



**FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA**

"Tres décadas de orgullosa excelencia" 1971 - 2001

CURSOS INSTITUCIONALES

DELEGACIÓN ALVARO OBREGÓN

TALLER DE CONSERVACIÓN Y PREVENCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Del 04 al 29 de junio de 2001

APUNTES GENERALES

**Arq. Xavier Fonseca Romero
Delegación Alvaro Obregón
Junio / 2001**

“TALLER DE CONSERVACIÓN Y PREVENCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE”

MODULO 1: “MANEJO INTEGRAL DE AREAS VERDES”

1. INTRODUCCIÓN

1.1. MEDIO AMBIENTE Y SOCIEDAD

1.2. EDUCACION AMBIENTAL

1.3. RELACION SOCIEDAD - NATURALEZA

1.4. LA SOCIEDAD MODERNA: PROGRESO Y DESARROLLO

1.5. PROBLEMAS AMBIENTALES

1.6. DESARROLLO SUSTENTABLE

2. SISTEMA DE MANTENIMIENTO INTEGRAL DE AREAS VERDES

2.1. MANTENIMIENTO BÁSICO

2.2. PREVENTIVO

2.3. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

CAPÍTULO 2.

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE MATERIAL VEGETAL (PROPAGACIÓN)

CAPÍTULO 3.

SISTEMA DE CONTROL Y SUSTITUCIÓN DE PLANTAS INADECUADAS

CAPÍTULO 4

SISTEMA DE CONTROL FITOSANITARIO

CAPITULO 5

SISTEMA DE CONTROL DE DESECHOS

MODULO 2. “ARBORICULTURA URBANA”

CAPITULO 1.

CUIDADOS CULTURALES DEL ARBOLADO UTILIZADO COMO ORNAMENTAL

- EPOCA DE PLANTACIÓN
- DENSIDAD DE PLANTACIÓN
- PREPARACIÓN DEL SUELO
- SUSTRATO
- RECEPCIÓN DEL ARBOL
- PLANTACIÓN

CAPITULO 2.

MANTENIMIENTO

TALLER DE CONSERVACIÓN Y PREVENCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

MODULO 1: "MANEJO INTEGRAL DE AREAS VERDES"

1. INTRODUCCIÓN

1.1. MEDIO AMBIENTE Y SOCIEDAD

La expresión "medio ambiente" señala aspectos concretos del medio físico. Se introduce la problemática de la relación hombre-biosfera, muy cargada de connotaciones y supuestos no muy claros. Medio en una de sus acepciones, podría ser sinónimo de ambiente. Pero es sin embargo un término muy inapropiado si lo que se desea es vincular al organismo con su esfera de acción.

Ambiente es el conjunto de elementos naturales o artificiales que hace posible la existencia de seres vivos y ser humano que interactúan en el tiempo y el espacio determinado. El ser vivo es inseparable del ambiente, del medio que lo rodea y en el cual desarrolla sus actividades.

El medio ambiente se refiere a todo lo que rodea a los seres vivos, está confirmado por elementos biofísicos (suelo, agua, clima, atmósfera, plantas, animales y microorganismos), y componentes sociales que se refieren a los derivados de las relaciones que se manifiestan a través de la cultura, la ideología y la economía. La relación que se establece entre estos elementos es que, desde una visión integral, conceptualiza el medio ambiental como un sistema.



1.2. EDUCACION AMBIENTAL

La educación ambiental tiene la responsabilidad de contribuir, a través de acciones concretas, a la promoción de una ética centrada en la sustentabilidad del medio ambiente, de tal forma que permita los cambios que necesitamos.

“ El objetivo de la educación vinculada al medio ambiente consiste en formar a escala mundial una población consciente y preocupada por el medio ambiente y los problemas a él referidos, y que gracias a su conocimiento, su competencia, su estado de espíritu, su motivación y su sentido de compromiso, esté en condiciones de contribuir, individual y colectivamente, a la resolución de los problemas actuales y a evitar que se planteen otros en el futuro ”.

“ ... la relativa al medio ambiente, que pretende, en primer lugar, instruir al conjunto de los ciudadanos a fin de que adquieran conciencia de los problemas ambientales en la vida cotidiana, inculcándoles los conocimientos, las capacidades y el sentimiento de responsabilidad indispensables para hallar solución a estos problemas” (Comité de las Naciones Unidas, 1975).

“La educación deberá contribuir a la transformación de la realidad social y ambiental en sus múltiples niveles y dimensiones, aunque desde luego se encargue también de transmitir y conservar los acervos culturales de los distintos pueblos y de aquellos que, debido al intenso contacto cultural efectuado a través del tiempo, hayan pasado a ser patrimonio de la humanidad” (González Guadiano, Edgar. Evaluación de Programas de Educación Ambiental. Pág. 25).

“Llamamos educación ambiental formal a aquella que se realiza a través de las instituciones y planes de estudio que configuran la acción educativa reglada, desde la educación infantil, pasando por la educación primaria y secundaria, hasta la universidad.

Educación ambiental no formal, diremos que es aquella que siendo intencional como la anterior, no se lleva a cabo en el ámbito de instituciones educativas y planes de estudio reconocidos oficialmente, sino por parte de otro tipo de entidades, colectivos, etc. Que la desarrollan de manera libre a través de dos fórmulas de acción:

Como una actividad característica del centro, pero orientada siempre al trabajo extra-escolar, es decir, en actividades de apoyo o refuerzo a la acción educativa formal, en acciones dirigidas al profesorado, los colectivos ciudadanos, etc. En este caso se encontrarán los Centros de Educación Ambiental, las granjas-Escuela, Aulas de naturaleza, etc.

Entre los objetivos que perseguimos en educación resultan fundamentales los de desarrollar en las personas capacidades para la vida en sociedad y en armonía con el medio ambiente” (Novo María. La Educación Ambiental. Pág. 202-210).

“En el primer modelo se concibe a la educación como el mejor método para conseguir un cambio social global, donde el individuo adquiere conocimientos del medio para mejorarlo.

Un segundo modelo de experiencias son aquellas que ponen su énfasis en el carácter educativo del medio, en los recursos que aporta y las motivaciones que genera. El medio es un instrumento al servicio del desarrollo integral del ser humano, que ofrece nuevas posibilidades metodológicas para el aprendizaje y la innovación educativa.

Un tercer modelo se inspira en una concepción socio-política de la tarea educativa, haciendo hincapié en los cambios ecológicos, económicos políticos, sociales y culturales a partir de la reflexión crítica sobre las problemáticas ambientales y los modelos sociales no deseados.” (Gutiérrez Pérez José; José, La Educación Ambiental Pág. 142 -149).

“La educación ambiental no es solo una vía de sensibilización de los problemas ecológicos y de difusión de soluciones, sino que implica la modificación de contextos y propuestas educativas que faciliten la creación de una nueva cultura ambiental. De tal manera que la contribución central de la perspectiva ambiental tanto a la ciencia en general, como a la educación parece darse en el campo de la ética” (Esteva, Joaquín . Manual de Promotor y Educador Ambiental par el Desarrollo Sustentable. Pág. 36).

“el conjunto de actividades que promueven una relación equitativa y armónica entre los seres humanos y la naturaleza, y nos permite comprender que la calidad del medio ambiente es el resultado de nuestras acciones cotidianas” (Secretaría del Medio Ambiente).

Por tanto esta educación podría concebirse como un *proceso en el curso del cual los individuos y colectividad toman conciencia de su medio ambiente y de la interacción de sus componentes biológicos y físicos y socioculturales, a la vez que adquieren los conocimientos, valores, competencia, experiencia y voluntad que les permitirán actuar, individual y colectivamente, para resolver problemas presentes y futuros del medio ambiente en general.*

1.3. RELACION SOCIEDAD - NATURALEZA

La humanidad ha establecido diferentes maneras de relacionarse con la naturaleza desde el inicio de su existencia. De hecho no hay un solo momento de nuestra vida en que no tengamos contacto con ella: respiramos su aire, usamos su agua, nos alimentamos de sus plantas y animales, en fin, todo aquello que hemos detectado como nuestras necesidades a cubrir, tienen que ver con el uso de los recursos naturales. Hay una relación utilitaria de la humanidad con la naturaleza, y ha sido esta utilización la que ha llevado a la transformación del medio.

Recuperar la conciencia de cómo nos hemos relacionado con la naturaleza es de suma importancia para entender el porqué de nuestro presente. Este aspecto es de gran relevancia para la educación ambiental, ya que un principio fundamental para esta actividad es comprender que el medio ambiente es resultado de esta interrelación entre la sociedad y la naturaleza; la forma en que la sociedad, a través de las actividades económicas condicionadas por el contexto político, interviene y modifica los sistemas naturales, ello deriva en lo que llamamos medio ambiente. Desde luego esta acción de la sociedad sobre la naturaleza esta determinada por el tipo de sociedad de que se trate.



Durante mucho tiempo los hombres y las mujeres que habitamos esta tierra, utilizamos los recursos permitiendo que la naturaleza tuviera el tiempo necesario para renovarse a si misma. Siempre la humanidad con sus actividades ha generado contaminación y ha modificado los sistemas naturales para aprovecharlos, pero el nivel de impacto que sufrían estos sistemas les permitía renovarse. Observando el caso de nuestra ciudad, constatamos que las culturas prehispánicas que ocuparon la cuenca de México, hicieron un uso adecuado de los recursos existentes durante mucho tiempo. Desarrollaron una agricultura basada en el cultivo en chinampas, que si bien alteraba el entorno físico y biológico de la zona era una actividad adecuada a sus características lacustres.

Fue con la llegada de los españoles y la posterior conquista, que el medio ambiente de la cuenca se modifica de manera sustancial, bajo la idea de reproducir en el "nuevo"

territorio, el mismo esquema de desarrollo que había en España. Se inicia así la desecación de los lagos, la construcción del sistema de drenaje y la explotación de los recursos de los bosques para la edificación de la gran ciudad. Esta transformación no ha parado hasta nuestros días.

Los cambios que ocurren en la naturaleza se revierten en muchos sentidos hacia la sociedad, en forma de problemas ambientales; por eso lo que hagamos sobre ella, tarde o temprano se revertirá hacia nosotros. A su vez, es la propia forma de organización de la sociedad, la que genera los impactos sobre los sistemas naturales, dañando la base de sustentación de la vida social. Como podemos darnos cuenta la relación sociedad-naturaleza, es insoluble y forma una sola unidad.

1.4. LA SOCIEDAD MODERNA: PROGRESO Y DESARROLLO

Hoy en día vivimos en una cultura de "modernidad". La idea más importante en la modernidad es la idea de "Progreso". De hecho se tiende a identificar al progreso con el desarrollo y a este último con el crecimiento económico.



El crecimiento no siempre se ha traducido en desarrollo, el crecimiento puede ser una condición necesaria para éste, pero no es el factor clave para alcanzarlo. Basta con analizar que el aumento en las cifras de producción o Producto Interno Bruto (PIB) no se ha traducido para todos los habitantes en una mejoría en su calidad de vida y por lo tanto de su auténtico desarrollo.

La era moderna es la era del dominio de la ciencia como forma de conocimiento dominante, y de la tecnología, como desarrollo de instrumentos de transformación de la naturaleza cada vez más poderosa y sofisticados. Con el predominio de la ciencia, lo que se pone de relieve es la superioridad infinita del conocimiento racional y lógico por

sobre otras diversas formas de conocer o percibir la realidad: es la era del racionalismo y del ansia de dominio de la naturaleza para someterla a los proyectos y deseos humanos. Detrás de estas ideas está una cosmovisión que asume la superioridad del ser humano por sobre el resto de las demás formas de vida, poniéndose como centro de lo existente; a esta cosmovisión propia de modernidad se le llama antropocentrismo y es una de las razones de la agresiva relación que ha tenido la humanidad con la naturaleza en este período histórico.

Sin duda alguna, la modernidad ha traído innumerables beneficios a la humanidad: se han disminuido sustancialmente las muertes por afecciones a la salud, se han creado una gran cantidad de comodidades de transporte y vivienda de las que disfrutamos ahora, hemos desarrollado como nunca antes los mecanismos y velocidad de la comunicación entre muchos otros. Lo que ahora se requiere poner de relieve son los costos, en particular los costos ambientales y sociales, que emergen como resultado de este proceso histórico de alteración y modificación de la naturaleza y de los ritmos de convivencia y solidaridad humanas.

