

# Universitat Politècnica de València

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio  
Natural



## DESARROLLO DE UN PLAN MAESTRO PARA LA IMPLANTACIÓN DE JARDINERÍA ECOLÓGICA BAJO CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD Y XEROJARDINERÍA EN VALENCIA Y SU AREA METROPOLITANA

Trabajo Fin de Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural -  
Curso Adaptación

ALUMNO: Aznar Mena, Raúl

TUTOR: Castell Zeising, Vicente

**Curso académico: 2014/2015**

Valencia, 6 de julio de 2015



**Resumen del trabajo final de Grado**  
**Título.**

**Desarrollo de un plan maestro para la implantación de jardinería ecológica bajo criterios de sostenibilidad y xerojardinería en valencia y su área metropolitana.**

**Resumen de TFG**

El trabajo que se ha desarrollado es un **PLAN MAESTRO** que servirá de guía para la **implantación de la jardinería ecológica con criterios de sensibilidad ambiental** en base a los conceptos de **SOSTENIBILIDAD** y **XEROJARDINERÍA**.

Sabiendo de la dificultad que supone la implantación de estos criterios en un medio urbano con una amplia difusión de unidades ajardinadas establecidas bajo conceptos tradicionales de jardinería, el proyecto final de grado que he desarrollado propone la creación de un **PLAN MAESTRO** que pretende **INTEGRAR** la jardinería tradicional con los nuevos criterios que se van a establecerán y detallarán en el mismo.

El objetivo que se pretende conseguir con el establecimiento de las nuevas técnicas es lograr paulatinamente que las unidades ajardinadas alcancen un mayor grado de **SOSTENIBILIDAD**, con menores consumos de agua, menores consumos de productos fitosanitarios y optimización de labores encaminadas a la reducción de las operaciones tradicionales de mantenimiento.

El desarrollo del trabajo es el siguiente:

- ü **Xerojardinería.** Concepto y técnicas.
- ü **Plan maestro.** Integración de los nuevos criterios en la jardinería tradicional, estableciendo la guía y pautas a seguir para desarrollar en el municipio el punto anterior.
- ü **Caso práctico:** hemos aplicado el Plan Maestro a una zona ajardinada de la ciudad de Valencia

**Palabras clave**

Xerojardinería, escasez de agua, bajo mantenimiento, plantas autóctonas.

**Autor:** Raúl Aznar Mena

**Tutor:** Vicente Castell Zeising

Valencia, 6 de julio de 2015

## ÍNDICE

<b>1. IMPLANTACIÓN DE JARDINERÍA ECOLÓGICA Y SOSTENIBLE</b>	<b>1</b>
1.1. XEROJARDINERÍA	1
1.1.1. CONCEPTO DE XEROJARDINERÍA	1
1.1.2. TÉCNICAS DE LA XEROJARDINERÍA	2
1.1.2.1. Planificación y diseño	2
1.1.2.2. Estudio del suelo	4
1.1.2.3. Selección de las especies vegetales adecuadas	6
1.1.2.4. Reducción y practicidad en las zonas de césped. Alternativas	7
1.1.2.5. Instalación de sistemas de riego eficiente	8
1.1.2.6. Uso de acolchados o “mulching” para protección del suelo	9
1.1.2.7. Mantenimiento adecuado	10
<b>2. PLAN MAESTRO</b>	<b>14</b>
2.1. CREACIÓN DE MODIFICACIONES EN LOS JARDINES	14
2.1.1. Zonificación de los sistemas de riego	14
2.1.2. Reducción de las zonas de césped	15
2.1.3. Incorporación de acolchados	15
2.1.4. Mejoras del suelo	15
2.1.5. Sustitución de especies	15
2.2. APLICACIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS	15
2.3. OTROS CRITERIOS SOSTENIBLES	16
2.3.1. BIORRITMIA VEGETAL	16
2.3.2. Biodinámica. Influencia de la luna	17
2.3.3. TÉCNICAS DE APLICACIÓN	18
<b>3. CLIMATOLOGÍA ACTUAL EN LA CIUDAD DE VALENCIA. ADAPTACIÓN DE ESPECIES AL CLIMA</b>	<b>20</b>
3.1. CAMBIO CLIMÁTICO	20
3.2. CLIMA DE VALENCIA	20
3.3. ESPECIES ADAPTADAS AL CLIMA	21
3.4. CASO PRACTICO: AVDA. MAESTRO RODRIGO	23
3.4.1. Estado actual	23
3.4.2. Aplicación del plan maestro	25
3.4.2.1. Zonificación de los sistemas de riego	25
3.4.2.2. Reducción de zonas de césped	26
3.4.2.3. Acolchados	26
3.4.2.4. Mejora de suelo	26
3.4.2.5. Sustitución de especies	26
3.4.2.6. Medidas correctoras. Mantenimiento	26
3.4.2.7. Instalación de un sistema de Telegestión de la red de riego	27
3.4.2.8. Resumen actuaciones	27
3.4.2.9. Plano	28
3.4.2.10. Seguimiento	29
3.4.2.11. Presupuesto	29
<b>4. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>30</b>

## ÍNDICE DE TABLAS, FIGURAS Y FOTOGRAFÍAS

### Figuras

Figura 2.1 Influencia de las fases lunares sobre el flujo de savia	18
Figura 3.1 Actuaciones previstas	28
Figura 3.2 Presupuesto	29

### Fotografías

Fotografía 1 Imagen actual de una de las rotondas de Maestro Rodrigo	23
Fotografía 2 Imagen actual del tramo de la mediana de Maestro Rodrigo con pinos	24
Fotografía 3 Imagen actual del tramo de la mediana de Maestro Rodrigo con palmeras	24
Fotografía 4 Imagen actual del boulevard de Maestro Rodrigo	25

### Tablas

Tabla 1.1: Criterios básicos para seleccionar las especies vegetales	6
Tabla 3.1 Tabla resumen de las actuaciones a realizar	27
Tabla 3.2 Tabla de seguimiento	29

## 1. IMPLANTACIÓN DE JARDINERÍA ECOLÓGICA Y SOSTENIBLE

---

A través del presente documento se propone, definir un PLAN MAESTRO que servirá de guía para los diferentes organismos que pretendan la implantación de la jardinería ecológica y la gestión integral del servicio de jardinería con criterios de sensibilidad ambiental en base a los conceptos de SOSTENIBILIDAD y XEROJARDINERÍA.

Se es consciente de la dificultad que supone la implantación de estos criterios en un medio urbano con una amplia difusión de unidades ajardinadas establecidas bajo conceptos tradicionales de jardinería, por tanto el PLAN MAESTRO que proponemos pretende **INTEGRAR** las jardinería tradicional con los nuevos criterios que se van a establecer y detallar a continuación.

El objetivo que se pretende conseguir con el establecimiento de las nuevas técnicas es lograr paulatinamente que las unidades ajardinadas alcancen un mayor grado de **SOSTENIBILIDAD**, con menores consumos de agua, menores consumos de productos fitosanitarios y optimización de labores encaminadas a la reducción de las operaciones tradicionales de mantenimiento.

### 1.1. XEROJARDINERÍA

En una sociedad cada vez más concienciada en todo lo relacionado con el medioambiente, se hace necesario reconsiderar los criterios tradicionales de la jardinería en favor del desarrollo sostenible y la integración paisajística mediante el uso de especies apropiadas y la aplicación de buenas prácticas.

La XEROJARDINERÍA ofrece respuesta a esta sensibilidad ambiental ya que básicamente reproduce lo que hace la naturaleza, transformando los jardines tradicionales para que sean más eficientes en relación al consumos de recursos: agua, nutrientes, fitosanitarios, *etc.*

La xerojardinería no es más que un tipo de jardinería ecológica adaptada al medio, contemplando el jardín en su globalidad y considerando el medio ambiente en cada uno de los aspectos del jardín: diseño, suelo, especies vegetales, biodiversidad, abonado, sanidad vegetal, *etc.*, el objetivo es conseguir que el jardín contemple el factor ambiental en toda su complejidad.

Un xerojardín diseñado de forma correcta, bien mantenido y con un uso eficiente de agua aporta toda una serie de ventajas ambientales, sociales y económicas relevantes.

La xerojardinería aparece como un elemento mas a tener en cuenta en la jardinería actual, en un intento de crear jardines más sostenibles. No se trata, como comentaremos a los largo del presente apartado de una técnica nueva, sino que se trata de aprender de la naturaleza que nos rodea y trasladar esa Naturaleza a los jardines existentes, tal y como se ha hecho a lo largo de la Historia.

#### 1.1.1. CONCEPTO DE XEROJARDINERÍA

La **xerojardinería** y el **xerojardín** son conceptos utilizados por primera vez en Estados Unidos a principios de la década de los años 80, el término inglés XERISCAPE utiliza el prefijo griego "xero" que significa "seco" y el concepto inglés "landscape" que significa paisaje, por tanto la xerojardinería es la JARDINERÍA SECA

Tras varias graves sequías sufridas durante los años 70 en el Oeste de los Estados Unidos, en concreto California y Colorado, se puso de manifiesto la necesidad de construir jardines de bajo consumo de agua, formulándose unos principios de diseño y concepción del jardín que constituyó lo que hoy se conoce por xerojardinería. En España tuvo una gran difusión en la década de los 90, influenciado por otra fuerte sequía que azotó gran parte de la Península durante esos años.

La idea principal en este tipo de jardines es hacer un uso racional del agua de riego, evitando en todo momento el despilfarro, en especial en climas Mediterráneos o subdesérticos, donde el agua es un bien escaso.

La Xerojardinería no tiene como único objetivo el ahorro de agua, también tiene un sentido ecológico y aboga por un mantenimiento reducido al intentar limitar la utilización constante de productos fitosanitarios, hacer un menor uso de maquinaria con gasto de combustible, utilizar técnicas de reciclado de materiales dentro del propio jardín, etc.

El xerojardín es un exponente de sostenibilidad ambiental, por la integración de especies vegetales autóctonas, la minimización y optimización del uso del agua y el cierre del ciclo natural, es una muestra de austeridad, de simplicidad y autosuficiencia que optimiza los recursos.

La práctica de la xerojardinería es una buena herramienta para fomentar la creatividad y la imaginación, ya que debe encontrar soluciones sencillas y estéticas donde se pueda jugar con las formas, texturas, colores, olores, etc.

La xerojardinería implica apreciar el proceso y los ciclos de la naturaleza, no busca obtener resultados inmediatos. Un xerojardín necesita un tiempo de consolidación y, por tanto, paciencia.

La relación entre el paisaje y la xerojardinería se manifiesta en dos sentidos: La xerojardinería necesita el paisaje natural y la protección del paisaje necesita la xerojardinería como elemento estratégico de conservación.

### **1.1.2. TÉCNICAS DE LA XEROJARDINERÍA**

La Xerojardinería se desarrolla a través de varias técnicas o principios fundamentales:

- ü Planificación y diseño adecuado del jardín.
- ü Estudio del suelo.
- ü Selección de las especies vegetales adecuadas.
- ü Reducción y practicidad en las zonas de césped. Alternativas.
- ü Instalación de sistemas de riego eficientes
- ü Uso de acolchados o mulching para protección del suelo.
- ü Mantenimiento adecuado.

Estos principios ya fueron establecidos en su día por el Nation Xeriscape Council de EE.UU. y no son más que el resultado de aplicar la lógica y el sentido común a la hora de conseguir un jardín sostenible.

#### **1.1.2.1. Planificación y diseño**

Al igual que en cualquier jardín, el paso más importante y previo al resto de actuaciones es la planificación.

Un buen diseño previo nos proporcionará orientación a lo largo de todas las fases de creación del xerojardín y asegurará la coordinación y eficacia de todas las técnicas que lo desarrollan.

