El manejo de la información debe hacerse en grupos pequeños, cinco como máximo, para evitar ambigüedades y deficiencias en la captura de información.

La evaluación deber recogerse el mismo día, no debe dejarse a las personas que ayuden en la evaluación de la metodología.

Introducir al trabajo de investigación no solo al área operativa, sino además a los mandos medios y superiores involucrados en los departamentos relacionados con las áreas verdes.

Realizar el llenado de los cuestionarios contenidos en los formatos al inicio de las labores, esto es por la mañana, en un salón u oficina diferente de la suya y de preferencia sin teléfono, a fin de evitar distracciones y así poder captar la atención de los participantes.

Se recomienda la urgente reglamentación general y particular cuando así se requiera en casos específicos, concerniente al uso, manejo de bosques urbanos y sanciones que por daños o descuidos a estas lo ameriten.

Se recomienda trabajar al interior de las áreas en una mejor organización, al exterior en una concertación con las Instituciones involucradas. Y concertar cuando así amerite con grupos, vecinos, escuelas de todos niveles, y particulares en general. Hacer una difusión continua de la necesidad de la conservación de los recursos sus beneficios, y los daños que nuestras acciones ocasionan, promoviendo una mayor participación y responsabilidad a todos los sectores.

Para trabajos futuros es recomendable incluir en la evaluación aquellas personas que se encuentran ligadas a este tema de estudio como por ejemplo; investigadores, de diferentes áreas, como lo son las sociales y científicas, organizaciones vecinales, grupos ecologistas, Instituciones oficiales y privadas, tales como serían: SEDESOL, SARH, DDF, y otras que pudieran tener alguna aportación.

LITERATURA CITADA

1. ANTUN J. P. y FOSTER V.M., 1992. Un Método para la Agregación de opiniones en la Toma de Decisiones Multiatributo con Varios Decisores. VI Congreso Latinoamericano de I.O.
2. BENAVIDES, MHM. 1988, Plan estratégico de investigación de la Red de Dasonomía Urbana. Documento interno del INIFAP.
3. D.D.F. 1987, Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal 1987-1988. Dirección General de Reordenación Urbana y Protección Ecológica. D.D.F. México, d.f. 124p.
4. DECOURT, N. 1978. Sobre algunas funciones de los árboles y bosques en el medio urbano. En Ecología Forestal, ed. Pesson, Ediciones Mundipresa. Madrid 67-69p.
5. FLORES S. y MERCADO R. E., 1992. La Técnica de Jerarquización Analítica Utilizada para la Evaluación Financiera de una Empresa Paraestatal de Telecomunicaciones. VI Congreso Latinoamericano de I.O.
6. FEDEBER S. Effect of Trees and Forests in Air Pollution University of Syracuse, N. Y.

7. FOSTER DE M. M., 1992. Agregación de Opiniones en la Toma de Decisiones Multiatributo. VI Congreso Latinoamericano de I.O.
8. GOLD, S.M. 1975. The Green Revolution in Urban America. Parks and Recreation (february): 26-28 y 39-40p
9. GRAY, W.G. y DENEKE. F.J. 1978. Urban Forestry. John Wiley and Sons. New York. 279p
10. HITCHINGS, D.R. 1981. Prontuario de Dasonomía Urbana. Enyromental Research Laboratory, University of Arisona. 37p
11. JORGENSEN, E. 1970. Urban forestry in Canadá. The shade tree Reseach Laboratory, Faculty of Forestry, University of Toronton. 16p
12. LARA, R.F. 1977 La técnica TKJ de Planeación Participativa, en cuadernos prospectivos, Fundación Javier Barrios Sierra, México.
13. LEONARD, R.E. y HERRINGTON, L.P. 1971. Noise abatement in a pine plantation. U.S.D.A., Northeastern Forest Experiment Station, Research Note NE-140 6p.
14. MERCADO, R.E. 1991. Calidad Integral Empresarial e Institucional, Vol.1 Capacitación Gerencial. Limusa México.
15. MERCADO, R.E. 1991. Calidad Integral Empresarial e Institucional, Vol.2 Capacitación a Empleados. Limusa México.

