LIBRO DE PONENCIAS Y COMUNICACIONES

XXXIV CONGRESO NACIONAL DE PARQUES Y JARDINES PÚBLICOS

MELILLA

ABRIL DE 2007

PONENCIAS

MIERCOLES 18
EL JARDÍN, UN MODO DE EXPRESIÓN

EL JARDÍN MODERNISTA Y SU ENTORNO
p. 7
Carmen Farré Arana
Licenciada en Ciencias Biológicas
Paisajista

CONCEPTO DEL ARTE EN EL PAISAJE EN LOS PROYECTOS DE JARDINERÍA
p. 12
Sidónio Pardal
Arquitecto Paisajista y Urbanista
Profesor de la Universidad Técnica de Lisboa

DIMENSIÓN SOCIAL DEL JARDÍN. Jardín terapéutico de Villa Florida
p. 18
Dr. Miquel Pros Casas
Licenciado en Medicina
Especialista en Medicina Natural

JUEVES 19
JARDINERÍA EN ZONAS ÁRIDAS, AGUA, LUZ Y SOMBRA

JARDINES EN ZONAS DEL LITORAL MERIDIONAL
p. 21
Ernesto Huertas Villarroya
Ingeniero Técnico Agrícola

EL AGUA EN LOS JARDINES ÁRIDOS COMO ELEMENTO DE DISEÑO
no hay ponencia
Luis Vallejo García-Mauriño
Paisajista

SOMBRAS Y LUCES EN LA COMPOSICIÓN
p. 37
Alberto Juan y Seva San Martín
Ingeniero Técnico Agrícola
Secretario de la AEPJP

DISEÑAR EN ZONAS ÁRIDAS
p. 77
Ximena Nazal
Ingeniero Agrónomo.
Paisajista.
Gerente de Desarrollo del Vivero San Gabriel.
Chile

VIERNES 20
LA PALMERA EN LA CIUDAD

DISEÑAR CON PALMERAS
p. 82
Rocío Castro de Celis
Ingeniero Agrónomo.
Paisajista.

PODA Y TRASPLANTE DE PALMERAS EJEMPLARES
p. 104
Santiago Orts Peret
Licenciado en Ciencias Biológicas.
Viveros Huerto del Cura. Elche.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS DE LA PALMERA
p. 110
Susi Gómez Vives
Licenciada en Ciencias Biológicas
Jefe de Laboratorio de Control Biológico de la Estación Phoenix. Ayto. de Elche.

COMUNICACIONES

EL JARDÍN DEL PALACIO DEL CONDE DE CASTILLEJA DE GUZMÁN (SEVILLA) **p. 116**
Rocío del Pilar Cano Carrión
Ing. Técnico Agrícola
Rafael Fernández Cañero
Ing. Agrónomo. Dpto. de Ciencias Agroforestales. Universidad de Sevilla

DEPURACIÓN BIOLÓGICA COMO ALTERNATIVA AL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LOS PARQUES Y JARDINES ESPAÑOLES **p. 131**
Laura Galán Ortiz
Ing. Técnico Agrícola. Riegos Iberia Regaber, S.A. Departamento de Jardinería.
Emilio Ramírez Juidías
Ing. Agrónomo. Departamento de Ingeniería Gráfica. Universidad de Sevilla

POTENCIAL FORMATIVO DE ESCENARIOS EXTERIORES AL AULA. APORTACIONES AL APRENDIZAJE DEL CURRICULO ESCOLAR **p. 138**
Enriqueta Molina Ruiz
Profesora titular de la Universidad de Granada

LA INTRODUCCIÓN EN ESPAÑA DE NUEVAS ESPECIES DE PALMERAS CON FINES ORNAMENTALES **p. 147**
José Manuel Sánchez de Lorenzo-Cáceres
Ingeniero Técnico Agrícola

INTRODUCCIÓN DEL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN LOS VIVEROS MUNICIPALES DEL AYUNTAMIENTO DE MADRID **p. 163**
Arturo Estébanez Rubio
Ing. Técnico Agrícola
Javier Spalla Poveda
Ing. de Montes.

ENSAYOS DE PLANTAS DE TEMPORADA EN EL AYUNTAMIENTO DE MADRID **p. 171**
Arturo Estébanez Rubio
Ing. Técnico Agrícola
Javier Spalla Poveda
Ing. de Montes.
Enrique Muñoz de la Nava Calleja
Adolfo Martín Argos
Ing. Técnico Agrícola

EL JARDÍN DEL RANA **p. 187**
Mª del Mar Verdejo Coto
Ingeniero Técnico Agrícola

EL JARDÍN HISTÓRICO "FINCA SANTA ISABEL" **p. 196**
Mª del Mar Verdejo Coto
Ingeniero Técnico Agrícola

COMPLEJO PAISAJÍSTICO CULTURAL DEL PARQUE TORRES Y PARQUE DE LAS CORNISAS **p. 204**
Pedro José Cifuentes Rosso
Ingeniero Técnico Agrícola
Jefe de Servicio FCC. Cartagena.

ESTUDIO DEL USO ORNAMENTAL DEL AGUA EN LOS JARDINES HISTÓRICOS DE SEVILLA
p. 216

Rafael Fernández Cañero
Ing. Agrónomo
Gloria Fariñas Vera
Dpto. de Ciencias Agroforestales. Universidad de Sevilla
Pedro Torrent Chocarro
Servicio Parques y Jardines. Ayto. de Sevilla

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN EL ÁMBITO DE LA JARDINERÍA
p. 226

Emilio Ramírez Juidías
Ing. Agrónomo. Departamento de Ingeniería Gráfica. Universidad de Sevilla
Laura Galán Ortiz
Ing. Técnico Agrícola. Riegos Iberia Regaber, S.A. Departamento de Jardinería.

EL JARDÍN MODERNISTA Y SU ENTORNO

Carme Farré Arana

Época de grandes cambios

A finales del siglo XIX los rápidos cambios que surgen en las técnicas, las ciencias, la economía y las revoluciones sociales, se reflejan en la arquitectura, la decoración, el arte, la literatura y evidentemente en el paisajismo. El Modernismo (Art Déco, Art Nouveau, Modern Style, Style Liberty,...) es la corriente nueva que identifica la época. Se caracteriza por una depuración de las líneas, la introducción de las formas geométricas y la vivacidad de los colores que impregnaron las artes y las técnicas desde 1910. Sin embargo, no es hasta 1920 que esta influencia se manifiesta en los jardines.

A pesar de que desde la época barroca el jardín se manifiesta rotundamente como la prolongación natural de la vivienda hacia el exterior, no es hasta el siglo XIX cuando por primera vez se refleja en la teoría y en la planificación urbana y territorial la consideración del conjunto de espacios libres, formados por un sistema que comprende los paseos, las avenidas, los jardines, los parques, las zonas naturales y los espacios cultivados. Y que este sistema constituye una parte fundamental del tejido urbano y que como tal hay que planificarlo. La inclusión sistemática de las zonas ajardinadas, tanto el espacio público como en el espacio privado, caracteriza a la ciudad moderna. Sin embargo a principios del siglo XXI todavía no se ha establecido un sistema urbano que responda a las necesidades reales, como nos recuerda Michel Ragon:

"Durante el período que incluye los diez últimos años del siglo XIX y el primer decenio del siglo XX, la ciencia empezó a sustituir a la ideología en lo que respecta a las intervenciones en el entorno urbano y en la vivienda. Las recientes teorías urbanísticas y las técnicas arquitectónicas nuevas acabaron unificándose y dieron lugar a la ciudad moderna. Por lo menos sobre el papel, ya que ciudades realmente modernas, todavía no las hemos visto en ninguna parte". Ragon, M., *Histoire de l'architecture et de l'urbanisme modernes,* vol. 2, p. 9, Casterman Paris 1986

El Art Déco en Francia

En algunos países Europeos, desde principios del siglo XX se dan varias tendencias aparentemente opuestas: una vuelta al clasicismo que se manifiesta en Francia por una revalorización del jardín clásico francés, el retorno al estilo de Le Nôtre y como consecuencia la restauración de los grandes parques y jardines "a la francesa" (Henri y Achille Duchêne restauran el parque del castillo de Champs-sur-Marne, Vaux-le-Vicomte), después que durante el último siglo gobernaran los cánones marcados por el estilo paisajista inglés. Y de forma paralela se desarrolla una tendencia opuesta que llevó a los diseñadores de jardines a inspirarse en los movimientos artísticos de vanguardia como el cubismo y el fauvismo.

El tipo de jardín inspirado en la corriente clásica denominado también *jardín de arquitectura* se caracteriza por la recuperación de los cánones que marcaron el arte de los jardines del siglo XVIII, como la simetría alrededor del eje en que se halla la vivienda, los trazados rectilíneos, la preferencia por las superficies planas, el uso de los efectos de la perspectiva. Las novedades consistieron en una simplificación de los diseños para facilitar el mantenimiento (los clientes ya no eran unos pocos nobles si no la pujante clase burguesa), hasta llegar a un grado de depuración y simplicidad muy característico de muchas obras de la época. Y sobre todo es el empleo y la experimentación con nuevos materiales, como el hormigón armado, un uso distinto del color que va desde las combinaciones de colores simples hasta el uso de manchas monocromas, materiales brillantes, la búsqueda de texturas nuevas, los espejos (André y Paul Véra y Jean-Charles Moreux en el jardín de Noailles en París).

El jardín inspirado en las corrientes artísticas más novedosas es el *jardín cubista* representado por la obra del arquitecto de origen ar-

menio Gabriel Guévrékian, como el Jardín de Agua y de Luz presentado en la exposición de las Artes Decorativas de 1925, representando a Austria, y el jardín cubista de la Villa Noailles en Hyères de 1927. El triángulo, una forma muy poco utilizada en los jardines, sirve para construir un cuadro abstracto en tres dimensiones y con elementos vivos y naturales. Y con la aplicación de los recientes descubrimientos sobre la teoría del color consigue los mismos efectos ópticos que en la pintura abstracta.

En el espacio público también los nuevos jardines y parques se construyen bajo los cánones del modernismo: el Parque Kellermann de Jacques Gréber inaugurado en 1937, que se inscribe en la acusada topografía del cauce del riachuelo de la Bièvre cuando este entraba en París y en los terrenos que ocupaban las antiguas fortificaciones que rodeaban y limitaban la ciudad.

Figura 1. Entrada al parque Kellemann con parterres y alineación de Tilos mostrando una acusada geometría de las formas.

Un poco más al norte y también en el antiguo cauce de la Bièvre el jardín René-Le-Gall, de Jean-Charles Moreux salva el desnivel desde la calle con un muro que limita el parque al que se accede a través de escaleras o una gran rampa.

Figura 2. Planta del jardín René-Le-Gall, rodeado de viviendas y equipamientos públicos: escuelas, pistas deportivas, ...

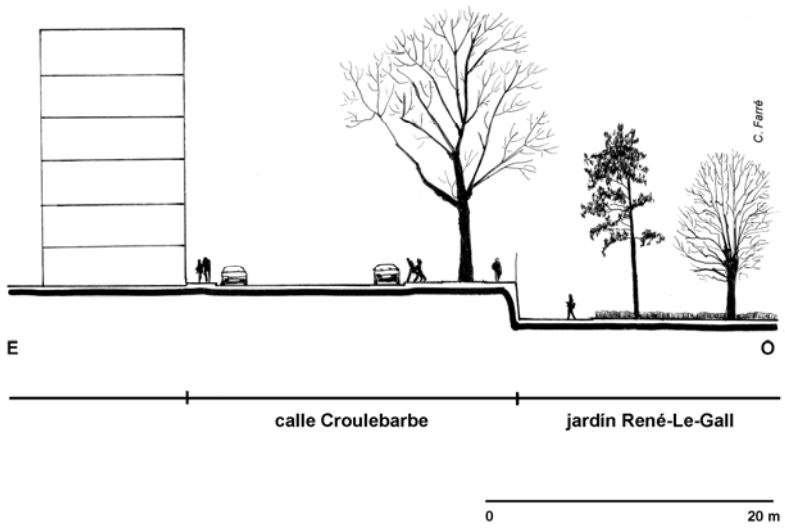


Figura 3. Sección del jardín René-Le-Gall mostrando la relación del parque con la calle Croulebarbe, la alineación de plátanos de la calle y los árboles de parque se integran formando una única masa vegetal , enfatizando el efecto del jardín que de éste modo se expande hacia las zonas habitadas.

El pequeño jardín Suzanne Buisson, en el popular barrio de Montmartre representa uno de esos jardines públicos de proximidad, de carácter casi íntimo.

Figura 4. Vista de la pista de petanca rodeada de un banco de hormigón, en el jardín Art Déco, Suzanne Buisson.

El Modernismo en España

En España también son los cambios económicos y sociales los que convulsionan las formas de expresión y las corrientes de pensamiento, aunque de la misma manera que en Europa, conviven las tendencias tradicionalistas y modernistas.

Esta transformación se veía favorecida por industriales y comerciantes como Eusebio Güell que durante sus estancias en el extranjero inspirado por el modelo de la *Garden City* encarga a Antonio Gaudí en 1899 una urbanización en una colina en las afueras de Barcelona, que sin embargo no tuvo éxito y que se inauguraría en 1922 como el parque público: el Parque Güell. La obra de Gaudí y de todos sus colaboradores posee un carácter tan particular que lo hace único en su género, al clasicismo que se halla más en el concepto que en las formas, hay que añadir un afán de experimentación con las formas arquitectónicas, los recubrimientos, los pavimentos, la figuras y el respeto al entorno, así como unas fuertes creencias religiosas. Gaudí conocía y apreciaba la vegetación mediterránea y, en el Parque Güell, conservó todas especies existentes en el lugar. Igualmente hay un respeto por la topografía y su reto consiste en adaptar la obra al relieve existente.

J.C.N. Forestier el vínculo

Las Exposiciones de Barcelona y Sevilla son el motor para emprender grandes operaciones de urbanismo, escaparates de los nuevos avances científicos, técnicos y de las corrientes artísticas del momento, y también para dar a conocer al mundo las particularidades locales, salpicadas de los símbolos propios a los nacionalismos y a los regionalismos que aparecen por primera vez en la historia.

J.C.N. Forestier, ingeniero de formación y responsable de una sección de los parques y jardines de la ciudad de París, trabaja además en proyectos privados, primero en la Costa Azul y después en España, África y América. También escribe su forma de concebir los espacios libres. Convencido de la capacidad de los espacios libres de articular la ciudad y el territorio que la rodea, propone en su obra aparecida en 1906, *Grandes villes et systèmes de parcs*, un sistema distinto al sistema de avenidas y paseos, que unen parques históricos y parques de nueva creación (Montsouris, Buttes Chaumont) y los dos grandes dominios (Boulogne y Vincennes), utilizado hasta entonces por Alphand, pero basado tan sólo en función de la movilidad.

Forestier, por sus ideas y por su obra, puede ser considerado como el precursor de los paisajistas actuales. En París propone una trama de avenidas y paseos que sirven para unir una serie de parques y jardines, desde el céntrico Jardín du Luxembourg, en el bario Latino, hasta Valle de Chévreuse, (a varios kilómetros hacia el sur) pasando por el parque de Montsouris, la creación del complejo de la Cité Universitaire, donde él interviene, y el parque de Sceaux dónde también el se encarga de la restauración.
En España trabaja en numerosos proyectos, tanto públicos como privados, en Barcelona, Sevilla, Málaga, Madrid, Santander,... donde combina sabiamente los trazados del jardín clásico, la sobriedad del jardín modernista y las particularidades locales a través de los materiales (azulejos, ladrillos, ...), los elementos (pérgolas, fuentes, surtidores, escaleras, ...) y, sobre todo, la vegetación. Por una parte introdujo nuevas especies en los jardines y, por otra, revalorizó las especies mediterráneas, tanto silvestres como cultivadas.

Trabajador incansable, Forestier tuvo numerosos colaboradores y dejó un buen elenco de alumnos. Destaca entre ellos Nicolau Maria Rubió i Tudurí, arquitecto de formación y gran aficionado a los viajes y al dibujo, que siguió la tradición del jardín modernista dejando una cuantiosa obra construida sobre todo en España, y también una interesante obra literaria.

Figura 5. Jardines del Turó Parc parterres rectangular y del jardín construido en 1934 y recientemente restaurado.

Figura 6. Plaza Francesc Macià en la Avenida Diagonal de Barcelona, conectada por una avenida con los jardines del Turó Parc.

	JARDIN	FECHA	SUPERFICIE	PAISAJISTA
PARIS	Square René-Le-Gall	1936-1938	32.213 m2	Jean-Charles Moreux
	Parc Kellermann	1937	55.581 m2	Jacques Gréber
	Square Suzanne Buisson	--	2.484 m2	--
BARCELONA	Park Güell	1922	171.900m2	Antoni Gaudí
	Jardines Laribal	1922	31.000 m2	J.C.N.Forestier
	Turó Park	1934	28.800 m2	N.M. Rubió i Tudurí

Bibliografía

Actes du Colloque international sur J.C.N. Forestier, Jean Claude Nicolas Forestier 1861-1930, Du jardin au paysage urbain, E. Picard, Paris 1990.

Blanchon, B., Les paysagistes français de 1945 à 1975, Les Annales de la recherche urbaine nº 85, p. 21-28.

Catálogo de la Exposición de la Fundació La Caixa, Rubió i Tudurí, N.M., El jardí obra d'art, Edición bilingüe, Barcelona1985.

Catálogo de la exposición: L'herbari modernista, Centre de Documentació i Museu Textil, Terrassa 2006.

Libros

Baridon, M., Les jardins, paysagistes, jardiniers, poètes, Editions Robert Laffont, Paris 1998.

Bassegoda Nonell, J., Los jardines de Gaudí, Edicions UPC Barcelona 2001

Berque, A., (bajo la dirección de), Mouvance II, soixante-dix mots pour le paysage. Editions de la Villette, Paris 2006.

Forestier, J.C.N., Grandes Villes et Systèmes de Parcs, Hachette et Cie, Paris 1906.

Gabancho, P., Freixa, F., La conquesta del verd, els parcs i els jardins de Barcelona, Ajuntament de Barcelona 1995.

Imbert, D., The modernist garden in France, Yale University Press New Haven & London 1993.

Hobhouse, P., Taylor, P., The gardens of Europe, Editor George Philip, London 1990.

Jellicoe, G. & S., The Oxford Companion to Gardens, Oxford University Press, Oxford 1991.

Le Dantec, J.P., Jardins et paysages: une anthologie, Editions de la Villette, Paris 2003.

Mosser, M., Teyssot, G., (bajo la dirección de), Histoire des Jardins : de la Renaissance à nos jours, Flammarion, Paris, 2002.

Páez de la Cadena, F., Historia de los Estilos en Jardinería, Ediciones Istmo, Madrid 1982.

Racine, M., Jardins en France, Actes Sud, Arles1999.

Racine, M., (bajo la direccción de), Créateurs de jardins et de paysages en France du XIXè siècle au XXIè siècle, Actes Sud, Arles 2002.

Ragon, M., Histoire de l'architecture et de l'urbanisme modernes, vol 2, Casterman Paris 1986.

Ribas i Piera, M., Jardins de Catalunya, Edicions 62, Barcelona 1991.

Rubió i Tudurí, N.M., Del Paraíso al jardín latino, Tusquets Editores, Barcelona 1981.

Topo-Guide PR, Parcs et Jardins de Paris..à pied, FFRP, 2003.

CONCEPTO DEL ARTE EN EL PAISAJE EN LOS PROYECTOS DE JARDINERÍA

Sidónio Pardal

La relación de la sociedad con el territorio, concretamente en lo que concierne a las formas de apropiación, transformación y utilización de los espacios territoriales, precisa de un concepto de paisaje que ayude a comprender y a concebir la interacción del Hombre con el mundo.
Al principio no había paisaje. El concepto y el término, en la cultura occidental, sólo aparecen a finales del siglo XV. En muchas lenguas y culturas, el término no existe, hasta el punto de que algunos autores distinguen entre las civilizaciones paisajísticas y aquellas que no hacen referencia al paisaje.

Para alcanzar un entendimiento más claro de la cuestión, tenemos que partir del hecho de que el Hombre ha vivido la mayor parte de su Historia en el marco de una relación territorial en la que no había lugar al paisaje, por lo que la existencia de éste presupone algo más que la presencia del Hombre en un contexto territorial, sea éste del tipo que sea. El elemento constitutivo del paisaje es la idea sobre la que se apoya la construcción y la atribución de un valor estético a espacios que, otrora, no eran sino escenarios de una realidad salvaje, hostil o más o menos domesticada.

La ciudad se desarrolla en un perímetro que se contrapone al espacio rústico y se caracteriza por su absoluta artialisé, por el carácter construido de sus elementos, por la expresión de su trazado y composición urbana, y por el juego que se establece entre los volúmenes edificados y los espacios exteriores a los que esos volúmenes prestan definición y sentido. La ciudad tiene una expresión más arquitectónica que paisajística. Las calles, las plazas, los jardines, los parques y los demás espacios exteriores se estructuran en una urdimbre articulada con el espacio edificado.

Es común la idea de que la vegetación representa la naturaleza y que la arborización de las calles, la construcción de jardines y de parques significan la ligazón que existe entre la ciudad y la naturaleza. Ésta es una visión estereotipada e incorrecta, en la medida en que la ciudad, en su esencia, se caracteriza por la superación y el distanciamiento de la condición natural, bruta y salvaje de la territorialidad prístina. La ciudad, con sus jardines y parques, se afirma no como una aproximación a la naturaleza, sino como una elevación del Hombre por encima de la condición natural que le limita.

El componente paisajístico de la ciudad se ve, por ello, naturalmente condicionado por la dominación formal y funcional de la arquitectura de los edificios, y es precisamente ese contexto el que plantea la necesidad del parque urbano, el cual, cuando es implantado en un espacio suficientemente extenso, de más de 40 ha, proporciona escala y oportunidad para la creación de paisajes en su sentido más absoluto y perfectamente integrado en la ciudad como un valor cultural.

Lo bello natural, creación del romanticismo, se inspira en una idea de naturaleza sublimada que conduce a una apropiación del mundo por medio de la abstracción apoyada en un pensamiento creador de espacios y de formas, teniendo como referencia un exterior depurado e imaginario que se revela y se materializa gracias al lenguaje arquitectónico. Lo bello es siempre una abstracción a partir de una realidad sensible.

En el acto de proyectar un parque urbano está presente la finalidad y la necesidad de crear paisajes puros, intencionadamente concebidos y construidos como obras de arte, de cuyo disfrute se deriva una experiencia de bienestar en un mundo dominado por la expresión de lo bello natural.

Un parque no puede ser concebido como un gran jardín, so pena de que se cree un espacio insólito, desproporcionado y desubicado en cuanto al sentido útil de su uso. La formalidad del jardín está asociada a la estricta relación de pertenencia y de interdependencia con el edificio, con el que establece un contrapunto funcional entre interior y exterior. Un parque remite a una naturaleza otra, vale por sí mismo, sin depender necesariamente de las interrelaciones que teje con su entorno inmediato. Un parque se libera y se afirma por su dimensión y sentido paisajístico propio.

En su esencia, el jardín se forma y se presenta como un espacio complementario de la casa, forma una unidad indisociable con el espacio interior. El jardín y la casa se completan, y ambos comparten la matriz de un espacio demarcado, individualizado y separado del mundo en un mosaico de partes identificables por su singularidad. El jardín es siempre un fragmento de una territorialidad doméstica.

La casa, el jardín y la ciudad son refugios construidos por el Hombre y que lo protegen y defienden de la naturaleza bruta, imponiendo sobre ella un orden cultural. Es precisamente en ese sentido como, históricamente, las ciudades se afirman: baluartes de la civilización a partir de los que se estructura la idea de paisaje y la apropiación paisajística del territorio.
El paisaje es por principio una relación de estar en calma, que implica un tiempo y un espacio de contemplación, acogimiento y confort. Por eso, el parque simboliza y materializa un ideal de urbanidad.

La idea de paisaje es una apropiación estética del territorio, de ahí que todo el paisaje comporte en sí un sentido ético que descansa en valores que representan el espíritu humano y la afirmación del bien. Podemos, por lo tanto, sostener que el paisaje es antes una conquista de la Historia de la civilización que una representación de la naturaleza. El paisaje presupone una armonía social, un estado de felicidad, de solidaridad, de intimidad y de convivencia.

Ante las tragedias humanas y las catástrofes naturales, el paisaje se anula porque no es compatible con la inseguridad, con la violencia, con el sufrimiento, ni con los laberintos de la ansiedad. Así, el paisaje puede ser definido como un espacio de contentamiento que corresponde al deseo de bienestar de la civilización urbana, en la medida en que ésta es capaz de entender el mundo en su totalidad para conferirle un orden artialisé, inspirado en el imaginario del Paraíso.

La idea de paisaje, al contrario de lo que puede parecer, no imita ni se dirige al encuentro de la naturaleza bruta. Por el contrario, se distancia de ella para responder a la necesidad y al deseo de recrear el mundo a la luz de otra idea de la naturaleza. El Hombre urbano, teniendo como referencia un imaginario del Edén, actúa apoyándose en una comprensión teórica de las leyes de la naturaleza y en una visión contemplativa y creativa. La construcción del paisaje conjuga de esta forma métodos de acción y contemplación.

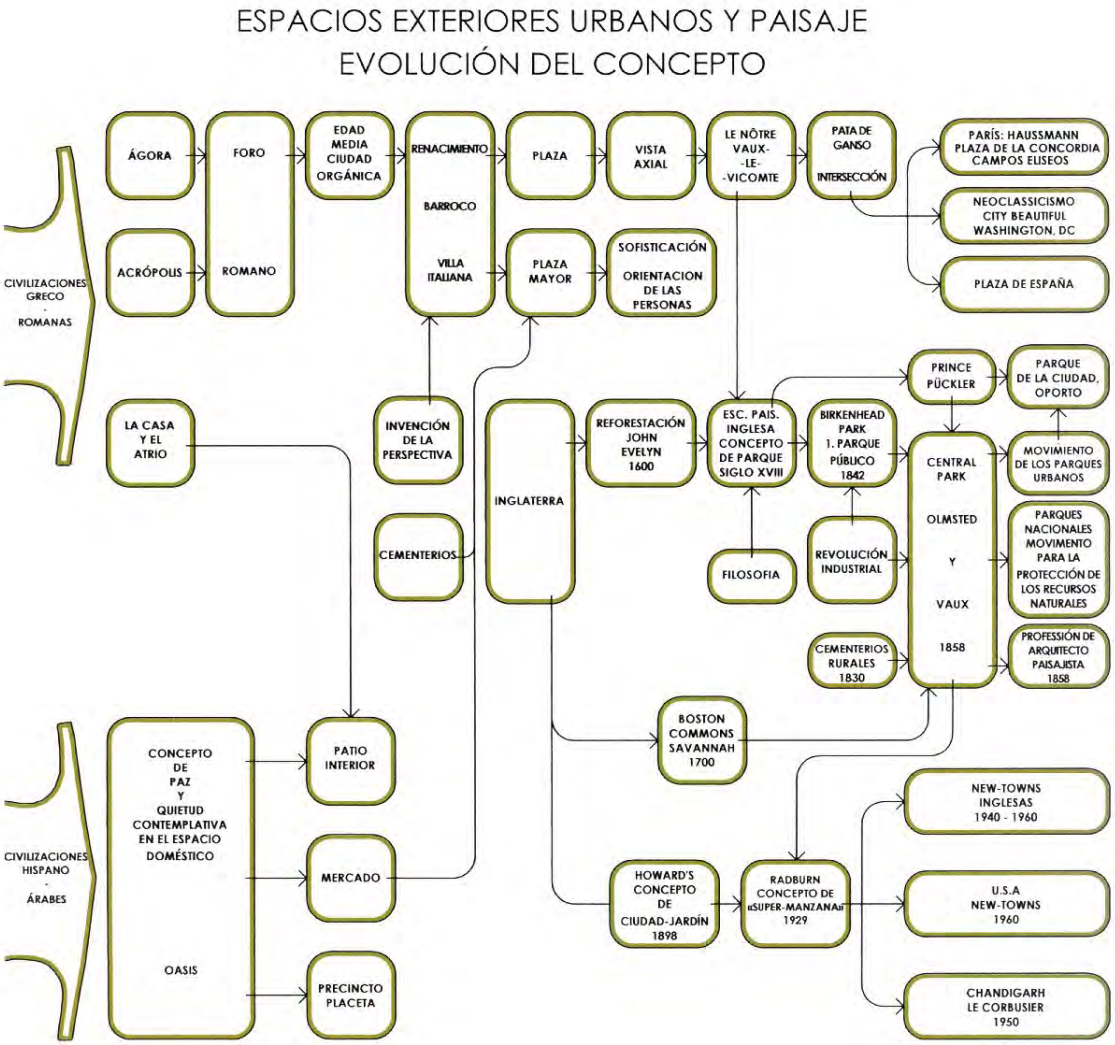
Si en la arquitectura de los edificios y en el diseño de la ciudad domina una concepción geométrica y económica del espacio, subordinada a usos y utilizaciones preconcebidas, en la concepción del paisaje, sin menospreciar el sentido útil del espacio, domina una lógica de libertad y de indeterminación funcional, cuya única finalidad es causar deleite. En cualquiera de los casos, el dominio del espacio sólo puede ser alcanzado a través del arte.