En esta fase hay que reunir toda la información posible en relación con las condiciones propias del lugar: orientación del terreno, disponibilidad de agua, estudio del terreno y características del suelo, clima de la zona, vientos dominantes, infraestructuras existentes, situación de las vías de comunicación, vegetación circundante, perspectivas, puntos de vista, alineaciones, etc., sin olvidar el usuario a quien va destinado el jardín. Cuantos más datos se manejen y se tengan en cuenta, menos aspectos quedarán sujetos a la improvisación.

Con toda la información recopilada, teniendo clara la función y el tipo de usuario del jardín y sin olvidar que la finalidad principal del xerojardín es el ahorro de agua, se procederá a la zonificación del jardín mediante la agrupación de especies con similares necesidades de agua (hidrozonas) y según los diversos estratos de un jardín tradicional: tapizantes,

pantallas, alineaciones, borduras, etc. Siempre eligiendo especies de bajas necesidades hídricas.

Las diferentes hidrozonas son:

- ü **HIDROZONA 1.** Zona de bajo consumo de agua. Zona Seca. Se utilizarán especies capaces de sobrevivir con un aporte de agua muy escaso o nulo una vez establecidas. Tan sólo es necesario regarlas en el momento de la plantación, pasados el primer o segundo año las plantas deberían sobrevivir tan sólo con la pluviometría de la zona. Existen numerosas especies que se pueden implantar en este tipo de zonas, con gran variedad de floración, colores, etc.
- ü **HIDROZONA 2.** Zona de riego moderado. En esta zona se establecerán especies con necesidades moderadas de consumo de agua, tan sólo se regaran en periodos de sequía y cuando se detecte en las plantas síntomas visibles de estrés hídrico. Estas zonas se destinan a delimitar espacios mediante arbustos, bulbos y tapizantes, que al principio sólo necesitarán un poco de agua para extenderse más rápidamente. En estas zonas entrarían las tapizantes destinadas a la sustitución de las zonas de césped.
- ü **HIDROZONA 3.** Zona de alto consumo de agua. Zona Húmeda. Agrupan especies con mayores necesidades hídricas y que precisan riego de forma regular. En un xerojardín conviene que estas zonas sean lo más reducidas posible, a nivel de diseño cabe destacar que son las más visibles y deberían estar ubicadas en las zonas más frecuentadas: accesos, zonas de estar, junto a los elementos emblemáticos del jardín, etc.

ü

El xerojardín combina estos tres tipos de hidrozonas, dando mayor o menor importancia a cada una de ellas según el resto de condicionantes del diseño.

El resto del proceso de diseño y planificación del jardín es similar al de un jardín “tradicional” pero, como ya hemos destacado, teniendo en consideración siempre los criterios de sostenibilidad y ahorro de agua. Los pasos que se deben seguir son: Establecimiento de los usos y funciones del xerojardín, análisis de las características del entorno y proceso de creación del jardín.

### **Establecimiento de los usos y funciones del xerojardín**

Hay que priorizar los objetivos y funciones del jardín: recreativo, ocio, descanso e intimidad, deportivo, intelectual, estético, artístico, didáctico, religioso, turístico, sociabilización, ecológico, objeto de moda, reflejo de ideas filosóficas, reflejo de la personalidad, desarrollo de la sensibilidad y de los sentidos,...

### **Análisis de las características del entorno**

A la hora de diseñar un jardín con técnicas de xerojardinería deberemos tener en cuenta los siguientes factores:

- ü Clima y microclima del jardín. Orientación, zonas de insolación, zona de sombras, régimen de viento, temperaturas, pluviometría, insolación.
- ü Topografía. Altitud, curvas de nivel, desniveles, pendientes, escaleras, taludes, rampas, muros.
- ü Suelo. Profundidad, estructura, drenaje, fertilidad, pH.
- ü Disponibilidad de agua. Origen, cantidad y calidad: pozo, aguas pluviales, aguas depuradas, red municipal, etc.
- ü Vegetación establecida. Zonas de vegetación silvestre, análisis del entorno del jardín.
- ü Paisaje. Vistas panorámicas, elementos antiestéticos, hitos históricos.

- ü Infraestructuras establecidas o futuras. Tipo de edificaciones colindantes, accesos, aprovechamiento de aguas pluviales.
- ü Tipo de zona. Zona rural o zona urbana.
- ü Presupuesto. Presupuesto disponible para el diseño, ejecución del jardín y su mantenimiento posterior.

### **Proceso de creación del jardín**

El proceso de ejecución de un jardín ha de ser respetuoso con el entorno. No podemos llegar y arrasar todo lo que hay, hacer una excavación a cielo abierto, para después rellenarlo con tierras de préstamo externas. Es importante respetar las especies enraizadas en el ámbito de actuación e intentar integrarlas en el diseño del mismo.

La maquinaria debe ser homologada CEE, evitando en la medida de lo posible el uso de maquinaria pesada.

Crearemos zonas acotadas en aquellas zonas donde queramos restringir el uso de personas o maquinaria, con el objetivo de no dañar la estructura del suelo.

Los materiales a emplear deben ser de la zona. Una buena práctica cultural a utilizar es la utilización como mulching de restos originados en la zona, restos de podas, cortezas de frutos secos, gravas....

De la buena ejecución de las labores culturales va a depender en gran medida la supervivencia de todas las plantas a ubicar en el jardín y en definitiva del éxito del jardín xerofítico.

#### **1.1.2.2. Estudio del suelo**

Como en cualquier otro proyecto de jardinería bien realizado, se llevará a cabo un **estudio de la textura y estructura del suelo** y se harán enmiendas si son necesarias o factibles económicamente. De igual forma se hará un análisis químico del suelo determinando, entre otras cosas, su pH.

Si fuese necesario y permisible se harán las enmiendas adecuadas, aunque es mucho más económico seleccionar las plantas adecuadas al pH existente. Se tomarán muestras del subsuelo y de la capa superior, ya que el desarrollo radical se realizará en zonas muy diferentes entre las plantas herbáceas y las plantas leñosas.

El conocimiento de todos estos datos nos permitirá tomar decisiones de abonados y/o estercoladuras de fondo que mejoren la estructura del suelo, así como la selección de aquellas especies adecuadas a las características del suelo.

#### **Textura del suelo**

La textura ideal para un xerojardín varía según el tipo de plantas que se pretendan establecer, sin embargo, de manera generalizada se puede fijar que son las que constituyen un suelo franco.

Las medias correctoras de la textura, en caso de no tener una tierra franca en el jardín, pasan por aportar diferentes materiales, siempre según las necesidades de las plantas. Las correcciones se deben hacer siempre antes de la plantación.

- ü Suelos arcillosos: hacer enmiendas de arena y materia orgánica para mejorar la textura y hacerlo más ligero.
- ü Suelos arenosos: aportar materia orgánica para aumentar su capacidad de retención de agua y nutrientes.

No obstante, uno de los criterios prioritarios en xerojardinería es la elección de especies vegetales más adecuadas al terreno que tenemos y no luchar contra las características que presente el suelo, de esta forma se ahorrarán costes y se asegura el éxito del jardín.



## **Estructura del suelo**

La estructura del suelo afecta a aspectos tan importantes como: la penetración de las raíces, la capacidad de infiltración de agua, el movimiento de agua en el suelo, la porosidad y la capacidad de frenar la erosión.

Más que medidas correctoras de la estructura se debe establecer una serie de buenas prácticas encaminadas a mejorar la estructura. La estructura ideal para un xerojardín es la textura granular, lo que indica un suelo con buen drenaje, aireado y con presencia de humus. La principal medida correctora de la estructura sería, por tanto, el aporte de materia orgánica.

Las buenas prácticas que mejoran o contribuyen a mantener la buena estructura del suelo son:

- ü Evitar trabajar la tierra en épocas que propicien la erosión del suelo y la pérdida de nutrientes: sequías, lluvias abundantes. Lo ideal es esperar a que el suelo esté en su punto óptimo de humedad: capacidad de campo o sazón.
- ü Evitar riegos excesivos para que no se rompan los agregados y se formen costras superficiales.
- ü Evitar el uso continuado de maquinaria pesada ya que favorece la formación de suela de labor, disminuyendo la porosidad y el drenaje.
- ü Seleccionar adecuadamente las herramientas para trabajar la tierra.

## **Análisis químico del suelo. pH**

Cada planta requiere un rango particular de pH para optimizar su crecimiento, el pH del suelo es importante para las plantas ya que afecta a la disponibilidad y el contenido de nutrientes, tiene efectos sobre los microorganismos y las raíces de las plantas y además afecta a la solubilidad de las sustancias químicas presentes en el suelo creando deficiencias o fototoxicidad.

La mayoría de las especies prefieren rangos de pH entre 5,5 y 7,5. Fuera de este rango, las plantas empiezan a tener problemas para nutrirse de forma equilibrada, a excepción de algunas especies que prefieren suelos ácidos o básicos.

Para aplicar medidas correctoras de pH hay que tener en cuenta que se pueden aplicar diversas medidas en función de la naturaleza original del suelo: básico o ácido. También hay que tener en cuenta el coste de esta modificación, por lo que se trataría únicamente de aplicar las correcciones en el entorno inmediato donde sabemos que llegará el sistema radical de las plantas adultas y, por supuesto, elegir las que mejor se adapten a las condiciones del entorno.

- ü Los suelos calcáreos o arcillosos (pH básico) necesitarán grandes aportes de compost o materia orgánica, como es el caso de Valencia. Para modificaciones ligeras se pueden hacer una o varias de las siguientes actuaciones:
- ü Aportar materia orgánica.
- ü Aportar turba rubia a razón de 1 Kg · m<sup>-2</sup>.
- ü Aportar azufre, en otoño, con una dosis de 90 g · m<sup>-2</sup>.
- ü Si tenemos suelos calcáreos con un alto contenido en sales (pH básico y salino), convendría hacer enmiendas con sulfato de calcio o compuestos sulfúricos, además de una adecuada elección de especies.
- ü Para neutralizar los ácidos del suelo (pH ácido) se debería aportar materiales como el calcio.

## **Materia orgánica**

La materia orgánica forma parte del primer estrato del suelo y es uno de los elementos clave en la nutrición de la vegetación. La materia orgánica que se incorpora al suelo se transforma por la acción de los microorganismos descomponedores y sufre dos tipos de transformaciones:

- ü Mineralización. Proceso por el que la materia orgánica se transforma rápidamente en materia mineral, en nutrientes aprovechables por las plantas.
- ü Humificación: Proceso por el que las sustancias más complejas de la materia orgánica: celulosa, lignina, etc., se descomponen transformándose en humus. El humus es una reserva futura de nutrientes y un almacén donde los nutrientes utilizables por las plantas no se lixivian.

El compost se considera un producto adecuado para el xerojardín. No es más que la fermentación natural de restos orgánicos que aporta nutrientes, recicla restos de poda y contribuye a que se cierre el ciclo de la materia orgánica en el jardín, retornando a la tierra lo que es de la tierra. Hay que asegurar un buen compostaje libre de contaminantes químicos, metales pesados y contaminantes biológicos: hongos nocivos, plagas de insectos, nematodos, etc.

La mayoría de las especies prefieren rangos de pH entre 5,5 y 7,5. Fuera de este rango, las plantas empiezan a tener problemas para nutrirse de forma equilibrada, a excepción de algunas especies que prefieren suelos ácidos o básicos.

### Agua en el suelo

Además de la importancia que directamente tiene el agua sobre las plantas, en el suelo también actúa como disolvente, hidratante, amortiguador de temperatura y agente regulador de la estructura. Un adecuado contenido de humedad facilita el movimiento y la distribución de agua y solutos en el perfil del suelo.