16. MERCADO, R.E. 1991. Técnicas para la Toma de Decisiones. Limusa, México.
17. MOELLER, G.H. 1981. U.S.D.A. Forest Service Programs to support urban forest resource. Hortscience 16 (3): 271-273p.
18. MULLER D, 1987. Silvicultura urbana en los Estados Unidos. Unasyuva 39 (155): 36-45.
19. PALACIOS B. 1992. El Modelo de Calidad Total Institucional del Sector Eléctrico Mexicano. VI Congreso Latinoamericano de I.O.
20. RAMIREZ, A.F. 1977. La Técnica Delfos, en cuadernos prospectivos, Fundación Javier Barros Sierra, México.
21. REYGADAS, P.D., DIAZ T.E. Detección de prioridades de Investigación Agropecuaria y Forestal en el D.F. empleando Distancia Mínima y Jerarquización Analítica. VI Congreso Latinoamericano de I. O.
22. SAATY, T.L. 1980 The Analytic Hierarchy process: Planing Priority Setting Resource Allocation. Mc. Graw-hill, New York 379 p.
23. SMITH, W.H. 1978. Pollulant uptake by plants. En air pollution and plant life, Ed M, treshow. John Wiley and Sons Ltd. 417-450 p.
24. ULRICH, R. 1984. View though a window may influence recovery from surgery. Science 224. 420-421p.

25. USDA, 1985. Using trees to reduce urban energy consumption, transferring technology to users U.S.D.A. Forest Service, NE-INF-62-85.

26. VAN HAVERBEKE, D.F. y Cook D.I., 1978. Trees in Urban energy conservation. In, Proceedings of the National Forestry Conference. (Washington, D:C:, November 13-16,1978). State University of New York, ESF Publication 80-003, Syracuse, New York, 183-191p.

A N E X O

PROGRAMA CALCULO DE DISTANCIAS DE NORMA EUCLIDIANA MINIMA

```

10 CLS: CLEAR
20 REM "PROGRAMA PARA CALCULO DE DISTANCIAS"
30 REM DE NORMA EUCLIDIANA Y SUS ASIGNACIONES
40 REM
50 DIM EI(15), CA(20,15), DI(15), YP(15), YT(15)
60 INPUT "INDIQUE POR FAVOR EL NUMERO DE ATRIBUTOS";AT
70 INPUT "INDIQUE POR FAVOR EL NUMERO DE ALTERNATIVAS";AL
80 FOR I=1 TO AT
90 PRINT "DE EL VALOR DEL ESTADO IDEAL PARA EL ATRIBUTO";I
100 INPUT EI(I)
120 FOR J=1 TO AL
130 PRINT"DE EL VALOR DE LA ALTERNATIVA"J"Y EL ATRIBUTO" I
140 INPUT CA(J,I)
150 NEXT J
160 NEXT I
165 SYP = 0
170 FOR J=1 TO AL
175 DI(J)=0
180 FOR I=1 TO AT
190 DI(J)=DI(J)+((EI(I)-CA(J,I))^2)
200 NEXT I
205 DI(J)=SQR(DI(J))
206 YP(J) = 1/DI(J)
207 SYP = SYP + YP(J)
210 NEXT J
211 CLS
215 LPRINT TAB(10)"ALTERNATIVA";TAB(30)"DISTANCIA";TAB(47)"Y";TAB(61)"Y
220 FOR J=1 TO AL
225 YT(J) = YP(J)/SYP
230 PRINT
245 LPRINT ,TAB(13)J,DI(J),YP(J),YT(J)
250 NEXT J
260 END

```

FORMATO 1

CEDULA DE INFORMACION BASICA

1.- Mencione en orden de prioridad cinco problemas relacionados con el arbolado urbano y áreas verdes en su área de operación.

- 1.- _____
- 2.- _____
- 3.- _____
- 4.- _____
- 5.- _____

2.- Mencione en orden de prioridad tres causas más importantes que a su juicio ocasionen estos problemas

- 1.- _____
- 2.- _____
- 3.- _____

3.- Mencione tres alternativas que solucionen o ayuden a solucionar sus problemas más comunes.

- 1.- _____
- 2.- _____
- 3.- _____

4.-Indique por favor de tres a cinco objetivos o áreas prioritarias en las que se debe investigar sobre arbolado urbano y áreas verdes.

- 1.- _____
- 2.- _____
- 3.- _____
- 4.- _____
- 5.- _____

5.-Indique de manera concreta cinco alternativas o acciones de apoyo para lograr alcanzar los objetivos antes planteados.