El paisaje, en cuanto evidencia, sólo puede ser actual o intemporal, y presupone la disponibilidad del espíritu para la inteligibilidad de lo bello contemplado en el espacio territorial, por eso sólo es posible en el entendimiento de quien la contempla. El paisaje no es compatible con la banalización del concepto de naturaleza, hoy tan adulterado en el sentido común y en los discursos de los movimientos ambientalistas.

La idea de paisaje se apoya en el concepto de lo bello natural, producto del pensamiento y del arte del barroco, y llevado al nivel de la poética de lo sublime por el movimiento romántico. Esta ecuación analítica no resuelve ni explica el fenómeno en su plenitud, en la medida en que resta por iluminar el sentido de los paisajes rurales, seguramente construidos sin que medie la menor intención de crear una obra de arte, sino guiados apenas por la necesidad imperativa de supervivencia. Resta también por entender la relación del Hombre con el ready-made, apropiado como paisaje. Las condiciones de bienestar permiten esta reconciliación con lo natural bruto y su inclusión en el conjunto de las cosas que nos causan emoción estética.

Al contrario del jardín, que es un espacio contenido, formal y amueblado, el paisaje expresa espacialmente todos los valores que le son propios y no tolera bien el decor.
La clasificación de las cosas y la ordenación esquemática de las ideas llevan aparejadas siempre una cierta simplificación y algún empobrecimiento; pero su concurso nos ayuda a formarnos una visión de la evolución temporal e histórica de los acontecimientos.

El diagrama que se presenta a continuación, sobre la evolución de los patrones de espacios exteriores urbanos y del concepto de paisaje, se refiere a la civilización del mundo occidental, incluyendo Europa, Medio Oriente y América (elaborado en colaboración con el Profesor Lynn Miller)



Podemos decir que, en todas las civilizaciones, el gesto arquitectónico surge inicialmente aplicado a la construcción de la casa y de la ciudad, y sólo muy recientemente ha ido al encuentro del paisaje. La concepción de la ciudad tiene correspondencias espaciales con la estructura y la organización de la sociedad, así se comprende la creación de patrones como el Ágora griega y el Foro romano. El Patio hispano-árabe es una extensión de la casa, destinada a complementarla y valorizarla, asociándole un espacio exterior demarcado y defendido en su privacidad.

El Barroco transfigura la escala y refina el diseño de los espacios exteriores privados, con ejemplos tan destacados como las Villas italianas, y explora la monumentalidad de la perspectiva de los grandes ejes y de las plazas monumentales, que van a influir posteriormente en el diseño de la ciudad.

En el siglo XVII, Le Nôtre proyecta por primera vez absolutamente a la escala del paisaje, mereciendo el título de primer arquitecto de paisajes. Su obra maestra fue el parque Vaux-le-Vicomte, que permanece como una referencia singular.

El Barroco ejerció una influencia indudable sobre los grandes planes urbanísticos, destacando entre ellos el Plan de reconstrucción de la Ciudad de Londres, de la autoría de Evelyn, el Plan para la reconstrucción de la Baixa de Lisboa tras el terremoto de 1755, dirigido por Manuel da Maia, el Plan de renovación de París, por Haussmann, y el Plan de la Ciudad de Washington, de L' Enfant.

En Inglaterra, en el siglo XVII, se concede particular atención a la problemática de los espacios silvestres y a la reforestación, a lo que contribuyó significativamente Jonh Evelyn, con su libro Silva, que muy pronto se convirtió, a justo título, en un clásico.

Vaux-le-Vicomte, Le Nôtre

En el siglo XVIII, William Kent (y después Repton), seguramente influido por la obra de Le Nôtre pero desarrollando a partir de ella lecturas y reflexiones críticas y creativas, pone en práctica la construcción de los grandes parques de referencia que están en el origen de la Escuela Paisajista Inglesa y posteriormente de los parques urbanos y del concepto de Ciudad Jardín.

La arquitectura, ya sea de edificios, de jardines o de paisajes, tiene su razón de ser en el sentido útil del espacio arquitectado, sobre el que se apoya el poder de supervivencia de la obra de arte. El respeto de los órdenes funcionales básicos, trabajando sobre patrones tradicionales, no sólo no impide la creatividad, sino que generalmente es revelador de la excelencia, de la educación y de la formación del profesional. Se comprende la desconfianza y la demarcación de la arquitectura en relación a las artes decorativas, pues se trata de mundos diferentes con lenguajes distintos. La arquitectura tiene por objeto la utilización del espacio territorial, en el marco de una apropiación social de carácter estructural y permanente. Las fragilidades de la arquitectura paisajista tienden a polarizar su intervención en los aspectos ligados a la jardinería, exagerando el componente decorativo. Esta práctica reductora se debe también al hecho de que sean raros los encargos y, por consiguiente, la experiencia de proyectar y construir paisajes a su debida escala.

La influencia posmoderna, dando la ilusión de una libertad artística, ha exacerbado la utilización de la imagen, de los colores y de todo tipo de objetos extraños, caprichosos, con formas insólitas que no son ni escultura, ni arquitectura, ni paisaje, propios, cuando mucho, del mundo de la decoración y de la fabricación de adornos y ornatos que se presentan como una sorpresa gratuita de duración efímera, para tornarse enseguida una presencia excesiva, fastidiosa e incómoda. El paisaje no soporta la decoración, como el propio espacio doméstico no acepta la decoración festiva a no ser como acontecimiento de excepción, destinado a durar unas horas, algunos días, a espera de ser retirada para reponer la regla, la sobriedad y el sosiego que marcan el ritmo normal de la vida cotidiana.

El paisaje no puede ser sacrificado a la publicidad, y su concepción arquitectónica requiere una educación erudita para saber enfrentar la actual necesidad de eventos que componen la agenda de los programas de actividades culturales, en un contexto en que la cultura se ha convertido en un objeto más de consumo de masas, con su industrialización y valoración política y económica. La presión que ejerce la exigencia de mediatización de las obras hace que el marketing de las imágenes se sobreponga al confort y al sentido estético absoluto del espacio real, tal y como es aprehendido por sus usuarios normales. No sorprende, por lo tanto, que se hagan famosas obras sin calidad, fallidas y conocidas por la publicidad de sus imágenes virtuales y los discursos que sirven como soporte de su propaganda.

Los espacios exteriores urbanos, ya sean calles, jardines, plazas o parques, exigen amenidades climáticas, compartimentaciones funcionales, armonías arquitectónicas y valores que, en su conjunto sólo pueden ser alcanzados si prevalece la coordinación estética en el proceso conceptual.

La componente de la vegetación ─ árboles, arbustos y herbáceas ─ no debe surgir al final del proceso urbanístico, como una operación menor y, por así decir, de pura cosmética, destinada a rellenar los llamados espacios verdes. Por el contrario, es necesario que la configuración de los espacios urbanos sea, desde el principio, idealizada y diseñada observando las relaciones de composición y de interdependencia funcional que existen entre los volúmenes edificados y los espacios exteriores, y considerando la expresión y los efectos de las especies vegetales que se pretende introducir en ellos, como elementos constituyentes de un conjunto sistémicamente ordenado y estéticamente significativo.

La utilización del material vegetal en la concepción de construcción de paisajes y de sitios, sirve para estructurar espacialidades que se definen no tanto por la visión de la vegetación como por el uso que ésta ayuda a determinar.

El urbanismo y las arquitecturas son, en ocasiones, denominados artes sociales, queriendo distinguirlas de esa forma de las artes puras, en las que la creatividad y la experimentación no son condicionadas ni, en gran medida, limitadas por exigencias funcionales.

La concepción de la ciudad depende de las relaciones económicas y culturales que la sociedad establece con el territorio. El grado de desahogo proporcionado a la casa y al jardín depende de la disciplina fundiaria determinada por factores del mercado inmobiliario, en el que los comportamientos interaccionan con la ética, las ideologías y los intereses que informan las voluntades políticas.

Paisaje minimalista, campestre y sublime
Arthur Edwin Bye

El modelo de ciudad y la generosidad de los espacios se derivan siempre de ideas y de voluntades, como se puede constatar en los momentos más felices de la Historia del Urbanismo, cuando emergen corrientes estructuradas de pensamiento como el City Beautiful Movement o el movimiento de las Ciudades Jardín, que alcanzaron resultados notables. Hay que decir aquí que si estas corrientes no han ejercido una influencia mayor, se debe al gran desconocimiento que existe en relación a sus aportaciones, por falta de divulgación, educación y reflexión crítica para hacer evolucionar los conceptos, ajustándolos a las nuevas funciones y formatos de las ciudades.

La tendencia contemporánea refleja una simplificación casi minimalista en la composición del jardín doméstico, que tradicionalmente se estructuraba a partir de un conjunto compuesto por cuatro partes: el jardín representativo, la zona de estar familiar, la huerta y el huerto o vergel. Esta estructura tiende a ser reducida a la zona de estar familiar, la cual puede integrar plantas aromáticas asociadas a la culinaria y árboles frutales, formando una unidad espacial que se ajusta al concepto moderno de habitar.

Un patrón que ha aparecido en las últimas décadas y que tiende a expandirse es el del Jardín Comunitario, concebido como un espacio libre para ser compartido por varias familias que habitan en propiedad horizontal o en viviendas unifamiliares implantadas en la envolvente del jardín.

En términos programáticos se verifica, con frecuencia, la colocación de equipamientos deportivos en los espacios instersticiales del tejido habitacional, lo que plantea problemas de organización y de composición paisajística. Si una piscina puede valorizar un jardín, no siempre cabe decir lo mismo de un campo de tenis, que supone cuando menos una presencia problemática, si no negativa.

Con la profusión de grandes lotes para la construcción de edificios destinados a equipamientos e industrias surgen, dentro de estos lotes, espacios ajardinados destinados a encuadrarlos y que raramente son objeto de una utilización directa, pues su fin principal consiste en desahogar y enmarcar el conjunto. Estos espacios exteriores, a menudo arborizados, tienen un efecto paisajístico generalmente positivo y valorizan su entorno, sobre el que ejercen una expresión visual significativa.

Los jardines públicos y los parques urbanos corresponden, cada uno de ellos, a otro concepto de espacio urbano que interpela a la arquitectura paisajista y al urbanismo en la medida en que no se presta a innovaciones improvisadas al margen de la historia del movimiento de los parques urbanos, so pena de querer agravar el empobrecimiento estético y cultural de las ciudades por medio de exuberantes realizaciones ingenuas y kitsch.

La vegetación, en la medida en que se afirma por su presencia simbólica y sus cualidades funcionales, se impone a la evidencia como materia sensible que contribuye a realizar la unidad del espacio exterior arquitectado. Si la vegetación en el espacio interior es siempre un decor, en el espacio exterior puede y debe constituir un elemento estructurante. Los elementos materiales del paisaje se justifican por el rigor de su sentido y por la pureza abstracta de la forma, de la composición del color y de otras expresiones.

En el diseño de las avenidas, de las plazas y de otros espacios exteriores, en los que predominan los materiales inertes debe, ab initio, considerarse el material vegetal como elemento de composición, empleando una gran

libertad formal que puede, sin cortapisas, recurrir a la topiaria, trabajando la plasticidad de la vegetación como contrapunto a las formas y funciones de los edificios.

El Hombre estructura su orientación a partir de un número ya conocido, y esa memoria influye en el juicio sobre la presencia en nuevos paisajes, que se revelan a través del contenido interpretativo de la experiencia y de la consciencia existencial del ser en el mundo. La constitución del paisaje precisa de una idea formada a priori y confrontada con el estar en el mundo circunscrito del sitio, por eso no prescinde de su circunvisión espacial y la razón de ser de esa espacialidad es parte integrante de la presencia.

El paisaje no es un espacio abstracto, en la medida en que depende de la lectura presencial, de la circunvisión y de la condición subjetiva del sujeto que la materializa como experiencia vivida. El paisaje sólo puede constituirse a partir del espacio exterior y de la experiencia cotidiana de las personas que lo aprehenden y le confieren significado.

La creación implica investigación liberadora y búsqueda de sentidos que sorprendan, como reto interpretativo y clarificador del concepto del espacio arquitectado. La comprensión de los espacios es siempre vaga y oscurecida por el primado de la experiencia sensorial, de ahí la importancia de que haya disponible espacio bruto en las dimensiones suficientes para corresponder a las exigencias de los programas y de las ideas.

La ciudad y el paisaje se configuran a partir de la distribución proporcionada de los espacios. La funcionalidad del dimensionamiento se conjuga con el diseño de las formas que, en conjunto, determinan la estética, la utilidad y la circunvisión de las espacialidades.

Aunque cada obra ─ objeto ─ tiene una demarcación que le confiere identidad, es importante atender a las diferencias entre los predicados de los espacios y la figura de los objetos. El espacio es siempre aprehendido por los contenidos captados por la presencia y por la circunvisión, y cuenta con profundidades y transcendencias que contrastan con la figura cosificada de los objetos.

La espacialidad de un paisaje no se ve comprometida por la sustitución de un árbol o de un edificio, a no ser que éstos tengan una presencia estructural, hasta el punto de definir un espacio significativo y esencial en la expresión del paisaje. Hay objetos arquitectónicos o naturales, como algunos árboles, que cautivan el espacio envolvente hasta el punto de llegar a convertirse en el soporte definidor de ese mismo espacio. En estos casos, el paisaje pasa a ser dependiente de la expresión singular de los elementos que lo componen, ya sean edificios, muros, árboles, claros u otros objetos arquitectónicamente consecuentes.

Cuatro perspectivas del Parque de la Ciudad ─ Oporto, Sidónio Pardal

DIMENSIÓN SOCIAL DEL JARDÍN: LOS JARDINES TERAPÉUTICOS

Dr. Miquel Pros Casas

INTRODUCCIÓN

Tenemos bosques y los quemamos.
Tenemos agua y la malgastamos
Tenemos el mar y lo utilizamos de alcantarilla
Tenemos arcilla y sólo fabricamos tochos
Tenemos jardines y no los aprovechamos del todo

Mi objetivo al venir aquí es conseguir que nuestros políticos y técnicos municipales vean en los jardines terapéuticos una forma de rentabilizar nuestras inversiones dándo más utilidad a unos espacios verdes, ya sean pre-existentes o de nueva creación, para que puedan atraer de esta forma a muchos más visitantes.

El hombre nunca estuvo tan alejado de la naturaleza como hoy y, en este sentido estoy convencido de que hemos tocado fondo, de ahí el auge imparable de los movimientos ecologistas, el interés creciente de la población por la preservación del medio ambiente, por la defensa de especies amenazadas de extinción, por las energías renovables, por la alimentación natural,... También en medicina hay un interés creciente de la población por los tratamientos naturales y entre la clase médica se empiezan a oir voces que reclaman una vuelta a la naturaleza como fuente de salud.

En los últimos cien años la medicina moderna ha inventado nuevos métodos de diagnóstico y realiza operaciones quirúrgicas cada día más complejas y espectaulares pero parece olvidar que, a menudo, en el tratamiento de las enfermedades crónicas, el éxito de una curación puede hallarse en prácticas médicas muy simples y efectivas.
En mi opinión, mientras la medicina alopática (la medicina oficial), que sólo tiene un siglo de vida, siga dando la espalda a los saberes acumulados por la medicina natural durante miles de años, la batalla por la salud está perdida.

En consonancia con los tiempos modernos se inscribe la creación de los jardines terapéuticos que presento.

JARDINES MÁS ÚTILES

Algunos modernos jardines tienen un diseño espectacular pero, ¿para qué sirven? ¿quién los utiliza? A lo sumo sirven para pasear y tomar el sol, para leer el periódico o para que los niños se columpien o jueguen a pelota. Muchos no sirven ni para jugar al escondite.

Ante semejantes creaciones siempre me he preguntado ¿Cómo podríamos hacer que éste jardín sea todavía más útil? ¿No podríamos disfrutarlos de otra manera?

Mi deseo es que cada nuevo jardín que se realice no sea únicamente una concesión de los políticos que buscan votos inaugurando un espacio verde más para un determinado barrio, sino que tenga también un sentido práctico y no sólo estético.

LA EXPERIENCIA ALEMANA

Me gustaría contar cómo comprendí que había otra forma de hacer jardineria pública.

Mientras estudiaba la carrera de medicina en Barcelona pasaba los veranos haciendo prácticas en diferentes clínicas de medicina natural alemanas. En una de ellas, en Badenweiler, acabada la jornada laboral salíamos todo el equipo a pasear. Pero no sólo paseábamos, también hacíamos salud. ¿Cómo?

Había en Badenweiler un jardín municipal estratégicamente situado que tenía una piscina con agua pisable, una pequeña pila o pilón para hacer baños de brazos y zonas con césped o con piedras para caminar con los pies descalzos.

Ése fue mi primer contacto con un jardín terapéutico. En aquel primer momento quedé desconcertado, pero poco a poco, dia tras dia, fui comprendiendo los enormes beneficios

para la salud de unas instalaciones tan simples.

Más tarde supe que había paseos como aquel en toda Alemania, que primero se instalaron en las zonas balnearias y más tarde se fueron extendiendo a otras poblaciones sin aguas termales.

El paradigma de los paseos terapéuticos para pies descalzos (Barfusspfad, en alemán) se encuentra hoy en la ciudad de Sobernheim en donde existe un circuito 3,5 km de longitud (y esto en un país de inviernos crudos en que sólo se pueden utilizar estas instalaciones de mayo a septiembre). Un circuito visitado cada verano por miles de personas que se acercan a esta pequeña localidad alemana sólo para realizar ése itinerario terapéutico (familias enteras visitan las instalaciones, los ciclistas hacen parada allí, se montan excursiones escolares y autocares de personas de la tercera edad). En medio de ese circuito se pueden encontrar también diversas instalaciones para juegos infantiles o para realizar ligeros ejercicios gimnásticos. Es una instalación terapéutica y lúdica a la vez que combina las instalaciones de hidroterapia básica (algunas en diseños de gran belleza) con otras de gimnasia suave (ejercicios de agilidad, flexibilidad, habilidad o fuerza, todo para pequeños y mayores).

No es un azar que estos circuitos estén en Alemania pues existe en este país una larga tradición en Medicina Natural y la hidroterapia es una de las terapias naturales más antiguas que existen.

Debemos al abate Kneipp (1821-1897), un prelado nacido en Baviera que trabajó en Bad Wohrishofen curando a la gente sólo con aplicaciones de agua fría, la sistematización de los diversos tratamientos que se pueden realizar con el agua. Kneipp fue el precursor de la modernas técnicas de hidroterapia y todavía hoy la escuela de hidroterapia de Bad Wohrishofen es la más importante del mundo.

Ya en el siglo XIX se extendió en Alemania y en otros países nórdicos la instalación de circuitos Kneipp en muchos pueblos. Poco a poco se fueron ampliando estos circuitos y ahora muchos de ellos estan instalados en zonas de bosque.

Hoy reciben el nombre de “parcours de santé” (itinerarios de salud) y la mayoría cuentan con diferentes instalaciones para hacer ejercicios gimnásticos realizadas en materiales naturales (madera, hierro, piedra).

LOS JARDINES TERAPÉUTICOS DE LA VIL.LA FLORIDA DE BARCELONA

Los ventanales de mi consulta de Barcelona dan sobre una manzana entera ocupada por una antigua masia del siglo XVIII, transformada en el año 1902 en una vivienda modernista por el arquitecto Josep Azemar. La casa está rodeada completamente por jardines, un milagro en una ciudad tan densamente urbanizada como la nuestra.

Durante años fui impotente espectador, en visión panorámica y de primera fila, de la lenta degradación de la finca y, como otros vecinos del barrio, imaginé mil veces cuál podria ser el destino de un edificio tan noble.

En el año 1999 la finca llevaba ya varios años abandonada y pasó, finalmente a ser de titularidad municipal. En ese momento la Asociación de Vecinos del Barrio propuso a todos los vecinos un concurso de ideas para ver qué utilidad podíamos darle. Yo presenté un proyecto para recuperar el estanque del antiguo jardín como piscina de hidroterapia, añadiendo una especie de alfombra con diversas texturas para poder pisar con los pies descalzos.

La idea contó enseguida con la entusiasta adhesión de la Sra. Katy Carreras, regidora del Ayuntamiento de Barcelona para el barrio de Sant Gervasi en donde se ubica la finca y con la colaboración del Departamento de Parques y Jardines del Ayuntamiento de Barcelona en la figura de la arquitecta paisajista Patrizia Falcone, que supo captar perfectamente la propuestra y traducirla diseñando la primera fase del jardín que actualmente podemos ver y disfrutar.

Y así fue como nació la primera fase de los Jardines Terapéuticos de la Villa Florida, inaugurados el 5 de noviembre del 2005. En la segunda fase se incorporarán algunas instalaciones para realizar ejercicios de gimnasia suave.

Quisiera añadir aquí que estos jardines se inscriben dentro de lo que será el futuro Centro Cívico del barrio de Sant Gervasi, con la restauración integral del edificio modernista de la Vil.la Florida, recuperándolo como sede cívica en la que se realizaran diversas actividades para los vecinos. Muchas de estas

actividades estarán relacionadas con la salud (baños de sol o de luz para las personas de la tercera edad, cursos de yoga, tai-chi o chi-kung, talleres de cocina natural, danzas, sofrología, concienciación del propio cuerpo, gimnasias suaves, terapias de grupo, charlas sobre medicina natural, salud y técnicas de autoconocimiento, etc.).

Una de las innovaciones de las nuevas instalaciones es que existirá una sala abierta directamente a la zona verde con el fin de poder realizar los cursos de yoga o tai-chi directamente sobre el jardín. Otra es que el bar que acompaña las instalaciones es un bar dietético en el que se sirven tentempiés y bebidas naturales.

En una última fase el proyecto se completará con la construcción de la nueva biblioteca del distrito dedicada a los temas relacionados con la salud.

DETALLES DEL PROYECTO

Se trataba de aprovechar el estanque para peces preexistente para darle una utilidad terapéutica. Sólo hizo falta subirle el nivel del piso para disminuir el nivel de agua a unos 20 cm, ponerle una barandilla de acero inoxidable para sujetarse e instalar un sistema de depuración de aguas, de forma que la alberca resultante es como una piscina de muy poca profundidad.

A esta primera instalación le añadimos una pequeña alfombra para pasear a pies descalzos. Esta alfombra de texturas está formada por cuatro marcos metálicos de (1,5 m de ancho, por 3 m de largo y 20 cm de profundidad) que contienen cada uno un material natural de textura diferente (grava, troncos, cantos rodados y corteza de pino).

Naturalmente en este jardín no se admiten perros, asunto que resulta también novedoso en los jardines municipales de Barcelona y que, para muchos de sus visitantes, constituye uno más de sus atractivos.

¿QUÉ BENEFICIOS APORTA UN JARDÍN TERAPÉUTICO?

No sólo un beneficio inmediato para mejorar la salud, sino también un beneficio social indiscutible. Un jardín terapéutico es una instalación para hacer medicina preventiva activa, mucho más barata que la medicina preventiva convencional (encerrada entre cuatro paredes en forma de chequeos estrictamente funcionales) y con un componente lúdico, socializante y de disfrute del entorno de gran interés para la salud. Una forma de fomentar la buena salud para todas las personas entre los 1 y los 99 años de edad.

El recorrido terapéutico de los Jardines de Vil·la Florida presenta dos tratamientos clásicos de la Medicina Natural, uno de hidroterapia, el **baño de pies** y uno de reflexoterapia podal, la **alfombra de texturas.**

Siguiendo los principios fundamentales de la Medicina Natural, los Jardines de Vil.la Florida buscan estimular la fuerza curativa natural. Para conseguirlo combinan dos tratamientos de gran sencillez que utilizan sólo elementos naturales (agua, cantos rodados, cortezas, grava y madera) y que son adecuados para cualquier persona entre 1 y 100 años de edad.

La combinación de estos dos tratamientos aporta los siguientes beneficios para la salud:

- Estimulan el sistema inmunitario
- Activan la circulación de las piernas
- Reducen el estrés
- Constituyen un excelente tratamiento de medicina preventiva activa, mejorando la salud general de la persona

JARDINES EN ZONAS DEL LITORAL MERIDIONAL

Ernesto Huertas Villarroya

1- INTRODUCCION

El lema de este congreso nos invita a debatir sobre el papel estructural de las zonas ajardinadas en nuestras ciudades. En un primer momento la ponencia iba a denominarse “Jardines en el litoral mediterráneo”, pero como se quiere exponer el trabajo realizado durante los últimos años en el litoral atlántico andaluz, se decide modificar el titulo por el actual de “Jardines en zonas del litoral meridional”.

En primer lugar quiero indicar que siempre se ha hablado del Arte de la jardinería, pero yo prefiero llamar el “Arte del bien copiar”, pocos son los innovadores y muchos los que procuramos adaptar esas soluciones que nos gustan en nuestras obras, por esa razón siempre traté de visitar el mayor número posible de jardines.

2.- EJEMPLOS DE ESTRUCTURACION EN GRANDES CIUDADES

2.1.- BARCELONA.

Desde el principio de mi carrera profesional Barcelona ha sido para mí el mejor libro de texto, he procurado dejarme influir por sus actuaciones jardineras, por la cultura jardinera de su gremio, tal vez porque al ser valenciano me identificaba más con el carácter mediterráneo de esas actuaciones.

La política urbanística de los años ochenta permitió la urbanización de muchos parques, jardines, plazas y paseos. La elección en 1986 de la candidatura de Barcelona para organizar los Juegos Olímpicos de 1992 representó un hito decisivo para la ciudad.

Barcelona volvía a mirar al mar, con una serie de playas aptas para el baño y el esparcimiento de la población, que van desde la Barceloneta hasta la Nova Mar Bella, pasando por el nuevo Port Olímpic.

Poblenou se trasforma y las fábricas dejaron sitio a nuevos edificios que fueron residencia de los atletas durante los Juegos Olímpicos y han dado origen y nombre al barrio de la Vila Olímpica, la zona sufrió una profunda y positiva transformación.

Aprovechando el evento deportivo no se trató sólo de preparar las zonas donde debían desarrollarse las pruebas olímpicas sino que se siguió además un modelo de intervención y de dinamización de toda la ciudad que después ha sido ampliamente reconocido, como lo entendieron los ciudadanos y ciudadanas, que mostraron orgullosos su ciudad al mundo entero.

Los proyectos de plazas públicas, jardines y otros elementos urbanísticos que sirvieran para humanizar los barrios cobraban cuerpo rápidamente. Urbanistas, arquitectos y artistas de prestigio ofrecieron su trabajo, de alto nivel creativo y reconocido internacionalmente. La frase que dice que «los parques y las plazas de Barcelona se han convertido en museos al aire libre» constituye ahora la mejor carta de presentación de la ciudad en todo el mundo.

Barcelona continuó la reforma de su frente litoral en 2004 con el Fórum Universal de las Culturas, un acontecimiento en tomo a la paz, la multiculturalidad y la sostenibilidad cuya organización ha permitido impulsar la recuperación del tramo costero comprendido entre la playa de la Nova Mar Bella y la desembocadura, con altos índices de contaminación, del río Besós, es la remodelación de la zona norte de la ciudad.

El objetivo era regenerar la ciudad, poniendo un énfasis especial en la renovación de los barrios más periféricos y cuidando especialmente su expresividad artística, es decir, prestando atención al diseño arquitectónico, y, dentro de este principio de calidad, incorporar esculturas en los nuevos espacios. La diversidad de los artistas y los arquitectos que participaron, la dispersión de los emplazamientos y la variedad artística de las obras no impiden hablar de un proyecto unitario, pues todos los artistas y profesionales trabajaron a partir de pautas bien definidas y compartidas.

Todos los arquitectos que han participado en el proyecto de renovación urbanística de la ciudad comparten unas características que el arquitecto Ignasi de Solà-Morales sintetiza en lo que llamó «estratégico paso atrás»: la creación de una continuidad estilística a partir de la tradición histórica de la ciudad y de una comprensión del alcance arquitectónico del

espacio público, es decir, la adaptación de la obra al entorno arquitectónico y funcional donde debía ubicarse. En palabras del mismo arquitecto, «[...] *una plaza, un paseo, un jardín no eran el resultado de esquemas acumulativos levantados sobre geometrías abstractas y gratuitas, sino que tenían relación con la topografía, la escala del lugar, los elementos arquitectónicos de los alrededores, la magnitud física sobre los viales y la disposición material de la vegetación y del llamado mobiliario urbano*».
Además de esta doble relación de la obra consigo misma y de la obra con el entorno urbano, hubo otro factor común a los arquitectos que participaron en el plan de la administración municipal. Había que aplicar la lógica del tratamiento del espacio doméstico al tratamiento del espacio público. La tradición de los arquitectos barceloneses de construir el espacio privado poniendo un gran esmero en los detalles, en la selección precisa de los materiales y la perfección de los acabados, buscando un punto de convergencia entre la innovación y la tradición, igualmente se aplica a los espacios públicos de la ciudad.