El ahorro y la racionalización del agua hace cada vez más necesario el control de la humedad, por tanto el conocimiento del contenido de agua en el suelo permite regar con criterios objetivos, existen varios métodos para determinar el contenido de agua en el suelo, que van de más complejos hasta más sencillos e imprecisos: Gravimetrías con lisímetros, sondas dieléctricas, tensiómetros, hidrómetros, etc. Es importante considerar la relación entre el precio de estos sistemas y el ahorro que supone su aplicación en términos de consumo de agua.

En relación al suelo y en consideración con la filosofía de la xerojardinería, es más eficaz elegir especies que se adapten lo mejor posible a las condiciones del suelo en lugar de realizar correcciones de dichas condiciones, en los términos que han detallado en el presente apartado.

#### 1.1.2.3. Selección de las especies vegetales adecuadas

Si nos ceñimos a la definición exacta de la palabra xerojardinería, como ya se ha explicado en apartados anteriores, estaríamos hablando de una jardinería seca o austera, en realidad no es así exactamente, entendemos por xerojardinería una jardinería que procura el ahorro de agua, cosa que se consigue teniendo en cuenta los principios en los que se basa, especialmente en lo relacionado al empleo de especies vegetales adaptadas a las condiciones del lugar y que presentan pocas necesidades de consumo de agua.

En general, a la hora de seleccionar los elementos vegetales de cualquier diseño hemos de tener en cuenta una serie de criterios, que se detallan a continuación.

Tabla 1.1 Criterios básicos para seleccionar las especies vegetales

<b>CRITERIOS MEDIOAMBIENTALES</b>	Adaptación al clima
	Requerimientos edafológicos e hídricos
	Resistencia a plagas, enfermedades y contaminación
	Necesidades de sol o sombra
<b>CRITERIOS PAISAJÍSTICOS</b>	Porte y forma
	Tas de crecimiento y desarrollo
	Textura
	Color y estacionalidad

Los criterios medioambientales afectan a la salud de las plantas y pueden comprometer seriamente su cultivo si no son tenidos en cuenta, lo que podría traer consigo el fracaso del diseño del xerojardín.

Los criterios o factores paisajísticos afectan al diseño del xerojardín y normalmente no repercuten en la salud de las plantas, pero no tener en cuenta el crecimiento y desarrollo podría influir con el tiempo en la calidad estética de las plantas y, en ciertos casos, en una disminución de su vigor natural, bien por la competencia con otros vegetales o con las edificaciones circundantes.

### **Recomendaciones de plantas para Xerojardinería**

Son especies vegetales aptas para un xerojardín las plantas de climas mediterráneos, es decir, las autóctonas de nuestro entorno Mediterráneo y de climas similares como son los de la zona de Chile Central, de la región del Cabo en Sudáfrica, del sur y sudoeste de Australia y de California.

Estas regiones comparten muchas condiciones climatológicas y sus plantas autóctonas han sufrido adaptaciones similares a las nuestras, desarrollando características que les permiten el máximo aprovechamiento de agua:

- ü Gran variedad de especies de hoja perenne y plantas anuales.
- ü Hojas reducidas.
- ü Cutículas cerasas.
- ü Presencia de espinas y otros órganos reservorios de agua.
- ü Sistemas radicales potentes.

#### **1.1.2.4. Reducción y practicidad en las zonas de césped. Alternativas**

En un jardín tradicional, el césped es uno de sus elementos básicos, al igual que es uno de los elementos principales de su diseño. Sin embargo, el césped es el principal consumidor de agua dentro del jardín, en verano puede llegar a consumir hasta 10 litros por metros cuadrado. Además las praderas de césped precisan un alto coste de mantenimiento: riegos, siegas, abonados, tratamientos fitosanitarios, aireados, etc.

La filosofía del xerojardín basada en el ahorro de agua, choca de plano con la presencia de césped en los jardines, esto no quiere decir que se tenga que eliminar la presencia de césped, pero sí que debería reducirse y controlar su utilización. Por tanto, en un xerojardín no deberían incluirse grandes superficies de praderas de césped, tan sólo en las zonas más emblemáticas, englobadas dentro de la hidrozona 3, y con un uso sostenible.

La xerojardinería establece una serie de criterios y medidas destinadas a realizar un uso eficiente y sostenible de las zonas de césped:

- ü Evitar grandes extensiones de césped y de diseños sencillos: formas geométricas simples, círculos, cuadrados, rectángulos, etc., fáciles de regar.
- ü Establecer praderas de césped en las zonas del jardín donde se haga un uso racional del mismo: zonas lúdicas, estéticas, de descanso, etc
- ü Evitar colocar césped en zonas marginales o con pendientes acusadas, en estas zonas están más indicadas las especies tapizantes.
- ü Colocar las zonas de césped en zonas protegidas del viento o instalar cortavientos perimetrales vegetales, a modo de setos o borduras, para evitar pérdidas de agua por evaporación.
- ü Mejorar en suelo en profundidad, 30 cm aproximadamente, para fomentar que el césped tenga raíces más profundas y que el suelo realice su labor de reserva de agua y nutrientes.
- ü Priorizar sistemas de riego con mayores eficiencias: riego subterráneo.

- ü Evitar colocar otras plantas en las zonas de césped.
- ü Fomentar el uso de mezclas de semillas y utilizar especies de cespitosas adaptadas a climas áridos: *Cynodon dactylon*, *Pennisetum clandestinum*, *Stenotaphrum secundatum*, *Zoysia japonica* y *Paspalum notatum*.
- ü Disminuir frecuencias de riego para estimular el crecimiento radical en profundidad y “acostumbrar” a la pradera a no disponer de agua fácilmente.
- ü Realizar siegas altas, el césped alto es más resistente a plagas y hongos, desarrolla más sistema radical y evita transpiración.

### **Alternativas al césped. Especies tapizantes**

Si la pradera de césped tiene funciones meramente estéticas, se podría sustituir por especies tapizantes, con las que se pueden obtener los mismos efectos visuales que el césped y minimizar enormemente el consumo de agua, los costes de implantación y los costes de mantenimiento.

Con las tapizantes, además, se pueden crear jardines con mayor variedad estética y con cambios según el paso de las estaciones. Existe una gran variedad de gramíneas, leguminosas, flores silvestres, incluso mezclas de especies de todas ellas, que pueden mantener cubierto el suelo a lo largo del año y que en momentos puntuales ofrecen cambios de coloración, floraciones, etc., además en el caso de las leguminosas podemos tener la ventaja que fijan en nitrógeno del suelo.

Algunas de estas tapizantes alternativas al césped son: *Achillea millefolium*, *Gazania hybrida*, *Hedera helix*, *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus*, *Dichondra repens*, *Frankenia laevis*, *Verbena repens*, *Vinca minor*, *Viola odorata*, etc.

Como alternativas al césped, además de las plantas tapizantes, también se pueden utilizar otros materiales tanto vegetales: masas arbustivas, como inertes: cortezas de pino, áridos, pavimentos, etc.

Para utilizar masas arbustivas con la misma función que las tapizantes se pueden emplear grupos de arbustos de diferentes alturas o macizos florales con mayor densidad de plantación para que actúen como cubresuelos.

#### **1.1.2.5. Instalación de sistemas de riego eficiente**

Para continuar con los principios y filosofía de la xerojardinería hay que utilizar sistemas de riego eficientes, como es el riego por goteo y más en concreto el riego por goteo enterrado. Sin embargo, no sólo con un sistema de riego eficaz es suficiente, también es necesario agrupar las plantas según sus necesidades hídricas.

Con un riego adecuado y la agrupación de plantas según sus necesidades hídricas en hidrozonas, se alcanza el principio básico de la xerojardinería: reducir y optimizar el consumo de agua, aprovechando al máximo el consumo de agua mediante el aporte de agua necesario para cada planta y en el momento óptimo para cada planta, así como la distribución anual de las dosis de riego.

En un xerojardín bien diseñado, con las especies agrupadas en hidrozonas y con las necesidades hídricas calculadas para cada una de ellas, se debe seleccionar el sistema de riego más adecuado para aportar a cada hidrozona la cantidad de agua que necesita. Tal y como ya se ha apuntado el riego localizado es el que mejor se adapta a estas necesidades.

Las instalaciones de riego deben ser diseñadas por técnicos especializados con conocimientos agronómicos, hidráulicos y botánicos para establecer los diámetros de tuberías, cantidad de emisores, presión, caudales, etc.

Es muy importante la automatización de estos sistemas de riego, que con mayor o menor grado permiten controlar las dosis, frecuencias de riego, incluso determinar los riegos en función de la evapotranspiración.

Los sistemas de riego se pueden clasificar en categorías: riego manual, riego aéreo y riego localizado.

### **Plan de riego. Buenas prácticas en el riego**

El plan de riego se confecciona mediante el establecimiento de un calendario de riego donde se establece los horarios, dosis de riego, *etc.*

La programación debe tener en cuenta los condicionantes climáticos, hidrozonas del jardín, sistemas de riego implantados.

Un xerojardín debería ser sostenible en todo lo relacionado con el uso y manejo del agua, por ese motivo, además de una correcta planificación del riego se han de considerar y poner en marcha una serie de buenas prácticas:

- ü Frecuencia de riego. Además del primer riego, tras la plantación, se debería regar cada 8-10 días y reducir los riegos hasta que las plantas puedan vivir exclusivamente con el agua de lluvia. En verano se debería dar un riego de soporte para compensar la sequía estival.
- ü Cantidad. Para conseguir que las plantas estén lo más adaptadas posible al clima, es más recomendable regar de forma abundante y espaciada que no regar con frecuencia y en pequeñas dosis. Un riego frecuente puede provocar desequilibrios entre la parte aérea y subterránea de las plantas y crear una dependencia de riego. Con riegos más espaciados se estimula el crecimiento del sistema radical favoreciendo que sean más profundas y que puedan encontrar agua por sí mismas y convertirse en plantas autónomas.
- ü Momento del día. Hay que evitar regar en horas de máxima insolación y regar justo en el momento de la salida o la puesta de Sol. En verano debemos regar en las últimas horas del día para evitar que el calor evapore el agua. En invierno se debe regar a primera hora de la mañana para evitar que el agua se congele durante la noche.
- ü Sistemas de riego automatizado. Permiten programar las horas de riego y controlar la cantidad de agua, incluso se pueden colocar sensores de humedad en el suelo o estaciones climatológicas sencillas que estimen la Evapotranspiración. Es recomendable el uso de sistemas de riego telegestionados conectados a una estación meteorológica.
- ü Instalación de contadores. Permiten calcular el consumo de agua, se puede comprobar si el consumo real se corresponde con el diseñado en la red de riego.
- ü Mantenimiento de las instalaciones. Es necesario reparar fugas, limpiar filtros y emisores.

### **Uso de aguas residuales**

La reutilización de agua residual, como agua depurada, es muy interesante en un xerojardín ya que da de pleno en los conceptos de sostenibilidad y ahorro de agua, sin embargo esta agua depurada ha de cumplir unos requisitos mínimos de calidad para ser utilizada como agua de riego en zonas verdes públicas, Real Decreto 1620/2007.

#### **1.1.2.6. Uso de acolchados o “mulching” para protección del suelo**

El uso de cubiertas en el suelo es uno de los aportes diferenciales de la xerojardinería respecto de la jardinería tradicional, es una de las prácticas más beneficiosas en cuanto al ahorro de agua, disminución de la erosión, conservación de la humedad, reducción de la compactación del suelo, control de malas hierbas, *etc.*

El acolchado o “mulching” consiste en la instalación de ciertos cobertores, de origen tanto orgánico o inorgánico, directamente sobre la superficie del suelo, imitando el mantillo natural que se forma en los bosques.