- 1.- _____
- 2.- _____
- 3.- _____
- 4.- _____
- 5.- _____

6.- De los objetivos antes señalados mencione el que a su criterio sea el más importante.

- 1.- _____

7.- ¿Conoce usted alguna Institución o persona que realiza investigación en Dasonomía Urbana.?

- a) Si _____ No _____
- b) Indique su nombre por favor _____

8.- ¿Emplea o a empleado los resultados de la investigación en Dasonomía Urbana.?

- a) Si _____ No _____
- b) ¿Quien los generó? _____
- c) ¿Le fueron útiles? _____
- d) ¿Que uso o enfoque les dio.?
1. Operativo _____
 2. Político _____
 3. Educativo _____
 4. Administrativo _____

9.- Mencione tres problemas comunes en relación con el arbolado de alineación.

- 1.- _____
- 2.- _____
- 3.- _____

10.- Mencione tres problemas frecuentes en relación a las áreas verdes.

- 1.- _____
- 2.- _____
- 3.- _____

11.- ¿En el trabajo que desempeña se encuentra participando alguna otra Institución o dependencia oficial.?

- a) Si _____ No _____
- b) ¿Que Institución (es) ó dependencia (s).?

- c) ¿De que tipo es su participación?
1. Operativo _____
 2. Administrativo _____
 3. Político _____

12.- ¿Dentro de su trabajo se ha dado una participación de los grupos ecologistas.?

- a) Si _____ No _____

13.- ¿Considera importante la participación de ellos.?

- a) Si _____ No _____
- b) ¿A que nivel?
1. Operativo _____
 2. Administrativo _____
 3. Político _____
 4. Educativo _____
 5. Investigación _____

NOMBRE: _____

CARGO: _____

DELEGACION: _____

FORMATO 2

NORMA EUCLIDIANA

OBJETIVOS

- A.- CONSERVACION Y MANTENIMIENTO DE AREAS VERDES.
- B.- ELECCION ADECUADA DE ESPECIES.
- C.- PLANEACION ADECUADA EN LA PLANTACION DE ESPECIES.
- D.- PRODUCCION Y SUMINISTRO DE PLANTAS.
- E.- DETERMINACION DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LAS AREAS VERDES.

ALTERNATIVAS

OBJETIVOS

A B C D E

- 1.- PLAGAS Y ENFERMEDADES.
- 2.- ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL.
- 3.- ENSAYOS DE PROCEDENCIA DE SPP.
- 4.- ESTUDIOS DE CRECIMIENTO Y DESLLO. DE COPA Y RAIZ DE LAS SPP. EXISTENTES.
- 5.- ESTUDIOS DE FERTILIZACION Y PODAS.
- 6.- ESTUDIOS DE REQUERIMIENTOS DE AGUA DE LAS SPP. TRATADAS.
- 7.- METODOS DE PROPAGACION DE SPP.
- 8.- TECNICAS DE DERRIBO.
- 9.- ARQUITECTURA DEL PAISAJE.
- 10.- EPOCA DE PLANTACION Y SISTEMAS DE PLANTACION.
- 11.- VALOR DEL ARBOLADO URBANO.

	A	B	C	D	E

RANGO DE CALIFICACIONES.

- 0 NO INFLUYE.
- 2 POCO EFECTO O IMPACTO.
- 4 REGULAR EFECTO O IMPACTO.
- 6 BUEN EFECTO O IMPACTO.
- 8 FUERTE EFECTO O IMPACTO.

VECTOR IDEAL (A B C D E)

FORMATO 3

A. – CONSERVACION Y MANTENIMIENTO DE AREAS VERDES

B. – ELECCION ADECUADA DE ESPECIES

C. – PLANEACION ADECUADA EN LA PLANTACION DE SPP.

D. – PRODUCCION Y SUMINISTRO DE PLANTAS

E. – DETERMINACION DEL IMPACTO AMBIENTAL QUE TIENEN LAS AREAS VERDES

	B	C	D	E
B				
C				
D				
E				

ALTERNATIVA

CALIFICACION

B vs. C

B vs. D

B vs. E

C vs. D

C vs. E

D vs. E

RANGO DE CALIFICACIONES.

INTENSIDAD DE
IMPORTANCIA.