Por medio de la ciencia y la tecnología se han desarrollado los instrumentos y conocimientos que nos permiten explotar a una mayor velocidad los recursos naturales: es el caso de la explotación de los bosques, de los recursos pesqueros, la ampliación de la superficie dedicada a la producción agrícola y ganadera, y otros ámbitos en los que el ritmo de explotación de los recursos supera los ritmos naturales de regeneración de éstos. A su vez, este desarrollo de la tecnología supone un consumo de energía cada vez mayor.

En la ausencia de la comprensión de las interrelaciones hemos creído que la naturaleza es un bien inagotable, de tal forma que se ha llegado a la conformación de una cultura de consumo y el desecho. La idea de usar y tirar es sinónimo de comodidad y bienestar, incluso hasta de un buen nivel de vida, sin pensar en el derroche de recursos necesarios para la producción de los miles de productos que consumimos. Esto nos lleva a valorar las necesidades por encima de los recursos, inventamos satisfactores sin tomar en cuenta los verdaderos recursos con los que contamos. Adicionalmente la realidad nos ha mostrado que tal idea es un espejismo, ya que superados ciertos límites básicos, la acumulación ya no es sinónimo ni de felicidad ni de calidad de vida.

1.5. PROBLEMAS AMBIENTALES

Podemos identificar los problemas ambientales como resultado de los procesos de desarrollo en el marco de la modernidad. El desarrollo de la ciencia y la tecnología, como punta de lanza de las sociedades modernas, además de los muchos y variados beneficios, ha conllevado situaciones problemáticas, entre las que destaca, por su urgencia, la crisis ambiental.

Los problemas de deterioro del medio ambiente, no se restringen a un tiempo. Lugar o ámbito determinado: una de las características distintivas de los problemas del ambiente es que aun cuando su causa se pueda ubicar en algún proceso determinado que se da en un sitio específico, los impactos van más allá del área precisa en donde se genera el problema, y viceversa, en sitios donde aparentemente son se dan procesos de deterioro ambiental significativos, se dejan sentir daños al ambiente causados por actividades que se llevan a cabo a veces a cientos o miles de kilómetros del lugar.

Este punto es importante en el ámbito de la educación ambiental, ya que una de las tareas de esta actividad es ayudar a que la gente comprenda las repercusiones y consecuencias de sus hábitos productivos, de consumo o de diversas formas de utilización de los recursos, y tenga en cuenta que nuestras acciones de aquí y ahora tienen consecuencias ambientales que impactan más allá del tiempo y el espacio en el que actualmente estamos viviendo.

1.6. DESARROLLO SUSTENTABLE

Si bien es cierto que el concepto de desarrollo sustentable no había sido discutido en las reuniones preparatorias de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente en Estocolmo en 1972, no fue sino hasta la década de los ochenta que dicho concepto fue recuperado e incluido en la agenda política mundial.

A partir de los trabajos que durante casi tres años llevó a cabo la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, encabezada por la señora Gro Harlem Brundtlan, cuyo informe se difundió con el título de Nuestro Futuro Común en abril de 1987, el desarrollo sustentable constituye un concepto nodal de la política ambiental y se define, en términos generales, como aquel desarrollo que permite satisfacer las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias.

El concepto de desarrollo sustentable ha puesto en el mismo nivel al ambiente y al desarrollo como partes de una misma realidad. Es en este contexto donde, a las dificultades del desarrollo económico que enfrenta México, se suma la sustentabilidad ambiental.

La sustentabilidad ambiental en el país logrará concretarse en la medida en que podamos establecer un proceso de cambio hacia nuevas formas de relación entre sociedad humana y naturaleza. Este proceso debe alcanzar un equilibrio dinámico entre la población, los recursos productivos y los patrones de uso y consumo de los recursos naturales en la sociedad. Lo anterior impone necesariamente criterios de equidad y de justicia social.

La relación de los distintos grupos humanos han establecido con la naturaleza, se ha caracterizado por considerarla con algo infinito, que no se acaba; sin embargo, el deterioro de los ecosistemas, el agotamiento de ciertos recursos como el agua y los bosques, entre otros, ha obligado a reconocer que los sistemas naturales tienen capacidades limitadas para soportar las actividades productivas y de consumo de todas las sociedades. En este sentido, el desarrollo sustentable se plantea como una alternativa no sólo para las cuestiones referidas al ambiente, sino también para las económicas y sociales, concibiéndose como un proceso que supone el aprovechamiento de los recursos actuales del planeta sin comprometer los que requerirán las generaciones futuras.

¿Es posible conjuntar el desarrollo, la conservación y el mejoramiento de la calidad del medio ambiente?. Fue en la década de los ochenta específicamente en 1987, que se apareció de manera más clara que los problemas ambientales deben vincularse con los modelos de desarrollo. El informe Brundland, es un estudio elaborado por la Comisión Mundial para el Desarrollo y el Medio Ambiente de las Naciones Unidas, en el que se dejan establecidos los principios por los cuales se relaciona el modelo de desarrollo con la problemática ambiental. Además formula la propuesta del desarrollo sustentable, como el modelo que permitirá la utilización de los recursos para el desarrollo sin poner en riesgo a las generaciones futuras proponiendo un crecimiento armónico y perdurable.

El desarrollo sustentable o sostenible es entendido como aquel desarrollo que permite la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer las satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras. Aquí se pone de relieve, además del tema de las necesidades de la generación presente y las futuras generaciones, el mejoramiento de la calidad de vida como objetivo del desarrollo sustentable. Esto supone que no sólo se debe tomar en cuenta el crecimiento económico, sino fundamentalmente el mejoramiento de las condiciones sociales y ambientales que permitan una vida más digna y de mejor calidad en términos materiales y espirituales.

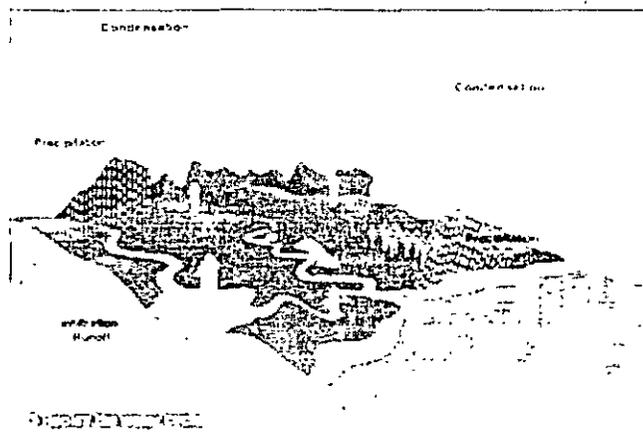
Esta propuesta de sustentabilidad hace énfasis en dos ideas fundamentales:

- Satisfacer las necesidades, especialmente las de los más pobres, lo que implica darle prioridad en el desarrollo a aquellos grupos humanos que aún no tienen cubiertos los niveles básicos de bienestar y calidad de vida.
- Reconocer las limitaciones de los recursos naturales, ya que es imposible satisfacer todas las supuestas necesidades que cada grupo social cree que tiene.

El desarrollo sustentable no se restringe a modificar los modelos de organización, social y económica, y la idea de desarrollo que tenemos, sino que propone transformarlos para evitar la injusticia y llevarlos a una convivencia basada en la equidad y el equilibrio ecológico, social, económico y cultural. No se trata sólo de cuidar la naturaleza, sino de cambiar radicalmente nuestra práctica cotidiana desde otras actitudes y valores, sin caer

en el engaño de que nuestros actos individuales tienen en la realidad poco impacto. Sólo a través del cambio de actitudes en millones de personas se podrá garantizar un verdadero cambio.

Al hablar de desarrollo sustentable, medio ambiente y sustentabilidad, estamos hablando de la forma en que nos organizamos y nos relacionamos como sociedad, y al mismo tiempo como nos relacionamos y aprovechamos los recursos naturales para nuestro sustento como seres humanos. La relación entre desarrollo y medio ambiente es una relación en la que intervienen numerosos factores de índole ecológico, social, cultural, económico, normativo, tecnológico y desde luego educativo.



**MODULO 1:
“MANEJO INTEGRAL DE AREAS
VERDES”**

2. SISTEMA DE MANTENIMIENTO INTEGRAL DE AREAS VERDES

Para lograr un medio ambiente urbano equilibrado y desarrollado libremente y de manera sustentable es necesario revisar el papel que ocupan las áreas verdes urbanas.

En las ciudades es vital la importancia de aquellas zonas que se convierten en los llamados "Pulmones" que proveen de oxígeno al aire y propician un cierto Confort Ambiental. Pero las áreas verdes en la ciudad no solamente significan eso; esas zonas están íntimamente ligadas a la vida urbana y ocupan un papel preponderante en la trama de actividades de la soledad.

De tal manera, las áreas verdes deberán considerarse un factor de desarrollo ambiental y un elemento básico en los impactos positivos a la calidad de vida de los habitantes.

Estos grupos sociales se deberán "Apropiar" de las áreas verdes para así junto con las con las autoridades se desarrollen sanamente y de manera sustentable, con un contenido social y cultural muy profundo.

Lo cual solo es posible si adoptamos sistemas que conceptualizen el mantenimiento de una forma integral.

2.1. MANTENIMIENTO BÁSICO

Es conveniente la preparación semanal de los programas de trabajo, para todas las zonas de trabajo. Así como evaluaciones semanales del desempeño del personal sobre el cumplimiento de las órdenes dadas a las brigadas de trabajo, y la elaboración de informes mensuales de las actividades concluidas o en proceso, con base en los objetivos planteados en los programas de trabajo.

2.2. PREVENTIVO

Se revisará periódicamente de acuerdo a los programas de mantenimiento preventivo de la jardinería y áreas verdes, las siguientes actividades:

Limpieza: tiene como objetivo facilitar el desarrollo del césped y otras plantas de ornato, hacer agradable el área verde y complementar la estética de las construcciones. La eliminación de los desechos de jardinería, deberá realizarse:

en jardines, prados y camellones, como mínimo una vez a la semana, con escoba de vara, metálica y/o equipo especializado para soplar o aspirar los elementos ajenos a la jardinería. Los desechos deberán acarreararse con lonas, carretillas o algún otro elemento apropiado o podrán ser depositados directamente en contenedores y en los sitios dispuestos par tal fin.

Deberá evitarse mezclar los residuos de jardinería con los desechos inorgánicos, ya que el material de jardinería se empleará para la producción de composta.

Las operaciones de limpieza de éstas áreas son:

a) Barrido de césped.

Barrido de elementos de circulación peatonal que estén localizadas en áreas jardinadas. Limpieza superficial de los elementos arquitectónicos y mobiliario que se localicen en las áreas verdes una vez al mes.

Recolección de hojas, ramas y flores secas, así como plantas no deseadas extraídas en los deshierbes o escardas.

b) en áreas verdes de instalaciones deportivas y recreativas, debe realizarse como mínimo una vez a la semana o posterior a la poda del césped empleando para ello la herramienta o el equipo adecuado, retirando todos los elementos ajenos a las áreas verdes y trasladándolos a los sitios que se determinen, realizando las siguientes operaciones:

En ningún caso deberá emplearse para la limpieza de las áreas verdes el "chorro" de agua como medio para barrer los desechos de jardinería, ya que esto provoca erosión y daños a las plantas, además de desperdicio de agua.

c) recolección selectiva de desechos inorgánicos, como papeles, envases de plástico o metal, cartón y vidrio, etc. en jardines, prados, camellones y áreas recreativas, donde deberá realizarse diariamente en forma manual o con ayuda de herramienta adecuada y depositarla en los sitios determinados: Deberá evitarse que se mezcle con los desechos orgánicos, retirando ambas a la brevedad posible.

d) recolección de desechos inorgánicos en áreas verdes en instalaciones deportivas, se realizará la recolección manual, con una frecuencia mínima de dos veces por semana, de preferencia antes y después de la realización de alguna actividad.