Esta es una de las prácticas más útiles en cuanto a la conservación del agua y la humedad del suelo, además reduce la proliferación de malas hierbas. Los acolchados de

origen orgánico enriquecen la tierra al descomponerse, además activan y alimentan a los microorganismos del suelo. Las mallas geotextiles debajo de los acolchados inorgánicos evitan la aparición y propagación de malas hierbas.

A continuación se enumeran las principales ventajas de la técnica del acolchado:

- ü Retiene la humedad del suelo.
- ü Regula la temperatura del suelo y protege a las plantas del frío y del calor.
- ü Reduce la acción erosiva de la lluvia.
- ü Reduce la acción erosiva y evaporación del viento.
- ü Disminuye y retrasa la aparición de malas hierbas y deja todos los nutrientes al alcance de las plantas.
- ü Evita la aparición de plagas y enfermedades.
- ü Dificulta la formación de costras superficiales y favorece la infiltración del agua.
- ü Contribuye a proteger y disimular el sistema de riego.
- ü Fija el suelo en taludes.
- ü Mejora la estética del xerojardín.

### **Tipos de acolchados**

Los materiales utilizados como acolchados o mulching son muy variados y, además, dependen de varios factores: disponibilidad del material que se vaya a emplear como cobertura, coste, higiene, apariencia, durabilidad, reacciones químicas que tendrá al entrar en contacto con el suelo, *etc.*

En un xerojardín el acolchado ideal debería ser económico, disponible, fácil de transportar y aplicar, estable y por supuesto, libre de plagas y enfermedades.

En relación con el tipo de material los acolchados pueden ser orgánicos (de origen natural) o inorgánicos (fibras sintéticas, áridos, *etc.*)

- ü Cubiertas de fibras sintéticas o productos orgánicos de síntesis.
- ü Acolchados orgánicos.
- ü Acolchados inorgánicos.

#### **1.1.2.7. Mantenimiento adecuado**

Un xerojardín, además de estar creado para ahorrar agua, debe ser respetuoso con el medioambiente, por tanto precisa un mantenimiento adecuado y sostenible en relación con la aplicación de productos químicos (debe ser la justa), aplicación de abonos, podas, *etc.*

En el diseño del xerojardín es indispensable haber previsto e incluso planificado un jardín que precise un bajo mantenimiento, por tanto se deberán tener en cuenta:

- ü Tipo de suelo. Analizar el tipo de suelo para poder elegir las especies más adecuadas.
- ü Conocimiento de las especies. Conocer sus condiciones de cultivo y poder ofrecerles lo que necesitan en cada época del año, incluso planificar las tareas de mantenimiento.
- ü Reducción de zonas de césped. El césped precisa una alta inversión en mantenimiento.
- ü Sectorizar el riego por hidrozonas. De esta forma se pueden optimizar los riegos aportando a cada grupo de plantas el agua que necesitan.
- ü Acolchados. Colocar acolchados que permitan mantener la humedad y aporten nutrientes al suelo.

El xerojardín se ha de mantener de una manera eficiente, tanto económica como ecológica, este concepto es uno de los principales cimientos de la jardinería sostenible que nos propone la xerojardinería.

A continuación vamos a enumerar una serie de operaciones fundamentales de mantenimiento donde la xerojardinería hace un aporte más significativo: riego, podas, mantenimiento de las praderas de césped, escardas, fertilización y control de plagas.

## **Riego**

Las plantas han de recibir el agua que necesitan para sobrevivir, por tanto, el mantenimiento de los sistemas de riego del jardín es un aspecto fundamental a tener en cuenta.

Antes del comienzo de la primavera, durante la parada invernal, se deben revisar y comprobar todos los elementos del sistema para detectar y reparar fugas, goteros obstruidos, aspersores o difusores mal regulados u obturados, revisar el estado de las arquetas y la valvulería, programadores, filtros.

Durante el otoño se debería anular la programación del riego y aprovechar la estación de lluvias para que las plantas se acostumbren a vegetar sin depender del sistema de riego.

Como norma general se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- ü Detectar anomalías en el sistema de riego mediante la observación de zonas demasiado húmedas, secas o erosionadas.
- ü Observar el estado vegetativo de las plantas y regar cuando lo necesiten.
- ü Regar de forma espaciada para que las plantas desarrollen un sistema radical profundo y las plantas sean más resistentes.
- ü Ajustar los tiempos de riego al mínimo necesario, con esta medida, además de ahorrar agua se evita la proliferación de malas hierbas.
- ü Regar en horas de mínima insolación.
- ü Evitar mojar las hojas y flores para evitar enfermedades que tienen a los hongos como vectores.
- ü Aprovechar y reutilizar las aguas de lluvia y de escorrentías.
- ü En verano regar cada 2 ó 3 días.
- ü En primavera regar un 50% menos que en verano, los riegos se deben incrementar conforme sea necesario.
- ü Con el fin de conservar el agua almacenada en el suelo es conveniente labrar o entrecavar la tierra antes de las épocas de sequía, con esta medida se rompe la capilaridad del suelo y se evita la evaporación.

## **Podas**

Hay que permitir que las plantas desarrollen su porte natural. En la fase de diseño del xerojardín es muy importante hacer una buena elección del sitio que ocupa la planta.

En los árboles jóvenes se harán podas de formación para definir el porte y la copa, conforme el árbol va madurando se harán podas de mantenimiento, siempre que sean necesarias y de forma respetuosa, las podas de mantenimiento serán poco frecuentes y poco vigorosas.

La poda se debe hacer promoviendo un crecimiento del árbol abierto y aireado, seleccionando las ramas mal distribuidas y eliminando aquellas que estén muertas o dañadas, con el fin de evitar enfermedades. También se deberán cortar las flores pasadas, para favorecer la nueva floración y por supuesto hacer la poda en el momento óptimo para cada especie.

Las podas en épocas vegetativas, primavera y otoño, producen que la planta tienda a crecer con más fuerza para regenerar la parte aérea eliminada, este hecho implica un consumo adicional de agua. En esa época conviene dimensionar bien las podas.

Los residuos generados en la poda se pueden minimizar si se reutilizan, una vez triturados o astillados, como materia orgánica o como mulching.

### **Mantenimiento de praderas de césped**

La xerojardinería nos conduce a jardines con muy poca superficie dedicada a pradera de césped, en relación con su mantenimiento se deben considerar los siguientes aspectos:

- ü Regar tan poco como sea posible para evitar un crecimiento excesivo.
- ü No abonar las praderas ya que esto provoca un aumento del crecimiento y de la demanda de agua.
- ü Segar a una altura de 8-10 cm para evitar que el césped tenga hojas muy largas que aumenten la evapotranspiración y la demanda de agua.
- ü Escarificar una o dos veces al año para romper la capa superficial y permitir el intercambio de agua y aire.
- ü Perfilar las praderas, es una función estética y que reduce el consumo de agua de la pradera.
- ü Reciclar los restos de césped cortado, mediante la técnica del reciclado de praderas, de esta forma se aporta nutrientes y se ahorra en abono.
- ü Vigilar la salud y el estado vegetativo del césped para realizar las operaciones descritas anteriormente y evitar el uso de fitosanitarios.
- ü Evitar las siegas muy bajas que estimulan el crecimiento de hojas nuevas.

### **Control de malas hierbas**

La mala hierba supone una compendia muy fuerte por los recursos del jardín: agua y nutrientes, el hecho de retirarlas supone una operación costosa y que requiere invertir una gran cantidad de mano de obra.

En un xerojardín debería reconsiderarse el concepto de “mala hierba”, donde se puede considerar como flora silvestre y puede cumplir un papel ecológico e incluso estético.

Las técnicas que plantea la xerojardinería para controlar las malas hierbas son:

- ü Usar geotextiles y materiales de cobertura para evitar su aparición.
- ü Diseñar el xerojardín para que la vegetación espontánea forme parte del mismo y se considere como un elemento más.
- ü Distinguir las hierbas que suponen una competencia a las plantaciones del jardín de las que aportan un toque de naturalidad al xerojardín formado hábitats de biodiversidad.
- ü Seleccionar las hierbas no deseadas y evitar su floración.
- ü Eliminar las malas hierbas cuando el suelo esté húmedo.
- ü Considerar los efectos beneficiosos que tienen las hierbas en el medioambiente: evitan la erosión, mantienen la humedad del suelo, atraen a la fauna útil, crean belleza cuando florecen, oxigenan el ambiente, fijan el nitrógeno ya que gran parte de ellas son leguminosas y aportan nutrientes en forma de compost.
- ü Evitar el uso de desbrozadoras: reducción de consumo de combustibles fósiles y reducción de emisiones de gases.
- ü Evitar el uso de herbicidas químicos.

### **Fertilización**

Para que las plantas vegeten sanas y vigorosas, deben tener siempre los nutrientes a disposición, de esta forma podrán hacer frente a cualquier tipo de adversidad.

Sin embargo en un xerojardín hay que saber distinguir entre las plantas que necesitan abono y las que no, como es el caso de la vegetación autóctona, adaptada a las condiciones del suelo, y conocer las dosis óptimas de cada planta para evitar aportes



excesivos de cualquiera de los elementos esenciales para evitar toxicidad y contaminación del medioambiente e incluso eutrofización de acuíferos.

Las consideraciones que se deben seguir son:

- ü Abonar lo estrictamente necesario y evitar la sobrealimentación, un crecimiento forzado supone una planta débil y más propensa a plagas y enfermedades.
- ü Preferentemente utilizar abonos orgánicos, más adecuados desde el punto de vista ecológico y más económicos.
- ü En el caso de usar abonos químicos, éstos deben ser de liberación lenta y se deben aportar en épocas calurosas, coincidiendo con la mayor frecuencia de riego para que se puedan disolver bien en el suelo y sean aprovechables por las plantas.

### **Control de plagas**

En xerojardinería no se recomienda el uso de productos químicos: insecticidas, fungicidas, herbicidas, por los efectos ambientales negativos que implican, ya que pueden acabar contaminando las aguas subterráneas, el suelo, la atmósfera y desequilibrar la fauna útil del xerojardín.

Sin embargo lo que sí es recomendable es el empleo de técnicas preventivas, como son la elección de especies resistentes, medidas culturales y buenas prácticas y la observación de la evolución del xerojardín.

En casi de que sea estrictamente necesario el uso de biocidas, se deben utilizar productos ecológicos, tan específicos como sea posible, con un grado de persistencia bajo, además de hacer un buen manejo y minimizar el impacto sobre el medioambiente y la salud humana. alguna de las técnicas más adecuadas para prevenir plagas y enfermedades son:

- ü Realizar tratamientos preventivos antes que los curativos.
- ü Conocer el ciclo biológico de los patógenos para atacarlos en sus estados más débiles.
- ü Respetar las zonas salvajes del jardín, la biodiversidad es necesaria para conseguir el equilibrio entre la flora y la fauna.
- ü Usar una amplia variedad de especies
- ü Emplear plantas aromáticas repelentes de insectos
- ü Observar el jardín y en caso de aparición de alguna plaga o enfermedad eliminar lo antes posible las partes afectadas de la planta para evitar su propagación.
- ü Fomentar la aparición de depredadores naturales, un tratamiento agresivo acaba con toda la fauna: tanto con la plaga como con sus enemigos naturales.

## 2. PLAN MAESTRO

---

En el capítulo anterior se ha explicado, con cierto grado de detalle, toda una serie de nuevos criterios para la gestión de los espacios ajardinados: Xerojardinería.

Con la puesta en marcha del PLAN MAESTRO lo que se pretende conseguir, tal y como se formula en la introducción del presente tomo, es la integración de estos nuevos criterios con la jardinería tradicional.