DEFINICION

1

IGUAL IMPORTANCIA.

3

LIGERA IMPORTANCIA DE UNA SOBRE OTRA.

5

ESENCIAL O FUERTE IMPORTANCIA.

7

IMPORTANCIA DEMOSTRADA.

9

IMPORTANCIA ABSOLUTA.

FORMATO 4

OBJETIVO B: ELECCION ADECUADA DE ESPECIES

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											

ALTER.	CALIF.
1 vs. 2	_____
1 vs. 3	_____
1 vs. 4	_____
1 vs. 5	_____
1 vs. 6	_____
1 vs. 7	_____
1 vs. 8	_____
1 vs. 9	_____
1 vs. 10	_____
1 vs. 11	_____

ALTER.	CALIF.	ALTER.	CALIF.
2 vs. 3	_____	5 vs. 6	_____
2 vs. 4	_____	5 vs. 7	_____
2 vs. 5	_____	5 vs. 8	_____
2 vs. 6	_____	5 vs. 9	_____
2 vs. 7	_____	5 vs. 10	_____
2 vs. 8	_____	5 vs. 11	_____
2 vs. 9	_____	6 vs. 7	_____
2 vs. 10	_____	6 vs. 8	_____
2 vs. 11	_____	6 vs. 9	_____
3 vs. 4	_____	6 vs. 10	_____
3 vs. 5	_____	6 vs. 11	_____
3 vs. 6	_____	7 vs. 8	_____
3 vs. 7	_____	7 vs. 9	_____
3 vs. 8	_____	7 vs. 10	_____
3 vs. 9	_____	7 vs. 11	_____
3 vs. 10	_____	8 vs. 9	_____
3 vs. 11	_____	8 vs. 10	_____
4 vs. 5	_____	8 vs. 11	_____
4 vs. 6	_____	9 vs. 10	_____
4 vs. 7	_____	9 vs. 11	_____
4 vs. 8	_____	10 vs. 11	_____
4 vs. 9	_____		
4 vs. 10	_____		
4 vs. 11	_____		

RANGO DE CALIFICACIONES

INTENSIDAD	DEFINICION
1	IGUAL IMPORTANCIA
3	LIGERA IMP. UNA SOBRE OTRA
5	FUERTE IMP. UNA SOBRE OTRA
7	IMPORTANCIA DEMOSTRADA
9	IMPORTANCIA ABSOLUTA

FORMATO 5

OBJETIVO C: PLANEACION ADECUADA EN LA PLANTACION DE ESPECIES

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											

ALTER.	CALIF.
1 vs. 2	_____
1 vs. 3	_____
1 vs. 4	_____
1 vs. 5	_____
1 vs. 6	_____
1 vs. 7	_____
1 vs. 8	_____
1 vs. 9	_____
1 vs. 10	_____
1 vs. 11	_____

ALTER.	CALIF.	ALTER.	CALIF.
2 vs. 3	_____	5 vs. 6	_____
2 vs. 4	_____	5 vs. 7	_____
2 vs. 5	_____	5 vs. 8	_____
2 vs. 6	_____	5 vs. 9	_____
2 vs. 7	_____	5 vs. 10	_____
2 vs. 8	_____	5 vs. 11	_____
2 vs. 9	_____	6 vs. 7	_____
2 vs. 10	_____	6 vs. 8	_____
2 vs. 11	_____	6 vs. 9	_____
3 vs. 4	_____	6 vs. 10	_____
3 vs. 5	_____	6 vs. 11	_____
3 vs. 6	_____	7 vs. 8	_____
3 vs. 7	_____	7 vs. 9	_____
3 vs. 8	_____	7 vs. 10	_____
3 vs. 9	_____	7 vs. 11	_____
3 vs. 10	_____	8 vs. 9	_____
3 vs. 11	_____	8 vs. 10	_____
4 vs. 5	_____	8 vs. 11	_____
4 vs. 6	_____	9 vs. 10	_____
4 vs. 7	_____	9 vs. 11	_____
4 vs. 8	_____	10 vs. 11	_____
4 vs. 9	_____		
4 vs. 10	_____		
4 vs. 11	_____		

RANGO DE CALIFICACIONES

INTENSIDAD	DEFINICION
1	IGUAL IMPORTANCIA
3	LIGERA IMP. UNA SOBRE OTRA
5	FUERTE IMP. UNA SOBRE OTRA
7	IMPORTANCIA DEMOSTRADA
9	IMPORTANCIA ABSOLUTA