Desmalezamiento o deshierbe: el proceso para eliminar las plantas no deseadas se realizará, según sus características, de la siguiente forma:

a) *Manualmente*, consiste en arrancar preferentemente de raíz, en forma selectiva, las plantas no deseadas y retirarlas como desecho vegetal u orgánico. En las temporadas de sequías (primaveral e invernal) será necesario humedecer con no menos de 24 horas de anticipación el área a deshierbar, para aflojar el terreno y facilitar la extracción de las plantas completas. La periodicidad de éste trabajo dependerá de las características del suelo, de la época del año y del tipo de plantas no deseadas que crezcan ahí. En general se debe realizar tres veces al año: la primera a las dos semanas de iniciadas las lluvias, la segunda dos meses después de la primera y la tercera a la mitad del mes de enero. En los casos de hierba entre piedra, adocreto, guarniciones y similares será recomendable el equipo que arroje agua a presión.

b) *Mecánicamente*: este método no elimina las malezoides de raíz ya que el equipo empleado como desmalezadoras, chaponeadoras y similares, solamente corta la parte aérea. En los casos de las malezoides que se deseen eliminar en una área el corte deberá realizarse prácticamente al ras. Esta labor deberá realizarse dos veces en época de lluvias y una en época de secas como se expresó en la forma manual (punto anterior).

c) *Químicamente*: el uso de herbicidas controla hasta el nivel de las raíces, su principal desventaja es la contaminación o toxicidad generada por su empleo por lo que deberán ser autorizados por la Dirección General de Sanidad Vegetal de S.A.R.H. Deberán ser aplicados por personal capacitado, siguiendo las instrucciones y normas de seguridad que el fabricante establezca para su producto, así como las dosis, formas de aplicación y tiempo de espera para el uso de las áreas tratadas, que el personal especializado determine.

El manejo de éstos equipos deberá hacerlo personal capacitado, siguiendo las instrucciones del fabricante con respecto al equipo. No se recomienda la utilización de equipo que arroje agua a presión para la eliminación de plantas no deseadas, salvo en casos de hierba entre roca, adocreto, guarniciones y similares como se apuntó en la forma manual (punto anterior).

Control de malezas: Acollchados o coberturas como método de control de malezoides: con productos orgánicos principalmente como madera triturada en capas de 5 a 10 cm de grosor.

Productos de control biológico y otros: actualmente en México, no se encuentran con facilidad y aún en otros países están en experimentación, por lo que se deberá revisar cada año, cuáles productos será posible emplear o que métodos son factibles en las áreas en cuestión.

Riego: deberán considerarse los siguientes aspectos:

- Calidad del agua para riego.
- Requerimientos ecofisiológicos de las plantas existentes en la zona.
- Condiciones climáticas o microclimáticas presentes en la zona.
- Características particulares del suelo.
- Volumen de agua y medios técnicos disponibles: La cantidad de agua a aplicar podrá variar según las generalidades mencionadas al principio, desde una lámina de riego de 0.8 cm hasta una de 3.0 cm.

La forma de aplicación será con los sistemas siguientes:

1. *Manual:* con manguera y boquilla de aspersión. para evitar que el "chorro" de agua llegue con presión inapropiada a las plantas y al suelo permitiendo mayor uniformidad en la aplicación. El sistema de riego con manguera se justifica solamente, cuando el área y/o las plantas estén poco accesibles para usar otro tipo de sistemas o donde por escasez de agua, se utilicen "pipas" generalmente con agua reciclada.

2. *Riego semiautomático:* se emplearán los sistemas de aspersión fijos, portátil y de desplazamiento mecánico apropiados para cada área o zona, deberán tener como componentes, una fuente de abastecimiento, de preferencia independiente del sistema de agua potable y que contenga o proporcione el volumen de agua requerido y de la calidad adecuada: la presión suficiente del agua para el funcionamiento adecuado de los sistemas o en su defecto un equipo de bombeo: equipos de control y accesorios, tuberías de abastecimiento principal y de distribución: tuberías regantes y aspersores específicos para cada área o tipo de plantas. Los sistemas y accesorios serán colocados y empleados de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y del personal especializado.

3. *Riego automatizado,* se emplearán los sistemas adecuados y las adaptaciones a los sistemas de aspersión fijos, con los componentes mencionados en el riego semiautomático, con los sistemas de control de tiempos, con el que se programarán las horas en que funcionará y el tiempo de riego requerido.

4. *El sistema de riego por goteo,* que permite un ahorro considerable de agua si se tiene un buen control de su funcionamiento: se emplea en áreas muy determinadas.

Horario: El horario de riego será durante el invierno o de las 16 a las 20 horas o preferentemente se procurará automatizarlo para programarlo nocturno o modificar el horario del personal de riego para realizarlo en las noches. De noviembre a junio es conveniente realizarlo en las noches. Cuando ocurran heladas (diciembre a enero) deberá realizarse de las 7 a las 10 horas.

Periodicidad: La periodicidad del riego en las Instalaciones de la zona urbana, será de una vez a la semana después del final de la época de lluvia, es decir, septiembre u octubre hasta enero; dos veces por semana de febrero hasta el inicio de la temporada de lluvia, esto ocurre alrededor del mes de junio. Durante las lluvias no se regará ningún día.

Podas.

a) *de césped:* Durante las temporadas de sequía invernal y primaveral, es decir, de noviembre a junio aproximadamente, se debe podar una vez cada dos semanas hasta una altura mínima de 3.0 cm. En la época de lluvia, aproximadamente de julio a octubre, se debe podar el césped una vez a la semana hasta una altura mínima de 2.5 cm.

b) *de otras herbáceas y semileñosas:* Aclareo de individuos: cuando se requiera suprimir exceso de plantas debido al crecimiento y reproducción de algunas poblaciones o grupos de plantas o por plantaciones realizadas inadecuadamente. Cada 4 meses o cuando sea necesario, deberán ser retiradas las plantas más débiles, enfermas, pequeñas o de follaje menor que las adyacentes. Cuando se trate de arreglos de plantas, se retirarán de manera que no se pierda el buen aspecto. El espacio entre las plantas restantes, deberá permitir su buen desarrollo. En general se deben evitar estas podas para permitir su crecimiento natural y solo se eliminarán las ramas dañadas o secas. No deberán plantarse debajo de ventanas, arbustos que desarrollen una altura mayor de 1.50. Se emplearán seteadoras y tijeras cizallas para realizar el corte de hojas y tallos evitando las magulladuras y desgarres. Se debe podar a los niveles adecuados, según el uso del área y la infraestructura existente en ella.

La periodicidad del corte dependerá de la especie que se trate, aunque en general en la temporada de sequía (noviembre a junio) deberá realizarse una vez al mes y cada 20 días en temporada de lluvias (julio a octubre).

c) *de trepadoras o enredaderas:* Estructurales o formativas: Se limitarán a la altura de los muros y evitando alrededor de 10 cm del perímetro de las ventanas y se realizará cuando rebese dichos límites, preferentemente en la temporada de sequía invernal (noviembre a marzo).

Sanitarias: Se deben eliminar las partes afectadas por plagas y/o enfermedades para evitar que se extienda a otras partes de la planta, preferentemente en la temporada de sequía invernal (noviembre a marzo). Se debe acompañar de la aplicación de productos biológicos y/o químicos específicos para eliminar completamente al agente dañino.

d) de arbustos:

- a) Aclareo de individuos: en grupos que se encuentren saturados, deberán ser retiradas las plantas más débiles, más pequeñas o cuyo follaje no esté adecuadamente distribuido para permitir que las restantes se desarrollen de acuerdo al espacio que requieren.
- b) Estructurales o formativas: En general se deben evitar estas podas para permitir su crecimiento natural y solo se eliminarán las ramas dañadas o secas.

e) de árboles:

Aclareo de ramas: se aplica cuando el follaje es muy denso para permitir el paso de la luz y el aire, así como reducir el peso de las ramas cuando su relación de longitud, ángulo de inclinación y diámetro, lo pongan en situación peligrosa; en general se eliminan las peor desarrolladas. En ramas de crecimiento vertical, con horquillas en forma de "V", con corteza interpuesta, deberá eliminarse la rama menos conveniente de las dos, cortándola por la unión de la madera, no de la corteza o bien eliminar peso de ambas ramas.

Aclareo de individuos: cuando se encuentren plantados a distancias menores a las del diámetro de su copa y por esto exista una competencia intensa por recursos que los reduzca para cada árbol y por lo cual se encuentren mal desarrollados. Se eliminan los que se encuentren en peores condiciones y se mantienen los más sanos y robustos.

Poda de árboles. el método para realizar esta actividad varía de un árbol a otro y con algunas excepciones, las normas generales para la poda preventiva son:

Poda sanitaria: Para eliminar todas las ramas o partes de ramas que estén enfermas o atacadas por insectos o enfermedades y que sean irreversibles o sirvan de foco para infectar otras partes sanas del árbol.

Poda de madera muerta: Para eliminar todas las ramas secas y rotas, así como todos los muñones por los cortes de podas previas defectuosas.

Poda estructural o de formación: Para dirigir o controlar el desarrollo para fines estéticos, evitar daños a infraestructura o para controlar la altura.

Poda de reducción de copa: Para disminuir el tamaño del árbol con la finalidad de evitar daño a cableado aéreo, permitir difundir la luz de las luminarias, etc.

Poda de árboles completos o tala Se aplica a los que se encuentren en situación peligrosa, que dañe infraestructura, sean de especies inadecuadas o en mal estado fitosanitario o muertos. Esto se ejecuta durante todo el año.

En los casos que no son de poda de árboles completos, los cortes de las podas deberán ser sin rasgar o dañar más de lo necesario a la corteza o al cambium, para permitir que el flujo de savia continúe; y no dejar muñones. En la superficie de los cortes se aplicarán capas delgadas uniformes de productos empleados (curacortes, fungicidas,

etc.) para cubrir las heridas y protegerlas de organismos patógenos. Deberán aplicarse de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Se debe emplear únicamente como herramienta manual para los cortes; sierras de mano, sierras de pértiga, tijeras de pértiga, tijeras de podar, hachas, tijeras cizallas, escaleras, poleas, cuerdas, arnés para trepar, mosquetones, ganchos y anillos metálicos. El machete u otro utensilio se emplearán únicamente para disminuir el tamaño de las ramas ya cortadas y listas para su eliminación.

En todos los casos se deberá realizar una poda de limpieza, mínimo una vez cada dos meses, eliminando partes secas o plagadas de insectos, esto se debe realizar simultáneo a la poda estructural o de formación.

La herramienta que se debe emplear es: tijeras de mano, tijeras cizallas, serrotes curvos o sierras de mano o seteadoras, motosierras chicas y trituradoras.

El equipo a emplear, deberá ser: motosierras de diferente tamaño de hoja y potencia, camiones con cesta elevadora, camiones para retiro de desechos, trituradoras. Además se deberá emplear la ropa y el equipo de seguridad adecuado.

La época más adecuada para realizar la poda es el invierno; en los casos de las especies caducifolias es necesario marcar previamente las ramas a podar para evitar que en esta época las ramas puedan confundirse. No es recomendable podar en las otras estaciones del año, por que las condiciones climáticas templadas a cálidas y húmedas favorecen la actividad de organismos patógenos.

2.3. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Se establecerán los sistemas adecuados para que el personal solicite los trabajos de mantenimiento correctivo en las áreas verdes, que serán ejecutados a la brevedad posible si representan riesgos para la comunidad; en caso contrario, serán programados de acuerdo a otras prioridades y a los recursos disponibles. Adicionalmente se establecerán revisiones periódicas de los siguientes trabajos correctivos:

Aereación, para mejorar mediante la herramienta o equipo adecuado el contenido de aire del suelo y que será realizada.

1. En áreas deportivas, una vez al año y especialmente antes de la época de lluvias. Si se realiza con la aereadora, se obtendrán orificios de diámetro que van de 1.3 cm (1/2") hasta 1.9 cm (3/4") y profundidades controladas hasta de 9 cm (3 1/2"), para resolver problemas de compactación, mejorar el drenaje y estimular la formación de raíces nuevas y si al realizar las perforaciones, se adicionan mejoradores orgánicos o fertilizantes al suelo en ellas, se contribuirá a mejorar las condiciones generales del mismo. También puede efectuarse en forma manual mediante herramienta con bioldos

de tres a cuatro puntas, otros equipos mecánicos y otros elementos que permiten realizar la misma labor. El suelo deberá estar húmedo para la realización de éstas operaciones, pero no en exceso, ya que las dificultaría como puede ocurrir en época de lluvias.

2. En áreas verdes urbanas se realizará como mínimo una vez al año con herramienta como bioldos, rastrillos, pala recta o equipo especializado para remover, perforar, rastrillar, etc. la superficie del suelo y romper la "costra", para permitir la formación de vasos capilares que incrementen el contenido de aire en el suelo y la penetración del agua de riego. Se recomienda efectuar éstas operaciones en febrero y septiembre.

Transplante: En los casos que se retiren plantas sanas y vigorosas, o de especies importantes para el ecosistema se trasladarán las plantas para mantenerlas en viveros ó se realizarán trasplantes inmediatos en los sitios que el personal especializado designe y hayan sido preparados.