Conscientes de la dificultad que esto supone, el PLAN MAESTRO, nos indicará las pautas a seguir, será una guía de gestión y aplicación de estas nuevas técnicas en los jardines ya establecidos y en el diseño y construcción de los que están por venir.

El PLAN MAESTRO se divide en dos fases:

- ü Creación de modificaciones. Aplicación de los nuevos criterios en el diseño y aspecto del jardín.
- ü Aplicación de medidas correctoras. Fomento de buenas prácticas en el mantenimiento. Programación de labores según el calendario de la biodinámica

### 2.1. CREACIÓN DE MODIFICACIONES EN LOS JARDINES

Las unidades ajardinadas del ámbito de actuación no se han establecido bajo los criterios descritos en los apartados anteriores, por tanto se han de establecer y aplicar una serie de modificaciones que permitan su transición hacia la Xerojardinería, en general estas medidas van encaminadas a:

- ü Sectorización y reagrupación de las plantas según sus necesidades hídricas (hidrozonas).
- ü Reducción de zonas de césped.
- ü Incorporación de acolchados.
- ü Mejora del suelo.
- ü Sustitución de especies.

#### 2.1.1. Zonificación de los sistemas de riego

En un jardín tradicional nos encontramos con que las plantas no se encuentran agrupadas en hidrozonas sino que los diferentes árboles, arbustos y tapizantes que forman el jardín están mezclados sin considerar sus diferentes necesidades hídricas. La solución a esta situación es la rectificación de la zonificación y la adecuación de los sistemas de riego.

La rectificación de la zonificación pasaría obligatoriamente por el trasplante de las plantas que se encuentren en sitios inadecuados y hacer una reagrupación de las mismas según sus requisitos hídricos y así crear hidrozonas.

La adecuación de los sistemas de riego consistiría en instalar diferentes sistemas de riego para cada planta o grupo de plantas: independizar el riego de praderas, arbustos, tapizantes, setos, *etc.*, de esta forma se puede controlar el riego de cada una de ellas y emplear las técnicas de la Xerojardinería que nos conducen a reducir paulatinamente el consumo de agua y hacer que las plantas sean cada vez menos dependientes del riego, desarrollando su sistema radical y endureciendo la planta mediante la aplicación de riegos cada vez más espaciados.

Además de corregir estos dos aspectos, también hay que seguir una serie de buenas prácticas esenciales para conseguir una reducción y optimización del consumo de agua.

- ü Regar preferentemente a la noche o al amanecer. No regar en las horas más calurosas del día.
- ü Los riegos matinales suponen menor riesgo de ataque de agentes patógenos.

- ü No regar con aspersión en episodios de vientos fuertes.
- ü Vigilar el aspecto de las plantas y controlar la humedad del suelo
- ü Si es posible, crear sistemas de recogida de agua de lluvia.
- ü Si es posible, reutilizar el agua depurada.

### **2.1.2. Reducción de las zonas de césped**

El jardín tradicional hace un uso desmesurado de las zonas de césped, es fundamental intentar reducir la superficie destinada a las mismas, por ese motivo el PLAN MAESTRO recomienda su utilización únicamente en las zonas donde tenga un uso práctico y funcional, y en cualquier caso seleccionar muy bien las especies de cespitosas, optando por las más rústicas y adaptadas.

Las zonas de césped se pueden sustituir por tapizantes o por cubiertas vegetales de leguminosas y flores silvestres.

Otro aspecto a considerar es que hay que permitir que la pradera de césped se naturalice en pradera natural o mezclada con bulbos y flores.

### **2.1.3. Incorporación de acolchados**

La incorporación de acolchados es una técnica muy interesante de aplicar ya que reporta grandes beneficios sobre el jardín:

- ü Reducción sustancial de consumo de agua.
- ü Mantenimiento de la humedad del suelo.
- ü Aporte de nutrientes, en caso de utilizar coberturas orgánicas: acículas de pino, restos de poda, compost, etc.
- ü Control de malas hierbas.

### **2.1.4. Mejoras del suelo**

Como ya se ha indicado, las correcciones o enmiendas sobre la textura del terreno han de realizarse antes de las plantaciones, de todas formas, en los jardines ya establecidos se pueden hacer correcciones sobre la estructura mediante buenas prácticas

Un suelo aireado y con una buena estructura es capaz de retener más agua y nutrientes, lo que repercutirá en menos consumo de agua y menor coste en aplicación de abonos.

### **2.1.5. Sustitución de especies**

Ya se han establecido listas de especies adecuadas, tanto por ser plantas autóctonas como por estar adaptadas al clima de Valencia.

Se debe sustituir, de forma paulatina, las especies menos adaptadas que nos encontramos en las unidades ajardinadas y cambiarlas por las especies adecuadas.

## **2.2. APLICACIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS**

Además del fomento de la creación de modificaciones en los jardines, el PLAN MAESTRO también recoge una serie de medidas correctoras y buenas prácticas en el mantenimiento que harán que nuestros jardines sean más sostenibles de acuerdo a los nuevos criterios descritos en el presente tomo.

Estas medidas correctoras son:

- ü Crear una buena estructura del suelo. Un suelo aireado y con una buena estructura es capaz de retener más agua y nutrientes, lo que repercutirá en menos consumo de agua y menor coste en aplicación de abonos.
- ü Hacer alcorques. Ayuda a aprovechar el agua de lluvia y a mantener la humedad

- ü Eliminar malas hierbas. Evitar la competencia por agua, luz, nutrientes, espacio y permitir que las plantas del jardín dispongan de todos los recursos disponibles sin competencia.
- ü Colocar malla antihierba. Mantiene la humedad del suelo, evita la proliferación de malas hierbas
- ü Acolchar el terreno.
- ü Racionalizar la fertilización. Uso de abonos orgánicos y abonos químicos de liberación lenta. Limitar el uso de Nitrógeno, fomentar la plantación de leguminosas.
- ü Vigilar la presencia de plagas
- ü Vigilar la presencia de flores y frutos sin valor ornamental. Consumen agua y energía.
- ü Correcta elección de especies cespitosas. Utilizar especies más rústicas y adaptadas.
- ü No regar aspersores con viento fuerte
- ü Programación de riegos. No regar en horas centrales del día, regar durante la noche o al amanecer. Espaciar riegos para endurecer las plantas.
- ü Siegas de césped. Cortes adecuados para endurecer la planta.
- ü Vigilar el aspecto de las plantas y controlar la humedad del suelo
- ü Si es posible, crear sistemas de recogida de agua de lluvia.
- ü Si es posible, reutilizar el agua depurada.
- ü Uso de productos fitosanitarios. Introducir productos de bajo impacto ambiental y preferentemente tratamientos ecológicos
- ü Manejo integral de plagas. Introducir los métodos de control biológico.

### **2.3. OTROS CRITERIOS SOSTENIBLES**

Existen otros criterios, aparte de la xerojardinería, que pueden ser de aplicación en la elaboración de un PLAN MAESTRO que engloba todas estas técnicas sostenibles que deberían aplicarse de forma paulatina en la creación, construcción y mantenimiento de nuestros jardines.

Estos criterios se enmarcan dentro de lo que se denomina la BIORRITMIA VEGETAL, que parte de la base de entender las plantas como un ser vivo con el que nos podemos comunicar y establecer una relación simbiótica, atendiendo a la planta según sus necesidades.

Las funciones vitales están marcadas por la correlación de ciclos que se mantienen equilibrio con las estaciones anuales, órbita de la Luna, rotación planetaria, etc. El conocimiento de estos biorritmos y la aplicación de técnicas como la Biodinámica, Permacultura, Geobiología y Agricultura pránica es lo que se engloba dentro de la Biorritmia Vegetal.

Estos criterios nacen para ser aplicados en la agricultura pero sus fundamentos son de fácil extrapolación a la jardinería, entendida como un cultivo más.

#### **2.3.1. BIORRITMIA VEGETAL**

##### **Biodinámica**

La Biodinámica intenta desarrollar un modelo en el que se participa y colabora con la Naturaleza para cuidar de la tierra, manteniendo su estado vital y fertilidad utilizando métodos naturales: rotaciones de cultivos, control de plagas con medios ecológicos y depredadores naturales, aplicación de la apicultura para la polinización, el seguimiento de los ciclos de la Luna, etc.

La Biodinámica es la base de la agricultura ecológica y biológica, además de defender todo lo natural y prohibir el uso de compuestos químicos, herbicidas y fungicidas, busca el equilibrio del ecosistema, la diversidad biológica y la recuperación de la actividad bacteriana en el suelo.

## **Permacultura**

La Permacultura o “Cultivo permanente” propone el diseño sostenible mediante la reproducción de los ciclos de la naturaleza, combinando la vida de los seres humanos con la vida de las plantas y animales de forma respetuosa y beneficiosa y así poder satisfacer las necesidades de todos de forma adecuada.

El objetivo a conseguir es una integración óptima de las necesidades ecológicas, económicas y sociales del sistema, de forma que a largo plazo se pueda autorregular y mantener en un equilibrio dinámico.

Los campos de aplicación de la Permacultura son la producción de alimentos, el abastecimiento de energía, el diseño del paisaje y la organización de estructuras sociales, también integra energías renovables y los ciclos de los materiales en el sentido del uso sostenible de los recursos a nivel ecológico, económico y social.

## **Geobiología**

La Geobiología se encarga de la relación entre la tierra y los seres vivos, concentrándose en el análisis de la calidad energética y vital del espacio habitado, este espacio vital no es más que el lugar interactivo y complejo donde coinciden distintos tipos de factores: suelo, atmósfera, emisiones, etc.

En una Biología tópica que relaciona las interacciones entre los procesos biológicos y las energías que emanan de la tierra, radiaciones y la actividad humana.

## **Agricultura pránica**

La agricultura pránica se basa en los principios de la limpieza energética y la transferencia de energía o “prana” a los cultivos, según estas técnicas, el comportamiento de una planta y su estado vegetativo se comporta de diferente manera con un déficit o con un exceso de energía, estos desequilibrios las hacen más sensibles a plagas o enfermedades.

### **2.3.2. Biodinámica. Influencia de la luna**

El campo gravitatorio de la luna, al igual que en las mareas, tiene ciertos efectos sobre las plantas ya que influye sobre la dinámica de la savia. El influjo lunar beneficia el desarrollo y el crecimiento de forma acusada en muchas plantas entre las que destacan las trepadoras, también la floración sigue el ritmo del flujo y reflujo de las mareas. En resumen, la atracción lunar establece un ritmo de presión y depresión de savia.

Otro factor a considerar es la luminosidad lunar, diferente de la luz solar, la luz lunar ejerce una fuerte influencia en la germinación de semillas que penetra con relativa profundidad en el suelo a diferencia de los rayos solares más potentes y cuyos fotones no que no consiguen los cambios necesarios para que las semillas germinen fuertes y sanas. Así mismo, la intensidad de la fotosíntesis es superior a partir de la luna creciente y hasta el plenilunio. Incluso la maduración de frutos se ve influenciada por la luminosidad lunar por la mayor formación y calidad de los azúcares.

En rasgos generales, para cada uno de las fases lunares se recomiendan una serie de labores aplicadas a la jardinería y mantenimiento de jardines:

- ü Las labores que se realicen en LUNA LLENA o en CUARTO MENGUANTE, favorecerán la producción frutal, favoreciendo un menor desarrollo vegetativo.
- ü La eliminación de malas hierbas se debería hacer en LUNA NUEVA
- ü Podas.
- ü Si el árbol es pequeño y necesitamos que se desarrolle vegetativamente, se deberá podar en LUNA NUEVA o CUARTO CRECIENTE.
- ü Si lo que se busca es poner freno al vigor del árbol lo recomendable es podas en LUNA LLENA O CUARTO MENGUANTE.