2.2.- VALENCIA

El antiguo cauce del río Turia es en la actualidad la mayor zona de recreo ajardinada de la ciudad de Valencia, unas 250 Ha., con sus miles de metros de extensión.

Este antiguo cauce ha sido el elemento dinamizador de la ciudad, en él encontramos el Jardín del Turia y la Ciudad de las Artes y las Ciencias, discurre por toda la ciudad hasta llegar al mar, influyendo en la apertura de la ciudad al mar, desarrollando el frente de los poblados o barrios marítimos.

El Jardín del Turia es un extenso y original jardín, convertido en el mayor pulmón verde de la ciudad de Valencia. En general, en todo el jardín predominan árboles de hoja caduca y de hoja perenne, setos y plantas trepadoras de flor, además de numerosos, bancos, papeleras, fuentes de agua potable, zonas para las mascotas y según el tramo, bares, y zona de juegos infantiles. Cuenta además con unas completas instalaciones deportivas compuestas por pistas polideportivas y un campo de fútbol con gradas.

Cabe destacar la zona creada para los más pequeños, es el Parque de Gulliver, se trata de una original área de juegos proporcionada por una gigantesca figura de Gulliver. Tendido y atado en el suelo como cuenta la narración, su pelo y los pliegues de su ropa son toboganes de diferentes longitudes y pendientes; Los niños, que corretean por encima y a su alrededor, figuran los enanos de la historia.

En uno de los tramos encontramos El Parque Urbano Forestal, donde se reúnen una amplia representación de las principales especies de árboles y arbustos de la Comunidad Valenciana, agrupadas en forma de bosque urbano. El parque se articula en senderos y abundan las amplias explanadas de césped con árboles.

A lo largo de un eje de casi dos kilómetros, con una superficie de 350.000 metros cuadrados, la Ciudad de las Artes y las Ciencias es un gran espacio abierto, una zona de esparcimiento fundamentada en la idea de ocio cultural e inteligente que dota a Valencia del mayor centro de estas características de Europa.

La tradición mediterránea del mar y la luz, de los colores azules y blancos, se unen con una arquitectura vanguardista en la Ciudad de las Artes y las Ciencias, diseñada por el arquitecto valenciano Santiago Calatrava y Félix Candela. Protagonista de una de las transformaciones urbanísticas más asombrosas de los últimos años, este complejo es hoy el último ejemplo de cómo la cultura puede transformar una ciudad y convertirse en símbolo de una comunidad. Las audaces líneas de L´Hemisfèric, L´Umbracle, el Museo de las Ciencias, el Oceanográfico y el Palacio de las Artes identifican a la capital del Turia del siglo XXI. Es la Ciudad de las Artes y las Ciencias, estampa futurista que simboliza la nueva Valencia: una ciudad moderna dentro de una ciudad milenaria, donde millones de visitantes acuden cada año para empaparse de cultura y divulgación científica.

2.3.- MÁLAGA

Málaga es una ciudad con claro carácter mediterráneo y siempre ha estado mirando al mar, sus playas gozan del privilegio de estar enclavadas en una gran ciudad, con todos los servicios y atractivos que ello supone.

Su Parque es uno de los ejes ha tenido la ciudad y que últimamente se han prolongado tanto al este como al oeste, logrando proporcionar 14 kilómetros de longitud de playas, perfectamente comunicadas, tanto por transporte público como privado, y separadas del tráfico urbano por paseos marítimos.

La Malagueta, La Misericordia, San Andrés, San Julián, El Palo o Pedregalejo son algunas de las 16 playas que componen el litoral malagueño, dotadas de una serie de equipamientos que las hacen más cómodas, accesibles y seguras. Unas más urbanas y concurridas, como La Malagueta, Pedregalejo o San Andrés de otras más retiradas como Guadalmar o Campo de Golf (con zona nudista) e incluso puede optar por algún rincón con encanto especial como los Baños del Carmen o el Peñón del Cuervo.

La trasformación de la zona de poniente ha permitido la creación de un zonas ajardinadas como el Parque Huelin y el Paseo Marítimo, además en todas las playas se han ajardinado pequeños oasis verdes que le dan un carácter vacacional a esas zonas de baño, ocio y recreo, dado que la industria hotelera es uno de los pilares de su economía.

3.- URBANIZACIONES EN ANDALUCIA.

El litoral mediterráneo y sur atlántico es un territorio ya de hecho parcelado y puesto a la venta para dar servicio a un sector inmobiliario-turístico. Un sector que amenaza con configurar una congestionada y homogenizada costa con urbaciones sin límites y acabar con los recursos y espacios naturales costeros, así como con cualquier posibilidad de poner en marcha en el futuro modelos alternativos de desarrollo basados en parámetros más sostenibles.
En la actualidad este fenómeno está adquiriendo un gran auge, con la particularidad de que ya no se trata sólo de un mercado dirigido a la demanda de segunda residencia, sino que se ha generado también el interés de muchos ciudadanos, especialmente europeos, por fijar su primera residencia en nuestro litoral. Aunque esto no es exclusivo de la costa andaluza, más de 200.000 familias europeas cuentan actualmente con una residencia en Andalucía y, según cálculos del sector inmobiliario, en los próximos cinco años otras 800.000 tienen previsto adquirirla, sobre todo en la "reducida" y saturada franja del litoral y sierras pre-litorales. Esta demanda, a pesar de buscar naturaleza y buen clima, identifica calidad de vida con un modelo residencial asentado en el mito de la baja densidad y que reclama viviendas unifamiliares con amplias zonas ajardinadas y campos de golf.
El consumo de territorio necesario para, bajo este modelo, satisfacer esta demanda superaría cualquier límite sostenible y, el consumo de otros recursos naturales "escasos" como el agua crecería por encima de cualquier límite ecológico admisible. Este modelo supone, por tanto, una seria amenaza, que ya ha comenzado a hacerse realidad sobre el territorio andaluz. Una amenaza que llevará a la sustitución de ricos ecosistemas, que deberían orientarse al disfrute social, por una falsa naturaleza de carácter privado y que transformará nuestros espacios naturales en simples zoológicos o parques botánicos, cuando no en "jardines" privatizados al servicio de urbanizaciones de lujo.
Un modelo que, de continuar desarrollándose supondrá, por ejemplo, la venta de Andalucía en parcelas y que, al hacer objeto de mito la baja densidad, favorecerá la segregación y la fragmentación social y territorial, la incomunicación, el individualismo, la desigualdad, el despilfarro, y la concepción de un recurso limitado y básico como es el suelo como mero objeto de mercaderías especulativas. Un pobre papel que la relegaría a ser una mera suministradora de servicios turísticos y residenciales y transformaría buena parte de su litoral en el gran "geriátrico de lujo" de Europa.

3.1.- COSTA DEL SOL

En esta zona de la costa andaluza se encuentran claros ejemplos de las zonas más exclusivas, las instalaciones hoteleras de gran prestigio y urbanizaciones para una clientela exclusiva.
La jardinería hotelera se basa principalmente en el empleo de todo tipo de plantas exóticas y sub-tropicales, que acentúen el carácter vacacional de la instalación, otra característica típica de los jardines de la costa del sol es el color, es difícil no encontrar verdaderas explosiones de color, con mezclas difíciles de clasificar pero que allí con el sol y la luz existente le imprimen un carácter que los diferencia. Personalmente considero que el “gazpacho” de colores es exclusivo de esta zona.

3.2.- COSTA DE CADIZ

3.2.1.- SOTOGRANDE, SAN ROQUE, CÁDIZ

Sotogrande es la urbanización con más posibilidades, más oferta y más glamour de toda la costa española, con tan sólo cuatro décadas de vida Sotogrande ha sido catalogado como Centro de Interés Turístico Nacional.
La urbanización Sotogrande pertenece al municipio de San Roque, que linda con Manilva,

de la provincia de Málaga y último municipio de la Costa del Sol, al este; con La Línea de la Concepción al Oeste y con Castellar de la Frontera por el norte.
Sotogrande es la meca del Golf de la provincia de Cádiz, aunque su conexión con la Costa del Sol es bastante importante. Posee más de 9 Campos de Golf en sus dominios y en los dominios de su municipio, San Roque, localidad del Campo de Gibraltar en la que ha crecido este emblemático lugar. Una de las cuestiones más destacadas de Sotogrande es la estupenda visión que desde sus tierras hay de África y de todo el Estrecho de Gibraltar, con las Torres de Hércules en primerísimo plano, por un lado Gibraltar, y por el otro Jewel Musa.
La urbanización de Sotogrande cuenta con un lujoso Puerto Deportivo; con uno de los principales clubes de Polo del Mundo; donde se celebra pruebas valederas para el Mundial de Polo; cuenta con un entramado residencial que puede ser la envidia de muchas ciudades, con centros comerciales, con infraestructuras hoteleras y, sobretodo, con unas comunicaciones estupendas tanto para visitar localidades de la Costa del Sol, de la Costa de la Luz, o para llegar hasta aquí por avión, ya sea vía Málaga o vía Gibraltar.
En la urbanización, en los limites del área del Parque Natural, podemos encontrar vegetación propia del Parque, está cubierta por alcornoques, en ocasiones mezclados con acebuches, quejigos, robles melojos... dependiendo de las condiciones de humedad y tipo de sustrato. El alcornoque es un árbol típico de la cuenca mediterránea que ha adquirido adaptaciones singulares para sobrevivir en este clima. Posee raíces profundas para captar agua con mayor facilidad y las hojas tienen una cutícula dura que impide el exceso de transpiración y por tanto la pérdida de agua a través de la superficie. Por último, la corteza de corcho actúa como capa protectora contra el fuego, pues en la zona existe un fuerte riesgo de incendio durante la época estival.
El matorral que coloniza las laderas es generalmente el resultado de la degradación del bosque originario, constituido por quejigos y robles. Sin embargo en ocasiones se desarrolla sobre superficies azotadas por el viento o bien sobre suelos muy pobres donde el bosque no puede prosperar. Está constituido por lentiscos, jaras, brezos, cantuesos, torviscos y majuelos, entre otras especies típicas del clima mediterráneo y dado que toda esta zona es conocida como “la Galicia del sur” por su índice de pluviométrica, es un aliciente más para encontrar estos bosques subtropicales y arbustos como laurel, rododendro, durillo, acompañados por acebo, y ejemplares de helechos.
En esta urbanización podemos apreciar una jardinería particular para uso y disfrute de los propietarios, una jardinería vial aceptable y escasas o nulas zonas verdes públicas, dado su carácter privado.
Podemos encontrar jardines diseñados por Russell Page o Leandro Silva, entre otros, con los que he tenido la satisfacción de haber trabajado durante mi andadura profesional en Sotogrande, llegando a considerar a Russell como mi maestro.

3.2.2.- COSTA BALLENA, ROTA-CHIPIONA, CÁDIZ

Costa Ballena es una urbanización de unas 400 Hectáreas que se ubica en la provincia de Cádiz entre los municipios de Rota y Chipiona y que pretende crear un nuevo modelo de “Complejo Turístico Avanzado”
Es a mediados de la década de los 80, cuando el gobierno autonómico andaluz presenta el Programa Básico de Planificación Turística "Andalucía 2.000", estudiado las posibilidades turísticas de distintas áreas del litoral andaluz tras una investigación y análisis en profundidad de los suelos disponibles en general y en el litoral gaditano en particular, se localizó un área bien situada y lo suficientemente extensa como para permitir realizar un proyecto de oferta turística, con autentica significación macroeconómica y con una repercusión social importante.
En estrecha colaboración con los Ayuntamientos se llevaron a cabo los tramites y negociaciones necesarias con los propietarios de las zonas previamente elegidas, quienes acogieron la iniciativa muy favorablemente llegando a la celebración de los necesarios convenios urbanísticos que garantizaran la necesaria gestión urbanística del suelo entre el capital público y el capital privado bajo la supervisión de una empresa pública.
El proyecto se planteo desde el inicio con unas premisas de desarrollo que permitieran garantizar una oferta turística de calidad, que fuera autosuficiente en el terreno recreativo social y cultural, capaz de superar mediante la diversificación de las ofertas la estacionalidad característica de la zona. Para tratar de obtener niveles de certeza en la inversión que se pretendía realizar, el Laboratorio de Planificación Turística aconsejó permanentemente, la aplicación de criterios de innovación, es decir de dotar al complejo de características diferenciales que supusieran por si mismos, ventajas comparativas netas, en comparación con otros posibles desarrollos turísticos.

COSTA BALLENA EN CIFRAS

	ROTA	CHIPIONA	Total
Superficie total	2.631.938 m²	1.223.900 m²	3.855.838 m²
Hoteles	5	4	9
Viviendas	5.200	1.700	6.900
Zonas Verdes	834.000 m²	375.000 m²	1.209.000 m²
Superficie dedicadas al Golf	981.211 m²		981.211 m²
Equipamientos	233.967 m²	80.500 m²	314.467 m²
Kilómetros de playas	3	1	4

Para dar servicio y lograr la viabilidad de Costa Ballena y como uno de los elementos diferenciadores, se ha construido una EDAR (Estación Depuradora de Aguas Residuales) que completa el tratamiento del agua que envía la depuradora de Rota.
Costa Ballena es un claro ejemplo de cómo asumir un crecimiento urbano con un mínimo impacto ambiental. Con unas extensas zonas ajardinadas públicas, y privadas, además de cumplir con la obligación moral de utilizar aguas regeneradas para cubrir las necesidades de riego de su campo de golf. Hecho este bastante trascendental, debido a la importancia que tiene hoy día el uso racional del agua y en particular la polémica que se genera al regar los campos de golf y los jardines.
Por los condicionantes del medio físico y climático de la zona se necesito hacer una serie de experiencias que nos permitieran lograr una buena forestación de toda Costa Ballena y nos propusimos vencer al gran enemigo que tienen los árboles, que es el viento, además de mejorar el suelo y así obtener una COSTA BALLENA plenamente forestada.

4. – COSTA BALLENA. CONSIDERACIONES PREVIAS.

Merece la pena insistir, de forma sintética, en la realidad que quienes iniciaron COSTA BALLENA encontraron al inicio de su actividad urbanizadora y que no era otra que unos vastos campos de cultivo agrícola herbáceos, una línea de costa en franca regresión con ausencia de vegetación fijadora en banda durar y un terreno de naturaleza arcillosa, con capacidad de drenaje casi nula y de una homogeneidad en profundidad constante en lo que a parámetros edafológicos se refiere, sin olvidar el principal agente natural de esta costa, el viento (maresia).

Debemos reconocer con humildad que el viento de COSTA BALLENA, su potencia, agresividad, constancia y continuidad, ha ido acabando con todos los conocimientos teóricos y prácticos que los responsables en materia de jardinería de COSTA BALLENA poseíamos o creíamos poseer.

Hemos consultado toda la bibliografía posible, analizado e intercambiado experiencias con los responsables de otras urbanizaciones pero sólo el análisis rotundo y frío de nuestros errores y el día a día de COSTA BALLENA nos ha ido reconduciendo hasta la situación actual de práctica y experiencia.

4.1. - ESTUDIO DEL MEDIO FISICO ORIGINAL.

COSTA BALLENA se enclava entre las desembocaduras de los ríos Guadalquivir y Guadalete, en la zona costera entre Rota y Chipiona, extendiéndose desde la carretera comarcal Rota-Chipiona hasta los acantilados que la separan del Atlántico.

Es una extensa y monótona plataforma de relieve suave, con pendiente descendente desde la carretera a la zona media y ascendente desde esta a los acantilados.

4.2. - CLIMA.

El tipo climático predominante en el ámbito de la obra es el mediterráneo oceánico, con inviernos y veranos templados a causa del efecto atemperante del mar.

Analizando los diferentes elementos climáticos, estos presentan los siguientes valores, destacando que, si bien la temperatura y las precipitaciones no ocasionan mayores problemas al desarrollo de la planta, el viento es un agente meteorológico realmente importante en COSTA BALLENA, adelantando que es el principal responsable del aspecto que presenta la vegetación.

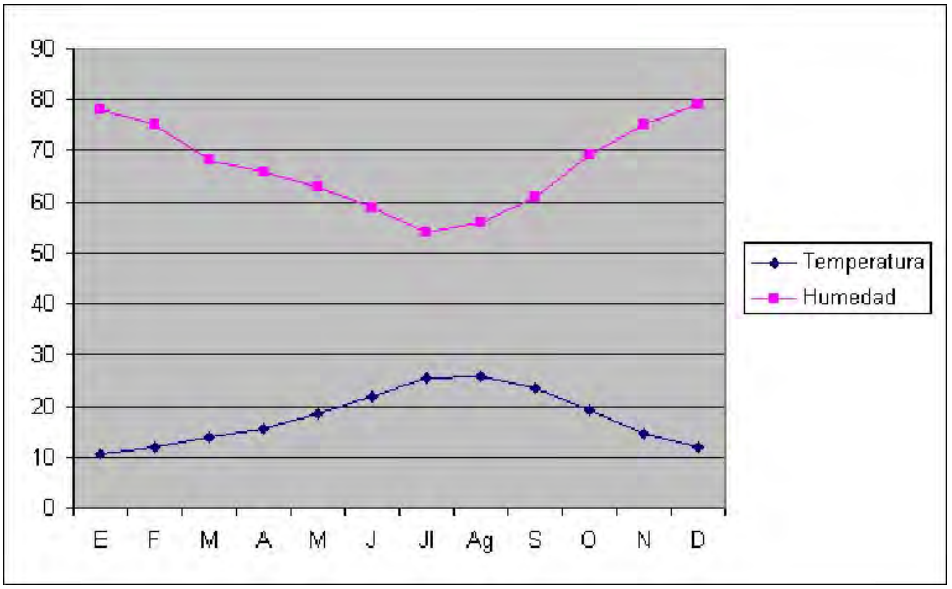
4.2.1 - TEMPERATURA.

La Temperatura media anual alcanza los 17º C, registrándose los valores más altos en los meses de Julio y Agosto (29º C es la media de las máximas) y los valores más bajos en los meses de Diciembre y Enero (6º C media de las mínimas), con una oscilación térmica de 10° C entre la media anual de las máximas y la media anual de las mínimas.

Es pues una zona de clima suave, con inviernos cortos y templados, siendo casi inexistentes las heladas, y veranos largos y más calurosos, aunque suavizados por la proximidad del mar.

DATOS CLIMATICOS. **Media de los últimos 30 años.**

Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Temperatura	10,7	12	14	15,4	18,4	22	25,5	25,7	23,5	19,1	14,7	11,9
Humedad	78	75	68	66	63	59	54	56	61	69	75	79



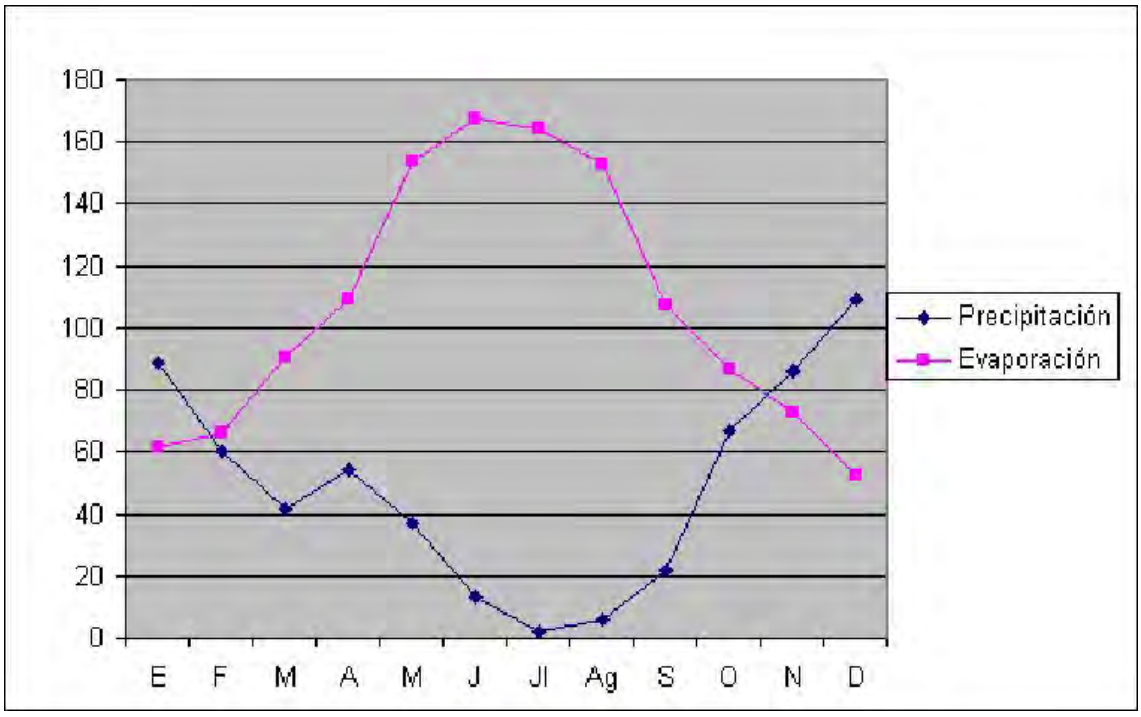
4.2.2. - PRECIPITACIONES.

Las precipitaciones anuales son escasas, en torno a los 550 mm., siendo al final del otoño cuando se alcanzan los máximos pluviométricos, seguido de la primavera y el mínimo en verano, siendo prácticamente nulas las precipitaciones en esta estación.

Como se observa en el Diagrama Ombrotérmico de Gaussen la distribución estacional de temperaturas y precipitaciones muestra el periodo de sequía. Aunque durante casi todo el año la curva de la temperatura supera a la de las precipitaciones, el periodo seco es más visible en los meses de Junio, Julio, Agosto y Septiembre.

BALANCE HIDRICO

Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Precipitación	89	60	42	54	37	13	2	6	22	67	86	109
Evaporación	61,6	65,9	90,9	109,5	153,2	167,1	164,2	153,1	107,5	86,4	73	52
Balance hídrico	27,4	-5,9	-48,9	-55,5	-116	-154	-162	-147	-85,5	-19,4	13	57
Déficit anual en mm/m²	-794,8											



4.2.3. - VIENTOS.

El régimen de vientos es otro de los factores importantes a considerar. Tal y como se puede apreciar en el cuadro de datos meteorológico son los vientos del oeste y sudoeste los más frecuentes, durante primavera / verano, siendo los de levante los que predominan en otoño / invierno. Hay que destacar que Noviembre es el mes en el que mayor fuerza alcanzan los vientos del Sudoeste, por lo que produce considerables daños en la vegetación, al ir muy cargados de sales.

Aunque la velocidad media del viento es moderada, esta zona es batida por vientos de bastante más intensidad con puntas de velocidad incluso de 100 Km/h. durante los meses de otoño. No obstante, la velocidad media anual de los vientos es de 14 Km/h. y es significativo la casi inexistencia de viento de componente norte.

La incidencia de los temporales sobre la vegetación es palpable dado que el aspecto de las plantas varía según estén expuestas al viento o no. Cuando nos encontramos con una planta que vive protegida por algún cortaviento (edificación, cartel, etc..) su aspecto es totalmente distinto de otra que no lo esté, siendo también muy significativo el diferente aspecto que presenta la cara expuesta al viento y la que no lo está. Todas las plantas sin protección se ven quemadas por la cara por donde sopla el viento de S.W. que es el que más daña a la vegetación.

VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO EN CADA DIRECCION (EN KILOMETROS)

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
E	9	7	7	7	14	29	17	5	6	9	9	20	22	23	17	15
F	8	8	12	7	8	21	13	17	16	12	17	20	23	22	16	11
M	7	7	7	7	12	15	13	13	14	9	14	13	25	22	16	11
A	11	9	17	18	6	34	14	13	12	12	12	18	19	19	13	11
M	8	7	6	7	25	20	17	13	11	11	10	17	21	20	17	8
J	8	4	8	11	32	27	14	10	13	8	8	8	18	20	16	14
J	5	6	6	9	10	27	15	8	9	9	10	10	14	15	13	12
A	7	9	7	9	13	24	17	14	14	15	12	12	18	14	16	25
S	6	6	9	7	19	26	25	7	10	15	9	11	16	12	11	9
O	13	14	12	8	20	31	18	13	12	8	8	7	13	18	13	11
N	6	8	9	12	20	25	11	9	9	12	14	15	23	17	16	11
D	7	12	11	7	12	13	9	16	16	18	15	18	18	18	8	8
año	8	8	9	9	16	24	15	11	12	12	12	14	19	18	15	12

4.3. - VEGETACION.

La vegetación existente en COSTA BALLENA antes del inicio de las obras, era escasa, por no decir prácticamente nula, ya que solo podemos encontrar algunas manchas de palmitos (Chamaerops humilis), contadas retamas blancas (Retama monosperma), y manchas de barrón (Ammophila arenaria) perfectamente adaptadas a las condiciones de sequedad y con un poderoso sistema radicular que les permite frenar la movilidad de la arena. También en las dunas, y fijándolas, podemos encontrar manchas de una gramínea denominada Agropyrum junceum.

Además de las especies enunciadas, los colonos de COSTA BALLENA introdujeron en las lindes, para delimitación de sus propiedades, chumberas (Opuntias) y algunos árboles frutales (Higueras, Ciruelo, etc.) al abrigo de las construcciones. Así mismo, en el terreno de COSTA BALLENA tradicionalmente se ha cultivado, y con buen rendimiento, trigo y remolacha, puesto que estos cultivos estacionales pueden vegetar perfectamente ya que el suelo es rico en nutrientes.

Un eucalipto al pie de la carretera y tres palmeras Washingtonia robusta al abrigo de la única construcción existente (el Tentadero), eran los únicos cuatro árboles ejemplares y de cierto porte que existían en COSTA BALLENA.

Así pues, la escasez de vegetación es consecuencia lógica de las condiciones del medio. No hay más vegetación porque las continuas inundaciones y los temporales de Noviembre dificultan enormemente el arraigo y adaptación de especies, salvo las ya enunciadas.

4.4. - ACTUACIONES REALIZADAS.

Para la ejecución del ajardinamiento se han realizado diferentes trabajos de infraestructura tendentes a facilitar el mantenimiento y la adaptación de las especies implantadas en las diferentes obras de plantación. El agua, el clima y el suelo son los condicionantes de cualquier cultivo o plantación. Pero, si bien no podemos modificar las condiciones climáticas del medio, si que podemos mejorar los otros dos condicionantes, agua y suelo, es decir, el riego, la tierra de cultivo y el drenaje.

Con las mejoras pretendemos un buen uso y distribución de los medios y recursos, un menor costo de mantenimiento y un mejor cultivo.

4.4.1.-RIEGO.

El agua que se utiliza para el riego es reciclada y procedente de la depuradora de COSTA BALLENA que, como toda el agua de la zona, posee un alto índice de conductividad, sobre todo en época estival, a consecuencia de su contenido de sales de todo tipo.
En este sentido, la calidad del agua a emplear podría ser mejorable si eliminàramos o redujéramos su contenido de sales pero esto nos obligaría a un tratamiento muy costoso que por el momento no ha sido considerado y que, de otra parte, no es imprescindible. Desde el primer proyecto se ha ido mejorando el método de riego llegando a la total automatización de las zonas verdes, salvo la banda dunar. Con esta mejora de automatización logramos una mejor distribución del agua ya que podemos utilizarla en las franjas horarias que más nos convenga, ahorrando costos laborales y energéticos.

4.4.2. - DRENAJE.

En COSTA BALLENA el suelo es uno de los condicionantes que afecta enormemente y de forma negativa al desarrollo de las especies plantadas que ajardinan la urbanización. COSTA BALLENA, en su red de pluviales tiene muy poca cota para facilitar el desagüe de los árboles dado que el punto bajo de evacuación del agua de un hoyo de plantación, está entre 1,00 y 1,50 mts. por debajo de la cota de jardín o parterre y no debemos olvidar tres premisas:

a.- Los puntos de desagüe están en los diferentes arroyos que lo cruzan o lo delimitan.
b.- COSTA BALLENA no presenta ninguna modificación orográfica que mejore la cota de desagüe
c.- La urbanización se construyó por encima de la cota de terreno para aumentar la cota de desagüe

Todos los tipos de drenaje tienen el mismo fin, evacuar el agua acumulada, diferenciándose unos de otros en la solución técnica y el costo, necesitando todos precisar un punto más bajo en donde desaguar.
Analizando lo anteriormente expuesto es posible que se pueda considerar el drenaje como el reto técnico más importante a solucionar.
Drenar por conducciones que evacuan en las redes de pluviales es un sistema posible de utilizar pero limitado, ya que no siempre se puede ejecutar por falta de cota de desagüe suficiente. Este método se ha utilizado para

drenajes superficiales de céspedes y zonas verdes, pero no de plantaciones arbóreas. Desde que se inician las plantaciones y como ya se ha dicho anteriormente, y como es de rigor, se considero el suelo como condicionante de las plantaciones a ejecutar.

Los servicios técnicos de la Junta de Compensación ante el poco desarrollo de la vegetación implantada, encargan un estudio edafológico a una empresa especializada en analítica agrícola, en el que se analizan perfiles de tres zonas de COSTA BALLENA y la velocidad de infiltración.