Según su forma de vida los trasplantes se efectuarán de la siguiente manera:

1. Transplante de césped: en este caso se humedecerá el área de donde se pretenda extraer el césped con un mínimo de 24 horas antes para que la tierra se adhiera entre sí, césped que deberá estar establecido en un buen suelo, sano, vigoroso, estar podado y limpio antes de su transplante. Se utilizará la sacadora de césped (cespeadora) que permita controlar la profundidad del corte, que será lo más grueso posible. Será ejecutado por personal especializado y se cortarán los tepes (rollos de césped) de una longitud no mayor a 1.20 m. el corte transversal se hará con pala recta enrollándolos para su inmediato traslado al lugar de colocación. No deberán ser maltratados o sacudidos porque perderán parte del sustrato que ha retenido las raíces y que será importante en la plantación. No deberán permanecer por mas de 24 horas sin que sean plantados, por lo que solo se deberán cortar los rollos que puedan ser trasplantados rápidamente.

2. Transplante de plantas herbáceas: se humedecerá previamente el suelo y se realizarán los cortes verticales paralelos al tallo a una distancia similar al diámetro del follaje: utilizando la herramienta adecuada, que será una pala recta, procurando dejar el cepellón completo para depositar las plantas en recipientes adecuados y trasladarlas a su lugar definitivo. Las plantas colocadas en recipientes permanecerán el menor tiempo posible en ellos, dándoles el mantenimiento necesario y ubicándolas en sitios sombreados, pero abiertos. Las plantas que no se coloquen en recipientes deberán plantarse en el lugar definitivo inmediatamente. Deberá llevarse el mismo control señalado en el punto anterior.

Transplante de plantas arbustivas (leñosas): la sobrevivencia del individuo trasplantado dependerá de las condiciones y recursos que existan en el micrositio preparado donde se colocó.

- Se humedecerá el suelo en que se encuentre la planta especialmente su área de goteo (borde más externo de las ramas).
- Se formará el cepellón desalojando la tierra en un círculo o rectángulo igual al área de goteo evitando dañar las raíces, tapando el cepellón con costales de yute, cartón u otro material de rápida degradación y fácil manejo.
- Se amarrará con lazo, cordel u otro material degradable para evitar una exposición directa al sol del área radicular y sostener el sustrato que conforma el cepellón.
- Se evitará tener al cepellón y a la planta expuestas al sol o carentes de humedad y deberán plantarse lo antes posible.
- Se evitará el maltrato al follaje y al cepellón, las sacudidas y el mal manejo a la planta en su conjunto.
- Transplante de plantas arbóreas: se procederá al igual que en los arbustos considerando además los aspectos siguientes:
 - Se humedecerá el suelo correspondiente al área de goteo del árbol para facilitar la remoción de tierra y la formación de cepellón.
 - El cepellón deberá tener como mínimo $2/3$ partes del diámetro del área de goteo y por lo menos $1/3$ de la altura del árbol.
 - Se protegerá el cepellón con costales de yute, cartones u otro material fácilmente degradable, atándolo con materiales de las mismas características que podrán dejarse al ser plantado el árbol. NO se utilizará el plástico.
 - Se evitará tener el cepellón y el árbol expuestos a la intemperie o al sol, por lo que se deberá programar la mano de obra necesaria y el equipo para el rápido transplante al sitio designado.
 - Se evitará en su manejo daños de cualquier naturaleza, por lo que el transplante deberá realizarlo personal capacitado y con experiencia.

Para llevar a cabo los trasplantes se deberán seguir las técnicas que elija el personal especializado para cada caso, según la fisiología de las plantas.

Si la especie es caducifolia, preferentemente se deberá trasplantar cuando no tenga hojas para evitar pérdida de agua por vía foliar.

Si la especie es perenifolia, se deberá aplicar antitranspirante en todo el follaje para evitar la desecación de las hojas.

En cualquiera de los dos casos se puede realizar una poda de formación, estructural, de aclareo o de reducción de copa.

A. Nivelar y calzar: se ejecutará utilizando mano de obra y equipo especializado en los siguientes casos:

1. En canchas de instalaciones deportivas, cuando por daños en la superficie de las mismas, se dificulten o se suspendan las actividades normales, se analizará la causa del problema y con fundamento en un análisis del suelo y las recomendaciones del personal especializado, se corregirá el problema ya sea cambiando la capa vegetal en su totalidad

o solamente las áreas dañadas; en ambos casos se procederá a adicionar los mejoradores del suelo recomendados y necesarios.

Cuando la nivelación sea afectada únicamente en algunas zonas, se respetarán las pendientes existentes y no se permitirán bordes en la colocación del nuevo césped con las zonas adyacentes.

Cuando se sustituya la capa vegetal de toda la cancha o área deportiva, de preferencia, se utilizarán los servicios de un topógrafo para indicar sobre el terreno las pendientes autorizadas de la nueva superficie, se adicionarán los mejoradores necesarios y se hará la siembra o el trasplante del césped de acuerdo a las especificaciones.

Se realizará tres veces al año, una antes y otra después de las temporadas de juegos y una más antes del invierno, como protección contra las heladas.

2. En jardines, camellones y áreas recreativas, cuando los daños sobre la superficie o por compactación, erosión u otra causa lo amerite, deberá restablecerse el nivel original empleando para ello tierra limpia para jardinería o la mezcla que decida como adecuada para obtener los niveles deseados.

En estas áreas, así como en sitios recién reforestados, se realizará como mínimo dos veces al año, la primera al iniciar las lluvias y la segunda antes de comenzar la sequía invernal.

B. Nivelar y calzar: La igualación de la superficie del suelo deberá realizarse:

1. Manualmente: empleando para ello tierra para jardín o mejoradores del suelo, según sea requerido, con base en un análisis del suelo y recomendaciones del o los especialistas, depositando el material en el sitio a nivelar y distribuyéndolo en forma uniforme con rastrillos de madera o metálicos, palas, etc. evitando dejar cualquier desnivel. Esta forma se llevará a cabo en áreas menores a 2,500 m². Estas actividades se realizarán:

2. Mecánicamente: con el empleo de equipo especializado que deberá ser calibrado de acuerdo a los requerimientos del área a nivelar y que se justifica en superficies mayores a 2.500 m². Es recomendable utilizarlo para que junto con la tierra, se apliquen al césped mejoradores orgánicos de suelos o fertilizantes que se requieran con base en un análisis del suelo o recomendaciones del personal especializado. La periodicidad en jardines e instalaciones deportivas será igual que en el punto anterior.

b. Poda de árboles (correctiva). se ejecutará siguiendo las siguientes recomendaciones:

1. Las ramas demasiado bajas, secas, enfermas, que provoquen problemas de visibilidad del tránsito peatonal o vehicular o por seguridad, deberán retirarse colocando previamente los señalamientos necesarios y utilizando herramienta manual o equipo

especializado, según el caso. Se tendrá en cuenta la forma natural de crecimiento del árbol para no afectarlo; el producto de la poda deberá retirarse de inmediato y trasladarlo a la planta de composta.

2. Problemas generados por el árbol completo, que pueden ser:

2.1 Riesgo de caída del árbol: se aclarará la copa para reducir el peso en la parte alta y disminuir el efecto del viento: eliminar las ramas que provoquen inclinaciones peligrosas o cablear a columnas o partes fijas de un inmueble u otro árbol disminuyendo el peso, aclarando la rama del lado inclinado; otra alternativa es apuntalar desde el suelo al árbol inclinado. Lo anterior deberá ser bajo las instrucciones del personal especializado. En casos graves se talará el individuo.

2.2 Árbol con poco vigor y/o con copa desramada: lo mas probable es que el problema provenga del suelo por lo que en estos casos se aplicarán los tratamientos a éste, además de eliminar todas las partes secas y reducir ligera y selectivamente la copa.

2.3 Problemas de falta de luz debajo el árbol: se aclarará selectivamente y se eliminarán las ramas o partes de ellas que más obstruyan el paso de la luz.

2.4 Árboles con problemas de enfermedades o plagas o con extenso daño en sus raíces: inspeccionar para conocer la magnitud del problema; aplicar los tratamientos que sean necesarios y aclarar el árbol para reducir su peso, en especial las partes afectadas.

2.5 Árboles demasiado grandes: se deberá analizar su sustitución, posible reducción de copa o en los casos en que se localicen debajo cables o túneles, cortes en forma de "V" para permitir su paso.

3. Poda correctiva: es la que se debe realizar si el árbol ha sido dañado por una mala poda y esto pueda afectar el sano desarrollo del individuo: en tal caso se procederá:

3.1 A promover la ramificación lateral inferior, para permitir que llegue luz a las partes bajas de las nuevas ramas centrales, para que se estimule el crecimiento en ese lugar.

3.2 Contrarrestar la pudrición de la madera que se origina por cortes grandes; se promoverá la formación de tejido calloso para permitir el cierre rápido de las heridas.

3.3 La poda se hará por etapas, a veces de años, dependiendo del ejemplar y su tamaño, siendo siempre la primera poda drástica y realizada de manera que no se vuelva a repetir en la vida de ese árbol.

Deberán seguirse las normas preventivas y se aplicarán en todas las etapas.

3.4 Se deben dejar las ramas viejas y cortas para que sirvan de base y den resistencia a las jóvenes.

3.5 Se eliminarán los cortes mal hechos de podas anteriores, a menos que estén cicatrizando adecuadamente y que su efecto a mediano o largo plazo no tenga influencia sobre el vigor y vida del árbol, también deberán eliminarse los brotes nuevos que hayan crecido sobre las ramas viejas a excepción de los elegidos como guías centrales del árbol y algunos horizontales secundarios.

3.6 Las nuevas guías, que formarán el armazón principal del árbol, deberán estar lo suficientemente espaciadas de forma que no se den sombra unas con otras.

3.7 No debe dejarse crecer mas de una guía en el extremo de cada rama vieja , por lo que se elegirá la más dominante, resistente y sana y que esté creciendo vertical al centro de gravedad del árbol, por lo que debe estar insertada fuertemente a la rama de la que proviene. En la mayoría de los casos deben acortarse 1/3 de su longitud para evitar un desarrollo débil.

3.8 No debe eliminarse ningún brote bajo de las guías, estos son los deseados.

3.9 La primera poda deberá efectuarse a mediados del invierno por personal especializado, así como también los trabajos subsecuentes.

Aclareo: Se realizará respetando la Normatividad de la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal. Esta actividad es consecuencia de una densidad de plantación alta, que ocasiona la acumulación de árboles en una área insuficiente para su buen desarrollo. Por ello, será necesario trasplantar o eliminar los árboles que impidan el desarrollo normal de los que estén en mejores condiciones. Los árboles jóvenes y sanos que deban ser removidos y que no sean deseados en ese sitio, se trasplantarán a otros previamente designados. En los casos en que la especie o las circunstancias no permitan el trasplante por que no se pueda preparar un cepellón adecuadamente, los árboles serán eliminados previo análisis. El aclareo de árboles se ejecutará en las siguientes situaciones:

1. Que la distancia entre ellos haga evidente la falta de espacio para su desarrollo considerando la talla y el volumen de la copa en el estado adulto según su especie. También deben considerarse las características del suelo como la profundidad, la pendiente, etc.
2. Que como consecuencia de la excesiva sombra, las plantas bajo ellos no se desarrollen adecuadamente.
3. Cuando se necesiten árboles jóvenes para la reposición de los viejos o dañados.
4. Cuando no se haya logrado el propósito para el cual fueron plantados los árboles y en consecuencia deba eliminarse alguno(s) de ellos y corregir su desarrollo.

Estos trabajos se ejecutarán colocando previamente los señalamientos necesarios para evitar accidentes a peatones y vehículos y en los días y horarios mas adecuados para evitar molestias. El transplante se hará de acuerdo a la normatividad respectiva; al terminar deberá recolectarse todos los desechos y según su tipo, trasladarse a los lugares adecuados.

d. Aplicación correctiva de mejoradores del suelo, con las indicaciones ya señaladas en las normas preventivas a título enunciativo, pero no limitativo, se mencionan los siguientes casos:

1. En suelos arcillosos con problemas de compactación que impida el empleo del área o por modificación de alguna(s) de sus propiedades físicas o químicas que provoque el deterioro grave del césped y/o plana(s).
2. En suelos arenosos o similares, en donde la poca retención de agua genere problemas graves a las plantas y/o al césped.
3. En otro tipo de suelo, con base en un análisis que justifique la adición de estos materiales.