FORMATO 6

OBJETIVO D: PRODUCCION Y SUMINISTRO DE PLANTAS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											

ALTER.	CALIF.
1 vs. 2	_____
1 vs. 3	_____
1 vs. 4	_____
1 vs. 5	_____
1 vs. 6	_____
1 vs. 7	_____
1 vs. 8	_____
1 vs. 9	_____
1 vs. 10	_____
1 vs. 11	_____

ALTER.	CALIF.	ALTER.	CALIF.
2 vs. 3	_____	5 vs. 6	_____
2 vs. 4	_____	5 vs. 7	_____
2 vs. 5	_____	5 vs. 8	_____
2 vs. 6	_____	5 vs. 9	_____
2 vs. 7	_____	5 vs. 10	_____
2 vs. 8	_____	5 vs. 11	_____
2 vs. 9	_____	6 vs. 7	_____
2 vs. 10	_____	6 vs. 8	_____
2 vs. 11	_____	6 vs. 9	_____
3 vs. 4	_____	6 vs. 10	_____
3 vs. 5	_____	6 vs. 11	_____
3 vs. 6	_____	7 vs. 8	_____
3 vs. 7	_____	7 vs. 9	_____
3 vs. 8	_____	7 vs. 10	_____
3 vs. 9	_____	7 vs. 11	_____
3 vs. 10	_____	8 vs. 9	_____
3 vs. 11	_____	8 vs. 10	_____
4 vs. 5	_____	8 vs. 11	_____
4 vs. 6	_____	9 vs. 10	_____
4 vs. 7	_____	9 vs. 11	_____
4 vs. 8	_____	10 vs. 11	_____
4 vs. 9	_____		
4 vs. 10	_____		
4 vs. 11	_____		

RANGO DE CALIFICACIONES

INTENSIDAD	DEFINICION
1	IGUAL IMPORTANCIA
3	LIGERA IMP. UNA SOBRE OTRA
5	FUERTE IMP. UNA SOBRE OTRA
7	IMPORTANCIA DEMOSTRADA
9	IMPORTANCIA ABSOLUTA

FORMATO 7

OBJETIVO E: DETERMINACION DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LAS AREAS VERDES

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											

ALTER.	CALIF.
1 vs. 2	_____
1 vs. 3	_____
1 vs. 4	_____
1 vs. 5	_____
1 vs. 6	_____
1 vs. 7	_____
1 vs. 8	_____
1 vs. 9	_____
1 vs. 10	_____
1 vs. 11	_____

ALTER.	CALIF.	ALTER.	CALIF.
2 vs. 3	_____	5 vs. 6	_____
2 vs. 4	_____	5 vs. 7	_____
2 vs. 5	_____	5 vs. 8	_____
2 vs. 6	_____	5 vs. 9	_____
2 vs. 7	_____	5 vs. 10	_____
2 vs. 8	_____	5 vs. 11	_____
2 vs. 9	_____	6 vs. 7	_____
2 vs. 10	_____	6 vs. 8	_____
2 vs. 11	_____	6 vs. 9	_____
3 vs. 4	_____	6 vs. 10	_____
3 vs. 5	_____	6 vs. 11	_____
3 vs. 6	_____	7 vs. 8	_____
3 vs. 7	_____	7 vs. 9	_____
3 vs. 8	_____	7 vs. 10	_____
3 vs. 9	_____	7 vs. 11	_____
3 vs. 10	_____	8 vs. 9	_____
3 vs. 11	_____	8 vs. 10	_____
4 vs. 5	_____	8 vs. 11	_____
4 vs. 6	_____	9 vs. 10	_____
4 vs. 7	_____	9 vs. 11	_____
4 vs. 8	_____	10 vs. 11	_____
4 vs. 9	_____		
4 vs. 10	_____		
4 vs. 11	_____		

RANGO DE CALIFICACIONES

INTENSIDAD	DEFINICION
1	IGUAL IMPORTANCIA
3	LIGERA IMP. UNA SOBRE OTRA
5	FUERTE IMP. UNA SOBRE OTRA
7	IMPORTANCIA DEMOSTRADA
9	IMPORTANCIA ABSOLUTA