A la vista de estos informes, se estudia una solución para el drenaje de los árboles ya plantados y ante los condicionantes adversos de falta de cota, se proponen crear pozos individuales de decantación que puedan ser drenados por bomba. Estos pozos son denominados "ud. pozo drenaje" denominación errónea ya que, aunque su fin es drenar, su construcción es la de un pozo de decantación con dos respiraderos por donde se airea el hoyo y se pueda introducir una manguera de aspiración y achicar el agua acumulada con una pequeña bomba.

Esta es una solución intermedia entre dar por bueno el drenaje natural, como se contemplaba en el proyecto de ajardinamiento y el hacer una perfecta y costosa red de drenaje por conducciones para el arbolado; siendo muchísimo más económica que cualquier otra solución conocida, y resolviendo el problema inmediato de los árboles ya plantados.

Definida esta solución, se decide adoptarla en todos los proyectos de plantación redactados por la Junta de Compensación y se incorpora también este "hoyo de drenaje" en los proyectos de obra restantes.

4.4.3.- PLANTACIONES.

En el análisis de las actuaciones realizadas dentro del capítulo de plantaciones sólo nos vamos a referir a los trabajos propios de plantación. El comportamiento de las especies utilizadas se tratará en el punto siguiente.

En la plantación se ha hecho mucho hincapié en la dimensión del hoyo de plantación así como la tierra aportada y el entutorado.

4.4.3.1. - HOYO DE PLANTACIÓN

En los primeros proyectos, los hoyos de plantación tenían un dimensionado normal. Es a partir de la obra "Plantaciones viales la fase" cuando se comprueba que las plantas vegetan mal, siendo una corrección adoptada la de dimensionar los hoyos de plantación, como ya se viene haciendo, con más volumen de apertura, llegando en posteriores actuaciones hoyos de 2,5m. x 2,5m. x 2,5m. y habitualmente de algo más de 1,5m. x 1,5m. x 1,5m..

Los hoyos de plantación en los parterres del viario, lógicamente están condicionados por la dimensión del alcorque o del parterre, teniendo que romper en su casi totalidad el hormigón del encintado de los bordillos, Siendo las dimensiones de estos hoyos las máximas que se pueden lograr normalmente, aunque casi todos son entre 0,75 m³ y más del metro cúbico.

4.4.3.2. - TIERRA DE PLANTACIÓN

En las plantaciones además del aumento de dimensiones del hoyo de plantación y de la colocación de la unidad de drenaje o decantación, se mejora la tierra de plantación, utilizando una mezcla de tierra arenosa y estiércol.

Por tanto, y dado que la zona en donde va a vivir la planta es buena, al mejorarla tanto en textura como en estructura logramos un medio en el que las raíces pueden desarrollarse sin la sensación de vivir presas en una maceta.

4.4.4. - ENTUTORADO

En las plantaciones además de la mezcla de tierra a aportar y de la colocación de drenaje, tiene mucha importancia el entutorado.

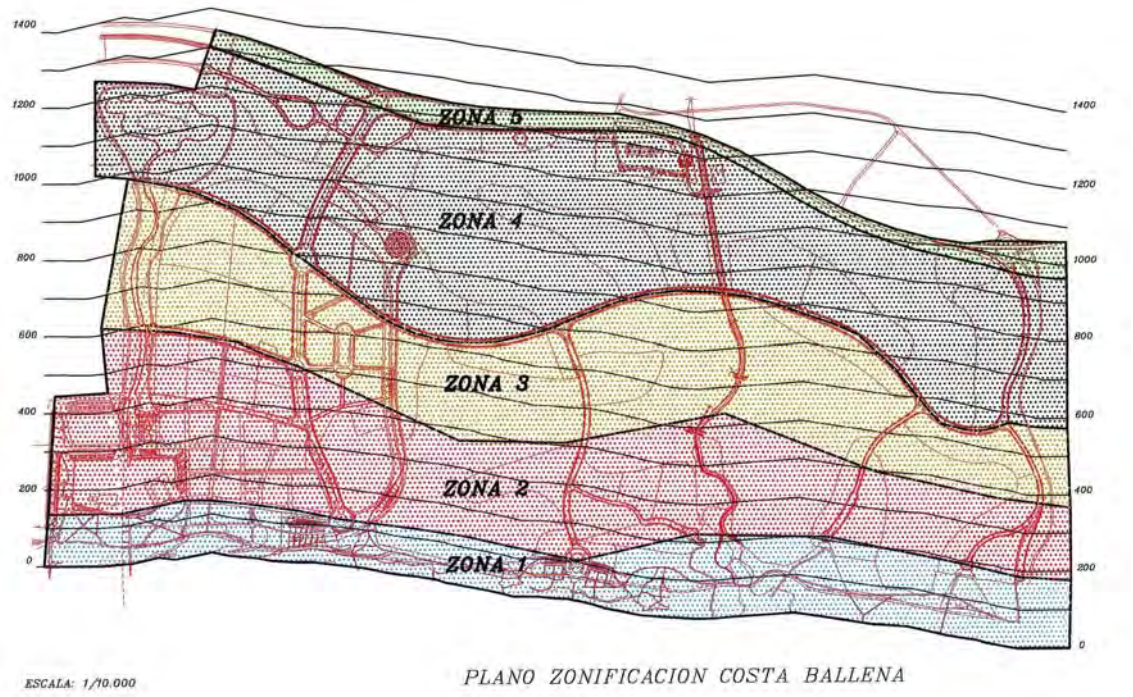
Al estar en una zona muy afectada por los vientos, el entutorado tiene un valor tan importante como la tierra aportada o el drenaje. Tanto es así que en los últimos proyectos ejecutados se llegan a utilizar tutores trípode o tensores que fijen la planta en el hoyo y no se mueva, ya que de hacerlo perjudicaría e impediría el desarrollo del sistema radicular. En los primeros proyectos se considero un entutorado normal que ha tenido que ser mejorado.

4.5.- ZONIFICACION Y ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LAS ESPECIES UTILIZADAS.

Para una fácil comprensión del análisis que se pretende exponer de las especies plantadas en COSTA BALLENA vamos a dividir la urbanización en zonas que nos permitan sacar

conclusiones del comportamiento de todo lo implantado según su emplazamiento y modificar aquellas que no vegetan bien y reemplazarlas por aquellas que lo hacen mejor.

A efectos de este estudio vamos a dividir a COSTA BALLENA en cinco zonas o franjas, utilizando la carretera, las calles y la línea de playa como referencias a la hora de definirlas, tal y como apreciamos en el plano de la urbanización.



PLANO ZONIFICACION COSTA BALLENA

4.5.1.- ZONA 1.

Denominaremos Zona 1, a la zona comprendida entre la línea de playa o acantilado y la línea imaginaria que une las rotondas de final de 1ª fase y de los viales de Avda. La Ballena, C/ Peña del Águila, Calle F, Calles E y D de 2ª fase.
Es una franja de terreno ancho medio de más de 150 mts. y que en la desembocadura de Arroyo Hondo alcanza algo más de 200 mts.

4.5.2.- ZONA 2.

La zona 2 es la comprendida entre la línea externa de la Zona 1 y la que se forma al prologar la Calle N de la 1ª fase, pasa por la segunda rotonda de Avda. de la Ballena, el borde inferior de las pérgolas del área libre pública del Río de Albero, la mitad de las calles Peña del Águila de 1ª fase y la mitad de las calles F y D de 2ª fase. Es una franja de ancho variable, con más de 400 mts. en su limite con Costa Ballena-Chipiona y de 200 mts. en su linde con Aguadulce. Por tanto, la zona está comprendida entre los 150 a los 600 mts. en la linde con Costa Ballena-Chipiona y entre los 200 y los 400 en la linde con Aguadulce (Rota), así pues podemos encontrar plantas situadas a distancias muy variables de la línea de playa.

4.5.3.- ZONA 3.

En la zona tercera la franja es de unos 400 mts. en la linde de Costa Ballena-Chipiona y de unos 200 en la linde de Aguadulce. La zona la situamos entre la parte superior de la zona anterior y el trazado de la Avda. de Torrebreva. En la linde de Costa Ballena-Chipiona medimos entre 600 y 1.000 mts. de distancia de la línea de playa, mientras que, en Rota la franja va de los 400 a los 600 mts. de la playa.

4.5.4.- ZONA 4.

La zona 4 tiene un ancho de 300 mts. en la linde de Costa Ballena-Chipiona y 400 mts. en la de Aguadulce. Se sitúa entre los 1.000 y 1.300 mts. en la linde de Costa Ballena-Chipiona y los 600 y 1.000 mts. en la de

Aguadulce y comprende la franja de terreno comprendida entre la Avda. de la Ballena y la Calle Munive, incluyendo el lago norte del Parque Acuático, el primer tramo de Avda. La Ballena, la E.D.A.R. y la casi totalidad de la Calle F.

4.5.5.- ZONA 5.

Es la franja denominada Banda de Carretera, tiene un ancho de unos 30/50 mts. y va desde la línea de 1.300 a los 1.400 mts. de distancia de la playa en la linde de Costa Ballena-Chipiona y de la de los 950 a los 1.050 mts. en la de Aguadulce.

4.6.- ESPECIES SELECCIONADAS.

4.6.1.- ESTUDIOS PREVIOS.

Cuando nos enfrentamos a la ejecución del ajardinamiento de COSTA BALLENA se conoce la dificultad que entraña la elección y selección de las especies a utilizar.

Como dato a valorar hemos de indicar que al estudiar el programa informático elaborado por la Oficina Nacional de Información, en su publicación "Guía de Plantas", se puede constatar que del listado de árboles de dicha guía (1.748 plantas), al solicitar la selección de especies que puedan adaptarse a vivir en el litoral, obtenemos un listado de 243 especies arbóreas. Si además queremos que sean resistentes a los vientos, el listado se reduce a 111 especies arbóreas, pero si le pedimos que el clima sea templado su número es de 55 y es de sólo 36 especies arbóreas cuando además el suelo es básico como en COSTA BALLENA.

Pero, si además de la selección como clima templado solicitamos el listado de planta apta para climas cálidos, en litoral y que soporten vientos su número es de 10 especies arbóreas, pero si se le pide como condicionante que pueda vivir en un suelo básico, el programa informático no encuentra ninguna especie arbórea, entre las 1.748 plantas, que se adapten a vivir en un clima cálido, con viento y en suelo básico.

CUADRO RESUMEN SELECCIÓN ESPECIES SEGÚN "GUÍA DE PLANTAS"

N° ESPECIES ARBOREAS APTAS	LITORAL	RESISTENTE AL VIENTO	CLIMA TEMPLADO	CLIMA CÁLIDO	SUELO BÁSICO
243	X				
111	X	X			
55	X	X	X		
36	X	X	X		X
10	X	X		X	
0	X	X		X	X

Ha de aclararse que en el estudio que hace "Guía de Plantas" considera que un clima es cálido si presenta temperaturas siempre superiores a 0° C y clima templado cuando sus temperaturas están siempre por encima de -5° C. En el caso de COSTA BALLENA, debemos entender que es una situación mixta, toda vez que es más bien un clima cálido, pero puntual y excepcionalmente puede bajar la temperatura por debajo de 0°.

4.6.2.- SELECCIÓN.

Para el ajardinamiento de COSTA BALLENA se propuso en diciembre de 1993 el siguiente listado de especies arbóreas:

11 Palmaceas:

Syagrus romanzoffiana
Butia capitata
Chamaerops humilis
Erythea armata
Livistona chinensis
Phoenix canariensis
Phoenix dactylifera
Sabal palmetto
Trachycarpus fortunei
Washingtonia filifera
Washingtonia robusta

11 Coníferas:

Araucaria excelsa
Cupressocyparis leylandii
Cupressus macrocarpa 'Lambertiana'
Cupressus sempervirens
Juniperus oxycedrus
Juniperus phoenicea
Pinus canariensis
Pinus halepensis var. eldarica
Pinus pinea
Podocarpus neriifolius
Tetraclinis articulata

22 Perennifolios:

Acacia cyanophylla
Acacia melanoxylon
Brachychiton populneum
Casuarina equisetifolia y otras
Ceratonia siliqua
Citrus aurantium
Dracaena draco
Eucalyptus camaldulensis y otros
Feijoa sellowiana
Ficus macrophylla
Ficus retusa
Ficus rubiginosa
Grevillea robusta
Lagunaria patersonii
Laurus nobilis
Leucaena glauca
Ligustrum lucidum
Ligustrum japonicum
Metrosideros excelsa
Olea europea
Quercus ilex
Schinus molle

25 Caducifolios:

Acacia farnesiana
Ailanthus altissirna
Broussonetia papyrifera
Celtis australis
Chorisia speciosa
Elaeagnus angustifolia
Ficus carica
Fraxinus ornus
Gleditsia triacanthos
Jacaranda mimosifolia
Koelreuteria paniculata
Lagerstroemia indica
Maclura pomífera
Melia azedarach
Morus alba
Parkinsonia aculeata
Phytolacca dioica
Populus alba
Punica granatum
Robinia pseudoacacia
Salix alba
Sophora japonica
Tamarix africana y otros
Tipuana tipu
Ziziphus jujuba

Por tanto se seleccionan 69 especies que luego se incrementan con alguna palmacea (Phoenix reclinata), alguna conífera (Pinus pinaster) y alguna que otra especie de clima mediterráneo, pero originaria de nuestras antípodas (Australia y Nueva Zelanda), donde la incidencia de los vientos es mayor y por tanto las especies provenientes de allí, lógicamente, serán más resistentes a este meteoro (Callistemon, Melaleuca).

Con todas estas más de 70 especies arbóreas seleccionadas se han estudiado y ejecutado, hasta el momento presente, los diferentes proyectos de ajardinamiento.

4.7.- COMPORTAMIENTO POR ZONAS.

4.7.1.- COMPORTAMIENTO DE ESPECIES EN ZONA 1.

En la zona 1 o zona dunar, la más próxima a la línea del mar, las plantas que están resistiendo a la acción de los vientos marinos son muy pocas, aunque en su gran mayoría son arbustos.

NOTA: Iniciales que indican el nivel de ADAPTACIÓN.

B Bien
R Regular
M Mal
R/B Regular/Bien
R/M Regular/Mal
S.C. Sin clasificar

ARBOLES	ADAPTACIÓN	VEGETACION
Phoenix dactylifera	R/B	Hojas exteriores quemadas
Phoe. dactylifera grupo	R/B	Hojas exteriores quemadas
Phoenix canariensis	B/R	Filos de las hojas exteriores quemados
Washingtonia robusta	R	Hojas exteriores quemadas
Casuarina equisetifolia	R/M	Vegetación en zona oeste y suroeste
Eucalyptus camaldulensis	M	Brotación quemada.
Tamarix gallica	B	Buena vegetación, pequeñas quemaduras
Araucaria excelsa	R/M	Iniciando brotación y daños en ella.
Pinus pinea	M	No han soportado nada el viento salino.

De todas estas especies arbóreas son los Tamarix los que mejor se han adaptado, las Palmeras también se están adaptando al igual que las Araucarias pese al aspecto actual.

Aunque a los Eucaliptos se les ha quemado la brotación consideramos que debemos de reintentarlo, dado que están volviendo a brotar.
La planta arbustiva seleccionada y plantada en esta zona se ha adaptado perfectamente en su inmensa mayoría. Con el apoyo del riego y de los cortavientos han llegado a colonizar la duna.

Atriplex halimus, *Chamaerops humilis*, *Tamarix gallica*, *Myoporum acuminatum*, *Pistacia lentiscus*, *Limoniastrum monopetalum*, *Retama monosperma*, *Cistus monspeliensis* y *Pittosporum tobira*, junto con las *Opuntias*, los *Agaves* y la *Yucas*, son las especies arbustivas que mejor se han adaptado.

Los *Tetraclinis* y los *Juniperus* se han quemado en la cara azotada por el viento.
También han rebrotado con bastante fuerza los *Callistemon*, la *Lagunaria* y contadas *Vitis vinifera*; por como están rebrotando confiamos en su adaptación.

4.7.2.- COMPORTAMIENTO DE ESPECIES EN ZONA 2.

Franja situada a más de 200 mts de la línea de playa, los efectos de los vientos salinos son atenuados por las plantaciones de segunda línea y lo será mucho más cuando se empiece a construir.

ARBOLES	ADAPTACIÓN	VEGETACION
Phoenix canariensis	R/B	Hojas exteriores quemadas
Phoenix dactylifera	R/B	Hojas exteriores quemadas
Washingtonia robusta	B/R	Filos de las hojas exteriores quemados
Chamaerops humilis	B	Buena vegetación
Dracaena draco	R/B	Algunas puntas quemadas
Pinus pinea	R/M y M	Solo pervive la parte superior
Araucaria excelsa	B	Buena vegetación
Acacia cyanophylla	B y R/B	Buena vegetación, pequeñas quemaduras
Casuarina equisetifolia	R/M y M	Muy afectada
Ficus macrophylla	R/B y R	Afectada pero reponiendose
Grevillea robusta	R/M y M	Muy afectada
Metrosideros excelsa	B	Buena vegetación
Olea europea	s.c. y R/B	Buen aspecto en general
Schinus molle	R/M	Brotación quemada.
Elaeagnus angustifolia	B	Buena vegetación
Gleditsia triacanthos	R/M y M	Muy afectada
Koelreuteria paniculata	R/M y M	Muy afectada
Populus nigra	R	Afectada pero reponiendose
Tamarix gallica	B	Buena vegetación, pequeñas quemaduras
Ulmus pumila	R/M y M	Muy afectada

Nuevamente en esta zona nos encontramos con que son los Tamarix los árboles que vegetan bien. También los Elaeagnus, los Metrosideros y las Araucarias, son las especies que vegetan perfectamente, después de haber aplicado las mejoras de plantación ya descritas.
En esta zona el aspecto de las Washingtonia y de la Phoenix canariensis ha mejorado sensiblemente con respecto a las de la zona 1.
Muchas de las especies tanto perennifolias como caducifolias mejoraran su aspecto en cuanto se inicien las construcciones que actuaran de pantalla cortavientos.

4.7.3.- COMPORTAMIENTO DE ESPECIES EN LA ZONA 3.

En esta zona intermedia situada entre los 400 y los 1.000 mts. de línea de playa el comportamiento de las especies es muy diverso tal y como se puede apreciar en el siguiente cuadro:

ARBOLES	ADAPTACIÓN	VEGETACION
Phoenix canariensis	B y R/B	Hojas exteriores quemadas
Phoenix dactylifera	B y R/B	Hojas exteriores quemadas
Washingtonia robusta	B y R/B	Hojas exteriores quemadas
Syagrus romanzoffiana	R/B y R	Hojas exteriores muy quemadas
Dracaena draco	B y R/B	Algunas puntas de hoja dañadas

Araucaria excelsa	B	Buen aspecto en general
Pinus pinea	R y R/M	Solo pervive la parte superior de la copa
Acacia cyanophylla	B y R/B	Buena vegetación, pequeñas quemaduras
Casuarina equisetifolia	R y R/M	Muy afectada, reponiendose
Ceratonia siliqua	B y R/B	Buena vegetación
Ficus macrophylla	B y R/B	Buena vegetación, pequeñas quemaduras
Ficus rubiginosa	B	Buena vegetación en general
Grevillea robusta	R	Afectada y reponiendose
Metrosideros excelsa	B	Buena vegetación en general
Olea europea	s.c. y R/B	Buen aspecto en general
Schinus molle	R y R/M	Muy afectada, reponiendose lentamente
Catalpa bignonioides	R y R/M	Muy afectada
Elaeagnus angustifolia	B	Buen aspecto en general.
Morus nigra	R/B y R	Afectada y reponiendose
Parkinsonia aculeata	R y R/M	Muy afectada, reponiendose lentamente
Phytolacca dioica	B y R/B	Afectada y reponiendose
Populus simonii	B y R	Buen aspecto y otros más afectados
Prunus pissardii	M	Muy afectada
Salix babylonica	B y R/B	Buena vegetación
Tipuana tipu	R y R/M	Afectada y reponiendose.

En esta franja de terreno además de las especies que ya conocíamos que vegetaban bien en la zona dos (Tamarix, Elaeagnus, Metrosideros y Araucarias), se van incorporando nuevas especies.

Las palmaceas tienen mejor aspecto que en la zona anterior, los Arecastrum cocos), son algo más sensibles al viento salino.

Los Ficus rubiginosa es el perennifolio que mejor se ha adaptado y aunque otros persistentes como Grevilleas, Casuarinas y Ceratonia, empiezan a estar mejor, aún se les continúa apreciando el efecto del viento.

De las especies caducifolias son las Phytolacca la que mejor vegeta y los Prunus pissardii los que peor superviven. Empezamos a encontrar alguna Tipuana que aún vegetando bien se ven afectadas por el frío invernal y los efectos de los vendavales.

4.7.4.- COMPORTAMIENTO DE ESPECIES EN ZONA 4.

Como ya conocemos comprende la planta situada entre los 600 y 1.300 mts. por tanto hay una variación muy importante de comportamiento, aunque en esencia la planta que ha ido mejorando su aspecto en las zonas anteriores, en esta zona continua mejorando.

ARBOLES	ADAPTACIÓN	VEGETACION
Phoenix canariensis	B	Hojas exteriores poco quemadas
Phoenix dactylifera	B	Hojas exteriores poco quemadas
Washingtonia robusta	B	Buen aspecto en general
Syagrus romanzoffiana	B y R/B	Hojas exteriores dañadas
Dracaena draco	B y R/B	Algunas puntas de hoja dañadas
Araucaria excelsa	B	Buen aspecto en general
Cupressocyparis leylandii	R/B y R	Afectada, reponiéndose
Cupressus macrocarpa	R/B y R	Afectada, reponiéndose
Cupressus sempervirens	R/B y R	Afectada, reponiendose
Pinus pinea	R/B y R	Empiezan a tener buena copa
Acacia cyanophylla	B	Buena vegetación
Casuarina equisetifolia	B y R/B	Afectada, reponiéndose
Ceratonia siliqua	B y R/B	Buena vegetación
Eucaliptus camaldulensis	R/B y R	Afectada, reponiendose
Ficus macrophylla	B	Buena vegetación
Ficus rubiginosa	B	Buena vegetación en general
Grevillea robusta	B	Buena vegetación
Olea europea	B	Buen aspecto en general
Quercus ilex	R/B y R	Afectada, reponiendose

Schinus molle	R y R/M	Afectada, reponiendose lentamente
Albizzia julibrissin	B y R/B	Afectada y reponiendose
Chorisia especiosa	R/M y M	Bastante afectada
Elaeagnus angustifolia	B	Buen aspecto en general.
Ficus carica	B y R/B	Afectada y reponiéndose
Jacaranda mimosifolia	M	Muy afectada
Melia azedarach	R/B y R	Algo afectada
Morus nigra	B y R/B	Afectada y reponiéndose
Phytolacca dioica	B	Buen aspecto en general.
Platanus orientalis	B	Buena vegetación
Populus sp.	B y R	Buen aspecto y otros más afectados
Prunus pissardii	R	Afectada
Salix babylonica	B y R/B	Buena vegetación
Tamarix gallica	B	Buena vegetación
Tipuana tipu	B y R	Algunas más afectadas que otras.
Ziziphus jujuba	B y R/B	Afectada y reponiéndose

En esta zona hay especies en las que ya se nota la acción protectora de la edificación, la plantación de olivos junto al edificio comercial es un claro ejemplo de como cambia la vegetación de estar protegida de los vientos salinos a no estarlo.

Hay que hacer especial mención al comportamiento las especies semipersistentesº, que aunque pueden perfectamente adaptarse a vivir en esta zona, no soportan la acción conjunta de las bajas temperaturas junto con el viento salino de los vendavales de primavera, este es el caso de Chorisias, Jacarandas y Tipuanas, siendo las Tipuanas las más resistentes y por tanto las que pueden recuperarse y adaptarse mejor. Chorisias y Jacarandas deben de descartarse hasta que las barreras de las edificaciones las protejan.

4.7.5.- COMPORTAMIENTO DE ESPECIES EN ZONA 5.

La zona 5 es la denominada banda de Carretera, es la más alejada de la playa y en donde los efectos de los vientos marinos no son tan dañinos como en las otras.

ARBOLES	ADAPTACIÓN	VEGETACION
Washingtonia robusta	B	Buen aspecto en general
Araucaria excelsa	B	Buen aspecto en general
Pinus pinea	B y R/B	Alguna acicula quemada, pero buena brotación
Cupressus macrocarpa	B y R/B	Alguna afectación, pero buena brotación
Acacia cyanophylla	B	Buen aspecto en general
Ceratonia siliqua	B	Buen aspecto en general
Casuarina equisetifolia	B y R/B	Alguna afectación, pero buena brotación
Eucaliptus camaldulensis	B	Buen aspecto en general
Ficus macrophylla	B	Buen aspecto en general
Ficus nitida	B y R/B	Vegetación afectada por el viento
Ficus rubiginosa	B	Buen aspecto en general
Grevillea robusta	B	Buen aspecto en general
Lagunaria patersonii	B	Buen aspecto en general
Metrosideros excelsa	B	Buen aspecto en general
Olea europea	B	Buen aspecto en general
Schinus molle	B y R/B	Alguna afectación, pero buena brotación
Phytolacca dioica	B	Buen aspecto en general

En el arbolado considerado en esta zona como ya hemos dicho se aprecia el efecto pantalla de las pocas edificaciones existentes y la menos influencia de los vientos salinos por ser la zona más alejada de la costa.

También hemos de mencionar que el aspecto de todo el arbolado está claramente influenciado por la acción de los vientos de sureste, presentando las copas inclinadas según la dirección del viento dominante.

5.-CONCLUSION GENERAL.

Cuando concurran todas las circunstancias de un riego no perfecto, de un drenaje especialmente dificultoso, de un inadecuado trabajo de plantación, de una especie no adaptada al lugar de plantación, de una falta de entutorado y de ausencia de cortaviento, unido todo ello a estar especialmente expuesta al viento, el resultado es evidente: la planta muere.
Creemos que este cúmulo de circunstancias juntas no se ha producido en ninguna ocasión, pero la concurrencia de algunas, si que se ha producido, dando como resultado la mala adaptación de la planta y en el peor de los casos a un lento y progresivo deterioro, siendo preciso tomar las medidas correctoras necesarias para lograr una buena jardinería.

Por último queremos indicar que el ajardinamiento ejecutado en Costa Ballena ha ido mejorando según van pasando los años y el resultado de todo ello es el estado actual de las zonas verdes, por lo que nunca se debe de abandonar el mantenimiento y se deben de aplicar las actuaciones necesarias o las mejoras correctoras precisas para que el jardín perdure.

Por último queremos indicar que las ventajas, en comparación con otros posibles desarrollos turísticos las encontramos, entre otras cosas, en la superficie de zona verde pública que estructura toda la urbanización y la diferencia de esas otras que solo tienen zonas verdes privadas y nada o casi nada de zona verde pública.

Sombra y Luz, elementos compositivos.

Alberto Juan y Seva San Martín.

SINOPSIS.

La ponencia que a continuación presentamos es un extracto del estudio que se está realizando sobre el desarrollo y la utilización de la Sombra en el Jardín Mediterráneo. La ponencia se ha dividido en varios apartados, para su mejor comprensión, definiciones, importancia histórica de las sombras y las luces, necesidades bioclimáticas de la sombra en el Jardín Mediterráneo y desarrollo de las sombras.

La ponencia comienza con la definición de la luz y la sombra, desde el punto de vista del estudio que nos ocupa, empezando a percibir la importancia de estos dos conceptos en nuestro quehacer cotidiano, con la multitud de acepciones que según la Real Academia de la Lengua Española poseen dichos términos, acepciones de uso contínuo y comprensión inmediata.

A continuación se hace un breve repaso sobre los distintos significados, representaciones, usos y expresiones humanas y artísticas, que tanto la Luz como la Sombra han tenido durante la historia, partiendo desde el inicio de los tiempos, para concluir en la época actual, donde el concepto de luz y sombra está totalmente integrado en nuestra forma de vida, afirmación que aún se hace más patente en el clima Mediterráneo.

En el tercer apartado, se justifica desde un punto de vista bioclimático la importancia y necesidad en el Jardín Mediterráneo del estudio que se está realizando, basándonos en que el clima de una región, factor del medio sobre el cual el hombre aún no ha podido intervenir, influye de forma categórica sobre el suelo, las plantas y la actividad humana, y en que el bienestar humano, está determinado principalmente por algunos elementos climáticos, Radiación solar, Temperatura, Agua, Viento y otros factores especiales, consideramos que el equilibrio térmico, factor fundamental para el bienestar humano, viene determinado por las condiciones para las cuales los mecanismos termorreguladores del cuerpo se encuentran en un estado de mínima actividad, y que según el Ábaco Bioclimático de Víctor Olgyay, el máximo bienestar se sitúa entre 21 y 28ºC, con humedades que pueden oscilar entre 19 y 79%, necesitando sombra por encima de 21ºC, y sol por debajo de esta temperatura, y conociendo que en el mediterráneo las medias diurnas superan esta temperatura durante gran parte del año, se deduce la necesidad de la sombra. La sombra, tan necesaria en nuestro clima, se puede conseguir de multitud de formas, y puede ser un elemento estético y expresivo muy importante en jardinería.