En trabajos de nivelación, sustitución o reparación de jardines o áreas verdes de instalaciones deportivas y recreativas que obliguen al cierre temporal por reparaciones, cambios o por modificación del uso del terreno.

CAPÍTULO 2.

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE MATERIAL VEGETAL (PROPAGACIÓN)

Introducción

Selección de especies

Selección de especies autóctonas o alóctonas adecuadas o afines a la vegetación natural de la región donde se trate. Se colectan semillas y estructuras vegetativas de áreas naturales propias y aledañas para propagar individuos de tales especies en los viveros. Esto se efectúa durante todo el año.

CAPÍTULO 3.

SISTEMA DE CONTROL Y SUSTITUCIÓN DE PLANTAS INADECUADAS

Control de especies malezoides

- Regeneración natural: es en la que se propicia el desarrollo de plantas de especies nativas mediante la remoción de individuos de especies introducidas y por dispersión natural proveniente de lugares aledaños en buen estado de conservación, o por restablecimiento de individuos de especies nativas. lo cual se basará en estudios de ecología del área.
- Regeneración artificial o reforestación: involucra la tala parcial o total de bosquetes existentes o individuos inadecuados y su remplazamiento con otros de especies nativas con el objetivo de mejorar los beneficios proporcionados por la vegetación anterior.

La regeneración artificial podrá ser:

- De corta total, cuando se trate de grandes superficies, considerando la época de maduración de los frutos de los árboles y la dirección del viento, con bosquetes rectangulares, en fajas alternas, progresivas o en grupos, según se seleccione.
- De corta total con árboles padres que deberán estar bien distribuidos sobre el área y en grupos de 5 a 10 unidades y que se distinguirán por sus características superiores.
- De bajo dosel protector, con cortes sucesivos, de preparación, diseminación y remoción.
- De selección, donde se talarán los árboles que hayan alcanzado la etapa senil.
- De enriquecimiento, eliminando las especies no recomendadas o restringidas y dejando el espacio necesario para el establecimiento de por especies más apropiadas para el lugar.
- De tala simple y con resalvos, donde se aprovechará la capacidad de retoño de algunas especies que se desea que persistan, las cuales que deberán seleccionarse previamente para su aprovechamiento.

Plantación en céspedes previamente indicará la(s) variedad(es), mezcla(s), cantidad requerida, el equipo y mano de obra necesaria para la plantación. En todos los casos se procederá de acuerdo a lo siguiente:

- Retirar todo tipo de desechos inorgánicos y residuos de materiales que pudieran afectar a la plantación
- Verificar que el suelo o sustrato tenga las características deseadas, en caso contrario realizar el mejoramiento de acuerdo a las normas establecidas.
- Aflojar superficialmente el terreno y agregar los materiales recomendados, preferentemente mejoradores del suelo.

- Humedecer con 24 horas de anticipación el terreno ya suelto (este tipo de trabajos no es recomendable en época de lluvias).
- Verificar la nivelación del terreno; si no es correcta deberá hacerse de acuerdo a las normas establecidas.
- Cuando la plantación de césped se realice con tepes (rollos de césped), se colocarán guías y con los mismos rollos darán los niveles requeridos, compactándolos para evitar posteriores variaciones en la altura. Con las guías ubicadas, el resto de tepes se colocarán paralelos o perpendiculares a éstas. No es recomendable complementar con pedacería los huecos entre los tepes, lo propio es utilizarlos completos y lo mas compactado uno con otro, siempre conservando el mismo nivel que den las guías, agregando sustrato bajo los tepes que así lo requieran y por último colocando una ligera capa del mismo sustrato sobre los ellos. Se pasará un rodillo o aditamentos para compactar al césped, rellenando los posibles desniveles con arena o tierra para jardinería mezclada con arena (50:50).
- Cuando la plantación se realice con estolones o pedacería de césped, se nivelará el terreno y se colocarán los estolones o pedacería a cada 10 o 15 cm, procurando que queden al mismo nivel logrado con el sustrato. Este tipo de plantación no es recomendable para áreas deportivas, a menos que se vayan a usar después de 150 días.
- Se rociará el área hasta humedecerla, ya se trate de tepes, estolones o pedacería y se repetirá el procedimiento 3 a 4 veces al día los primeros cuatro días; después se regará diariamente por 6 días y posteriormente se realizará de acuerdo a los requerimientos y época del año.
- El área deberá aislarse y evitar cualquier tipo de trabajo sobre ella en los siguientes 75 días, tiempo en el cual deberá podarse y fertilizarse como se señalan en las normas respectivas.
- En las plantas ornamentales herbáceas, se seguirán las siguientes indicaciones:
 - Se deberán retirar las plantas dañadas o enfermas y se aflojará el terreno.
 - Se hará la cepa del tamaño adecuado al cepellón de la planta que se desea colocar: se recomienda que sea mayor al cepellón entre 8 a 10 cm.
 - Se verificará que la planta sea de calidad y sana.
 - Se evitará plantar las que su cepellón no éste debidamente protegido por el recipiente o carezca del suficiente sustrato. En el caso de plantas a raíz desnuda se deberá especificar ésta característica, aunque en el caso de herbáceas no es justificable esta presentación.
 - Se verificará que la permeabilidad del fondo de la cepa sea la adecuada y se agregará una mezcla de suelo franco con mejoradores del suelo orgánicos: una parte será colocada en el fondo de la cepa y el resto para completar el relleno que deberá irse compactando conforme se agregue.
- Al colocar la planta se dejará que el tallo comience ligeramente abajo del nivel del suelo. Nunca deberán dejarse los cepellones con bolsas de plástico o macetas, por que impedirían su desarrollo.

- Una vez hecho el relleno al llegar al nivel del suelo, se dejará un pequeño borde arriba de éste del diámetro que forme el área de goteo que servirá para retener el agua al inicio del desarrollo de la planta.
- Se regará a diario las primeras dos semanas y posteriormente de acuerdo a los requerimientos de la planta.
- En plantas ornamentales leñosas (arbustos), una vez seleccionados se seguirán los pasos siguientes:
- Se verificará que la planta sea de las características solicitadas, con la calidad, tamaño, sanidad, vigor requerido y con la presentación adecuada. Cuando se trate de plantas a raíz desnuda se seguirán los mismos pasos que en el caso de las herbáceas y se colocarán de inmediato.
- Se deberá limpiar el área verificando la calidad del suelo, la nivelación y la posible ubicación, si existiera algún problema se suspenderá la plantación hasta resolverlo.
- La cepa se hará como mínimo 24 horas antes de la plantación y se verificará que en el fondo se tenga la calidad del suelo que corresponde a los requerimientos de la planta, especialmente en su permeabilidad; su dimensión será mayor de 8 a 10 cm que el cepellón; de preferencia, la cepa deberá ser cúbica.
- Cuando el sustrato sea de buena calidad, solo se agregará abono orgánico, mezclándolo y ubicando parte en el fondo de manera que al colocar el cepellón, el cuello de la planta quede ligeramente arriba de la superficie del suelo. Cuando no sea de la calidad requerida, se agregará una mezcla de suelo franco y abono orgánico en proporción 3 a 1 y con la misma se rellenará perimetralmente al cepellón.
- Se quitará el recipiente de la planta y se colocará centrada en la cepa cuidando que la superficie del cepellón quede aproximadamente 5 cm por debajo del nivel del suelo, la cual será la profundidad del cajete y se agregará la mezcla compactándola para lograr que la planta quede en posición vertical.
- Alrededor del arbusto en la línea de goteo, deberá realizarse un pequeño borde dándole ese diámetro para retener el agua y proporcionar la humedad necesaria en la etapa de adaptación.
- Se regará todos los días las primeras dos semanas y posteriormente de acuerdo a los requerimientos de cada planta.
- Cuando la planta requiera de tutor, este deberá ser colocado al momento de la plantación.
- En árboles, deberán manejarse exclusivamente los autorizados en las listas

Los pasos para la plantación deberán ser los siguientes:

- El personal asignado para realizar la plantación deberá conocer con suficiente anticipación, mínimo 30 días, la zona, las especies elegidas, las características del terreno y los recursos de mano de obra y materiales para su realización.

Determinará si existe el espacio suficiente para el desarrollo del árbol (en sus dimensiones como planta adulta) y si las características físicas y químicas del suelo son las adecuadas.

- Se verificará que la especie, variedad, calidad, sanidad, vigor, dimensiones y presentación correspondan a lo solicitado y si el manejo del árbol se ha realizado adecuadamente.
- El área de plantación se limpiará y se excavará la cepa que tendrá de 10 a 15 cm más por lado y profundidad que el cepellón: de preferencia, será de forma cúbica, se observarán las características del fondo y sobre todo su permeabilidad, realizando esta labor 48 horas mínimo antes de la plantación.
- Se regará en forma abundante antes de la plantación colocando en el fondo una mezcla de suelo franco y mejoradores del suelo orgánicos en proporción 3 a 1.
- Cuando la presentación sea en recipiente, éste deberá ser retirado antes. Si el material que sostiene al cepellón es de fácil degradación se podrá dejar en la plantación. Si el árbol está a raíz desnuda (lo cual no es recomendable) deberá ser plantado en la época propicia, previa poda y tratamiento recomendado para estos casos.(garapiñado).
- El cepellón quedará centrado en la cepa y el follaje del árbol o su estructura deberá tener la orientación mas adecuada o estética, la superficie del cepellón deberá quedar aproximadamente 5cm debajo del nivel del suelo y en caso de tener el tallo débil se colocará el tutor de acuerdo a la normatividad correspondiente. Se agregará el sustrato alrededor del cepellón, compactándolo para que la planta quede fija y vertical, hasta llegar al nivel del suelo donde se hará un cajete o con el diámetro del área de goteo para la retención del agua de riego o lluvia.
- Se regará abundantemente y se repetirá en menor proporción los primeros 10 días; posteriormente se realizará de acuerdo a las necesidades de la planta.
- Cuando la raíz de la planta se haya podado, también habrá que podar su follaje para disminuir su deshidratación. La poda deberá seguir la normatividad correspondiente.

1. **Forestación:** Con base en los diagnósticos previos se definirá, en que área es requerida una sustitución, repoblación o la plantación urbana respectiva, con base en:

1. Se decidirá si el terreno es adecuado para tal fin, así como las especies ornamentales o forestales o las que se determine que se plantarán y que deberán seguir todo el procedimiento señalado para la plantación de árboles, para dar la orientación, modificar las especies o en su caso, el método de establecimiento, la densidad, la época propicia para la plantación y las necesidades de los componentes abióticos requeridos.

2. Los especialistas determinarán cual tipo de plantación urbana procede para cubrir las necesidades ambientales y sociales.

3. En la forestación deberá considerarse:

3.1 Que las especies y variedades seleccionadas sean las o en su caso, que tengan un origen certificado.

- 3.2 Que las plantas sean sanas, vigorosas y con un sistema radicular y bien desarrollado.
- 3.3 Que el tamaño sea el conveniente para soportar los problemas de transplante y adaptación y adecuado para el ámbito social circundante.
- 3.4 Que se empleen los métodos manuales o mecánicos apropiados para la plantación y tutorio en su caso.
- 3.5 Que se realice la plantación de acuerdo a las normas establecidas.
- 3.6 Que sea considerado para el espaciamiento de la plantación las propiedades genéticas del árbol, el objetivo de su establecimiento, los riesgos de mortalidad y la calidad del suelo.
- 3.7 De la flora existente en el terreno elegido, se seleccionará los arbustos y plantas que deban permanecer, eliminando las inapropiadas, sobre todo las gramíneas.
- 3.8 Se harán revisiones periódicas y el seguimiento estricto de la plantación y del desarrollo del futuro bosque. Se promoverán los componentes bióticos y su futuro control.

CAPÍTULO 4

SISTEMA DE CONTROL FITOSANITARIO

Detección y tratamiento de individuos en mal estado fitosanitario: Poda y quema de los desechos de los individuos en etapas avanzadas de infestación y fumigación de los vecinos u otros individuos en etapas incipientes. Control de expansión de plagas y enfermedades (métodos mecánicos y químicos).

Se lleva a cabo durante todo el año y se llevarán a cabo estudios sobre la distribución e intensidad del ataque de plagas y enfermedades. Esto se realiza durante los meses de marzo a junio.