- ü Los trabajos de campo, tales como labrar, plantar, trasplantar, abonar, *etc.*, suelen ser más efectivos si los realizamos en CUARTO MENGUANTE.
- ü El abonado se realizará preferiblemente en CUARTO CRECIENTE y a ser posible en CUARTO MENGUANTE.

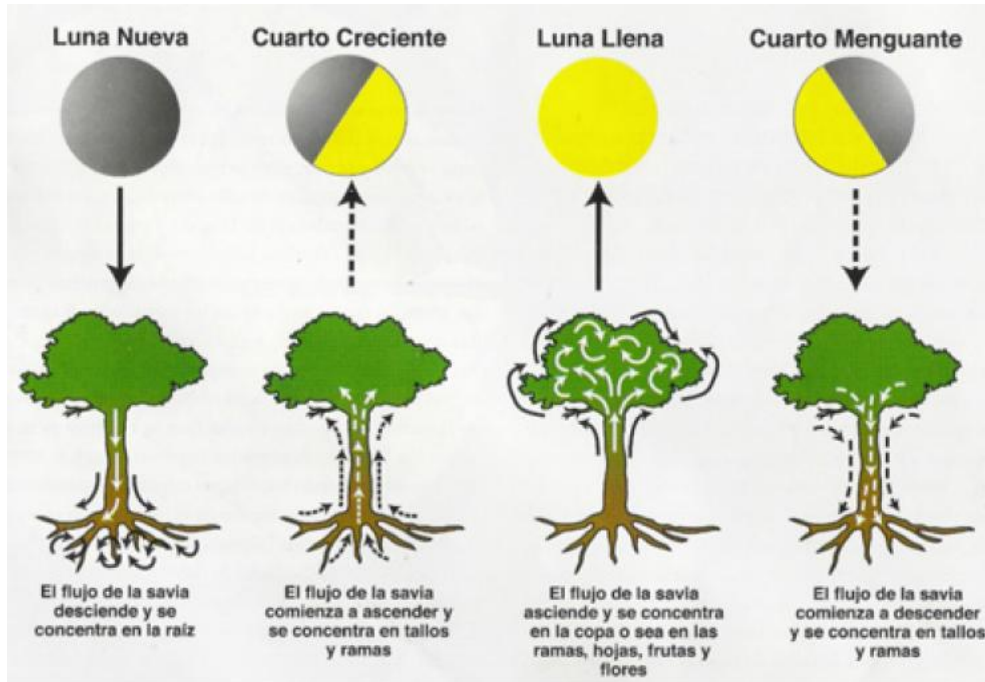


Figura 2.1 Influencia de las fases lunares sobre el flujo de savia

### 2.3.3. TÉCNICAS DE APLICACIÓN

Tomando como base los conceptos anteriores, en los que se basa la Biorritmia Vegetal, se establecen una serie de técnicas que engloban la AGRICULTURA BIORRITMICA, estas técnicas son:

- ü Radiestesia. Mediante el estudio de corrientes electromagnéticas, mismo método que utiliza el Zahorí para encontrar agua, se puede determinar la ubicación y lugares de plantación más adecuados donde establecer nuestras plantaciones.
- ü Conocimiento de las plantas. Es imprescindible tener un amplio conocimiento agronómico de las especies vegetales, fisiología, necesidades, *etc.*
- ü Terapia pránica. Usar las técnicas del prana: limpieza, retirada de bloqueos energéticos, transferencia de energía sana, *etc.*
- ü Podas. La poda es una forma de comunicación con las plantas, mediante la poda tenemos la capacidad de dar órdenes precisas y concretas a las plantas. Si la poda se realiza en el momento adecuado, la planta recibe el mensaje y nos responde haciendo lo que se le ha indicado. La comunicación es recíproca, las plantas nos responden adecuadamente o no según la poda que les realiza, por este motivo es de vital importancia tener un gran conocimiento de cada especie.
- ü Mediante la poda adecuada se pueden conseguir varios objetivos: curación de plantas enfermas, aumento o disminución de la floración, acelerar o frenar el desarrollo vegetativo.
- ü Sistema de riego. Mediante el control del riego se pueden evitar plagas y enfermedades sin que las plantas sufran deshidrataciones.

- ü Calendario biodinámico. Bajo este concepto se enmarca la influencia de la Luna en los cultivos y en determinadas labores: poda, recorte de setos, trasplantes, siembras, *etc.* Este apartado se desarrolla con mayor grado de detalle en un capítulo aparte.
- ü Utilización de productos residuo “0”. Utilización de productos para tratamientos fitosanitarios de residuo cero, no contaminantes para control de plagas y enfermedades, tanto preventivos como curativos. Con estos productos se consigue alcanzar los resultados esperados sin índices de contaminación química ni alteraciones del estado natural del desarrollo vegetal de las plantas.
- ü Tratamientos homeopáticos. Utilizando el criterio de Similia similibus curantur, “lo similar se cura con lo semejante”, la acción curativa de un agente neutraliza las series sintomáticas de una fitopatía.

### **3. CLIMATOLOGÍA ACTUAL EN LA CIUDAD DE VALENCIA. ADAPTACIÓN DE ESPECIES AL CLIMA**

---

En este capítulo se detalla la climatología actual en la ciudad de Valencia, el objetivo que se pretende conseguir es la determinación de las especies más adecuadas para confeccionar un listado de especies vegetales utilizadas en jardinería y que estén adaptadas al clima.

Unos de los criterios básicos de la Xerojardinería es la elección de especies adaptadas y con pocas exigencias de agua, en este capítulo vamos a centrar nuestro estudio en determinar el clima actual y establecer una serie de especies adaptadas al mismo.

Es un hecho que el clima está cambiando, por tanto, en el mismo sentido debemos cambiar algunas de las especies que tradicionalmente se han empleado en la confección de nuestros jardines, que aun tratándose de plantas “mediterráneas” ya no se encuentran tan adaptadas a la nueva situación climática.

#### **3.1. CAMBIO CLIMÁTICO**

Las anomalías que está sufriendo el clima desde hace ya varias décadas han tenido consecuencias directas sobre el clima de nuestra ciudad, traduciéndose en un aumento progresivo de las temperaturas y la prolongación de los periodos de sequía.

En concreto, la región Mediterránea es una de las más vulnerables de Europa, a efectos de cambio climático, ya que simultáneamente al aumento de las temperaturas en un intervalo de 4 a 5°C se produciría una reducción de los recursos hídricos y aumentando el riesgo de desertización.

Una de las estrategias de la Generalitat Valenciana ante el cambio climático es la Protección, acondicionamiento y desarrollo de zonas verdes urbanas, promoviendo el uso de vegetación con elevada capacidad de sumidero de CO<sub>2</sub> y bajos requerimientos hídricos, utilizando especies autóctonas.

Las acciones vinculadas a esta medida son:

- ü Promover el bajo consumo de agua en zonas urbanas, jardines y otros, por medio de la reutilización de aguas grises y colocación de dispositivos para reducir el consumo.
- ü Elaboración de documentos-guía que faciliten la selección de especies vegetales en función de las condiciones de entorno: disponibilidad de agua, necesidad de sombra, etc.

El indicador del éxito o nivel de incidencia de esta medida es la estimación de litros de agua ahorrados en riego de zonas verdes urbanas.

#### **3.2. CLIMA DE VALENCIA**

El clima de Valencia está dentro del grupo conocido como climas mediterráneos, caracterizado fundamentalmente por ser un clima templado con una acusada amplitud térmica, debido a las altas temperaturas en verano, y una marcada sequía en verano. Las precipitaciones marcan máximos en otoño y no son muy abundantes. Las temperaturas tienen una oscilación en torno a los 15°C, con un mes más frío que supera los 6°C y el más cálido los 22°C.

El clima mediterráneo se divide en varios grupos, en función de las temperaturas invernales y en las precipitaciones: Suavizado o Catalán, Mediterráneo seco o levantino-balear y Mediterráneo árido o subdesértico.

El subgrupo Mediterráneo seco o levantino-balear presenta las siguientes características:



- ü Temperaturas. Las temperaturas medias estivales oscilan entre los 24°C y los 26°C en la costa y los 20-22°C en el interior. Las temperaturas invernales oscilan entre los 9°C y los 11,5°C, la amplitud térmica es moderada. En la costa los días de heladas oscilan entre 5 y 10 días anuales.
- ü Precipitaciones. Las precipitaciones son escasas, intensas y mal repartidas. Oscilan entre los 400 y 600 mm al año, recogidos fundamentalmente en primavera y otoño, presentando los meses de julio y agosto sequías muy pronunciadas. Son frecuentes las gotas frías.
- ü El subgrupo Mediterráneo árido o subdesértico se caracteriza por:
- ü Temperaturas. Las temperaturas medias oscilan entre los 15°C y los 18°C. La oscilación térmica en la costa es de 15°C y en el interior de 17°C, durante todo el año presenta unas temperaturas primaverales. El mes más frío no suele bajar de una media de 10°C y el más cálido supera con facilidad los 25°C.
- ü Precipitaciones. Presenta precipitaciones escasas, apenas se superan los 300 mm, los veranos son extremadamente secos. Las precipitaciones se localizan en primavera y otoño, siendo esta la estación con mayor volumen de precipitación. Apenas se ve afectado por las gotas frías.

También es necesario considerar el factor del clima urbano, es decir, el clima de las ciudades no es igual al del ámbito rural, la nubosidad y la humedad son mayores, las temperaturas son más altas y las precipitaciones más abundantes:

- ü Los materiales de los que está hecha la ciudad absorben lentamente el calor del día y lo liberan durante la noche, esto origina unas temperaturas más elevadas durante el día, de 3 a 8°C, y un mayor equilibrio térmico entre el día y la noche.
- ü La morfología urbana: calles, avenidas, etc, origina turbulencias en el viento, modificando su dirección.
- ü La actividad humana genera calor, partículas contaminantes y efecto invernadero.
- ü Los sistemas de drenaje de las ciudades hacen que la evaporación sea menor.

La ciudad de Valencia se encuentra dentro de la zona termomediterránea y le corresponde un clima Mediterráneo seco, sin embargo, ante los cambios climáticos registrados en los últimos años nos vamos a temperaturas medias más altas y precipitaciones más escasas por lo que podemos afirmar que la clasificación climática está cambiando al clima Mediterráneo árido.

### 3.3. ESPECIES ADAPTADAS AL CLIMA

A continuación presentamos una lista de especies adaptadas a la nueva situación climática de la ciudad de Valencia, clasificadas por tipología de planta: árbol de hoja caduca, árbol de hoja perenne, palmáceas, arbustos de hoja caduca, arbusto de hoja perenne, trepadoras, vivaces, bulbosas y crasas, plantas de temporada o anuales, suculentas y xerófitas, gramíneas y bambús.