En el ultimo apartado se analizan los diferentes tipos de sombras así como los elementos que las constituyen, el foco de luz, que en nuestro análisis es el sol, el plano de proyección iluminado, que en nuestro ejemplo es la superficie terrestre, y los distintos tipos de objetos opacos que se interponen entre ambos para producir la sombra proyectada, objeto del estudio. Para concluir este apartado se describen los métodos matemáticos a partir de los cuales se han realizado los cálculos del desarrollo de las sombras y se presenta una comparación grafica, a modo de ejemplo, entre la sombra proyectada en la Ciudad Autónoma de Melilla (Latitud 35,2833º N), y las sombras proyectadas en latitud 30º N (Latitud próxima a El Cairo), 40º N (Latitud próxima a Menorca) y latitud 45º N (Latitud próxima a Venecia) durante los equinoccios y solsticios, donde se puede apreciar la gran diferencia existente de la longitud de las sombras en las distintas latitudes, para un mismo momento temporal.

1.- DEFINICIONES.

La luz, se puede definir como una forma de radiación electromagnética similar al calor radiante, las ondas de radio o los rayos X. La luz corresponde a oscilaciones extremadamente rápidas de un campo electromagnético, en un rango determinado de frecuencias que pueden ser

detectadas por el ojo humano. Las diferentes sensaciones de color corresponden a luz que vibra con distintas frecuencias, que van desde aproximadamente 4×1014 vibraciones por segundo en la luz roja hasta aproximadamente 7,5×1014 vibraciones por segundo en la luz violeta. El espectro de la luz visible suele definirse por su longitud de onda, que es más pequeña en el violeta (unas 40 millonésimas de centímetro) y máxima en el rojo (75 millonésimas de centímetro). Las frecuencias mayores, que corresponden a longitudes de onda más cortas, incluyen la radiación ultravioleta, y las frecuencias aún más elevadas están asociadas con los rayos X. Las frecuencias menores, con longitudes de onda más altas, se denominan rayos infrarrojos, y las frecuencias todavía más bajas son características de las ondas de radio. La mayoría de la luz procede de electrones que vibran a esas frecuencias al ser calentados a una temperatura elevada. Cuanto mayor es la temperatura, mayor es la frecuencia de vibración y más azul es la luz producida.

La luz es emitida por sus fuentes en línea recta, y se difunde en una superficie cada vez mayor a medida que avanza; la luz por unidad de área disminuye según el cuadrado de la distancia. Cuando la luz incide sobre un objeto es absorbida o reflejada; la luz reflejada por una superficie rugosa se difunde en todas direcciones. Algunas frecuencias se reflejan más que otras, y esto da a los objetos su color característico. Las superficies blancas difunden por igual todas las longitudes de onda, y las superficies negras absorben casi toda la luz. Por otra parte, para que la reflexión forme imágenes es necesaria una superficie muy pulida, como la de un espejo.

La definición de la naturaleza de la luz siempre ha sido un problema fundamental de la física. El matemático y físico británico Isaac Newton describió la luz como una emisión de partículas, y el astrónomo, matemático y físico holandés Christiaan Huygens desarrolló la teoría de que la luz se desplaza con un movimiento ondulatorio. En la actualidad se cree que estas dos teorías son complementarias, y el desarrollo de la teoría cuántica ha llevado al reconocimiento de que en algunos experimentos la luz se comporta como una corriente de partículas y en otros como una onda. En las situaciones en que la luz presenta movimiento ondulatorio, la onda vibra perpendicular a la dirección de propagación; por eso, la luz puede polarizarse en dos ondas perpendiculares entre sí.

El primero en medir la velocidad de la luz en un experimento de laboratorio fue el físico francés Armand Hippolyte Louis Fizeau, aunque observaciones astronómicas anteriores habían proporcionado una velocidad aproximadamente correcta. En la actualidad, la velocidad de la luz en el vacío se toma como 299.792.458 m/s, y este valor se emplea para medir grandes distancias a partir del tiempo que emplea un pulso de luz o de ondas de radio para alcanzar un objetivo y volver. Este es el principio del radar. El conocimiento preciso de la velocidad y la longitud de onda de la luz también permite una medida precisa de las longitudes. De hecho, el metro se define en la actualidad como la longitud recorrida por la luz en el vacío en un intervalo de tiempo de 1/299.792.458 segundos. La velocidad de la luz en el aire es ligeramente distinta según la longitud de onda, y en promedio es un 3% menor que en el vacío; en el agua es aproximadamente un 25% menor, y en el vidrio ordinario un 33% menor.

La luz tiene un efecto importante en muchos compuestos químicos. Las plantas, por ejemplo, emplean la luz solar para llevar a cabo la fotosíntesis, y la exposición a la luz de determinados compuestos de plata hace que se oscurezcan en presencia de otros compuestos químicos, característica empleada en la fotografía.
Las acepciones del término luz, en el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, son las siguientes:

Luz. (Del lat. *lux, lucis*).

1. f. Agente físico que hace visibles los objetos.
2. f. Claridad que irradian los cuerpos en combustión, ignición o incandescencia.
3. f. corriente eléctrica. *El recibo de la luz.*
4. f. Utensilio o aparato que sirve para alumbrar, como un candelero, una lámpara, una vela, una araña, etc. *Trae una luz.*
5. f. Área interior de la sección transversal de un tubo.
6. f. Esclarecimiento o claridad de la inteligencia.

7. f. Modelo, persona o cosa, capaz de ilustrar y guiar.
8. f. día (tiempo en que el Sol está sobre el horizonte).
9. f. *Arq.* Cada una de las ventanas o troneras por donde se da luz a un edificio. U. m. en pl.
10. f. *Arq.* Dimensión horizontal interior de un vano o de una habitación.
11. f. *Arq.* Distancia horizontal entre los apoyos de un arco, viga, etc.
12. f. *Fís.* Radiación electromagnética en el espectro visible.
13. f. *Fís.* Radiación electromagnética inmediata a los dos extremos del espectro visible.
14. f. *Pint.* Punto o centro desde donde se ilumina y alumbra toda la historia y objetos pintados en un lienzo.
15. f. coloq. p. us. dinero (moneda corriente).
16. f. pl. Ilustración, cultura. *El siglo de las luces. Hombre de muchas luces.*

~ artificial.
1. f. La producida mediante el gas o la electricidad.
~ brillante.
1. f. *Cuba.* queroseno.
~ cenicienta.
1. f. Claridad que ilumina la parte oscura del disco lunar antes y después del novilunio, y se debe a la luz reflejada por la Tierra.
~ cenital.
1. f. La que en una habitación, patio, iglesia u otro edificio se recibe por el techo.
~ cinérea.
1. f. luz cenicienta.
~ de Bengala.
1. f. Fuego artificial compuesto de varios ingredientes y que despide claridad muy viva de diversos colores.
~ de la razón.
1. f. Conocimiento que tenemos de las cosas por el natural discurso que nos distingue de los animales irracionales.
~ de ~.
1. f. La que recibe una habitación, no directamente, sino a través de otra.
~ eléctrica.
1. f. La que se produce por medio de la electricidad.
~ mala.
1. f. *Arg.* y *Ur.* Fuego fatuo que producen los huesos en descomposición y que la superstición atribuye a las almas en pena de los muertos sin sepultura.
~ natural.
1. f. La del Sol.
~ negra.
1. f. luz ultravioleta invisible, que se hace perceptible cuando incide sobre sustancias fosforescentes o fluorescentes.
~ primaria.
1. f. *Pint.* La que procede directamente del cuerpo luminoso.
~ refleja, o ~ secundaria.
1. f. *Pint.* La que procede de un objeto iluminado por la luz primaria.
~ verde.
1. f. Camino o procedimiento abierto y dispuesto para el logro de un asunto, empresa, etc.
~ zodiacal.
1. f. Vaga claridad de aspecto fusiforme que en ciertas noches de la primavera y del otoño se advierte poco después del ocaso, o poco antes del orto del Sol, inclinada sobre el horizonte.

media ~.
1. f. La que es escasa o no se comunica entera y directamente.
primera ~.
1. f. La que recibe una habitación directamente del exterior.
segunda ~.
1. f. luz de luz.
a buena ~.
1. loc. adv. Con reflexión, atentamente.
a la ~ de.
1. loc. prepos. en vista de.
a primera ~.
1. loc. adv. Al amanecer, al rayar el día.
a toda ~, o a todas luces.
1. locs. advs. Por todas partes, de todos modos.
2. locs. advs. Evidentemente, sin duda.
dar a ~.
1. fr. Dicho de una mujer: parir.
2. fr. Publicar una obra.
dar ~.
1. fr. Dicho de un cuerpo luminoso: alumbrar. *Este velón no da luz.*
2. fr. Dicho de un cuerpo no luminoso: Dejar paso para la luz. *Esta ventana da buena luz.*
3. fr. echar luz.
echar ~.
1. fr. Dicho de una persona delicada: Recobrar vigor y robustez. U. m. con neg.

. fr. alumbrar (ll iluminar el entendimiento).
entre dos luces.
1. loc. adv. al amanecer.
2. loc. adv. al anochecer.
3. loc. adv. coloq. U. para referirse a quien ha bebido mucho y está casi borracho.
hacer dos luces.
1. fr. Alumbrar a dos partes a un tiempo.
rayar la ~ de la razón.
1. fr. Empezar a abrirse el entendimiento al conocimiento de las cosas.
sacar a ~, o a la ~.

1. frs. dar a luz (ll publicar una obra).
2. frs. Descubrir, manifestar, hacer patente y notorio lo que estaba oculto.
salir a ~.
1. fr. Dicho de una cosa: Ser producida.
2. fr. Dicho de una cosa: Imprimirse, publicarse

3. fr. Dicho de algo oculto: manifestarse (ll ponerse a la vista).
ver la ~ alguien.
1. fr. nacer.

La sombra, es el área de una superficie que está oscurecida porque un objeto se interpone entre una fuente de luz y la superficie. Una sombra ocupa todo el espacio de detrás de un objeto opaco con una fuente de luz frente a él. La sección eficaz de una sombra es una silueta bidimensional o una proyección invertida del objeto que bloquea la luz.
Cuanto menor es el ángulo entre la dirección de la luz y un objeto alargado que la obstaculice, más corta será su sombra. Por otro lado, cuanto menor sea el ángulo entre la dirección de la luz y la superficie en la que aparece la sombra, más larga será ésta. Si el objeto está cerca de

la fuente luminosa, la sombra será mayor que si el objeto se encuentra lejos. Si la superficie está curvada, habrá más distorsiones.

Cuando la fuente de luz no es puntual, la sombra se divide en umbra y penumbra, la umbra se sitúa en la parte central, es la zona más oscura de la sombra ya que no recibe luz directa desde la fuente, pero parte de la luz procedente de la fuente llega a la parte externa de la sombra, denominada penumbra. Cuanto más ancha es la fuente de luz, más difuminada o borrosa será la sombra.
La sombra correspondiente a una fuente luminosa puntual es completamente oscura, y está constituida únicamente por la umbra.

Si hay múltiples fuentes luminosas, habrá múltiples sombras, con las partes solapadas más oscuras, o con una combinación de colores. Cuando una persona o un objeto está en contacto con la superficie, como una persona sentada en el suelo o un poste clavado, las sombras convergen al punto de contacto.

Si sólo existe una fuente de luz, las sombras arrojadas por aquella serán siempre grises, sea cual sea el color de la fuente. En cambio, si existen dos fuentes de luz de distintos colores, supongamos rojo y azul, las sombras proyectadas por cada una de ellas serán del color de la otra fuente de luz, y sólo la intersección de ambas sombras será gris. Es decir, la sombra de la luz roja será azul, pues está iluminada por la fuente azul, y viceversa. En el caso de que existan más fuentes de luz, cada sombra será del color resultante de la adición de las fuentes que aún iluminan esa zona, permaneciendo en gris las zonas donde intercepten las sombras de todas las fuentes luminosas.

En las imágenes por satélite y fotografías aéreas, tomadas verticalmente, se pueden reconocer los edificios altos por sus sombras igualmente largas (siempre que las fotografías no se tomen en los trópicos al mediodía), lo que también nos muestra mejor la forma de dichos edificios. Una utilización célebre de las sombras es la que realizó Tales de Mileto para calcular la altura de las pirámides, utilizando su famoso Teorema.

Al iluminar cualquier objeto con un foco de luz observamos que, según la posición del foco, aparece parte del objeto iluminado y parte del objeto en sombra, e incluso si dicho objeto está situado sobre un plano, impide que la luz llegue a dicho plano, arrojando sobre éste una sombra, según esto las sombras se pueden dividir en sombras propias y sombras arrojadas, la sombra propia es la que se produce en aquellas partes del objeto en donde no llegan los rayos luminosos por impedirlo el propio objeto que suponemos opaco, estas partes de sombra propia serán aquéllas cuya orientación sea la opuesta al foco luminoso, para que se produzca la sombra propia será necesario dos elementos un foco de luz y un objeto situado delante del foco de luz. La sombra arrojada, que es la que nos interesa en este estudio, se produce por la interposición de un objeto opaco entre el foco de luz y un plano, ésta se produce únicamente en planos iluminados por dicho foco de luz, para que se produzca la sombra arrojada es necesario la existencia de tres elementos, foco de luz, plano iluminado por dicho foco y objeto opaco interpuesto entre el foco y el plano iluminado.

Para nuestro estudio podríamos definir la sombra arrojada, que a partir de ahora la denominaremos solamente sombra, como la proyección de la falta de luz sobre un plano iluminado, provocada por un objeto opaco que se interpone entre el foco de luz y dicho plano, por lo tanto y como anteriormente se explicó para que se produzcan sombras, son necesarios tres elementos:

- Foco de luz.
- Plano de proyección iluminado.
- objeto opaco interpuesto entre los dos primeros.

Que en nuestro caso concreto, los tres elementos serán los siguientes:

- Foco de luz = Sol.
- Plano de proyección iluminado = Superficie terrestre.
- Objeto opaco = Cualquier objeto opaco (árbol, arbusto, pérgola, etc.)

Una sombra muestra, distorsión aparte, la misma figura que la silueta de un objeto visto desde el punto de vista de la fuente de luz, de ahí la imagen especular de la silueta vista desde el otro lado.

La sombra se ha identificado generalmente como la fuente de las artes oscuras y la magia negra. Se dice, que las sombras son las almas desviadas de gente que ha perdido la vida trágicamente o que no fueron aceptadas en el cielo ni en el infierno. Sin embargo otras creencias dicen que las sombras no hacen más que reflejar el yang de la persona y en ocasiones si la persona no es pura, reflejan su yin (la parte de la persona que permanece oprimida, su otra esencia); por eso se cree que son la otra parte de la persona ya que la sombra no siempre significa maldad así como la luz no siempre debe significar bondad.
Las acepciones del término sombra, en el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española son las siguientes:

Sombra. (De *sombrar*).

1. f. Oscuridad, falta de luz más o menos completa. U. m. en pl. *Las sombras de la noche.*
2. f. Imagen oscura que sobre una superficie cualquiera proyecta un cuerpo opaco, interceptando los rayos directos de la luz. *La sombra de un árbol, de un edificio, de una persona.*
3. f. Aparición fantasmagórica de la imagen de una persona ausente o difunta.
4. f. oscuridad (‖ falta de luz y conocimiento).
5. f. Asilo, favor, defensa.
6. f. Apariencia o semejanza de algo.
7. f. Mácula, defecto.
8. f. sombra de ojos.
9. f. coloq. Suerte, fortuna.
10. f. coloq. Persona que sigue a otra por todas partes.
11. f. coloq. Clandestinidad, desconocimiento público.
12. f. *Pint.* Color oscuro, contrapuesto al claro, con que los pintores y dibujantes representan la falta de luz, dando entonación a sus obras y bulto aparente a los objetos.
13. f. *Telec.* Lugar, zona o región a la que, por una u otra causa, no llegan las imágenes, sonidos o señales transmitidos por un emisor.
14. f. *Hond.* falsilla.

~ de hueso.
1. f. *Pint.* Color pardo oscuro que se prepara con huesos quemados y molidos.
~ de ojos.
1. f. Producto cosmético que sirve para colorear los párpados.
~ de Venecia.
1. f. *Pint.* Color pardo negruzco que se prepara con lignito terroso.
~ de viejo.
1. f. *Pint.* Color muy oscuro y ordinario que se prepara con arcilla negruzca.
buena ~.
1. f. Gracia, simpatía, encanto.
2. f. Buena intención.
3. f. desus. Buena suerte.
mala ~.
1. f. Mala idea o intención.
2. f. Mala suerte.
3. com. Persona que tiene mala idea o intención. U. t. c. loc. adj.
~s chinescas.

1. f. pl. Espectáculo que consiste en unas figurillas que se mueven detrás de una cortina de papel o lienzo blanco, iluminadas por la parte opuesta a los espectadores.
2. f. pl. Baile que se hace poniendo en el escenario una cortina de lienzo o de papel, detrás de la cual, a cierta distancia, se colocan algunas luces en el suelo, y quienes bailan, se ponen entre las luces y la cortina.
~s invisibles.
1. f. pl. sombras chinescas (baile que se ejecuta entre una cortina y unas luces).
a la ~.
1. loc. adv. coloq. En la cárcel. *Estar, poner a la sombra.*
a ~ de tejado, o de tejados.
1. locs. advs. coloqs. p. us. Encubierta y ocultamente, a escondidas. *Andar a sombra de tejado.*
hacer ~.
1. fr. Obstaculizar el paso de la luz.
2. fr. Dicho de una persona o de una cosa: Hacer que aparezcan atenuados los méritos de otra, por comparación con los suyos.
ni por ~.
1. loc. adv. De ningún modo.
2. loc. adv. Sin noticia alguna.
no ser alguien o algo su ~, o ni ~ de lo que era.
1. frs. Haber degenerado o decaído por extremo; haber cambiado mucho y desventajosamente.
no tener alguien ~, o ni ~, de algo.
1. frs. Carecer absolutamente de ello. *Juan no tiene sombra,* o *ni sombra, de valor, miedo, cariño, vergüenza.*
peleado con su ~.
1. loc. adj. *Ur.* sin sombra. U. t. c. loc. adv.
sin ~, o como sin ~.
1. locs. adjs. Triste y desasosegado por la falta de algo habitual que se desea o apetece con ansia. *Estar, quedarse sin sombra.* U. t. c. locs. advs. *Andar sin sombra.*
Principe de las~.
1. m. diablo (ll príncipe de los ángeles rebelados).
Cono de ~.
1. m. *Fís.* Espacio ocupado por la sombra que proyecta un cuerpo iluminado por un punto de luz.

2.- IMPORTANCIA HISTÓRICA DE LA SOMBRA Y LA LUZ.

Las sombras y las luces han acompañado al ser humano desde siempre, y han sido un referente continuo tanto en sus expresiones humanas como artísticas.
Existen multitud de referencias bibliográficas, en las que se reflejan estos conceptos desde diferentes puntos de vista, según las distintas concepciones humanísticas que se imponían en los diferentes momentos históricos, de las cuales haremos referencia de alguna de ellas a modo de ejemplo.

La creación del Universo descrita en el Génesis, dice lo siguiente:

"1. [1] Al principio creó Dios los cielos y la tierra. [2] La tierra estaba confusa y vacía y las tinieblas cubrían la haz del abismo, pero el espíritu de Dios se cernía sobre la superficie de las aguas.

[3] Dijo Dios: "Haya luz"; y hubo luz. [4] Y vio Dios ser buena la luz, y la separó de las tinieblas; [5] y a la luz la llamo día, y a las tinieblas noche, y hubo tarde y mañana, día primero.

[6] Dijo luego Dios: "Haya firmamento en medio de las aguas, que separe unas de otras"; y así fue. [7] E hizo Dios el firmamento, separando aguas de aguas, las que estaban debajo del firmamento de las que estaban sobre el firmamento. Y vio Dios ser bueno. [8] Llamo dios al firmamento cielo, y hubo tarde y mañana, segundo día.

…

[14] Dijo luego Dios: "Haya en el firmamento de los cielos lumbreras para separar el día de la noche, y servir de señales a estaciones, dias y años; [15] y luzcan en el firmamento de los cielos, para alumbrar la tierra". Y así fue. [16] Hizo Dios dos grandes luminares, el mayor para presidir el día, y el menor para presidir la noche, y las estrellas; [17] y los puso en el firmamento de los cielos para alumbrar la tierra [18] y presidir el día y la noche, y separar la luz de las tinieblas. Y vio Dios ser bueno, [19] Y hubo tarde y mañana, día cuarto."

Plinio el Viejo en su Historia Natural, explica que aunque se conoce muy poco sobre los orígenes de la pintura, lo que es cierto es que ésta nace cuando, por primera vez, se cercó con líneas la sombra de un hombre. En cuanto a origen de la escultura comenta que la primera obra de este tipo la hizo en arcilla el alfarero Butades de Sición, en Corinto, sobre una idea de su hija, enamorada de un joven que iba a dejar la ciudad. La muchacha fijó con líneas los contornos del perfil de su amante sobre la pared a la luz de una vela. Su padre aplicó después arcilla sobre el dibujo, al que dotó de relieve, e hizo endurecer al fuego esta arcilla con otras piezas de alfarería.

En el mito Platónico de la caverna descrito en la República, que inaugura la teoría occidental del conocimiento, Platón imagina al hombre primitivo prisionero en una gruta y sin poder mirar otra cosa que la pared del fondo de su prisión, pared en la que se proyectan las sombras de una realidad exterior de cuya existencia ni siquiera sospecha, únicamente al volverse hacia el mundo iluminado por el sol, consigue el hombre alcanzar el verdadero conocimiento.
Para los antiguos egipcios, la sombra fue la primera forma en que visualizaban el alma, mientras el hombre vivía el alma se exteriorizaba en su sombra negra, al desaparecer en el instante de la muerte el alma se convertía en una sombra clara, de una proyección coloreada pero etérea del individuo, que se reproducía trazo por trazo.
A la sombra se le han otorgado poderes sobrenaturales ligados con la Deidad, la Biblia, en los Hechos de los Apóstoles (5:12-15) dice:

> *"[12]Eran muchos los milagros y prodigios que se realizaban en el pueblo por mano de los apóstoles. Estando todos reunidos en el pórtico de Salomón,[13]nadie de los otros se atrevía a unirse a ellos, pero el pueblo los tenia en gran estima. [14]Se agregaban al señor cada día mas creyentes, muchedumbres de hombres y mujeres, [15]hasta el punto de sacar a las calles enfermos y ponerlos en los lechos y camillas, para que, llegando Pedro, siquiera su sombra los cubriese;"* donde la sombra simboliza la exteriorización del alma.

En pasaje otro de la Biblia, Evangelio según San Lucas (1:26-38) se simboliza en la sombra la virtud fecundadora mágica del Altísimo, que deja encinta a Maria:

> *"[26]En el mes sexto fue enviado el ángel Gabriel de parte de Dios a una ciudad de Galilea llamada Nazaret,[27] a una virgen desposada con un varón de nombre José, de la casa de David; el nombre de la virgen era Maria [28]Y presentándose a ella le dijo. Salve, llena de gracia, el Señor es contigo.[29]Ella se turbó al oír estas palabras y discurría qué podía significar aquella salutación.[30]El le dijo: No temas, Maria, porque has hallado gracia delante de Dios,[31] y concebirás en tu seno y darás a luz un hijo, a quien pondrás por nombre Jesús. [32]El será grande y llamado hijo del Altísimo, y le dará el señor Dios el trono de David, su padre, [33] y reinará en la casa de Jacob por los siglos, y su reino no tendrá fin.*
>
> *[34] Dijo Maria al ángel: ¿Cómo podrá ser esto, pues yo no conozco varón?[35] El le contestó y dijo: El Espíritu Santo vendrá sobre ti, y la virtud del Altísimo te cubrirá con su sombra, y por esto el hijo engendrado será santo, será llamado Hijo de Dios."*

La sombra ha sido considerada como fenómeno de vida, de realidad, en la Divina Comedia casi todos los personajes que ve el autor son seres sin cuerpo, almas visibles, espectros, tienen apariencia de cuerpo, pero son cuerpos sutiles, diáfanos, sin sombra, en el tercer canto del purgatorio (III, 16-21). Virgilio y Dante pasean uno al lado del otro y tienen el sol a su espalda, Dante se da cuenta de que Virgilio no tiene sombra, y siente miedo. El propio Virgilio le explica el fenómeno, su verdadero cuerpo, el que producía la sombra está enterrado en algún lugar, su cuerpo diáfano deja pasar los rayos del sol y ante él no se forma ninguna

sombra, considerando a la sombra como un atributo esencial de la vida, que diferencia lo real de lo irreal.

La sombra también ha representado la forma en que la musa, que inspira a pintores y escritores, guía la mano creadora del artista, tanto desde un punto de vista religioso como profano. Ha sido un signo de presencia y de evanescencia y se ha utilizado como metáfora del saber popular reflejado en multitud de refranes “Quien a buen árbol se arrima, buena sombra le cobija”, de igual forma tomar a alguien bajo su sombra significa ofrecerle su protección.
También ha significado los poderes ocultos que materializan el mal, la distorsión y amplificación de la sombra es una de las técnicas utilizadas en las artes figurativas para mostrar la carga negativa de un personaje, según Freud, la repetición de lo mismo es uno de los factores más importantes para producir el sentimiento de lo siniestro.

A la sombra en el siglo de las luces se la consideraba como una emanación de la persona, capaz de proporcionarnos informaciones más autenticas que las que nos daría la propia persona sobre su interior, el rostro humano no se consideraba el reflejo del alma sino la sombra de este rostro, se veía en la sombra del hombre su alma y en el alma una sombra, de forma que analizar la sombra suponía hacer un Psicoanálisis, creyendo que lo que la persona suele ocultar, la sombra lo revela.

En la literatura romántica, alcanza gran éxito el desarrollo especifico de la metafísica del doble, la sombra se toma como un enemigo quimérico, el hombre piensa que su sombra (su otro) fue testigo de sus maldades, y quiere reducirla al silencio, pero al hacerlo se da cuenta de que el otro es “él mismo”.

En el cine de terror es utilizada como el elemento que simboliza la exteriorización del interior del personaje, deformándola para producir una sutil sensación de lo horrible que es el otro yo.
Su uso en la literatura ha sido continuo, así en la novela Jack of Shadows de Roger Zelazny, el protagonista tiene una habilidad única para manipular mágicamente las sombras. En la serie de Novelas de Ámbar, también de Zelazny, la sombra es una sustancia metafísica en la que pueden existir todos los universos posibles, una persona que cumpla ciertos criterios puede viajar a ellos. En El Señor de los Anillos de J.R.R. Tolkien, Mordor es la tierra «donde mueren las sombras». En la novela Peter Pan el protagonista pierde su sombra, se le desprende cuando salta por la ventana y ésta se cierra de golpe tras él. Wendy la guarda en un cajón y luego se la vuelve a coser. En el cómic del cowboy Lucky Luke, la sombra es un elemento fundamental para mostrar su rapidez en el disparo, es el hombre que dispara más rápido que su propia sombra.

En la actualidad la sombra, como el doble de la persona, el otro yo con vida propia, se ha utilizado en anuncios publicitarios, todos recordamos ese anuncio de una conocida marca de colonia donde un joven que acaba de salir del baño lucha con su sombra por conseguir un frasco de colonia.

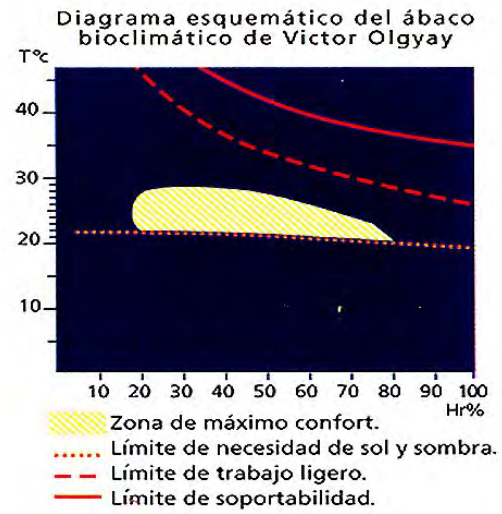
Concluiremos este capitulo con la conocida y maravillosa historia de Adelbert von Chamisso, en la que un pobre muchacho, Peter Schlemihl, que buscaba empleo, llega por casualidad a una sociedad de millonarios. Despreciado por causa de su pobreza, es abordado por un extraño individuo vestido de gris, que divierte a la elegante sociedad sacando de su bolsillo las cosas mas imprevisibles, éste le propone al muchacho un cambio, le cederá su sombra a cambio de una bolsa mágica que, haga lo que haga, siempre estará repleta de oro, el muchacho acepta y se convierte en un ser inmensamente rico, pero infinitamente desgraciado, pues, al verle privado de su sombra todo el mundo le mira con desconfianza y espanto. El hombre de gris le propone entonces un segundo cambio: le dejara la bolsa y le devolverá la sombra, pero el muchacho deberá entregarle el alma después de su muerte. El joven se resiste a la tentación, expulsa al maligno y arroja la bolsa mágica a un precipicio. Ha salvado su alma sin haber reconquistado su sombra. La casualidad le pone entones en posesión de unas botas de siete leguas, gracias a las cuales puede recorrer el mundo; vive completamente solo y su pasión por la botánica le otorga la calma y la felicidad perdida.