Aplicación de los mejoradores inorgánicos del suelo: se dosificarán con base en un análisis del suelo. Se aplicarán únicamente para prevenir problemas generados por cambios en las propiedades físicas o químicas del suelo: deberá ser de primera calidad, limpios de partículas diferentes al material solicitado y con la humedad que en cada caso corresponda: del diámetro de partícula requerido, lavados, tamizados, fumigados o "apagados" según se requiera.

Se aplicarán de acuerdo a las siguientes indicaciones:

1) Arena: la que en mantenimiento preventivo se empleará combinada con mejoradores orgánicos para evitar sobre todo problemas de nivelación, poca filtración del agua o tendencias a suelos arcillosos. El material en forma simple solo se aplicará en mantenimiento correctivo.

2) Yeso: se aplicará en suelos con tendencia a ser salino sódico, aplicándose según los resultados del análisis a través del riego o al voleo con posteriores lavados, en el segundo caso mínimo dos veces. La dosificación será de acuerdo a las necesidades del suelo.

3) Cal hidratada: se utilizará para prevenir o resolver problemas de acidez del suelo, recomendable aplicarlo al voleo y con posteriores lavados. La dosificación será de acuerdo a las necesidades del suelo.

4) Azufre y otros compuestos químicos como ácido sulfúrico, sulfato de fierro, amonio y los compuestos de calcio, entre otros, se aplicarán de acuerdo a los requerimientos del suelo de manera preventiva.

Fertilizaciones: en lugares sin riego, durante la época de lluvias (junio a octubre), en lugares con riego, todo el año sin repetir el área.

Aplicación de fertilizantes. Deberán seguirse las normas preventivas en lo referente a productos y dosis. La aplicación correctiva se ejecutará cuando:

1. La planta presente deficiencias nutricionales de acuerdo a un análisis químico del suelo y de la planta.

Cuando por las características del área no puedan usarse mejoradores orgánicos del suelo deberán emplearse las dosis y formas de aplicación recomendadas por el fabricante.

2. En los casos en los que el aspecto de las plantas deba ser mejorado en poco tiempo: se deben emplear fertilizantes foliares y otros productos especializados. Las dosis de los productos, así como la forma de aplicación serán las señaladas por el fabricante.

3. Se deberá llevar un control de éstos trabajos y de sus resultados, los que deberán considerarse previo a cualquier aplicación. Revisará anualmente los productos o formulaciones empleadas, así como los nuevos productos o formulaciones y sus posibles modificaciones y aplicaciones, realizando en todos los casos pruebas experimentales antes de su autorización para su uso. Cuando se empleen mejoradores del suelo orgánicos, solo podrán utilizarse los fertilizantes como complemento y de acuerdo a recomendaciones específicas.

Aplicación de productos para protección fitosanitaria: Este tipo de aplicaciones contribuirán a controlar o evitar la aparición de plagas y enfermedades. Se usarán sustancias o elementos biológicos y/o químicos para mantener en adecuadas condiciones sanitarias las plantas y áreas verdes. Para su aplicación será necesario:

- 1) Vigilar sistemáticamente la aparición de plagas y enfermedades.
- 2) Identificar los organismos patógenos con la ayuda de especialistas a través de muestras recabadas por el mismo personal de jardinería y capacitado en el tema.
- 3) Determinar los métodos de control y selección de productos químicos o plaguicidas. Se seleccionarán de la lista de productos autorizados por la Dirección General de Sanidad Vegetal de la S.A.R.H., con base en los mínimos niveles de toxicidad y contaminación posibles, así como la mayor efectividad para la prevención del problema fitosanitario específico. Cuando se trate de métodos de control diferentes al químico, se deberá seguir el mismo procedimiento.
- 4) Los productos serán aplicados por el personal capacitado dotado con el equipo de seguridad necesario, siguiendo estrictamente las recomendaciones del fabricante o del especialista. Adicionalmente el área deberá ser aislada antes, durante y después de la aplicación de los productos. Cuando se utilicen productos o procedimientos especiales, evaluará los diferentes factores tales como riesgo para el personal, contaminación ambiental, efectos secundarios o residuales en el terreno, etc.
- 5) Cuando se trate de mezclas insecticida-insecticida, fungicida-fungicida e insecticida-fungicida, éstas serán las recomendadas por la Dirección General de Sanidad Vegetal de la S.A.R.H., en las proporciones y dosis recomendadas y siguiendo las normas de seguridad e higiene establecidas.
- 6) En general se harán dos aplicaciones preventivas al año con los productos y mezclas que los especialistas designen como adecuados: de preferencia de amplio espectro. La época de aplicación dependerá del tipo de plaga(s) y de la zona en que se presente(n).
- 7) Se revisará anualmente la aparición de nuevos productos o métodos de control y se realizarán pruebas para la autorización de su empleo.

8) No deberá repetirse mas de tres veces el empleo de un mismo producto (aún con distintas marcas) que contenga el mismo ingrediente activo.

9) Se llevará obligatoriamente un control escrito que se especifique fechas, plantas tratadas, plagas detectadas, producto(s) aplicado(s), dosis; forma de aplicación, resultados obtenidos y nombres de los responsables de la aplicaciones. Esto datos quedarán como antecedentes para futuras aplicaciones. En caso de no existir antecedentes, se realizarán pruebas experimentales siguiendo las recomendaciones del fabricante o las establecidas para tales productos por la Dirección General de Sanidad Vegetal de la S.A.R.H. anotando las observaciones y resultados obtenidos para conocer por lo menos sus efectos inmediatos. Sin esta prueba no se aplicará ningún producto, salvo que el fabricante se responsabilice legalmente y aún así, se preferirán los productos de los cuales ya se tengan experiencias sobre sus resultados. Por ningún motivo se usarán productos de origen dudoso o con fechas de caducidad vencidas.

**PROGRAMA DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE AREAS VERDES**

CONCEPTO	CICLO ANUAL										
	SEQUIA INV.		SEQUIA PRIM.			LLUVIA PRIM - VER				SEQUIA OT	
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV
1 NIVELACION DE TERRENO (INDISTINTO)											
2 DESHIERBE										1 V	
3 RIEGO	5 V	10 V	10 V	10 V	10 V	10 V					5 V
4 PODA DE CESPED CON MAQUINA HASTA 5 H P	2 V	2 V	2 V	2 V	2 V	2 V	4 V	4 V	4 V	4 V	2 V
5 PODA DE ARBUSTOS		1 V					1 V			1 V	
6 PODA O TALA DE ARBOLES HASTA 4 50 MTS			4 V	4 V	4 V	4 V					
7 PODA O TALA DE ARBOLES DE MAS DE 4 50 MTS							15 V				
8 MEJORAMIENTO DEL SUELO	1 V	1 V						1 V	1 V	1 V	1 V
9 FERTILIZACION		1 V g					1 V p		1 V arb		
10 PROTECCION Y CONTROL FITOSANITARIO		20 V	20 V	20 V							
11 TUTOREADO (TODO EL AÑO)											
12 RETIRO DE MATERIAL (TODO EL AÑO)											
13 CARGA Y DESCARGA DE PASTO (TODO EL AÑO)											
14 CARGA Y DESCARGA (TODO EL AÑO)											
15 RECORTE DE ORILLAS Y CAJETES Y LIMPIEZA	2 V	2 V	2 V	2 V	2 V	2 V	4 V	4 V	4 V	4 V	2 V
16 COLOCACION DE PASTO EN ROLLO (TODO EL AÑO)											
17 LIMPIEZA DE HOJARASCA (BARRIDO) *											D
18 PLANTACION Y/O REFORESTACION							15 V				
19 EXCAVACION Y RELLENO											
20 MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES MENORES (UNA VEZ AL AÑO)											
21 DESHIERBE DE AREAS PEDREGOSAS										1 V	
22 TRANSPLANTE DE ARBUSTOS			1 V					1 V			
23 TRANSPLANTE DE ARBOLES			1 V					1 V			
24 PARTIDO DE ARBOLES CAILOS									4 V	4 V	
25 DESCOMPACTACION			20 V	20 V							
26 REPOSICION (TODO EL AÑO)											
27 DESRRAME	20 V	20 V									
28											
	SUMA										
	TRIMESTRAL										

* ZONAS CON EUCAUPTOS (TODO EL AÑO)
V VECES
D DIARIO

g GENERAL
p PASTO
arb ARBOLES Y ARBUSTOS

CAPITULO 5.

SISTEMA DE CONTROL DE DESECHOS

Los materiales de desecho ya sean de origen animal o vegetal son conocidos en un sentido genérico como materiales orgánicos, los cuales requieren de un tratamiento adecuado pues ellos poseen todos los nutrimentos (que a su vez tomaron del suelo o sintetizaron) necesarios para el desarrollo de nuevos organismos, este tipo de nutrimentos se pueden perder o ser o no ser totalmente aprovechados si no son manejados adecuadamente.

¿POR QUE COMPOSTEAR?

Con el continuo proceso de crecimiento demográfico y por ende urbano, el manejo de estos desechos se ha convertido en gran problema a nivel nacional, en donde el composteo plantea parte de la solución, en conjunto con otras formas de manejo de desechos menos amigables al medio como los son los rellenos sanitarios y la incineración.

La universidad debido a su gran tamaño tanto en extensión física como poblacional y su gran alcance social no puede quedar al margen de esta problemática por lo que se dio a la tarea de dar una solución a la producción de sus propio desechos, sobre todo a los que son de carácter vegetal, los cuales son el producto de las continuas actividades de mantenimiento de sus grandes áreas verde, esta solución se plantea como una forma de manejo de residuos orgánicos llamado composteo.

¿QUE ES EL COMPOSTEO?

El composteo es una forma de manejo de desechos sólidos, en donde los componentes orgánicos de estos productos son biológicamente descompuestos de una manera controlada, hasta convertirlos en un material húmico estable, el cual puede ser almacenado y manejado como abono orgánico sin perjuicios para el ambiente, a esta resultante se le llama composta.

BENEFICIOS DEL USO DE LA COMPOSTA

Los beneficios al suelo son varios:

- En primavera y verano el suelo se mantiene con más humedad promoviendo la producción de raíces.
- En invierno el suelo se mantiene caliente, que el expuesto a la intemperie.
- Adiciona humus.
- Aumenta también la presencia de lombrices las cuales a su vez degradan la materia orgánica y dan mayor aireación al suelo.
- Incrementa la capacidad de intercambio catiónico.
- Opera como buffer impidiendo los cambios bruscos de pH.
- Mejora la estructura del suelo.
- Previene la erosión
- Recientemente se le atribuyen propiedades supresoras de infecciones causadas por algunos hongos como *Fusarium. s.p.*, *Rhizoctonia. s.p.* y *Pytium s.p.*

VENTAJAS DEL COMPOSTEO

- Reducción considerable en el volumen final de basura urbana.
- Reducción en muy alto porcentaje de microorganismos patógenos.
- Reducción de metales pesados.
- Reducción de algunos compuestos orgánicos, de tipo organoclorado.

CLASIFICACION DEL PROCESO

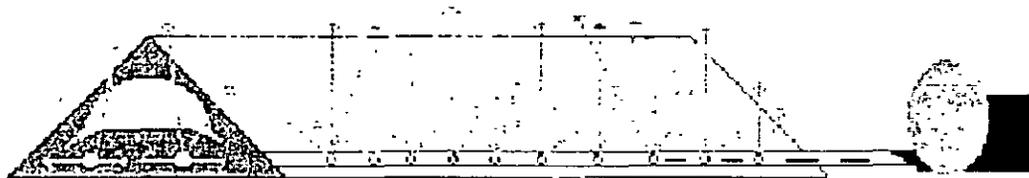
Existen muchas técnicas para llevar a cabo este procedimiento y van desde las manuales, donde prácticamente no se requiere de nada más que la materia prima, hasta las altamente mecanizadas que para su funcionamiento requieren de altos gastos de energía.

Estos procesos básicamente se dividen en *aeróbico* y *anaeróbico*.

EL proceso aeróbico para su ejecución requiere de la presencia de aire disuelto de su interior. El proceso anaeróbico, implica prácticamente la ausencia de aire en su interior.