- ü **Árboles de hoja caduca:** *Ailanthus altissima*, *Albizia julibrissin*, *Alnus cordata*, *Celtis Australis*, *Cercis siliquastrum*, *Elaeagnus angustifolia*, *Koelreuteria paniculada*, *Lagerstroemia indica*, *Platanus x hispanica*, *Prunus cerasifera 'Atropurpurea'*, *Punica granatum*, *Pyrus spp.*, *Robinia pseudoacacia*, *Sophora japonica*, *Ulmus pumila*, *Zelkova serrata*, *Ziziphus jujuba*.
- ü **Árboles de hoja perenne:** *Acacia baileyana*, *Acacia cyanophylla*, *Arbutus unedo*, *Brachychiton acerifolius*, *Brachychiton populneus*, *Callistemon viminalis*, *Casuarina equisetifolia*, *Cedrus atlantica*, *Cedrus deodara*, *Ceratonia siliqua*, *Cupressocyparis x leylandii*, *Cupressus arizonica*, *Cupressus macrocarpa*, *Cupressus sempervirens*,

- Eriobotrya japonica*, *Grevillea robusta*, *Metrosideros excelsa*, *Olea europaea*, *Pinus canariensis*, *Pinus halepensis*, *Pinus pinea*, *Quercus ilex*, *Quercus suber*, *Schinus molle*, *Schinus terebinthifolius*
- ü **Palmeras:** *Chamaerops humilis*, *Phoenix spp.*, *Rhapis excelsa*, *Syagrus romanzoffiana*, *Trachycarpus fortunei*, *Washingtonia filifera*, *Washingtonia robusta*.
  - ü **Arbustos de hoja caduca:** *Berberis thunbergii*, *Buddleja davidii*, *Chaenomeles spp.*, *Cornus spp.*, *Cytisus spp.*, *Feijoa sellowiana*, *Lagerstroemia indica*, *Philadelphus x virginales*, *Punica granatum*, *Rhamnus spp.*, *Rhus spp.*, *Rosa spp.*, *Sambucus spp.*, *Syringa vulgaris*, *Tamarix spp.*, *Vitex agnus-castus*.
  - ü **Arbustos hoja perenne:** *Abelia spp.*, *Arbutus unedo*, *Artemisia spp.*, *Atriplex halimus*, *Buxus sempervirens*, *Callistemon citrinus*, *Cassia corymbosa*, *Cassia didymobotrya*, *Cistus spp.*, *Convolvulus cneorum*, *Coprosma repens*, *Cortaderia selloana*, *Cotoneaster lacteus*, *Dodonaea viscosa*, *Echium fastuosum*, *Elaeagnus pungens*, *Euonymus japonicus*, *Euryops pectinatus*, *Feijoa sellowiana*, *Genista hispanica*, *Hypericum calycinum*, *Juniperus chilensis*, *Juniperus communis*, *Juniperus horizontales*, *Lantana camara*, *Laurus nobilis*, *Leonitis leonurus*, *Leptospermum scoparium*, *Mahonia aquifolium*, *Myoporum spp.*, *Nandina domestica*, *Nerium oleander*, *Phlomis fruticosa*, *Phormium tenax*, *Photinia x fraseri*, *Pittosporum tobira*, *Pyracantha spp.*, *Rhamnus alaternus*, *Rhus typhina*, *Rosmarinus officinalis*, *Ruscus aculeatus*, *Teucrium chamaedrys*, *Viburnum tinus*, *Yucca spp.*
  - ü **Trepadoras:** *Bougainvillea spp.*, *Campsis radicans*, *Cissus Antarctica*, *Clematis spp.*, *Ipomoea tricolor*, *Lathyrus odoratus*, *Lonicera japonica*, *Parthenocissus quinquefolia*, *Parthenocissus tricuspidata*, *Rosa banksiae*, *Solanum jasminoides*, *Tecomaria capensis*, *Thunbergia alata*, *Vitis spp.*, *Wisteria sinensis*.
  - ü **Vivaces, bulbosas y crasas:** *Acanthus mollis*, *Achillea filipendulita*, *Achillea millefolium*, *Aloe spp.*, *Armeria maritima*, *Artemisia spp.*, *Ceanothus gloriosus*, *Cerastium tomentosum*, *Chrysanthemum spp.*, *Cineraria maritima*, *Delosperma cooperi*, *Dianthus barbatus*, *Drosanthemum floribundum*, *Eryngium spp.*, *Felicia amelloides*, *Festuca ovina 'Glauca'*, *Gaillardia aristata*, *Gaillardia x grandiflora*, *Gaura lindheinteri*, *Gazania spp.*, *Helianthemum nummularium*, *Hemerocallis spp.*, *Lampranthus aurantiacus*, *Lantana montevidensis*, *Lavandula angustifolia*, *Lavandula dentata*, *Lavandula stoechas*, *Lippia repens*, *Liriope muscari*, *Lupinus spp.*, *Mesembryanthemum spp.*, *Miscanthus sinensis*, *Monarda didyma*, *Nepeta mussini*, *Origanum vulgare*, *Osteospermum ecklonis*, *Pelargonium x hortorum*, *Polygonum affine*, *Ruta graveolens*, *Salvia officinalis*, *Santolina chamaecyparissus*, *Santolina virens*, *Sedum acre*, *Sedum sielbodii*, *Sedum spectabile*, *Sedum spurium*, *Tagetes patula*, *Thymus vulgaris*, *Verbena spp.*, *Vinca minor*.
  - ü **Plantas de temporada o anuales:** *Catharanthus roseus*, *Celosia cristata*, *Coreopsis tinctoria*, *Cosmos bipinnatus*, *Dianthus barbatus*, *Dimorphoteca sinuata*, *Dorotheanthus bellidiformis*, *Eschscholzia californica*, *Gypsophila elegans*, *Helianthus annuus*, *Helichrysum bracteatum*, *Kochia scoparia*, *Limonium sinuatum*, *Lobularia maritima*, *Matricaria recutita*, *Myosotis spp.*, *Papaver rhoeas*, *Portulaca grandiflora*, *Rudbeckia hirta*, *Salvia splendens*, *Silene pendula*.
  - ü **Suculentas y xerófitas:** *Aeonium arboreum*, *Aeonium canariense*, *Aeonium tubuliforme*, *Agave spp.*, *Aloe spp.*, *Aptemia cordifolia*, *Carpobrotus*, *Crassula sarcocaulis*, *Dasylyrion spp.*, *Echeveria spp.*, *Euphorbia spp.*, *Kalanchoe spp.*, *Lampranthus spp.*, *Opuntia spp.*, *Sedum spp.*, *Sempervivum spp.*, *Yucca spp.*
  - ü **Gramíneas y bambús:** *Arundo donax 'Variegata'*, *Bambusa multiplex*, *Briza media*, *Calamagrostis x acutifolia 'Stricta'*, *Cortaderia selloana*, *Elymus arenarius*, *Festuca glauca Ovina*, *Helictotrichon sempervirens*, *Miscanthus sinensis*, *Pennisetum alopecuroides*, *Pennisetum orientale*, *Pennisetum setaceum*, *Pennisetum villosum*,

*Pennisetum viridescens, Phyllostachis aurea, Pleiblastus pigmaeus, Saccharum ravennae, Stipa arundinacea, Stipa gigantea, Stipa tenuifolia.*

### 3.4. CASO PRACTICO: AVDA. MAESTRO RODRIGO

#### 3.4.1. Estado actual

La unidad ajardinada de la Avenida Maestro Rodrigo pertenece al distrito 4.- CAMPANAR de la ciudad de Valencia y está catalogada como ZONA VERDE, con una superficie de jardín de 18.227 m<sup>2</sup>.

Se distinguen diferentes tipologías de jardín, así encontramos zonas verdes de acompañamiento viario como son las medianas, rotondas y bulevares.

Esta disformidad en tan solo una avenida la hace ideal para poner en práctica toda la teoría que hemos venido desarrollando en los dos puntos anteriores.

En este caso no se trata de hacer una nueva unidad ajardinada, se trata de modificar el diseño de la jardinería de una zona verde diseñada con el método tradicional, a una unidad ajardinada diseñada con criterios subjetivos; totalmente integrada en el entorno urbano. Vamos a transformar un jardín que consume grandes recursos de agua y de mano de obra en mantenimiento del mismo, en un jardín con menores necesidades de agua, menores necesidades de productos fitosanitarios y menores necesidades de mano de obra para su mantenimiento.

La actuación no contempla un cambio sistemático, porque seamos realistas, si la modificación propuesta conlleva una fuerte inversión económica, simplemente no se realizará. Las actuación propuesta es sostenible porque:

- ü No implica un coste elevado
- ü Supone un ahorro medioambiental, al disminuir los recursos necesarios, agua, fitosanitarios, huella de carbono, etc
- ü Estéticamente suple perfectamente al diseño existente en la actualidad



Fotografía 1 Imagen actual de una de las rotonda de Maestro Rodrigo

Así pues vamos a encontrar diferentes tipologías de jardín a lo largo de la avenida

- ü Desde Tirso de Molina hasta la Avda. General Avilés. La mediana está formada por *Pinus pinea* y pradera de césped con arbustos de porte medio: *Laurus nobilis* y *Viburnum spp.* y macizos de *Atriplex halimus*. Es un diseño muy característico pues separa la zona de riego por difución de la zona de riego por goteo, con un bordillo, creando parterres rectangulares, que es donde se aloja el *Atriplex halimus*



Fotografía 2 Imagen actual del tramo de la mediana de Maestro Rodrigo con pinos

- ü Desde General Avilés hasta la rotonda de la c/ de la Safor: Alineación de *Washingtonia robusta* y seto de *Atriplex halimus*.



Fotografía 3 Imagen actual del tramo de la mediana de Maestro Rodrigo con palmeras

- ü Desde la rotonda de la calle de la Safor hasta la rotonda de la c/ Camp de Turia: La Avenida Maestro Rodrigo se convierte en un boulevard con jardineras lineales. La vegetación existente son sendas alineaciones de *Washingtonia robusta*, el suelo se cubre con una malla antihierba y arbustos tapizantes constituidos principalmente por *Rosa spp.* de pie bajo.



Fotografía 4 Imagen actual del boulevard de Maestro Rodrigo

El jardín dispone de red de riego a presión automatizada. En el caso de las alineaciones se opta por una red de goteo y aspersion en las praderas de césped y rotondas.

### **3.4.2. Aplicación del plan maestro**

#### **3.4.2.1. Zonificación de los sistemas de riego**

Para la Avenida del Maestro Rodrigo podemos definir las siguientes hidrozonas:

##### **Hidrozona 1. Zona seca**

La zona seca será la mediana que discurre desde Tirso de Molina hasta la rotonda de General Avilés. Para convertirla en zona seca habrá que eliminar la pradera de césped que existe debajo de los pinos.

La red de riego existente se transformará en goteo y paulatinamente se irán reduciendo los tiempos de riego y se espaciarán los riegos para que las plantas existentes se acostumbren a la ausencia de riego hasta llegar a la eliminación del mismo. La red se utilizará únicamente en casos de extrema necesidad: periodos estivales de sequía.

##### **Hidrozona 2. Riego moderado**

Esta zona estará compuesta por las medianas del bulevar, englobando las que se encuentran desde General Avilés hasta la rotonda de la c/ Camp de Turia.

Se respetará la red de riego existente y, al igual que en la zona seca se reducirán y espaciarán los riegos para endurecer la planta, pero sin dejar de regar.

### **Hidrozona 3. Zona húmeda**

La zona húmeda estará formada por las rotondas, donde actualmente existe una red de riego por aspersión. Las rotondas son parte esencial del Bulevar y conviene mantenerlas en zona húmeda con riegos frecuentes.

Para evitar pérdidas de agua por evaporación y solapes entre aspersores que acaban mojando la calzada se cambiará el sistema de riego por aspersión a goteo enterrado.

#### **3.4.2.2. Reducción de zonas de césped**

La pradera de césped del primer tramo de mediana: desde Tirso de Molina hasta la rotonda de General Avilés, se eliminará.

Esta pradera está establecida debajo de una alineación de pinos, por lo que no se encuentra en su estado óptimo, debido al exceso de sombra y a la acidez que provocan las acículas.

Una vez eliminado el césped podremos incluir esta parte del jardín dentro de la hidrozona 1.

#### **3.4.2.3. Acolchados**

Esta unidad ajardinada ya presenta acolchados en el tramo de bulevar que va desde la rotonda de la c/ de la Safor hasta la c/ Camp de Turia, formado por malla antihierba y grava decorativa.

El plan maestro promueve el incremento o la formación de nuevas superficies con acolchados. En base a esto, se realizará un acolchado o mulching en la zona de césped que se ha eliminado. El acolchado a utilizar será del tipo triturado de restos de poda.