3.- NECESIDADES BIOCLIMÁTICAS DE LA SOMBRA EN EL JARDÍN MEDITERRÁNEO.

El clima de una región; factor del medio natural sobre el cual el hombre no ha podido influir directamente hasta el presente, y que no sólo desempeña un papel importante en la composición del terreno, sino que también influye en las características de las plantas, animales y en la actividad de los hombres, se puede considerar como el conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera.
Los elementos climáticos principales que determinan el bienestar humano son la radiación solar, la temperatura, el agua y el viento, además de otros factores especiales. La radiación solar, formada por pequeñas longitudes de onda, es la fuente de la mayor parte de la energía de la tierra, y es por consiguiente de todos los fenómenos climáticos, el factor dominante. La radiación solar varía mucho según el emplazamiento geográfico, la altura y las condiciones atmosféricas, en otras palabras según la duración de los días, el ángulo con que incidan los rayos solares en el suelo, la longitud de su trayectoria al atravesar la atmósfera, la composición de ésta, y sobre todo según la nubosidad.

En general, la mayor cantidad de radiación se produce en dos amplias bandas que rodean la tierra entre los 15º y 35º de latitud norte y sur, donde en la mayoría de las zonas el porcentaje de radiación directa es muy alto. La zona que se sitúa en segundo lugar en cuanto a incidencia de la radiación, es la zona ecuatorial situada entre 15º Norte y 15º Sur, ya que aunque es donde los rayos solares inciden mas verticalmente, al tener una humedad alta, con frecuencia está nublado, y por tanto la radiación directa es baja, siendo la proporción de radiación difusa alta en la mayoría de estas regiones.

El Mediterráneo, región subtropical situada entre los 30º y 47º de latitud Norte, aproximadamente, ocupa la zona de transición térmica entre las regiones templadas y las tropicales, con cielos despejados pero con períodos de nubes, lo cual nos da una radiación directa alta, y una radiación difusa moderada, situándonos de esta forma en el tercer lugar de radiación solar de la tierra, con una media anual de 1750 Kw h/m2 sobre una superficie al nivel del suelo, coincidiendo además que la máxima radiación solar directa se produce en verano, estación del año cuya duración diurna es más larga, por lo cual las temperaturas son más elevadas.



Teniendo en cuenta que el jardín debe ser un lugar grato al hombre, y que el bienestar humano no se puede medir solamente en términos de factores psicológicos, uno de los requisitos fundamentales para conseguir este bienestar, y por tanto ser grato al Hombre, es el mantenimiento del equilibrio térmico entre el cuerpo humano y su entorno, algo especialmente cierto en las zonas climáticas cálidas. Este equilibrio produce un bienestar térmico, que aunque es una estimación subjetiva de las condiciones ambientales, tiene una base fisiológica, es decir, la serie de condiciones para las cuales los mecanismos termorreguladores del cuerpo se encuentran en un estado de mínima actividad, y entre otras causas depende de la temperatura y la humedad del aire, afectando al cuerpo de forma simultánea y estando vinculada la influencia de cada uno de ellos a los valores que tome el otro factor, esto se refleja claramente en el ábaco bioclimático de Víctor Olgyay.

Según este gráfico, la zona de máximo bienestar se sitúa entre 21 ºC y 28 ºC, con humedades relativas que oscilan entre 19% y 79%; por encima de los 21 ºC se necesita sombra, y por debajo sol para conseguir el bienestar humano. Las temperaturas medias mensuales en clima mediterráneo, superan esta cifra durante 4 meses al año, las temperaturas medias diurnas se sitúan por encima de esta cifra más de 6 meses al año, y las máximas absolutas diurnas, la superan durante casi todo el año. Pero es sobre todo durante nuestra estación estival, la más

larga y dura de todas, en donde el sol, nuestro mayor aliado, se convierte durante cierto tiempo en nuestro peor enemigo, y tenemos que protegernos de él. La protección es básica, si obviamos esto, convertimos nuestros exteriores en verdaderos infiernos, inhóspitos y deshabitados durante más de la mitad del año, y por lo tanto dejan de ser gratos al hombre, no producen bienestar, y en ningún momento por muchos atributos que posean, se les puede calificar como jardín.

Las formas de protección pueden ser múltiples, desde tratamientos vegetales, tratamientos mixtos, hasta tratamientos no vegetales. La principal forma de protección se encuentra dentro de los tratamientos vegetales, son los árboles, entre los cuales, los que mejor se adaptan a la problemática de nuestro clima son las frondosas, ya que en los momentos de máxima radiación, cuando las temperaturas superan los 21 ºC, están en plena fronda, y cuando las temperaturas bajan, pierden la hoja, lo cual permite que los rayos del sol penetren, y así mejoran el bienestar humano. La sombra que producen, puede ser muy variable dependiendo de las especies utilizadas, desde sombras densas como la encina, hasta ligeras como el abedul, con tratamientos tan diferentes en la formación, que pueden ir desde el crecimiento libre, hasta las formaciones en marquesina, y con una variedad en colores, tonos, texturas etc., distintos en cada estación del año, lo que las convierte en el elemento principal para producir sombra. Los arbustos en forma de seto, barrera o libres, también contribuyen a proteger produciendo sombra, aunque de forma secundaria.

Dentro de los tratamientos mixtos podemos emplear varias posibilidades, de las cuales vamos a describir las más utilizadas, así nos encontramos: los emparrados, estructuras entrelazadas formando un cobertizo para sujetar parras u otras plantas, su objetivo es producir sombra además de un efecto visual; las pérgolas, estructura similar a la anterior, pero con elementos horizontales que ornamentando sirven para sujetar enredaderas, el objeto al igual que en el caso anterior, es producir sombra además de un efecto visual; las enredaderas, plantas trepadoras que se colocan en soportes verticales, sobre columnas o arquerías, y que a veces hay que guiar su ramaje con alambre, son muy prácticas cuando el sol está bajo; etc.

Entre los elementos no vegetales podemos encontrar: los toldos, parte aérea que se dispone sobre una estructura resistente, de forma que pueda recogerse con facilidad, su objetivo es la protección contra el exceso de los rayos solares; las sombrillas especie de paraguas para protegerse del sol, con soporte fijo o articulado; las celosías, enrejados generalmente de listones, de piezas de madera o metálicas, que se colocan de forma vertical, utilizados como pantalla protectora del sol producen una luz tamizada, se emplean para ver sin ser visto; otros elementos constructivos que se utilizan también para producir sombra son, aleros, soportales, pórticos, patios, corredores, arcadas, porches, marquesinas, portales, galerías, vestíbulos, etc...

La necesidad de la sombra para el bienestar humano en nuestro clima, puede suponer además, si se utiliza adecuadamente, un elemento sensorial muy valorado para la creación artística, los distintos tipos de sombra, el tamizado de la luz, las diferentes texturas, el realce o la mitigación de los colores y las formas, la creación de celosías psicológicas mediante el juego de luz, sombra, oscuridad, etc., pueden ser algunas de las prácticas utilizadas para la expresión artística mediante los estímulos sensoriales.

Aunque la utilización artística de las sombras puede ser un elemento de expresividad a disposición del arte de la jardinería, más o menos utilizable por los jardineros, lo que no deja lugar a duda, es la necesidad de ésta para el bienestar humano, valor indiscutible en cualquier jardín que se precie dentro de nuestro clima.

4.- DESARROLLO DE LAS SOMBRAS.

Al iluminar cualquier objeto con un foco de luz observamos que, según la posición del foco, aparece parte del objeto iluminado y parte del objeto en sombra, e incluso si dicho objeto está situado sobre un plano, impide que la luz llegue a dicho plano, arrojando sobre éste una sombra, según esto las sombras se pueden dividir en sombra propias y sombras arrojadas, la sombra propia es la que se produce en aquellas partes del objeto en donde no llegan los rayos luminosos por impedirlo el propio objeto que suponemos opaco, estas partes de sombra propia

serán aquellas cuya orientación sea la opuesta al foco luminoso, para que se produzca la sombra propia será necesario dos elementos un foco de luz y un objeto situado delante del foco de luz. La sombra arrojada, que es la que nos interesa en este estudio, se produce por la interposición de un objeto opaco entre el foco de luz y un plano, ésta se produce únicamente en planos iluminados por dicho foco de luz, para que se produzca la sombra arrojada es necesario la existencia de tres elementos, foco de luz, plano iluminado por dicho foco y objeto opaco interpuesto entre el foco y el plano iluminado.

Para nuestro estudio, como explicamos anteriormente, podríamos definir la sombra arrojada, como la proyección de la falta de luz sobre un plano iluminado, provocada por un objeto opaco que se interpone entre el foco de luz y dicho plano, por lo tanto, para que se produzca sombras son necesarios tres elementos:

- Foco de luz.
- Plano de proyección iluminado.
- Objeto opaco interpuesto entre los dos primeros.

Que en nuestro caso concreto, los tres elementos serán los siguientes:

- Foco de luz = Sol.
- Plano de proyección iluminado = Superficie terrestre.
- Objeto opaco = Cualquier objeto opaco (árbol, arbusto, pérgola, etc.)

A continuación vamos a estudiar de forma esquemática y muy aplicada al caso que nos ocupa, estos tres elementos y las interacciones que existen entre ellos.

FOCO DE LUZ. EL SOL.

El sol es una de las innumerables estrellas que hay en nuestra galaxia, la más cercana a nosotros y, sin duda alguna, también la más importante, ya que sin elle no existiríamos, ni existiría tampoco ninguna forma de vida sobre la tierra.

Se trata de una estrella que podríamos calificar como de tipo medio. Su radio es de unos 700.000 Km y su masa es tan enorme que equivale a la que tendríamos si juntáramos más de 300.000 planetas iguales a nuestra tierra. Lleva brillando en el espacio más de 5.000 años y se calcula que el tiempo que la resta es todavía mayor.

La fuente de energía que el sol produce e irradia, son las radiaciones nucleares que se realizan en su seno. Mediante ellas, los átomos de hidrogeno, que es el elemento más abundante en el sol, se combinan entre sí para formar átomos de helio.

En dichas radiaciones, una pequeña parte de la masa se convierte en energía, de acuerdo con la famosa fórmula de Einstein, E = mc2, la cual fluye desde el interior hasta la superficie y desde allí es irradiada al espacio en todas direcciones.

Aunque el sol también emite partículas materiales, la mayor parte de la energía irradiada, es transportada en forma de ondas electromagnéticas (fotones) en una amplia gama de longitudes de onda deferentes. Dichas ondas se desplazan en el vacío a una velocidad de 300.000 Km/s, tardando solamente ocho minutos en recorrer 150 millones de kilómetros que hay entre el Sol y la Tierra.

Cada segundo, el sol irradia de esta forma, en todas direcciones del espacio, una energía igual a 4 x 1026 julios, esto es, genera una potencia de 4 x 1023 Kilovatios. Para hacernos una idea de la enorme magnitud que representa la cifra anterior, debemos pensar que la potencia generada por todas las plantas industriales del mundo, trabajando al unísono sería trescientos billones de veces más pequeña, impresiona también el pensar que, en el lapso de un solo segundo, el Sol irradia mucha más energía que la consumida por todo el género humano desde sus albores hasta nuestros días.

La emisión de energía se describe mediante un espectro de intensidad radiante que establece la proporción en que participan las diferentes longitudes de hondas de las que está constituida la radiación total. La mayor parte de los fotones emitidos por el sol, tienen una longitud de onda comprendida entre 0,3 μm y 3 μm, solamente las longitudes de onda comprendidas entre 0,4 μm y 0,7 μm son susceptibles de ser captadas por el ojo humano, en la llamada luz visible. La luz no visible emitida por el sol, con longitud de onda menor que 0,4 μm ó mayor que 0,7 μm transporta una energía muy importante para la vida en el planeta tierra.

Para nuestro estudio, vamos a partir del principio de que la posición del foco de luz, el sol, está situado en el infinito, y por lo tanto sus rayos luminosos son paralelos. Así mismo consideramos que la fuente luminosa es puntual por lo que las sombras que produzca serán completamente oscuras y estarán constituidas únicamente por penumbra.

PLANO DE PROYECCIÓN ILUMINADO. SUPERFICIE TERRESTRE.

La Tierra es el tercer planeta del Sistema Solar, considerando su distancia al Sol, y el quinto de ellos según su tamaño. Es el único planeta que se conoce en el que exista y se origine la vida. La Tierra se formó al mismo tiempo que el Sol y el resto del Sistema Solar, hace 4.570 millones de años.

El 71% de la superficie de la Tierra está cubierta de agua. Es el único planeta del sistema solar donde el agua puede existir permanentemente en estado líquido en la superficie. El agua ha sido esencial para la vida y ha formado un sistema de circulación y erosión único en el Sistema Solar.

La Tierra es el único de los cuerpos del Sistema Solar que presenta una tectónica de placas activa: Marte y Venus quizás tuvieron una tectónica de placas en otros tiempos pero, en todo caso, se ha detenido. Esto, unido a la erosión y la actividad biológica, ha hecho que la superficie de la Tierra sea muy joven eliminando, por ejemplo, casi todos los restos de cráteres, que marcan muchas de las superficies del Sistema Solar.

Históricamente se supusieron múltiples formas. Remontándonos a la civilización griega nada más, digamos que se imaginaba la Tierra como un disco plano rodeado por el río Océano (Homero). Con los Pitagóricos y Platón se piensa que es una esfera perfecta, por razones filosóficas. Es Aristóteles quién aporta evidencias de la forma esférica al observar que en los eclipses de Luna la sombra proyectada por nuestro planeta es circular. A partir de este momento la cuestión que se plantea es la de su tamaño.

Es Eratóstenes, Beta para sus contemporáneos porque decían que era el número dos en todo, quien hace la primera medición conocida y muy aproximada a la realidad de la circunferencia terrestre. El mediodía del solsticio de verano mide la inclinación de los rayos solares en Alejandría —donde residía como el Director de su Biblioteca— utilizando un gnomon, determinándola en una cincuentava parte del círculo, es decir 7,2 grados. Simultáneamente en Siena (la actual Asuán), al sur de Alejandría, el Sol alcanzaba el cenit, lo que conocía por testimonios directos. Suponiendo esférica la Tierra resultaba evidente que el ángulo de la sombra daba la distancia angular entre las dos ciudades, y conociendo la distancia lineal entre ellas -250.000 estadios- pudo calcular la circunferencia terrestre: unos 46.190 Km (en este punto se dan numerosas discusiones, por la incertidumbre del valor del estadio en metros)

La esfericidad terrestre se cuestiona ocasionalmente en la Edad Media. Mucho después la Academia de Ciencias de Francia determina que la Tierra es un elipsoide: una esfera achatada ligeramente por los polos, dando una diferencia de 43 Km entre las circunferencias ecuatorial (mayor) y polar (menor).

Finalmente a partir del siglo XIX se cuestiona el elipsoide terrestre para con Gauss y Helmert establecerse que la Tierra es un geoide, un elipsoide algo irregular.

A efectos prácticos, especialmente geodésicos, se considera a la Tierra como un elipsoide cuyos parámetros —radio ecuatorial y achatamiento— están recomendados por la Unión

Astronómica Internacional (UAI), Sistema Geodésico de Referencia (GRS), Sistema Geodésico Mundial (WGS) y Servicio Internacional de la Rotación Terrestre (IERS), entre otros.

A continuación se dan algunos valores del elipsoide de referencia IERS 2000 tomados del Anuario del Observatorio de Madrid, 2005:

Circunferencia ecuatorial: 40.075.014 m
Diámetro ecuatorial: 12.756,28 Km
Circunferencia polar: 40.007.832 m
Diámetro polar: 12.713,50
Radio de la esfera equivolumen: 6.371.000 m

El área total de la Tierra es de aproximadamente 510 millones de Km^2, de los cuales 149 millones son de tierra firme y 361 millones de agua. Las líneas costeras (litorales) de la Tierra suman cerca de 356 millones de Km.

La Tierra se mueve con un movimiento propio alrededor del Sol, sobre una inmensa trayectoria elíptica, casi circular y con una velocidad no totalmente uniforme. El tiempo que precisa para completar una vuelta corresponde aproximadamente a la duración de un año, o lo que es lo mismo, un periodo orbital de 365,2564.

Durante este movimiento de traslación alrededor del sol, la tierra da un giro completo al día sobre su propio eje, el eje de la tierra, que atraviesa la superficie de la tierra en dos puntos correspondientes al Polo Norte y al Polo Sur, si nos imaginamos el globo terráqueo dividido en dos mitades por un plano vertical al eje de la tierra, la línea de intersección resultante en ese plano es el ecuador, a partir de esta línea se obtiene el entramado para la división en grados de latitud. El período del movimiento de rotación que la tierra posa sobre si misma es de aproximadamente un día (23,9345 horas).

El eje de la tierra, sobre el que se produce el movimiento de rotación, no es perpendicular al plano que contiene la trayectoria de traslación alrededor del sol, su ángulo de inclinación respecto a este plano, también conocido como inclinación Axial del eje terrestre es de 23,45º, lo que da lugar a las estaciones del año.

Para nuestro estudio, vamos a partir del principio de que la superficie de terrestre, considerada como plano iluminado por el del foco de luz donde se proyectan las sombras de los objetos opacos interpuestos, es horizontal y esta perfectamente nivelada, considerando por lo tanto la tangente del geoide, en cada punto de referencia.

OBJETO OPACO INTERPUESTO.

Para estudiar los distintos tipos de objetos, siempre opacos, que provocan la proyección de la sombra sobre un plano iluminado al interponerse entre éste y el foco de luz, comenzaremos describiendo la proyección de la sombra del objeto más sencillo para terminar por el más complejo, teniendo en cuenta que una sombra siempre muestra, distorsión aparte, la misma figura que la silueta de un objeto visto desde el punto de vista de la fuente de luz, de ahí la imagen especular de la silueta vista desde el otro lado.

Punto
Para obtener la sombra que arroja un punto sobre un plano, haremos pasar por el punto un rayo de luz que al cortar el plano nos dará la sombra del mismo, por la proyección de este punto en el plano pasaremos la proyección del rayo de luz también en ese plano y al cortarse el rayo en el espacio y su proyección tendremos la sombra del punto en el plano.

Línea
La sombra de una recta se obtiene calculando como mínimo dos de sus puntos, y al considerar los rayos de luz como una proyección oblicua, la proyección de una recta sobre el plano será otra recta.

Si la recta es paralela al plano donde arroja la sombra, esta sombra será paralela a la recta y de igual dimensión.
Si la recta es perpendicular al plano en que produce la sombra, la sombra tendrá la dirección de proyección del rayo de luz en este plano y la dimensión dependerá del coseno del ángulo que forma el rayo de luz y el plano de proyección de la sombra.
Si la recta es oblicua al plano de proyección, la sombra se determina a partir de varios puntos.

Plano
La sombra de los planos se determina proyectando las sombras de las líneas que lo conforman, sobre el plano de proyección.

Volumen
Los rayos de luz, determinan sobre los cuerpos cilíndricos o esféricos (sin aristas)que iluminan dos regiones, una de luz, orientada hacia el foco, y otra de sombra propia opuesta al foco, que se encuentran separadas por la línea de contorno de luz y de sombra. Esta línea la produce el punto de contacto de los rayos de luz tangentes o extremos a la pieza. Al trazar la sombra arrojadas realmente lo que hacemos es hallar la proyección oblicua de esta línea de contorno de luz y de sombra sobre el plano de proyección de la misma.
Cuando se trata de objetos compuestos por planos rectos, no cilíndricos ni esféricos, esta línea de contorno se encuentra en las aristas formadas por un plano en luz y otro en la sombra propia, y la sombra arrojada del objeto, sobre el plano de proyección será la sombra arrojada por las aristas que pertenecen al plano de luz y sombra.

DESARROLLO DE LAS SOMBRAS.

Para conocer el desarrollo de las sombras en el espacio Mediterráneo, a partir de lo expuesto anteriormente, se han realizado los cálculos desde 25º latitud norte hasta 50º de latitud norte, aunque según el libro Mediterráneo Territorio y Paisaje, "la cuenca mediterránea está constituida por el mar Mediterráneo y el conjunto de tierras que lo circundan, situadas entre los 30 y 47º de latitud norte, aproximadamente", el objeto de ampliar la franja de cálculos está motivada, en parte por incluir en el estudio todos los territorios del estado español y en parte, por trabajar desde dos latitudes que constituyen una franja de 25 grados y engloban con seguridad todo el espacio Mediterráneo.

Todos los cálculos se han establecido para la Longitud 0 ó Meridiano de Greenwich en tiempo solar, ya que a igual Latitud el desarrollo de las sombras es el mismo, lo que varia según la longitud es la medida del tiempo oficial, que en cada lugar corresponde al mismo desarrollo de tiempo solar, la transformación del tiempo solar en tiempo oficial para los desarrollos de las sombras en cada lugar determinado, se explica más adelante.

Los cálculos se han realizado a partir de un sistema de coordenadas que contempla tanto la posición sobre la superficie terrestre (Latitud y Longitud) como la distancia polar del sol.

La Latitud: viene determinada por los paralelos, se mide en grados a partir del ecuador (grados norte o grados sur dependiendo del hemisferio) hasta llegar a los puntos donde se sitúa el eje de giro de la tierra sobre si misma (eje de rotación), polo norte o polo sur 90º, el ecuador posee latitud 0º.

La Longitud: viene determinada por los meridianos, se mide en grados a partir del denominado meridiano 0 que pasa por Greenwich. A partir de éste se marcan grados este o grados oeste, dependiendo de la situación hasta los 180º E que coincide con los 180º O. También se pude establecer la longitud a partir de otro punto de referencia (Ej. Madrid) dándole longitud 0º y a partir de éste establecer las longitudes este u oeste.

La Distancia polar: Se define como el ángulo entre el sol y el polo Norte (en nuestro caso, hemisferio norte). Teniendo en cuenta la inclinación del eje de la tierra 23,44º aproximadamente, podemos definir los puntos de la trayectoria solar donde el sol tendrá menor y mayor distancia al polo, estos puntos serán los solsticios de verano e invierno, donde el sol se sitúa 23,44º (grados de inclinación del eje de la tierra) por encima o por debajo del ecuador respectivamente y por lo tanto la distancia polar será.

Verano = 90º - 23,44º = 66,56º
Invierno = 90º + 23,44º = 113,44º
En los equinoccios donde la posición solar se sitúa sobre el ecuador, la distancia polar será 90º.
Primavera y otoño = 90º
Significativo también son las denominadas doceavas de la elíptica solar, que supone la división de dicha elíptica en 12 partes de 30º cada una (puntos zodiacales), tomando como origen el equinoccio de primavera y que se nombran según los signos del zodiaco. A las que corresponden las siguientes distancias polares:

0º Aries (20/3)= 90º (equinoccio de primavera).

30º Tauro (20/4)= 78,53º

60º Géminis (21/5)= 69,85º

90º Cáncer (21/6)= 66,56º (solsticio de verano)

120º Leo (22/7)=69,85º

150º Virgo (23/8)= 78,53º

180º Libra (23/9)= 90º (equinoccio de otoño)

210º Escorpio (23/10)= 101,47º

240º Sagitario (22/11)= 110,15º

270º Capricornio (21/12)= 113,44º (solsticio de invierno)

300º Acuario (20/1)= 110,15º

330º Piscis (18/2)= 101,47º

Según el siguiente esquema:

			↓		
270º--	Solsticio de invierno	----- **113,44º** ------	21/12 ← Capricornio	21/12 Acuario	----270º
300º--		----- **110,15º** ------	20/01 — Acuario	22/11 Escorpio	----240º
330º--		----- **101,47º** ------	18/02 — Piscis	23/10 Libra	----210º
0º --	Equinoccios	----- **90,00º** ------	20/03 — Aries	23/09 Virgo	----180º
30º --		----- **78,53º** ------	20/04 — Tauro	23/08 Leo	----150º
60º --		----- **69,85º** ------	21/05 — Géminis	22/07 Cáncer	----120º
90º --	Solsticio de verano	----- **66,56º** ------	21/06 →	21/06	---- 90º
					↑

A continuación se adjunta cuadro del valor medio de 60 años (desde 1984 a 2044) de las distancias polares en grados para las 12 horas.

	Ene.	Febr.	Marz	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
1.	113,0	107,1	97,5	85,4	74,8	67,9	66,9	72,0	81,8	93,3	104,5	111,8
2.	112,9	106,8	97,1	85,0	74,5	67,8	67,0	72,3	82,2	93,7	104,8	112,0
3.	112,8	106,5	96,7	84,6	74,3	67,7	67,1	72,6	82,5	94,1	105,1	112,1
4.	112,7	106,2	96,3	84,2	74,0	67,5	67,1	72,8	82,9	94,4	105,5	112,3
5.	112,6	105,9	96,0	83,8	73,7	67,4	67,2	73,1	83,3	94,8	105,8	112,4
6.	112,5	105,6	95,6	83,5	73,4	67,3	67,3	73,4	83,7	95,2	106,1	112,5
7.	112,4	105,3	95,2	83,1	73,1	67,2	67,4	73,6	84,0	95,6	106,4	112,6
8.	112,2	105,0	94,8	82,7	72,8	67,1	67,6	73,9	84,4	96,0	106,6	112,7
9.	112,1	104,7	94,4	82,3	72,6	67,0	67,7	74,2	84,8	96,4	106,9	112,8
10.	112,0	104,3	94,0	82,0	72,3	67,0	67,8	74,5	85,2	96,7	107,2	112,9
11.	111,8	104,0	93,6	81,6	72,1	66,9	67,9	74,8	85,5	97,1	107,5	113,0
12.	111,6	103,7	93,2	81,2	71,8	66,8	68,1	75,1	85,9	97,5	107,8	113,1
13.	111,5	103,4	92,8	80,9	71,6	66,8	68,2	75,4	86,3	97,9	108,0	113,2
14.	111,3	103,0	92,4	80,5	71,3	66,7	68,4	75,7	86,7	98,2	108,3	113,2
15.	111,1	102,7	92,0	80,1	71,1	66,7	68,5	76,0	87,1	98,6	108,5	113,3
16.	110,9	102,3	91,6	79,9	70,8	66,6	68,7	76,3	87,5	99,0	108,8	113,3
17.	110,7	102,0	91,2	79,4	70,6	66,6	68,8	76,7	87,8	99,3	109,0	113,4
18.	110,5	101,6	90,8	79,1	70,4	66,6	69,0	77,0	88,2	99,7	109,3	113,4
19.	110,3	101,3	90,5	78,7	70,2	66,6	69,2	77,3	88,6	100,1	109,5	113,4
20.	110,1	100,9	90,1	78,4	70,0	66,6	69,4	77,6	89,0	100,4	109,7	113,4
21.	109,9	100,6	89,7	78,1	69,8	66,6	69,6	78,0	89,4	100,8	110,0	113,4
22.	109,7	100,2	89,3	77,7	69,6	66,6	69,8	78,3	89,8	101,1	110,2	113,4
23.	109,4	99,8	88,9	77,4	69,4	66,6	70,0	78,6	90,2	101,5	110,4	113,4
24.	109,2	99,5	88,5	77,1	69,2	66,6	70,2	79,0	90,6	101,8	110,6	113,4
25.	109,0	99,1	88,1	76,7	69,0	66,6	70,4	79,3	91,0	102,2	110,8	113,4
26.	108,7	98,7	87,7	76,4	68,8	66,6	70,6	79,7	91,3	102,5	111,0	113,4
27.	108,5	98,3	87,3	76,1	68,7	66,7	70,8	80,0	91,7	102,9	111,2	113,3
28.	108,2	98,0	86,9	75,8	68,5	66,7	71,1	80,4	92,1	103,2	111,4	113,3
29.	107,9	97,6	86,5	75,5	68,3	66,8	71,3	80,7	92,5	103,5	111,5	113,2
30.	107,7		86,1	75,2	68,2	66,8	71,5	81,1	92,9	103,9	111,7	113,1
31.	107,4		85,7		68,1		71,8	81,4		104,2		113,1

Metodología del cálculo

La metodología del cálculo se basa en los relojes de sol para mayor precisión, por lo tanto la proyección de la sombra será a partir de una varilla inclinada, paralela al eje de la tierra y perfectamente orientada al norte geométrico desde el punto de inserción de dicha varilla, para más tarde calcular la sombra arrojada por el cateto opuesto del triangulo rectángulo que forman la varilla y la horizontal del terreno, que se situará de forma perpendicular al terreno formando un ángulo de 90º y que será la referencia buscada en nuestro estudio, se ha fijado la dimensión de este cateto en la unidad, para facilitar los cálculos de las diferentes alturas de los elementos de los que queramos conocer el desarrollo de sus sombras.

Según la metodología empleada en primer lugar calcularemos el ángulo de marcado de la varilla aplicando la siguiente formula:

$$\text{Tag } a' = \text{Sen } B * \text{Tag } t'$$

Siendo:

a´ = Angulo de marca de hora
B = Latitud Norte
t' = Angulo horario del reloj de tiempo local

Para estimar el ángulo horario de tiempo real, es decir tiempo solar, se aplicará la siguiente relación:

$$t' = 15*S + L - 180^{o}$$

Siendo:

S = Nº de hora cuya marca de tiempo queremos calcular
L = Longitud Este del lugar de implantación (para Longitud Oeste el valor es negativo).