Las diferencias básicas entre ambos son las siguientes:

PROCESO AREOBICO	PROCESO ANAEROBICO
1. Casi no hay producción de malos olores.	1. Producción de malos olores
2. Producción de altas temperaturas.	2. Poca elevación de temperatura.
3. Proceso rápido (2-6 meses) según el material.	3. Proceso lento (hasta 1 año) según material.
4. Requiere más gasto. horas/hombre/trabajo.	4. Requiere de pocas horas/hombre/trabajo.
5. Mayor pérdida de nitrógeno	5. Menor pérdida de nitrógeno



Jav

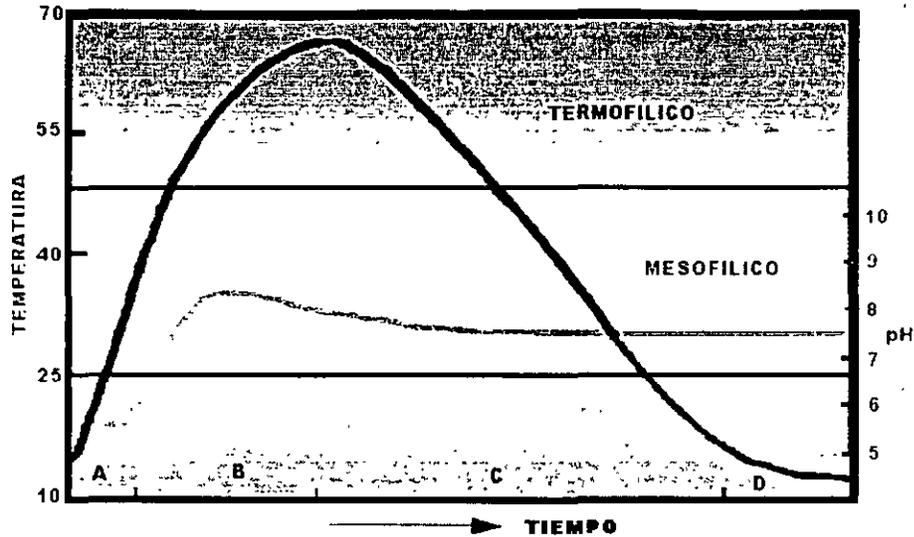
Circulación de aire en una pila estática.

FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO

Nutricionales. Como factores nutricionales se maneja el grado y facilidad de obtención de estos por parte de los microorganismos, así como también la cantidad y balance de los nutrimentos que se encuentran disueltos en el sustrato a compostear. Así entre más rápido sean asimilados los nutrimentos, más rápido será el proceso.

Por ejemplo: los compuestos con altas cantidades de proteínas como los vegetales frescos, se descompondrán más rápido que aquellos que tienen altas cantidades de lignina y celulosa como lo es el aserrín.

Temperatura. Factor que es muy importante cuidar, pues de él depende tanto la velocidad de proceso así como la presencia o ausencia de los microorganismos biodegradables, como bacterias y hongos, los cuales por virtud de este factor son clasificados en organismos *mesófilos*, que son aquellos que se desarrollan de manera óptima a temperaturas entre 25° C y los 45° C presentándose en las etapas iniciales y finales del proceso. Los microorganismos *termófilos*, son aquellos que prefieren temperaturas entre los 45° C y los 70° C.



Gráfica temperatura contra tiempo.

En la gráfica se representa la relación entre temperatura y pH con respecto al tiempo de composteo y las letras A, B, C, y D indican fases de actividad microbiana. A = Fase mesofílica B = Fase termófila C = Fase de enfriamiento D = Fase de maduración.

El manejo adecuado de la temperatura permite a su vez eliminar la mayoría de microorganismos considerados patógenos, así como desactivar algunos tipos de semillas.

TEMPERATURAS PARA DESTRUIR ALGUNOS PARASITOS Y PATÓGENOS COMUNES

ORGANISMO	OBSERVACIONES
<i>Salmonella sp</i>	Muere en 1 hora a 55° C
<i>Escherichia coli</i>	La mayoría muere en 1 hora a 55° C
<i>Entamoeba histolyca</i>	Muere en unos minutos a 45° C
<i>Taenia saginata</i>	Muere en unos minutos a 55° C
<i>Ascaris lumbricoides</i>	Muere en menos de 1 hora a temperatura arriba de 50 °C

Por otra parte no existe para el proceso una temperatura ideal pues los substratos que se utilizan pueden ser muy diversos, pero se estima que en general la temperatura óptima se localiza entre los 45° C – 59° C y la máxima entre los 59° C a los 70° C, pro lo que

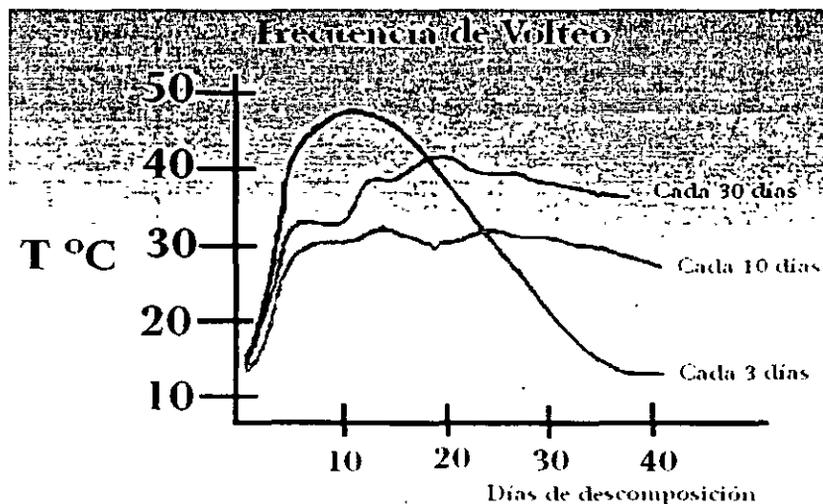
el mejor desarrollo microbiano se logra al mantener la temperatura lo más alto posible (dentro del rango óptimo) sin matar o inhibir a los microorganismos que llevan a cabo el proceso.

pH

Al igual que la temperatura existen varios rangos de acidez o alcalinidad en los que los organismos operan de manera eficiente, siendo en general de 6.0 a 7.5 por bacterias y de 5.5 a 8.0 para algunos tipos de hongos. A diferencia de la temperatura este factor no se recomienda que sea modificado, pues también es un indicador del trabajo que se realiza en la composta y tiende a estabilizarse por si solo como efecto de la aireación y otros factores al ir finalizando el composteo.

AIREACIÓN

Factor que tiene que ver con la presencia de oxígeno disuelto entre el material, para lo cual es importante que este material presente mayor área de superficie para que este en contacto con el oxígeno, esto se logra moliendo el material para que tengan un tamaño aprox. De 1" 2" pero cuidando que no sea tan pequeño que bloquee por si mismo el paso de aire al interior de la pila. Este mismo proceso de aireación también sirve para controlar tanto a la humedad, como a la temperatura, tampoco existe un parámetro fijo que no señale cada cuando se deben de airear las pilas, aunque también de manera general se recomienda voltearlas cada semana, si por alguna causa la pila comienza a producir malos olores, este es un indicador de que la pila debe de voltearse.

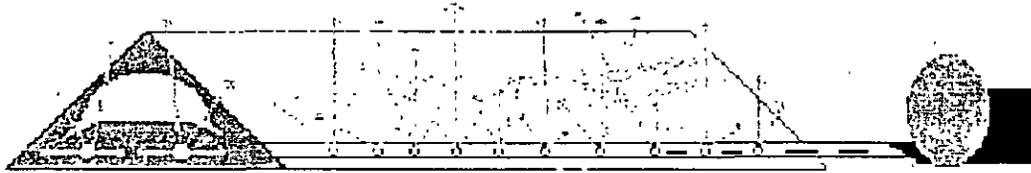


Tiempo de degradación de material.

Aquí se representa el tiempo que tarda en degradarse el material si este es volteado con una cierta frecuencia y la temperatura que puede este alcanzar.

HUMEDAD

El contenido de humedad va ligado a la frecuencia de volteo del material y su exceso (mas del 100%) tiene que ver con la presencia de malos olores, así como su falta (entre 45 % y el 50%) influye en la de la temperatura.



Jav

Circulación de aire en una pila estática.

RELACION CARBONO NITRÓGENO

Factor se suma importancia en el proceso pues son estos elementos los que utilizados por los microorganismos para su desarrollo, degradando por consiguiente, el sustrato orgánico sobre el cual se desarrollan.

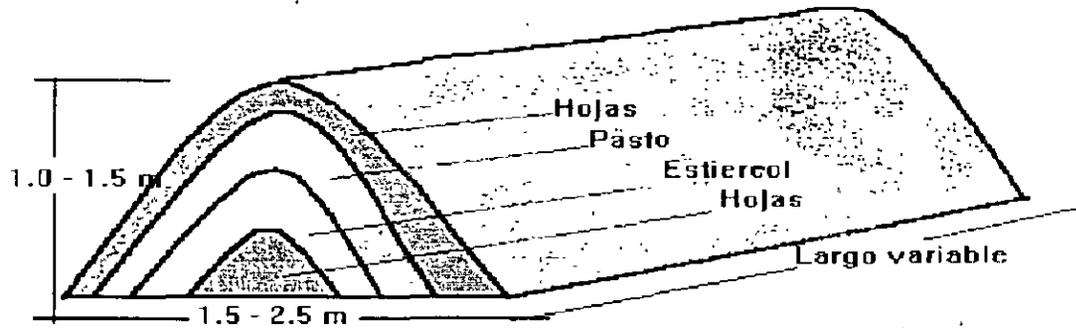
Si esta relación existe en una proporción muy elevada de nitrógeno este se pierde en forma de malos olores, si por el contrario el elemento excedente es el carbono, el procesa se leva a cabo de manera lenta, por lo que se sugiere hacer inicialmente hacer algunas pruebas, tanto de velocidad como de producción de malos olores, ejemplo de material rico en nitrógeno pasto, gallinaza, estiércol, suero, etc. Como material rico en carbono encontramos principalmente al aserrín.

CONSTRUCCIÓN DE PILAS

El tamaño es variable pero como regla general esta puede tener el largo que se desee y 2 veces el ancho que lo alto, por ejemplo, si la pila mide 1.5 m. De alto se recomienda que de ancho tenga 3.0 m.

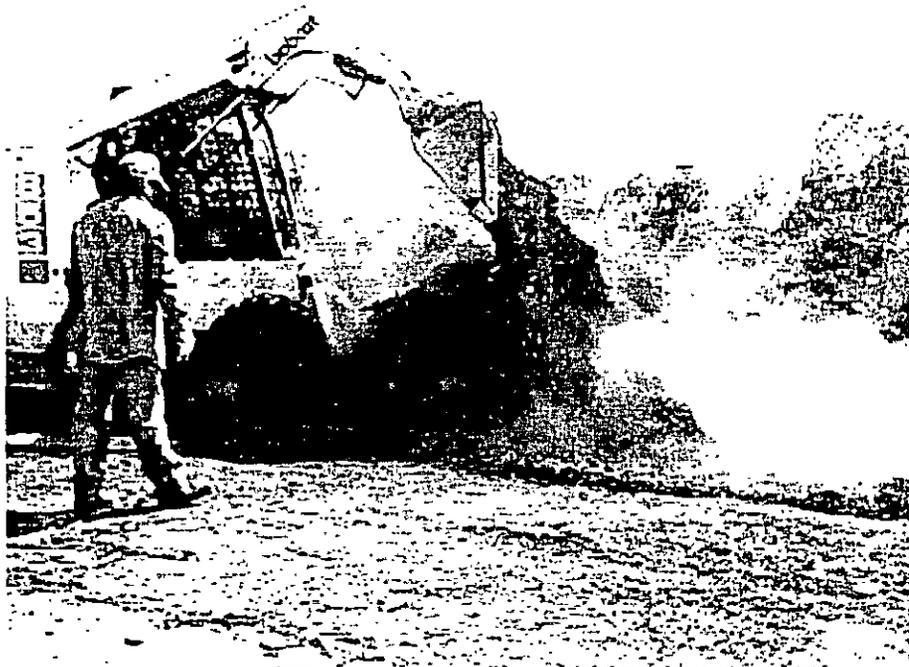
En cuanto a las proporciones se recomienda colocar 1 parte de pasto por 3 hojarasca, alternando esta mezcla en forma de capas, la 1° siendo hojarasca, la 2° pasto, la 3° de hojarasca, etc. Es importante adicionar entre estas capas algo de tierra o de estiércol ya que son, estos materiales los que llevan una gran parte de los microorganismos que se encargarán de realizar finalmente el trabajo de composteo. Al momento de realizar el volteo es importante cuidar que la mezcla de los componentes se haga del la mejor manera teniendo cuidado en que siempre las capas que al principio se localizaban hacia la parte periférica sean situadas en el parte central, lo mismo ocurre con las capas localizadas en el centro las cuales deberán quedar en la periférica de la pila, esto con el

objeto de que todas las partes de la pila de composteo reciban el efecto tanto de la temperatura con el de la acción de los organismos.