#### **3.4.2.4. Mejora de suelo**

No se realizará ninguna modificación sobre el suelo del jardín ya que, todo parece indicar que el suelo presenta una buena estructura.

La única labor a realizar será el rotovatado de la zona de césped que se va a eliminar, para romper la costra superficial y ayudar a eliminar la pradera.

#### **3.4.2.5. Sustitución de especies**

No se prevé la sustitución de especies, tan sólo la eliminación de ejemplares muertos o en mal estado presentes en la hidrozona 1. Estos ejemplares se deben eliminar para que no compitan por agua y nutrientes y por el efecto antiestético que presentan.

#### **3.4.2.6. Medidas correctoras. Mantenimiento**

Además de las labores culturales normales de cualquier mantenimiento, se deberán considerar las siguientes:

- Ü Espaciamiento y reducción de los tiempos de riego.
- Ü Realización de alcorques en los árboles y arbustos de la zona seca, para aprovechar el agua de lluvia
- Ü Poda de arbolado: se realizarán refaldados anualmente. No es necesaria la realización de una poda anual, pues el arbolado tiene el espacio necesario para desarrollar todo su potencial, sin causar molestias a los vecinos
- Ü Poda de palmeras. Debido a gran número de ejemplares de *Washingtonia robusta* (121 uds) es necesario utilizar las técnicas de la biodinámica. Realizar las podas en periodos de luna nueva y durante el mes de julio, para lograr podas más duraderas y evitar la nascencia de frutos. El objetivo es realizar una única poda al año.
- Ü Mantenimiento de acolchados. Reposición de restos de poda triturados, al menos dos (2) veces al año

### 3.4.2.7. Instalación de un sistema de Telegestión de la red de riego

Instalaremos un sistema de telegestión de la red de riego que nos permita controlar el riego a distancia y conectarlo a unos higrómetros y a una estación meteorológica.

- ü Instalaremos una estación concentradora en la rotonda central. Esta unidad concentradora se comunicará vía GPRS con el ordenador central.
- ü En cada uno de los sectores de riego se instalará un higrómetro en un lugar representativo del sector. Cada uno de los higrómetros y cada una de las electroválvulas se comunicará vía radio con la unidad concentradora a través de los que denominamos Unidades remotas.
- ü En la concentrador instalaremos una estación meteorológica con un pluviómetro, un anemómetro y un termómetro
- ü Un software en el ordenador central manejará todo el sistema de tal modo que le podemos indicar al programa el rango de temperaturas, velocidad del viento y pluviometría en el que podemos regar. El higrómetro nos permitirá detener el riego cuando detectemos humedad suficiente a la profundidad indicada.
- ü Simplemente deteniendo totalmente el riego en los días de lluvia, acortando los riegos cuando el higrómetro detecta la humedad y ajustando diariamente los tiempos de riego, se consiguen ahorros de suministro de agua de riego del 50%.

### 3.4.2.8. Resumen actuaciones

En la tabla se reflejan las actuaciones a realizar con la superficie de cada una de ellas.

Para realizar estas actuaciones, la época adecuada es la comprendida entre los meses de noviembre a febrero. En esta época las necesidades de riego son menores y causaremos menos daño a las especies implantadas.

Tabla 3.1 Tabla resumen de las actuaciones a realizar

ACTUACIÓN		SUPERFICIE	OBSERVACIONES
ZONIFICACIÓN RIEGO	HIDROZONA 1	1.732 m <sup>2</sup>	Medianas con pino y césped a retirar
	HIDROZONA 2	10.653 m <sup>2</sup>	Medianas con tela antihierba y alineación de palmeras
	HIDROZONA 3	7.437 m <sup>2</sup>	Rotondas césped. Cambio de aspersion a goteo enterrado
REDUCCIÓN ZONAS DE CÉSPED		1.732 m <sup>2</sup>	Sustitución por acolchado
ACOLCHADOS		1.732 m <sup>2</sup>	Restos de poda triturados. 2 renovaciones anuales
MEJORA DE SUELO		1.732 m <sup>2</sup>	Rotovatado zona de césped eliminada
SUSTITUCIÓN DE ESPECIES		-	Eliminación ejemplares muertos o en mal estado

Una vez rotovatas las zonas de césped, rastrillaremos la superficie y la nivelaremos.

Los restos de poda que vamos a utilizar como acolchado, los trituraremos in situ con una trituradora.

### 3.4.2.9. Plano

En el plano que se muestra a continuación se puede comprobar la realidad geométrica de las actuaciones previstas:

- ü En rojo vemos el ámbito de actuación donde están previstas las actuaciones en la zona que hemos denominado Hidrozona 1
- ü En verde vemos el ámbito de actuación donde están previstas las actuaciones en la zona que hemos denominado Hidrozona 2
- ü En azul vemos el ámbito de actuación donde están previstas las actuaciones en la zona que hemos denominado Hidrozona 3

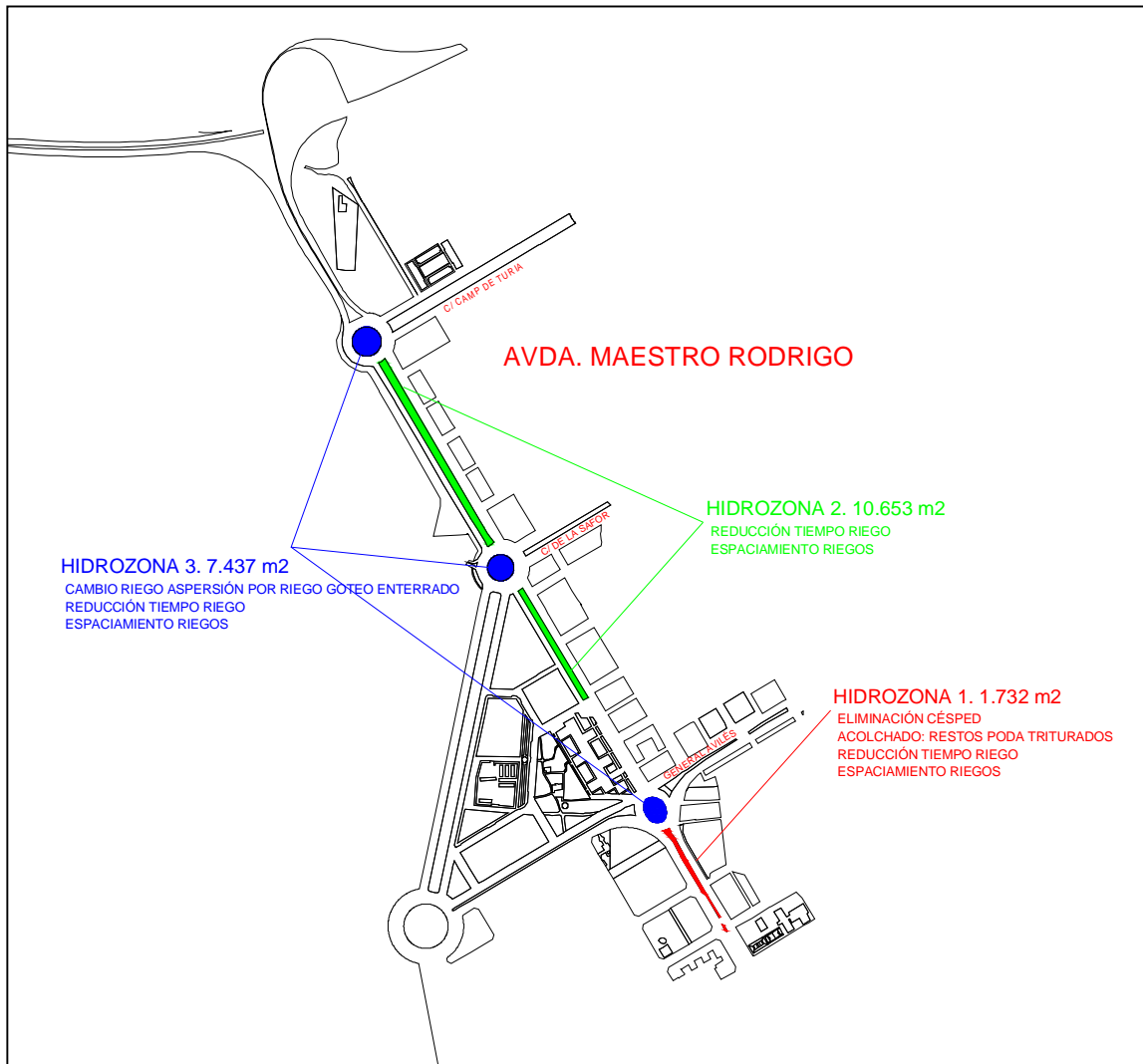


Figura 3.1 Actuaciones previstas



### 3.4.2.10. Seguimiento

Una vez establecidas todas las medidas relacionadas, se llevará a cabo un seguimiento de todos los inputs del jardín: consumo de agua, abonos, fitosanitarios, acolchados, operaciones de poda, etc., en la tabla se recoge un modelo de la toma de datos para realizar el seguimiento y así poder estimar el rendimiento económico del establecimiento del PLAN MAESTRO.

Tabla 3.2 Tabla de seguimiento

PERIODO	INPUTS					
	CONSUMO DE AGUA	KG ABONO ORGÁNICO	KG ABONO MINERAL	KG TRIT. PODA	FITOS.	PODAS
<b>ANO 1</b>						
<b>ANO 2</b>						
% Reducción parcial						
<b>ANO 3</b>						
% Reducción parcial						
%Reducción acumulada						
<b>ANO 4</b>						
% Reducción parcial						
%Reducción acumulada						

### 3.4.2.11. Presupuesto

APLICACIÓN PLAN MAESTRO EN AVD. MAESTRO RODRIGO					
Nº	UD.	CONCEPTO	MEDICION	PRECIO/UD	TOTAL
01	m2	Eliminación de césped. Los trabajos incluyen eliminación de capa superficial y rotovariado del terreno	1.732,00	0,67	1.160,44 €
02	m2	Formación de acolchado mediante el aporte de restos de poda triturados	1.732,00	2,10	3.637,20 €
03	M2	Cambio de aspersión a goteo enterrado. Los trabajos incluyen la eliminación del sistema de aspersión actual y su adaptación a goteo enterrado	7.437,00	2,50	18.592,50 €
04	UD	Instalación de sistema de telegestión de riego, formado por una unidad concentradora, una estación meteorológica, unidades remotas, ordenador central, higrómetros y software de control.	1,00	7.500,00	7.500,00 €
				<b>TOTAL</b>	<b>30.890,14 €</b>
		<b>RESUMEN</b>			
		<b>TOTAL</b>			<b>30.890,14 €</b>
		I.V.A. (21%)			6.486,93 €
		<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>			<b>37.377,07 €</b>

Figura 3.2 Presupuesto

#### 4. BIBLIOGRAFIA

---

- ü Barceló, M. (2011). *Manual de Xerojardinería*. Govern de les Illes Balears
- ü Burés, S. (1993) *Xerojardinería*. Compendios de Horticultura 5. Ediciones de Horticultura
- ü Burés, S. (2000) *Avances en Xerojardinería*. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía
- ü Costa, A. (2010) *Jardinería casi sin agua*. Editorial Susaeta. 96 pp
- ü Costa, A (2010) *El jardín ecológico*. Editorial Susaeta. 96 pp
- ü Echarri, F. (2010). *Xerojardinería*. Ediciones Universidad de Navarra. 288 pp

#### Páginas Web

- ü Árboles ornamentales. [www.arbolesornamentales.es](http://www.arbolesornamentales.es)

Fdo: Raúl Aznar Mena  
Ingeniero Técnico Agrícola