En caso de que el resultado de t´ de un valor negativo, el resultado se restará a 180º.

Una vez conocido el ángulo de marca de hora "x" se procede a calcular la *longitud de la sombra* según la siguiente formula:

$$L = \frac{s * \text{Sen } p}{\text{Sen } (p + v)}$$

Siendo:

L = Longitud de la sombra de la varilla
s = Longitud libre de la varilla
p = distancia polar del sol
v = ángulo espacial entre la varilla y la línea de sombras

Para estimar el ángulo espacial entre la varilla y la línea de sombras, se aplicará la siguiente relación:

$$\text{Cos } v = \text{Cos } B * \text{Cos } a´$$

B = Latitud Norte
x = Angulo de marcado de tiempo que parte de la dirección norte

Para nuestro estudio necesitamos conocer la proyección de la sombra del cateto vertical que forma el triángulo entre la varilla y el terreno, de manera que calculando en primer lugar el ángulo de sombra de la varilla y la longitud de dicha sombra, y trasladando el eje de coordenadas desde el punto de inserción de la varilla a la proyección vertical del extremo superior de la varilla (cateto vertical que nos marca la proyección de sombras que necesitamos para nuestro estudio) podemos mediante las siguientes formulas trigonométricas conocer el acimut, la altura del sol y las coordenadas x e y de la proyección la sombra vertical.

$$x' = x$$

$$y' = y + s´$$

$$\text{Sen } a = x / L$$

$$\text{Cos } a = y / L$$

$$\text{Tag } a = x / y$$

$$\text{Sen } b = x / L'$$

$$\text{Cos } b = y' / L'$$

$$\text{Tag } b = x / y'$$

$$\text{Tag } h = h / L$$

Siendo:

o´: eje de coordenadas de la inserción de la varilla
o: eje de coordenadas de la inserción de cateto vertical del triángulo rectángulo.
x´: coordenada x desde el eje de coordenadas o´.
x: coordenada x desde el eje de coordenadas o.

y´: coordenada y desde el eje de coordenadas o´.
y: coordenada y desde el eje de coordenadas o.
a´: ángulo de la sombra de la varilla desde el eje y (orientado norte sur)
a: ángulo de la sombra del cateto vertical desde el eje y (orientado norte sur) acimut
L´: longitud de la sombra de la varilla
L: longitud de la sombra del cateto vertical
hº: ángulo de altura del sol
h: altura del cateto vertical (en nuestro estudio 1)
s´: proyección horizontal de la longitud libre de la varilla

Todos los cálculos según la metodología aplicada se han corroborado a partir de un sistema de localización que contempla la posición del sol desde el punto de observación, mediante dos coordenadas:

La **Altura** (**h**) que es la distancia a la que el sol está sobre el horizonte, medida por el ángulo que forman los rayos solares con la superficie terrestre, se mide en grados. (También en lugar de este ángulo podríamos medir el ángulo cenital, que es el ángulo que forma el rayo del sol con la vertical, llamándolo entonces distancia cenital, sabiendo que el Cenit, es el punto de la esfera celeste que se obtiene prolongando la vertical del lugar es decir, el punto que esta justo encima de nuestra cabeza por lo tanto esta claro que la distancia cenital es igual a 90º menos la altura. Dc+A=90º)

El **Acimut** (**A**) o ángulo Acimutal, es el ángulo de giro del sol medido en el plano horizontal y tomando como origen el sur de la tierra.

Con este sistema de coordenadas hay que tener en cuenta que el acimut y la altura a las que el sol se encentra en un determinado instante de tiempo son distintos si son medidas por dos observadores en distintos puntos del planeta, por lo que al usar las tablas que nos den estas coordenadas, hay que establecer perfectamente el punto geográfico terrestre donde nos encontremos. Este inconveniente no existe para las tablas del sistema de localización cuyas coordenadas son la declinación y la ascensión recta ya que este sistema no se basa en el punto de observación sino en la posición del sol en la esfera celeste y que tienen análogo significado a la latitud y longitud terrestre.

La metodología de cálculo de este sistema de localización es la siguiente:

Acimut del sol: nos da la dirección de la sombra, ésta en grados, referida al eje norte sur, siendo el sur 0º.

Altura del sol: nos da la longitud de la sombra, ésta en grados, la longitud se calcula partiendo de una altura del elemento a proyectar, la sombra determinada y con el ángulo de altura del sol. L=altura del elemento/ Tangente h (ángulo de altura del sol). Nosotros vamos a trabajar con una altura del elemento de 1 m lo cual nos permitirá referenciarlo a cualquier otra altura.

A partir de la dirección y de la longitud, calculadas anteriormente con el acimut y la altura del sol, se van a calcular las coordenadas X e Y de un eje en el que el punto central se sitúa en el lugar de donde está situado el objeto que proyecta la sombra, el eje de las Y está situado norte-sur y el de las X este-oeste

$$X = \text{sen } A \times L = \cos (90-A) \times L$$

$$Y = \cos A \times L = \text{sen } (90-A) \times L$$

Siendo:

X: Coordenadas x desde la situación del objeto que proyecta la sombra.
Y: Coordenadas y desde la situación del objeto que proyecta la sombra.
A: Angulo de la sombra según el acimut del sol.
L: Longitud de la sombra.

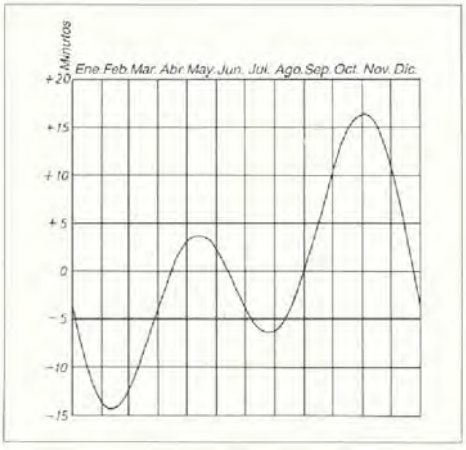
Trasformación del tiempo solar en tiempo oficial.

Todas las consideraciones del cálculo se han realizado en tiempo solar real, es decir, la sombra calculada es la sombra que se proyecta por el sol considerando el horario local real, pero debemos tener en cuenta que la tierra gira alrededor del sol con su eje inclinado 23,44º y con una velocidad no uniforme, el movimiento aparente del sol a lo largo de la elíptica se realiza con una variación del 1 al 3% sobre la velocidad media y como además la elíptica está inclinada en parte y en parte paralela respecto al ecuador, la variación periférica respecto a éste llega a ser de hasta un 13%

Por lo tanto el ángulo con el que el sol se desplaza diariamente hacia la izquierda, respecto a las estrellas de las constelaciones del fondo del firmamento no es constante. La rotación de la tierra con respecto a las estrellas fijas, se realiza de una manera uniforme por lo que el giro aparente de las estrellas fijas es también uniforme. Como el sol se desplaza diariamente respecto a las estrellas entre 0,9 y 1,1º el movimiento aparente de su círculo de horas no puede ser totalmente uniforme, esta es la razón por la que los dias del horario local real tienen diferente duración. Los astrónomos, ante este dilema buscaron y encontraron una solución sencilla y genial, establecieron junto al sol real, un segundo y ficticio sol, que se desplaza en el firmamento alrededor de la elíptica una vez al año con una velocidad constante y que precisa el mismo tiempo que el sol real para completar una vuelta, este sol ficticio recibe el nombre de sol medio. El instante en que este imaginario sol medio atraviesa el meridiano norte de un punto de observación (culminación superior) determina el mediodía medio, el instante en que el sol medio atraviesa el meridiano sur (culminación inferior) determina la media noche media, el espacio de tiempo transcurrido entre dos culminaciones inferiores del sol medio se define como día solar medio que se divide en 24 horas, la hora se divide en 60 minutos y el minuto se divide en 60 segundos, se establece como iniciación del día medio la culminación inferior del sol medio fijando en ese instante la hora 0. De igual manera la culminación inferior del sol real en el meridiano sur determina la medianoche real y la culminación superior en el meridiano norte del sol real determina el mediodía real, se designa al espacio transcurrido entre dos culminaciones inferiores sucesivas del sol real como día solar real y se divide de igual forma en 24 horas, la hora se divide en 60 minutos y el minuto se divide en 60 segundos, se establece como iniciación del día real la culminación inferior del sol real fijando en ese instante la hora 0.

Los dias, horas y segundos del horario medio permanecen iguales a lo largo de todo el año y es así como está establecida la medida de tiempo actual. Por el contrario, las unidades de tiempo del horario real son variables, un día del horario real puede llegar a ser hasta 30 segundos más largo y hasta 21 segundos más corto que un día del horario medio, en consecuencia también las horas minutos y segundos del horario local medio son más largas o más cortas que las del horario local real. El concepto de horario medio empezó a aplicarse en la segunda mitad del siglo XVIII aunque su utilización en la vida normal, hasta el año 1800.

La diferencia entre el horario local real y el horario local medio recibe el nombre de “compensación de tiempo horario” y se representa por la letra “e”, sus magnitudes se muestran en la siguiente figura.



La diferencia de tiempo máxima entre el horario local real y el local medio es solo de un cuarto de hora en más y menos aproximadamente, en el cuadro siguiente se indica la compensación horaria para todos los días del año en minutos para las 12 horas reales, mediodía real (valores medios desde el año 1980 hasta 2040).

	Ene.	Febr.	Marz.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
1.	- 3,6	-13,6	-12,4	-3,9	+3,0	+2,3	-3,8	-6,2	+0,1	+10,4	+16,4	+10,9
2.	- 4,0	-13,7	-12,2	-3,6	+3,1	+2,1	-4,0	-6,2	+0,4	+10,7	+16,4	+10,5
3.	- 4,5	-13,9	-12,0	-3,3	+3,2	+1,9	-4,1	-6,1	+0,7	+11,0	+16,4	+10,1
4.	- 5,0	-14,0	-11,7	-3,0	+3,3	+1,8	-4,3	-6,0	+1,0	+11,3	+16,4	+ 9,7
5.	- 5,4	-14,0	-11,5	-2,7	+3,4	+1,6	-4,5	-5,9	+1,4	+11,6	+16,4	+ 9,3
6.	- 5,8	-14,1	-11,3	-2,4	+3,4	+1,4	-4,7	-5,8	+1,7	+11,9	+16,3	+ 8,9
7.	- 6,3	-14,2	-11,0	-2,1	+3,5	+1,2	-4,8	-5,7	+2,0	+12,2	+16,3	+ 8,5
8.	- 6,7	-14,2	-10,8	-1,8	+3,6	+1,0	-5,0	-5,6	+2,4	+12,5	+16,2	+ 8,0
9.	- 7,1	-14,3	-10,6	-1,6	+3,6	+0,8	-5,1	-5,4	+2,7	+12,7	+16,1	+ 7,6
10.	- 7,5	-14,3	-10,3	-1,3	+3,7	+0,6	-5,3	-5,3	+3,1	+13,0	+16,0	+ 7,1
11.	- 7,9	-14,3	-10,0	-1,0	+3,7	+0,4	-5,4	-5,1	+3,4	+13,3	+15,9	+ 6,7
12.	- 8,3	-14,3	- 9,8	-0,8	+3,7	+0,2	-5,5	-5,0	+3,8	+13,5	+15,8	+ 6,2
13.	- 8,7	-14,3	- 9,5	-0,5	+3,7	0	-5,7	-4,8	+4,1	+13,8	+15,7	+ 5,7
14.	- 9,1	-14,2	- 9,2	-0,3	+3,7	-0,2	-5,6	-4,6	+4,5	+14,0	+15,5	+ 5,3
15.	- 9,4	-14,2	- 8,9	0	+3,7	-0,4	-5,9	-4,4	+4,8	+14,2	+15,4	+ 4,8
16.	- 9,8	-14,1	- 8,7	+0,2	+3,7	-0,6	-6,0	-4,2	+5,2	+14,4	+15,2	+ 4,3
17.	-10,1	-14,1	- 8,4	+0,5	+3,7	-0,8	- 6,1	-4,0	+5,5	+14,6	+15,0	+ 3,8
18.	-10,4	-14,0	- 8,1	+0,7	+3,6	-1,0	- 6,1	-3,8	+5,9	+14,8	+14,8	+ 3,3
19.	-10,7	-13,9	- 7,8	+0,9	+3,6	-1,3	- 6,2	- 3,5	+6,3	+15,0	+14,6	+ 2,8
20.	-11,0	-13,8	- 7,5	+1,1	+3,5	-1,5	- 6,3	- 3,3	+6,6	+15,2	+14,3	+ 2,3
21.	-11,3	-13,7	- 7,2	+1,3	+3,5	-1,7	- 6,3	- 3,1	+7,0	+15,4	+14,1	+ 1,8
22.	-11,6	-13,6	- 6,9	+1,5	+3,4	-1,9	- 6,4	- 2,8	+7,3	+15,5	+13,8	+ 1,3
23.	-11,9	-13,4	- 6,6	+1,7	+3,3	-2,1	- 6,4	- 2,6	+7,7	+15,7	+13,5	+ 0,8
24.	-12,1	-13,3	- 6,3	+1,9	+3,2	-2,3	- 6,4	- 2,3	+8,0	+15,8	+13,3	+ 0,3
25.	-12,3	-13,1	- 6,0	+2,1	+3,1	-2,5	- 6,4	- 2,0	+8,4	+15,9	+13,0	- 0,2
26.	-12,6	-13,0	- 5,7	+2,2	+3,0	-2,8	- 6,4	- 1,7	+8,7	+16,0	+12,6	- 0,7
27.	-12,8	-12,8	- 5,4	+2,4	+2,9	-3,0	- 6,4	- 1,5	+9,0	+16,1	+12,3	- 1,1
28.	-13,0	-12,6	- 5,1	+2,6	+2,8	-3,2	- 6,4	- 1,2	+9,4	+16,2	+12,0	- 1,6
29.	-13,2	-12,4	- 4,8	+2,7	+2,7	-3,4	- 6,4	- 0,9	+9,7	+16,3	+11,6	- 2,1
30.	-13,3		- 4,5	+2,8	+2,5	-3,6	- 6,4	- 0,6	+10,0	+16,3	+11,3	- 2,6
31.	-13,5		- 4,2		+2,4		- 6,3	- 0,3		+16,4		- 3,1

Existiendo la siguiente relación:

Hr (Horario real) = Hm (Horario medio) + e (Compensación del tiempo horario)

Estas deducciones se complican aún más si intentamos considerar distintas latitudes, ya que el sol medio se desplaza diariamente en la esfera del firmamento, en la misma forma que el sol real, de este a oeste. Por esta razón existen zonas que se encuentran más al este que la nuestra, en las que el mediodía tiene lugar antes y otras zonas más al oeste en la que el mediodía tiene lugar después. Todos aquellos lugares que no se encuentren situados sobre el mismo meridiano de la tierra tendrán, por consiguiente un punto de iniciación diferente para la cuenta del tiempo horario. Por cada grado de longitud geográfica, la diferencia de tiempo horario es de 4 minutos, cumpliéndose las siguientes igualdades:

1º de Longitud = 4 mi de Tiempo
1mi de Tiempo = 1/4 º de Longitud
1 hora de Tiempo = 15º de Longitud

Hasta mediados del siglo XIX esto no parecía molestar a nadie. Con el desarrollo de las posibilidades de viajes y de los medios de comunicación los tiempos horarios locales han llegado a ser impracticables y si se hubieran mantenido así habría dado lugar a situaciones paradójicas (Un viajero que se desplazara en Europa central hacia el este o hacia el oeste tendría que variar su reloj un minuto cada 18 Km para tener en todo momento el horario local

medio, cada localidad precisaría un horario especial para sus programas de radio o para el movimiento de sus trenes o aviones…) por todo esto resulta necesario establecer para todos los países una iniciación unificada para la cuenta del tiempo horario, y en lugar del tiempo local que varía de un punto a otro de la superficie de la Tierra la organización administrativa y laboral de los países así como la gran importancia adquirida en las comunicaciones internacionales ha llevado a establecer un horario oficial para cada país, de tal manera que en todos los puntos del país se utilice la misma hora y que esta sé fácilmente convertible en la de otro país. Para facilitar el establecimiento de los tiempos oficiales, en 1887 se adopto un sistema por el cual solo se retiene el tiempo solar medio de una serie de meridianos de referencia los denominados husos horarios. El sistema mundial de husos horarios considera la superficie de la tierra dividida en 24 husos esféricos delimitados por meridianos distante 15º (1h) entre sí. Como origen se toma el huso nº0 centrado en el meridiano de Greenwich por lo tanto dicho huso horario estará delimitado entre los meridianos cuya longitud sea +7,5º y -7,5º. Con esta división se pretende favorecer que cada país que cada país adopte como tiempo oficial el correspondiente al huso en que se encuentra la mayor parte del país (tiempo oficial). De esta manera, la diferencia entre el tiempo oficial de distintos países o de distintas zonas de un país muy extenso seria un número entero de horas. Este sistema se completa con una línea internacional de cambio de fechas, que zigzaguea alrededor del meridiano 180º. Al cruzarla en dirección este hay que disminuir la fecha en un día; en dirección oeste hay que incrementarla en un día. En la practica hay muchas variaciones respecto al sistema anterior, algunos países han adoptado un tiempo oficial adelantando o retrasando en una unidad a fin de coincidir con aquellos países vecinos con los que tiene mayores intercambios comerciales, es el caso de España que se encuentra en el Huso 0 y emplea el tiempo oficial de huso +1, correspondiente al meridiano 15º este que es el empleado en centro Europa. Otra excepción muy corriente al sistema de husos horarios viene dada por el cambio del tiempo oficial que adoptan muchos países durante una parte del año el denominado horario de verano, cuando por razones de ahorro energético durante el periodo veraniego se adelantan las agujas del reloj una hora, igualando el tiempo oficial al tiempo horario del huso más próximo al este y a su meridiano de referencia, en nuestro caso el meridiano de referencia es 30º este. En donde se produce un adelanto de una hora en todos los casos, la mayoría de los países europeos adelantan en una hora el tiempo oficial durante unos siete meses desde el último domingo de marzo al último domingo de octubre.

En definitiva para convertir el horario solar real en horario oficial habrá que seguir los siguientes pasos en el caso de España:

Hr (Horario real) = Hm (Horario medio) + e (Compensación del tiempo horario)
Hm (Horario medio) = Ho (Horario oficial) + L – (1h (- 2h en horario de verano))

De tal forma que:

Hr (Horario real) = Ho(Horario oficial) + e (Compensación del tiempo horario) + L – (1h (- 2h en horario de verano))

Siendo L la latitud del lugar, que toma signo positivo al este y negativo al oeste, y valores que se calculan según la siguiente igualdad: 1º de Longitud = 4 mi de Tiempo

Por ejemplo en una longitud 3,5º oeste la relación entre el horario real (la sombra solar) y el horario oficial (lo que marca nuestro reloj) el día 2 de enero seria:

Hr = Ho + e + L - 1h
Hr = Ho + (- 4m) + (-3,5º * 4m.) -1h
Hr = Ho – (1h. 18m.)

Es decir cuando la sombra proyectada en el suelo según el horario real (horario solar) marque las 12 del mediodía, en nuestros relojes marcara la 13h 18 m para ese punto y para ese día concreto.

En una longitud 4,5º este la relación entre el horario real (la sombra solar) y el horario oficial (lo que marca nuestro reloj) el día 2 de enero seria:

Hr = Ho + e + L - 1h
Hr = Ho + (- 4m) + (4,5º * 4m.) -1h
Hr = Ho – (46m.)

Es decir cuando la sombra proyectada en el suelo según el horario real (horario solar) marque las 12 del mediodía, en nuestros relojes marcara la 12h 46 m para ese punto y para ese día concreto.

Consideraciones sobre la precisión.

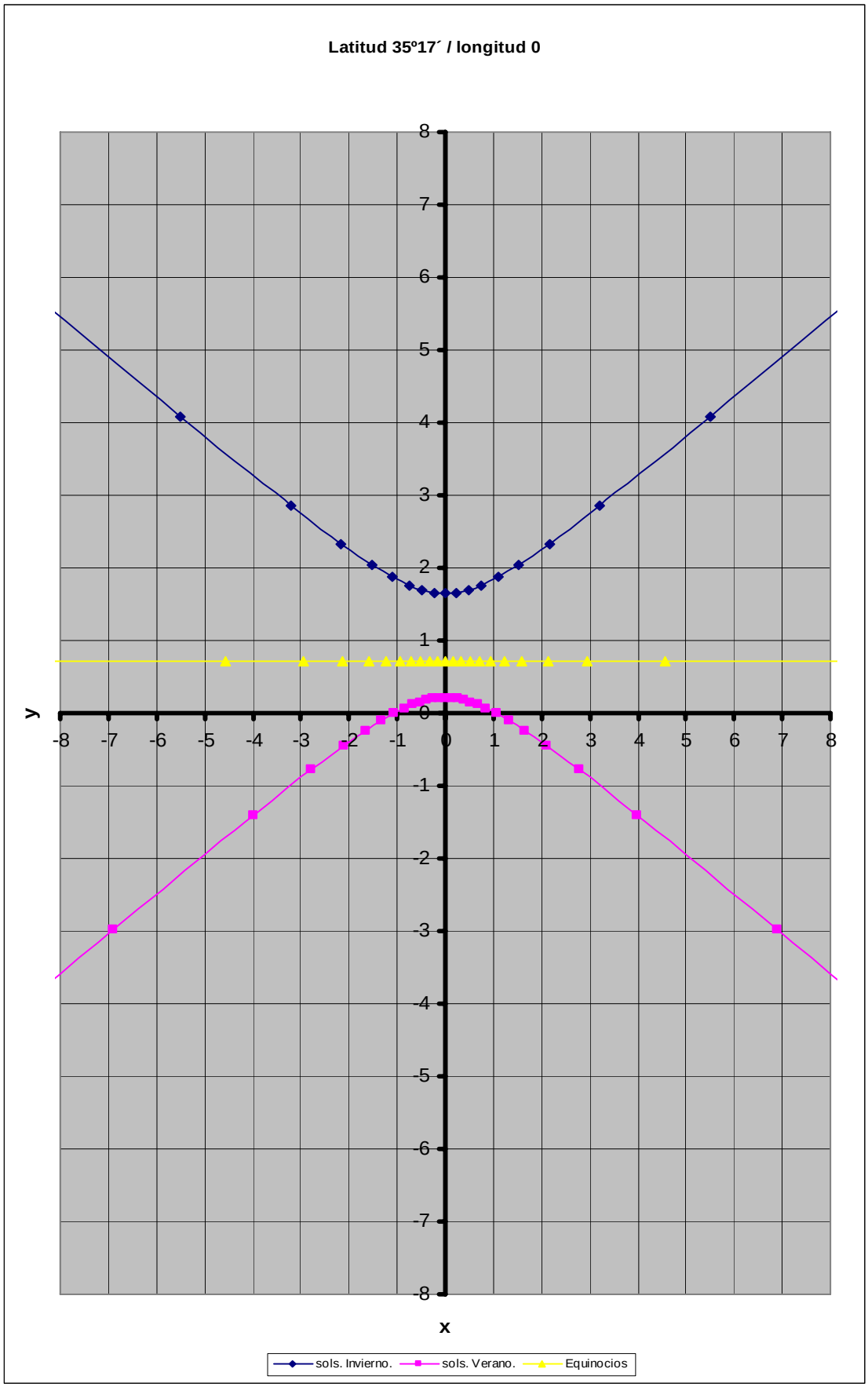
Según la metodología del cálculo aplicada, basada en el calculo de los relojes de sol, las consideraciones sobre la precisión de los resultados están fundamentadas en dicha metodología en la que se tiene en cuenta que tanto la compensación de tiempo como la distancia polar del son, cada año que transcurre de diferente magnitud en el mismo día y en la misma hora.

Según los valores de las tablas aplicados (valores medios del periodo de 1980 2040), las desviaciones máximas respecto a los valores reales son de solo 0,3 minutos (18 segundos) para compensación de tiempo horario ó de 0,08º y de 0,24º para la distancia polar.

Para nuestros objetivos, imprecisiones de este orden de magnitud son totalmente despreciables ya que en la construcción de los relojes de sol, tanto en la colocación de la varilla como en el marcado de las divisiones de la esfera, apenas es posible evitar desviaciones de hasta 0,5º.

En nuestro caso también se deben considerar las diferencias existentes entre la latitud de los dos ejes de coordenadas tomados como referencia, el eje de inserción de la varilla y el eje del cateto vertical, a partir del cual se han obtenido todos los resultados del desarrollo de la sombra, esta diferencia de latitud estimada para una altura del cateto vertical de 10m. será de 9 m para latitud 25º y de 6,4m. para latitud 50º, teniendo en cuenta que según el anuario del observatorio astronómico a la latitud de Madrid (40º 24´30´´), 1º sobre el paralelo supone 84.883m. 1´ sobre el paralelo supone 1.414,7 m y 1^S sobre el paralelo supone 353,68m. y 1´´ sobre el paralelo 23,579 m las distancias existentes entre los dos ejes de coordenadas de referencias, se pueden considerar despreciables para la precisión que requiere nuestro estudio, teniendo en cuenta las imprecisiones despreciadas en los párrafos anteriores.

EJEMPLO DE CÁLCULO. MELILLA



PROYECCIÓN DE LAS SOMBRAS

LATITUD:	35,2833	LONGITUD:	0	FECHA:	Sols. Invierno.