Dimensiones de una pila estática.

El método utilizado en nuestra planta de composta es el aeróbico, mediante sistema de pila estática el cual consiste en apilar el material a utilizar en prismas triangulares. estas pilas miden en promedio 20 metros de largo. 4 metros de ancho y 2 metros de alto.

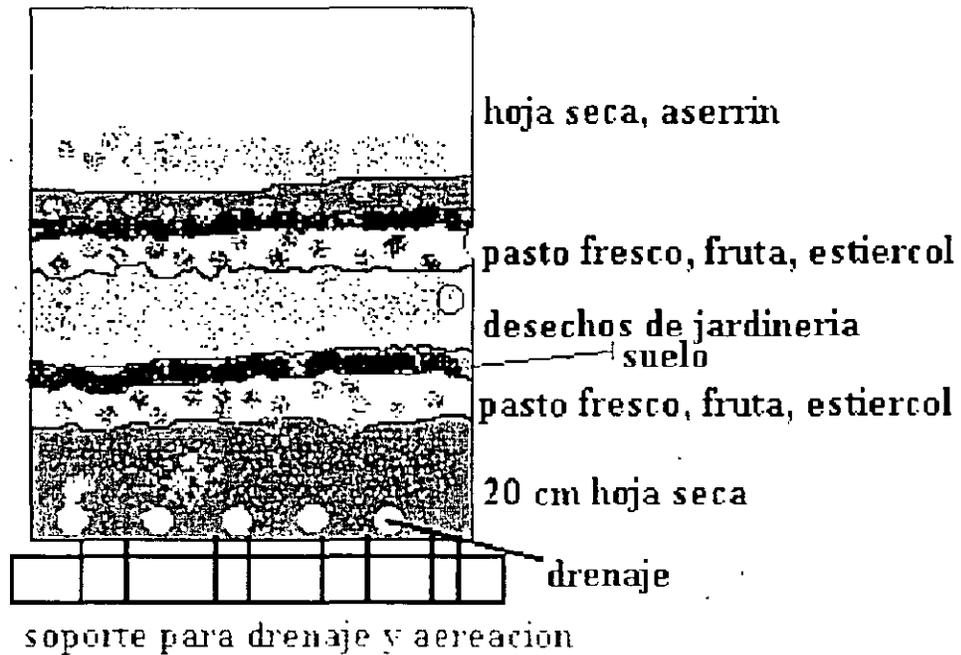


SISTEMAS CASEROS

El proceso de composteo puedes ser tan simple o complejo como uno lo desee, los siguientes gráficos son ideas básicas para la realización de una composta casera.

Elaboración:

1. Haga una capa de 20 cm aprox. De residuos vegetales seco. Cuidando no usar grasa, aceite o carne
2. Esparcir una capa de estiércol (inoculo)
3. Cubrir con una delgada capa de suelo
4. Continúe alterando las capas
5. Terminar con una capa de tierra y tapar.
6. Voltee a la 1° semana y continuar cada 15 días.





MODULO 2.
“ARBORICULTURA URBANA”

MODULO 2.

ARBORICULTURA URBANA

2.1. CUIDADOS CULTURALES DEL ARBOLADO UTILIZADO COMO ORNAMENTAL

EPOCA DE PLANTACIÓN

Los árboles proporcionados a raíz desnuda o en cepellón pueden ser plantados desde finales de octubre a finales de febrero. La razón de esto es que los árboles, al ser sacados del vivero, han perdido una buena parte de su aparato radicular, de los extremos de las raicillas, que son precisamente los que presenta la función absorbente; por eso, si la plantación la hacemos en la época en la que el árbol detiene su actividad aérea, dispondrá de un período de tiempo para desarrollar nuevas raicillas en el que, además no habrá pérdidas de agua por transpiración, o en el que éstas sean mínimas, con lo que el balance hídrico será positivo par el árbol. Por ello se recomienda también, dentro de los márgenes indicados, hacerlo lo más temprano posible. Las coníferas por ejemplo detienen su actividad vegetativa normalmente en el mes de octubre, antes que los planifolios, que a veces no pierden las hojas hasta bien entrado diciembre: por ello, conviene plantar las coníferas en octubre.

Las plantas suministradas en contenedor, con su sistema radical desarrollado, pueden plantarse durante cualquier época del año, siempre que seamos capaces de proporcionarles todo el riego que necesiten. En cualquier caso, prosperan normalmente mejor los árboles plantados durante la interrupción de la actividad vegetativa, siempre que lo hagamos en días sin heladas.

DENSIDAD DE PLANTACIÓN

Es necesario prever el desarrollo de copa y raíz, teniendo en cuenta a la hora de determinar las distancias de plantación entre los propios árboles y entre éstos y edificios, muros, etc. Normalmente, los árboles de forma piramidal (cedro limón, cipreses, chopos, etc.) pueden plantarse entre ellos hasta distancias de 3 o 4 m, pero los de copa más ancha no deberán aproximarse más de 5 m, siendo las mejores distancias las comprendidas entre 6 y 8 m, aunque los problemas en caso contrario tarda unos años en aparecer. Para llenar los grandes huecos en los primeros años puede optarse por plantar grandes arbustos o arbolillos que posteriormente puedan trasplantarse y reutilizarse.

PREPARACIÓN DEL SUELO

Como norma general, se debe abrir un hoyo de 1 m de profundidad por 80 cm de diámetro, aunque el cepellón o el contenedor en el que se nos suministren sean considerablemente menores. La razón de esto es proporcionar un volumen de tierra removida suficiente para que las raíces se desarrollen comodamente. Para grandes ejemplares, ejemplares con cepellones considerables, el volumen de excavación debería superar en un tercio al de los contenedores, o cepellones.

Cuando las cepas se abran mediante perforadoras, palas mecánicas u otro sistema que puede compactar fuertemente las paredes y el fondo de la cepa, deberíamos romper dichas paredes con ayuda de una pala jardinera o azadón, para facilitar la posterior exploración de los alrededores por las raíces.

Pero casi todos los árboles, pero especialmente para las coníferas, es extraordinariamente importante que la tierra del fondo de la cepa esté suelta y mullida.

SUSTRATO

Salvo que la tierra extraída de la cepa sea una extraordinaria tierra de jardín, rica en nutrientes, aireada y de textura fina, casi siempre es importante sustituir todo el volumen de tierra extraída por una mezcla enriquecida. Una que normalmente da muy buen resultado es la compuesta por una parte de la tierra extraída, otra de composta, otra de turba y otra de arena de río, las cuatro a partes iguales. El mantillo proporciona nutrientes, la arena facilita la aireación de las raíces, la turba retiene más agua y la tierra extraída, además de proporcionar algunos elementos minerales abarata el costo.

En terrenos arcillosos puede ser necesario incrementar la proporción de arena, mientras que en terrenos arenosos se puede reducir o no añadirla. Para frutales pueden aumentarse las cantidades de composta y, para cualquier árbol que se plante en terrenos muy pobre, puede ser necesario incorporar un puñado de abono de liberación lenta en el fondo del hoyo.

RECEPCIÓN DEL ARBOL

Antes de elegir o recibir un árbol deberíamos de verificar los ejemplares que cumplen una serie de condiciones que, en síntesis, son las siguientes:

- La especie, subespecie o variedad recibida debe ser la misma que la perdida.
- No presentará heridas en el tronco o ramas, y el sistema radical será completo y proporcionado a la forma. Las raíces de los árboles suministrados a raíz desnuda o en cepellón presentarán cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas.

Cualquier síntoma de enfermedad, ataque de insectos, perforaciones de la corteza, u otro padecimiento deberá ser causa de rechazo.

- Los árboles estarán bien conformados, con desarrollo normal y bien ramificado. sin síntomas de raquitismo o retraso. Los árboles que presentes dos troncos, por rotura prematura del principio o crecimiento desmedido de rama lateral, deberán ser rechazados. El crecimiento será proporcional y acorde con la edad, no debiéndose admitir plantas criadas en condiciones precarias cuando su forma así lo revele. Los de hoja perenne presentarán el sistema foliar completo, sin decoloración si síntomas de clorosis.
- Se preferirán árboles que puedan desarrollar la forma característico de la especie, el más bello y estructuralmente resistente, es decir, árboles flechados, o con la guía o rama terminal intacta frente a los que puedan estar podados o reconformados, con aquella recortada.
- Los árboles destinados a plantaciones de alineación tendrán el tronco recto y alturas y desarrollo semejantes.
- Para la formación de setos uniformes deberán elegirse ejemplares homogéneos y guarnecidos desde la base.

PLANTACIÓN

En el momento de la plantación deberíamos tener asegurado el riego y disponer de tutores o ataduras si consideramos que van a ser requeridos.

Antes de introducir el árbol en la cepa, si se trata de cepellones o de raíces desnudas, deberíamos recortar las raíces dañadas, eliminando desgarrones y raíces muertas. Algunos cepellones pueden requerir unos martillazos para facilitar la salida de las raíces: también es importante soltar la atadura del alambre en torno al cuello de la raíz, para evitar posibles estrangulamientos.

Al introducir el cepellón en la cepa es importante que no se nos desmorone, conservando la natural disposición de las raíces en el hasta entonces pequeño volumen de tierra disponible.

Inmediatamente antes de plantar se verterá en el fondo del hoyo una parte del sustrato preparado, donde se apoyará la raíz, normalmente llenándolo en un tercio de su volumen, aunque la prioridad es mantener la zona de transición raíz-tronco a ras del suelo. Si se va a utilizar un tutor, habrá que afianzarlo en el fondo de la cepa previamente. Una vez introducido el árbol, hay que rellenar los espacios libres en torno a las raíces con la mezcla de sustrato, apisonando levemente en capas a medida que se va llenando el hoyo. Una vez plantado, se debe preparar para un riego abundante, comprobando si requiere aún más sustrato, por hacerse ahuecado la mezcla al absorberse el agua. Finalmente se ata el árbol al tutor, firmemente pero sin dañar la corteza del árbol. (se puede utilizar plástico para protegerla).

2.2. MANTENIMIENTO

Riego

Durante el primer año será imprescindible regar periódicamente y abundantemente. Se prefiere un riego intenso y periódico que uno ligero y frecuente. En la época estival la frecuencia mínima deberá ser de un riego por semana, aunque mejor si se puede hacer cada 5 días. En nuestro clima normalmente será necesario 2 riegos en marzo, 4 en abril, 4 en mayo, 5 en junio, 6 en julio, 5 en agosto, 4 en septiembre, y 2 en octubre: el segundo año se puede eliminar el riego cada mes, y el tercero se puede prescindir de otro. El riego se procurará fuera de las horas de calor, preferentemente al atardecer, para reducir su pérdida por evaporación. En años posteriores el riego será el acorde con las características de cada especie.

Poda

La mayoría de los árboles no requieren ninguna poda. Solo los frutales que se vayan a dedicar a producción pueden requerir la aplicación de técnicas concretas para formar la copa y facilitar su iluminación y aireación, o para orientar la producción de frutos más escasos pero más desarrollados, para facilitar la recolección, etc.

Los árboles que se plantan con fines ornamentales lucen y crecen mejor con el desarrollo natural de la especie, sin recortes ni poda, desarrollo que además es el que por selección natural ha adquirido la especie y representa el más resistente estructuralmente.

No obstante, cuando los árboles causan problemas en fachadas, señalizaciones, etc. O cuando se han plantado erróneamente muy cercanos, o cuando presentan madera muerta o enferma, puede ser necesario proceder a efectuar podas que siembre deben ser muy controladas en cuanto a intensidad y, sobre todo, diámetro de los cortes. Como norma general, en una poda de estas características los trabajos pueden efectuarse en cualquier época del año, pues siempre se traerá de actuaciones muy localizadas que no dejarán al descubierto grandes ni abundantes cicatrices. Cuando por la razón que fuere deban cortarse grandes ramas si será preferible hacerlo durante la parada vegetativa. En cualquier caso, los cortes siempre habrán de tener la mínima sección, evitándose a toda costa los desgarros y las inclinaciones desfavorables, que conllevan acumulación de agua en los mismos.

Cuando los trabajos de poda vayan a ser importantes conviene encargárselos a personal especializado no sólo por la utilización de técnicas correctas sino por las imprescindibles medidas de seguridad que requieren los trabajos.