DONDE:

X = coordenada x
Y = coordenada y
a = Angulo de la sombra (Azimut)
L = Longitud de la sombra
h = Angulo de altura del sol
B = Latitud Norte

Horas	a	h	L	X	Y
4,00					
4,50					
5,00					
5,50					
6,00					
6,50					
7,00					
7,50	-58,10	3,26	17,57	-14,91	9,28
8,00	-53,42	8,32	6,84	-5,49	4,08
8,50	-48,35	13,07	4,31	-3,22	2,86
9,00	-42,85	17,45	3,18	-2,16	2,33
9,50	-36,85	21,37	2,56	-1,53	2,04
10,00	-30,34	24,76	2,17	-1,10	1,87
10,50	-23,32	27,53	1,92	-0,76	1,76
11,00	-15,85	29,58	1,76	-0,48	1,69
11,50	-8,02	30,85	1,67	-0,23	1,66
12,00	0,00	31,28	1,65	0,00	1,65
12,50	8,02	30,85	1,67	0,23	1,66
13,00	15,85	29,58	1,76	0,48	1,69
13,50	23,32	27,53	1,92	0,76	1,76
14,00	30,34	24,76	2,17	1,10	1,87
14,50	36,85	21,37	2,56	1,53	2,04
15,00	42,85	17,45	3,18	2,16	2,33
15,50	48,35	13,07	4,31	3,22	2,86
16,00	53,42	8,32	6,84	5,49	4,08
16,50	58,10	3,26	17,57	14,91	9,28
17,00					
17,50					
18,00					
18,50					
19,00					
19,50					
20,00					
20,50					
21,00					
21,50					
22,00					

PROYECCIÓN DE LAS SOMBRAS

LATITUD:	35,2833	LONGITUD:	0	FECHA:	Equinoccios

DONDE:

X = coordenada x
Y = coordenada y
a = Angulo de la sombra (Azimut)
L = Longitud de la sombra
h = Angulo de altura del sol
B = Latitud Norte

Horas	a	h	L	X	Y
4,00					
4,50					
5,00					
5,50					
6,00					
6,50	-85,65	6,12	9,33	-9,31	0,71
7,00	-81,20	12,20	4,63	-4,57	0,71
7,50	-76,54	18,20	3,04	-2,96	0,71
8,00	-71,56	24,09	2,24	-2,12	0,71
8,50	-66,10	29,80	1,75	-1,60	0,71
9,00	-59,99	35,25	1,41	-1,23	0,71
9,50	-53,03	40,36	1,18	-0,94	0,71
10,00	-44,99	44,99	1,00	-0,71	0,71
10,50	-35,64	48,95	0,87	-0,51	0,71
11,00	-24,89	52,04	0,78	-0,33	0,71
11,50	-12,84	54,03	0,73	-0,16	0,71
12,00	0,00	54,72	0,71	0,00	0,71
12,50	12,84	54,03	0,73	0,16	0,71
13,00	24,89	52,04	0,78	0,33	0,71
13,50	35,64	48,95	0,87	0,51	0,71
14,00	44,99	44,99	1,00	0,71	0,71
14,50	53,03	40,36	1,18	0,94	0,71
15,00	59,99	35,25	1,41	1,23	0,71
15,50	66,10	29,80	1,75	1,60	0,71
16,00	71,56	24,09	2,24	2,12	0,71
16,50	76,54	18,20	3,04	2,96	0,71
17,00	81,20	12,20	4,63	4,57	0,71
17,50	85,65	6,12	9,33	9,31	0,71
18,00					
18,50					
19,00					
19,50					
20,00					
20,50					
21,00					
21,50					
22,00					

PROYECCIÓN DE LAS SOMBRAS

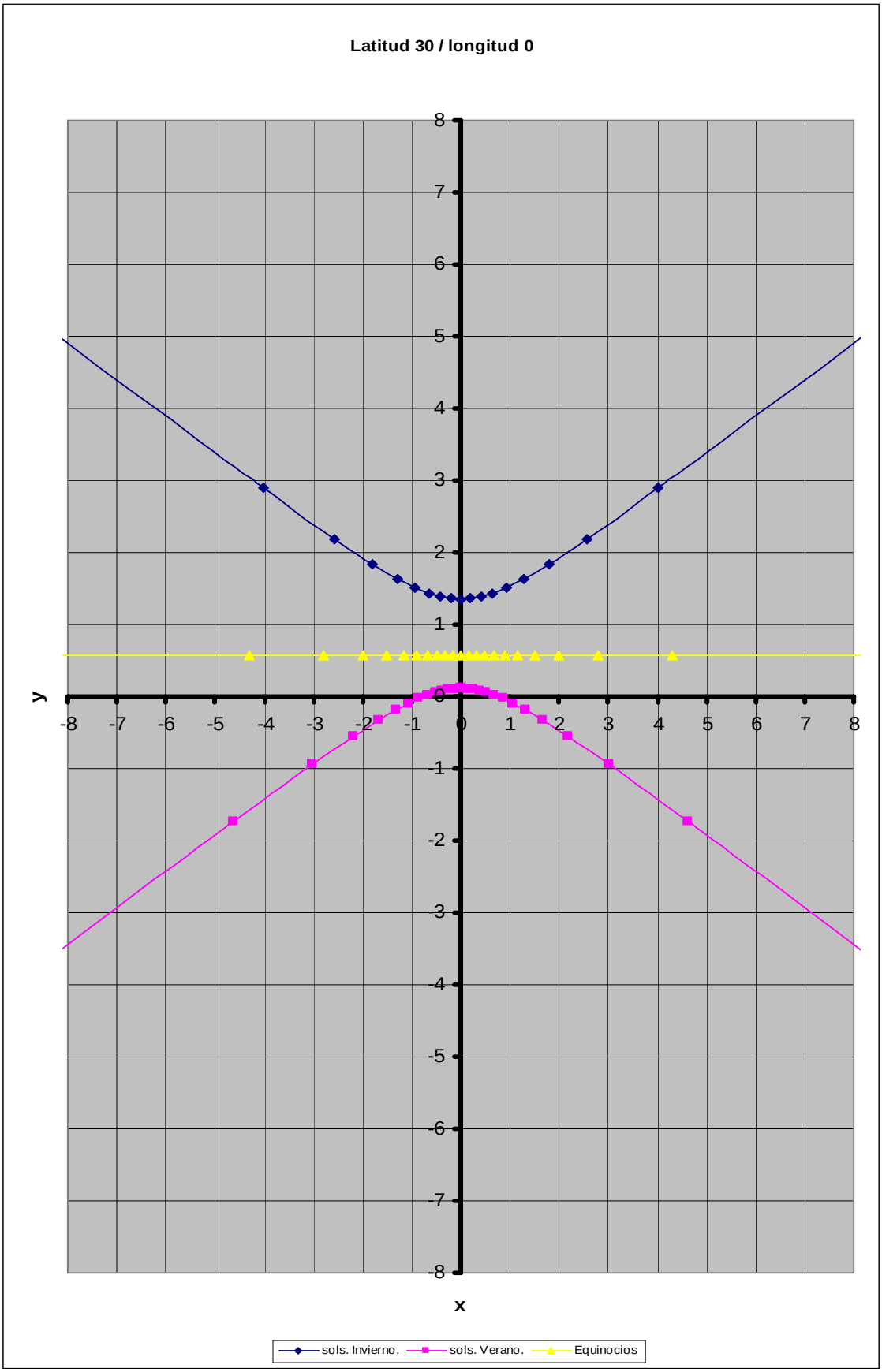
LATITUD:	35,2833	LONGITUD:	0	FECHA:	Sols. Verano.

DONDE:

X = coordenada x
Y = coordenada y
a = Angulo de la sombra (Azimut)
L = Longitud de la sombra
h = Angulo de altura del sol
B = Latitud Norte

Horas	a	h	L	X	Y
4,00					
4,50					
5,00	-117,53	2,06	27,81	-24,67	-12,85
5,50	-113,41	7,59	7,51	-6,89	-2,98
6,00	-109,49	13,28	4,24	-3,99	-1,41
6,50	-105,69	19,12	2,88	-2,78	-0,78
7,00	-101,95	25,06	2,14	-2,09	-0,44
7,50	-98,18	31,09	1,66	-1,64	-0,24
8,00	-94,30	37,17	1,32	-1,31	-0,10
8,50	-90,17	43,29	1,06	-1,06	0,00
9,00	-85,59	49,41	0,86	-0,85	0,07
9,50	-80,27	55,48	0,69	-0,68	0,12
10,00	-73,69	61,45	0,54	-0,52	0,15
10,50	-64,84	67,18	0,42	-0,38	0,18
11,00	-51,75	72,40	0,32	-0,25	0,20
11,50	-30,82	76,48	0,24	-0,12	0,21
12,00	0,00	78,16	0,21	0,00	0,21
12,50	30,82	76,48	0,24	0,12	0,21
13,00	51,75	72,40	0,32	0,25	0,20
13,50	64,84	67,18	0,42	0,38	0,18
14,00	73,69	61,45	0,54	0,52	0,15
14,50	80,27	55,48	0,69	0,68	0,12
15,00	85,59	49,41	0,86	0,85	0,07
15,50	90,17	43,29	1,06	1,06	0,00
16,00	94,30	37,17	1,32	1,31	-0,10
16,50	98,18	31,09	1,66	1,64	-0,24
17,00	101,95	25,06	2,14	2,09	-0,44
17,50	105,69	19,12	2,88	2,78	-0,78
18,00	109,49	13,28	4,24	3,99	-1,41
18,50	113,41	7,59	7,51	6,89	-2,98
19,00	117,53	2,06	27,81	24,67	-12,85
19,50					
20,00					
20,50					
21,00					
21,50					
22,00					

EJEMPLO DE CÁLCULO. EL CAIRO



PROYECCIÓN DE LAS SOMBRAS

LATITUD:	30	LONGITUD:	0	FECHA:	Sols. Invierno.

DONDE:

X = coordenada x
Y = coordenada y
a = Angulo de la sombra (Azimut)
L = Longitud de la sombra
h = Angulo de altura del sol
B = Latitud Norte

Horas	h	a	L	X	Y
4,00					
4,50					
5,00					
5,50					
6,00					
6,50					
7,00	0,39	-62,40	148,09	-131,24	68,60
7,50	6,04	-58,47	9,46	-8,06	4,94
8,00	11,44	-54,16	4,94	-4,01	2,89
8,50	16,55	-49,41	3,37	-2,56	2,19
9,00	21,28	-44,13	2,57	-1,79	1,84
9,50	25,56	-38,25	2,09	-1,29	1,64
10,00	29,29	-31,73	1,78	-0,94	1,52
10,50	32,36	-24,56	1,58	-0,66	1,44
11,00	34,65	-16,78	1,45	-0,42	1,39
11,50	36,08	-8,52	1,37	-0,20	1,36
12,00	36,56	0,00	1,35	0,00	1,35
12,50	36,08	8,52	1,37	0,20	1,36
13,00	34,65	16,78	1,45	0,42	1,39
13,50	32,36	24,56	1,58	0,66	1,44
14,00	29,29	31,73	1,78	0,94	1,52
14,50	25,56	38,25	2,09	1,29	1,64
15,00	21,28	44,13	2,57	1,79	1,84
15,50	16,55	49,41	3,37	2,56	2,19
16,00	11,44	54,16	4,94	4,01	2,89
16,50	6,04	58,47	9,46	8,06	4,94
17,00	0,39	62,40	148,09	131,24	68,60
17,50					
18,00					
18,50					
19,00					
19,50					
20,00					
20,50					
21,00					
21,50					
22,00					

PROYECCIÓN DE LAS SOMBRAS

LATITUD:	30	LONGITUD:	0	FECHA:	Equinoccios

DONDE:

X = coordenada x
Y = coordenada y
a = Angulo de la sombra (Azimut)
L = Longitud de la sombra
h = Angulo de altura del sol
B = Latitud Norte

Horas	h	a	L	X	Y
4,00					
4,50					
5,00					
5,50					
6,00					
6,50	6,49	-86,23	8,79	-8,77	0,58
7,00	12,95	-82,37	4,35	-4,31	0,58
7,50	19,35	-78,30	2,85	-2,79	0,58
8,00	25,66	-73,90	2,08	-2,00	0,58
8,50	31,82	-69,01	1,61	-1,50	0,58
9,00	37,76	-63,43	1,29	-1,15	0,58
9,50	43,40	-56,91	1,06	-0,89	0,58
10,00	48,59	-49,11	0,88	-0,67	0,58
10,50	53,14	-39,64	0,75	-0,48	0,58
11,00	56,77	-28,19	0,66	-0,31	0,58
11,50	59,16	-14,75	0,60	-0,15	0,58
12,00	60,00	0,00	0,58	0,00	0,58
12,50	59,16	14,75	0,60	0,15	0,58
13,00	56,77	28,19	0,66	0,31	0,58
13,50	53,14	39,64	0,75	0,48	0,58
14,00	48,59	49,11	0,88	0,67	0,58
14,50	43,40	56,91	1,06	0,89	0,58
15,00	37,76	63,43	1,29	1,15	0,58
15,50	31,82	69,01	1,61	1,50	0,58
16,00	25,66	73,90	2,08	2,00	0,58
16,50	19,35	78,30	2,85	2,79	0,58
17,00	12,95	82,37	4,35	4,31	0,58
17,50	6,49	86,23	8,79	8,77	0,58
18,00					
18,50					
19,00					
19,50					
20,00					
20,50					
21,00					
21,50					
22,00					

PROYECCIÓN DE LAS SOMBRAS

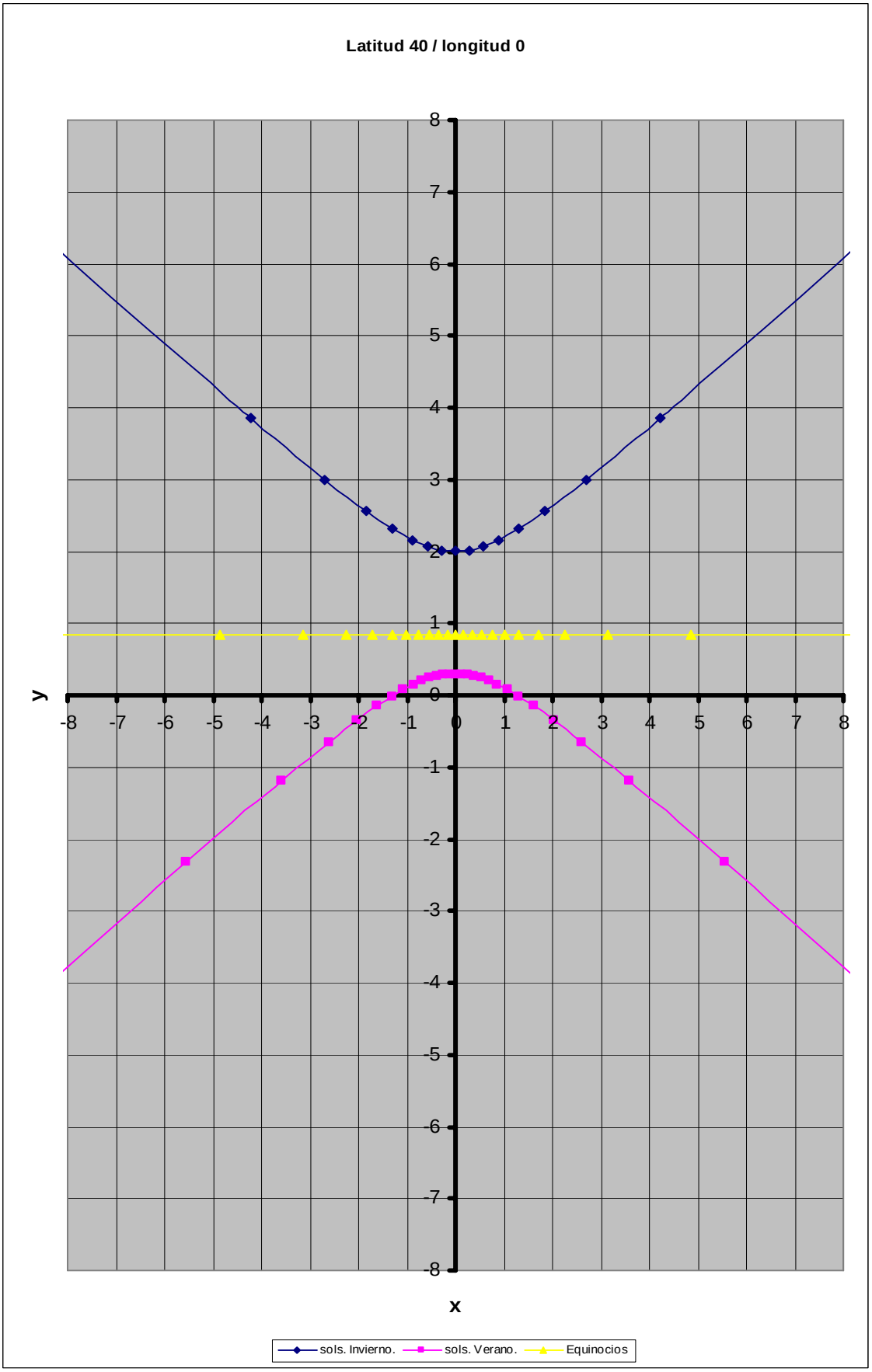
LATITUD:	30	LONGITUD:	0	FECHA:	Sols. Verano.

DONDE:

X = coordenada x
Y = coordenada y
a = Angulo de la sombra (Azimut)
L = Longitud de la sombra
h = Angulo de altura del sol
B = Latitud Norte

Horas	h	a	L	X	Y
4,00					
4,50					
5,00	0,39	-117,60	148,09	-131,24	-68,60
5,50	5,46	-113,97	10,46	-9,56	-4,25
6,00	11,47	-110,58	4,93	-4,61	-1,73
6,50	17,61	-107,37	3,15	-3,01	-0,94
7,00	23,86	-104,29	2,26	-2,19	-0,56
7,50	30,20	-101,27	1,72	-1,69	-0,34
8,00	36,60	-98,24	1,35	-1,33	-0,19
8,50	43,05	-95,12	1,07	-1,07	-0,10
9,00	49,53	-91,78	0,85	-0,85	-0,03
9,50	56,02	-88,01	0,67	-0,67	0,02
10,00	62,50	-83,44	0,52	-0,52	0,06
10,50	68,90	-77,27	0,39	-0,38	0,09
11,00	75,10	-67,45	0,27	-0,25	0,10
11,50	80,63	-47,35	0,17	-0,12	0,11
12,00	83,44	0,00	0,11	0,00	0,11
12,50	80,63	47,35	0,17	0,12	0,11
13,00	75,10	67,45	0,27	0,25	0,10
13,50	68,90	77,27	0,39	0,38	0,09
14,00	62,50	83,44	0,52	0,52	0,06
14,50	56,02	88,01	0,67	0,67	0,02
15,00	49,53	91,78	0,85	0,85	-0,03
15,50	43,05	95,12	1,07	1,07	-0,10
16,00	36,60	98,24	1,35	1,33	-0,19
16,50	30,20	101,27	1,72	1,69	-0,34
17,00	23,86	104,29	2,26	2,19	-0,56
17,50	17,61	107,37	3,15	3,01	-0,94
18,00	11,47	110,58	4,93	4,61	-1,73
18,50	5,46	113,97	10,46	9,56	-4,25
19,00	0,39	117,60	148,09	131,24	-68,60
19,50					
20,00					
20,50					
21,00					
21,50					
22,00					

EJEMPLO DE CÁLCULO. MENORCA



PROYECCIÓN DE LAS SOMBRAS

LATITUD:	40	LONGITUD:	0	FECHA:	sols. Invierno.

DONDE:

X = coordenada x
Y = coordenada y
a = Angulo de la sombra (Azimut)
L = Longitud de la sombra
h = Angulo de altura del sol
B = Latitud Norte

Horas	h	a	L	X	Y
4,00					
4,50					
5,00					
5,50					
6,00					
6,50					
7,00					
7,50	0,76	-57,96	75,37	-63,89	39,98
8,00	5,49	-52,96	10,40	-8,30	6,26
8,50	9,91	-47,64	5,72	-4,23	3,86
9,00	13,96	-41,95	4,02	-2,69	2,99
9,50	17,57	-35,86	3,16	-1,85	2,56
10,00	20,67	-29,36	2,65	-1,30	2,31
10,50	23,18	-22,45	2,34	-0,89	2,16
11,00	25,04	-15,19	2,14	-0,56	2,07
11,50	26,18	-7,67	2,03	-0,27	2,02
12,00	26,56	0,00	2,00	0,00	2,00
12,50	26,18	7,67	2,03	0,27	2,02
13,00	25,04	15,19	2,14	0,56	2,07
13,50	23,18	22,45	2,34	0,89	2,16
14,00	20,67	29,36	2,65	1,30	2,31
14,50	17,57	35,86	3,16	1,85	2,56
15,00	13,96	41,95	4,02	2,69	2,99
15,50	9,91	47,64	5,72	4,23	3,86
16,00	5,49	52,96	10,40	8,30	6,26
16,50	0,76	57,96	75,37	63,89	39,98
17,00					
17,50					
18,00					
18,50					
19,00					
19,50					
20,00					
20,50					
21,00					
21,50					
22,00					

PROYECCIÓN DE LAS SOMBRAS

LATITUD:	40	LONGITUD:	0	FECHA:	Equinoccios

DONDE:

X = coordenada x
Y = coordenada y
a = Angulo de la sombra (Azimut)
L = Longitud de la sombra
h = Angulo de altura del sol
B = Latitud Norte

Horas	h	a	L	X	Y
4,00					
4,50					
5,00					
5,50					
6,00					
6,50	5,74	-85,16	9,95	-9,92	0,84
7,00	11,44	-80,23	4,94	-4,87	0,84
7,50	17,05	-75,09	3,26	-3,15	0,84
8,00	22,52	-69,64	2,41	-2,26	0,84
8,50	27,80	-63,75	1,90	-1,70	0,84
9,00	32,80	-57,27	1,55	-1,31	0,84
9,50	37,43	-50,05	1,31	-1,00	0,84
10,00	41,56	-41,93	1,13	-0,75	0,84
10,50	45,05	-32,80	1,00	-0,54	0,84
11,00	47,73	-22,63	0,91	-0,35	0,84
11,50	49,42	-11,57	0,86	-0,17	0,84
12,00	50,00	0,00	0,84	0,00	0,84
12,50	49,42	11,57	0,86	0,17	0,84
13,00	47,73	22,63	0,91	0,35	0,84
13,50	45,05	32,80	1,00	0,54	0,84
14,00	41,56	41,93	1,13	0,75	0,84
14,50	37,43	50,05	1,31	1,00	0,84
15,00	32,80	57,27	1,55	1,31	0,84
15,50	27,80	63,75	1,90	1,70	0,84
16,00	22,52	69,64	2,41	2,26	0,84
16,50	17,05	75,09	3,26	3,15	0,84
17,00	11,44	80,23	4,94	4,87	0,84
17,50	5,74	85,16	9,95	9,92	0,84
18,00					
18,50					
19,00					
19,50					
20,00					
20,50					
21,00					
21,50					
22,00					

PROYECCIÓN DE LAS SOMBRAS

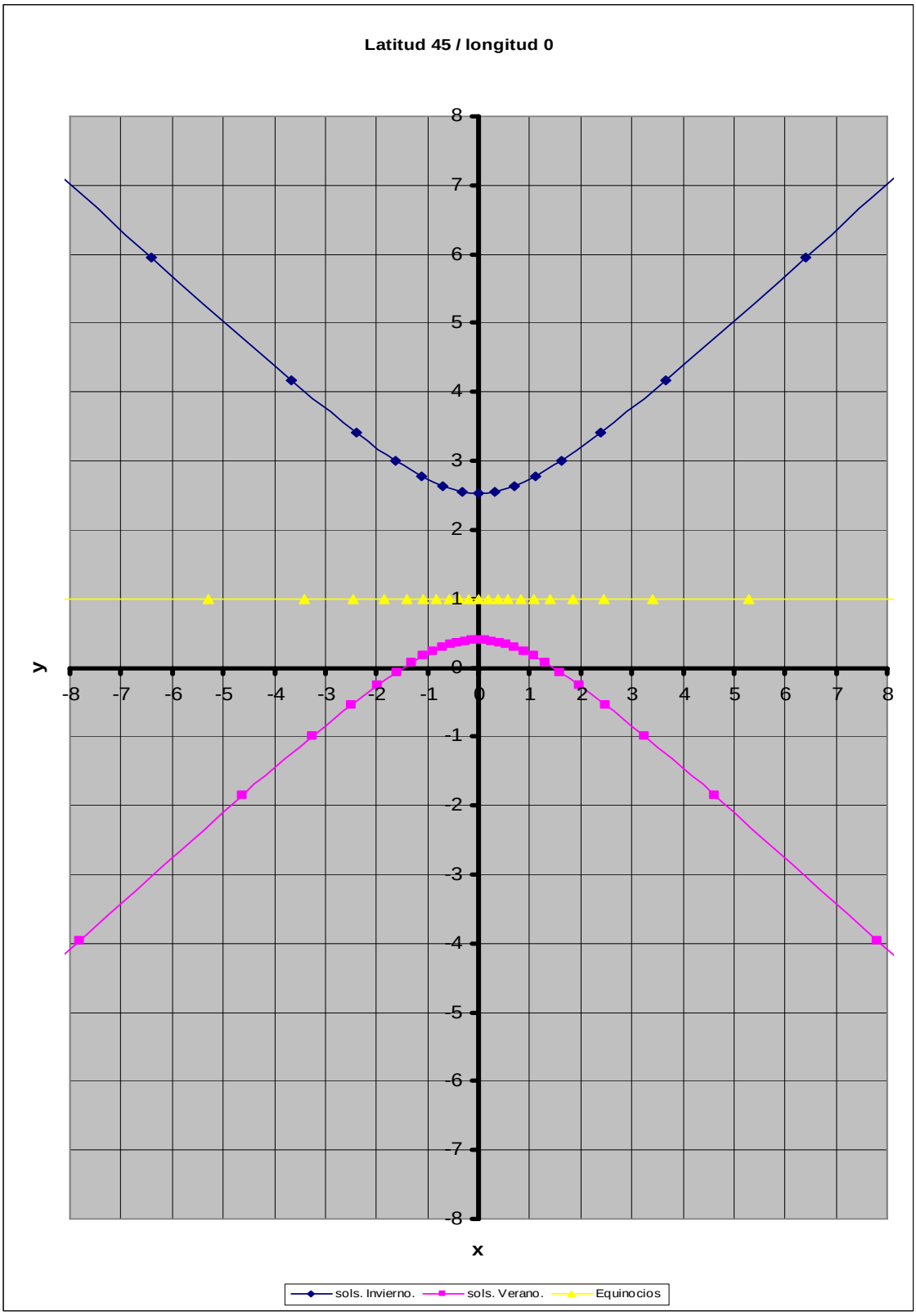
LATITUD:	40	LONGITUD:	0	FECHA:	Sols. Verano.

DONDE:

X = coordenada x
Y = coordenada y
a = Angulo de la sombra (Azimut)
L = Longitud de la sombra
h = Angulo de altura del sol
B = Latitud Norte

Horas	h	a	L	X	Y
4,00					
4,50					
5,00	4,23	-117,30	13,52	-12,01	-6,20
5,50	9,44	-112,76	6,02	-5,55	-2,33
6,00	14,81	-108,37	3,78	-3,59	-1,19
6,50	20,33	-104,06	2,70	-2,62	-0,66
7,00	25,95	-99,74	2,05	-2,03	-0,35
7,50	31,64	-95,33	1,62	-1,62	-0,15
8,00	37,38	-90,71	1,31	-1,31	-0,02
8,50	43,12	-85,73	1,07	-1,06	0,08
9,00	48,82	-80,18	0,87	-0,86	0,15
9,50	54,42	-73,72	0,72	-0,69	0,20
10,00	59,81	-65,82	0,58	-0,53	0,24
10,50	64,83	-55,63	0,47	-0,39	0,27
11,00	69,16	-41,87	0,38	-0,25	0,28
11,50	72,27	-23,16	0,32	-0,13	0,29
12,00	73,44	0,00	0,30	0,00	0,30
12,50	72,27	23,16	0,32	0,13	0,29
13,00	69,16	41,87	0,38	0,25	0,28
13,50	64,83	55,63	0,47	0,39	0,27
14,00	59,81	65,82	0,58	0,53	0,24
14,50	54,42	73,72	0,72	0,69	0,20
15,00	48,82	80,18	0,87	0,86	0,15
15,50	43,12	85,73	1,07	1,06	0,08
16,00	37,38	90,71	1,31	1,31	-0,02
16,50	31,64	95,33	1,62	1,62	-0,15
17,00	25,95	99,74	2,05	2,03	-0,35
17,50	20,33	104,06	2,70	2,62	-0,66
18,00	14,81	108,37	3,78	3,59	-1,19
18,50	9,44	112,76	6,02	5,55	-2,33
19,00	4,23	117,30	13,52	12,01	-6,20
19,50					
20,00					
20,50					
21,00					
21,50					
22,00					

EJEMPLO DE CÁLCULO. VENECIA



PROYECCIÓN DE LAS SOMBRAS

LATITUD:	45	LONGITUD:	0	FECHA:	Sols. Invierno.

DONDE:

X = coordenada x
Y = coordenada y
a = Angulo de la sombra (Azimut)
L = Longitud de la sombra
h = Angulo de altura del sol
B = Latitud Norte

Horas	h	a	L	X	Y
4,00					
4,50					
5,00					
5,50					
6,00					
6,50					
7,00					
7,50					
8,00	2,47	-52,68	23,18	-18,44	14,05
8,50	6,53	-47,11	8,74	-6,40	5,95
9,00	10,22	-41,24	5,55	-3,66	4,17
9,50	13,50	-35,06	4,17	-2,39	3,41
10,00	16,29	-28,55	3,42	-1,64	3,01
10,50	18,55	-21,74	2,98	-1,10	2,77
11,00	20,20	-14,66	2,72	-0,69	2,63
11,50	21,22	-7,38	2,58	-0,33	2,55
12,00	21,56	0,00	2,53	0,00	2,53
12,50	21,22	7,38	2,58	0,33	2,55
13,00	20,20	14,66	2,72	0,69	2,63
13,50	18,55	21,74	2,98	1,10	2,77
14,00	16,29	28,55	3,42	1,64	3,01
14,50	13,50	35,06	4,17	2,39	3,41
15,00	10,22	41,24	5,55	3,66	4,17
15,50	6,53	47,11	8,74	6,40	5,95
16,00	2,47	52,68	23,18	18,44	14,05
16,50					
17,00					
17,50					
18,00					
18,50					
19,00					
19,50					
20,00					
20,50					
21,00					
21,50					
22,00					

PROYECCIÓN DE LAS SOMBRAS

LATITUD:	45	LONGITUD:	0	FECHA:	Equinoccios

DONDE:

X = coordenada x
Y = coordenada y
a = Angulo de la sombra (Azimut)
L = Longitud de la sombra
h = Angulo de altura del sol
B = Latitud Norte

Horas	h	a	L	X	Y
4,00					
4,50					
5,00					
5,50					
6,00					
6,50	5,30	-84,68	10,79	-10,74	1,00
7,00	10,55	-79,27	5,37	-5,28	1,00
7,50	15,70	-73,68	3,56	-3,41	1,00
8,00	20,70	-67,79	2,65	-2,45	1,00
8,50	25,50	-61,52	2,10	-1,84	1,00
9,00	30,00	-54,74	1,73	-1,41	1,00
9,50	34,12	-47,34	1,48	-1,09	1,00
10,00	37,76	-39,23	1,29	-0,82	1,00
10,50	40,79	-30,36	1,16	-0,59	1,00
11,00	43,08	-20,75	1,07	-0,38	1,00
11,50	44,51	-10,55	1,02	-0,19	1,00
12,00	45,00	0,00	1,00	0,00	1,00
12,50	44,51	10,55	1,02	0,19	1,00
13,00	43,08	20,75	1,07	0,38	1,00
13,50	40,79	30,36	1,16	0,59	1,00
14,00	37,76	39,23	1,29	0,82	1,00
14,50	34,12	47,34	1,48	1,09	1,00
15,00	30,00	54,74	1,73	1,41	1,00
15,50	25,50	61,52	2,10	1,84	1,00
16,00	20,70	67,79	2,65	2,45	1,00
16,50	15,70	73,68	3,56	3,41	1,00
17,00	10,55	79,27	5,37	5,28	1,00
17,50	5,30	84,68	10,79	10,74	1,00
18,00					
18,50					
19,00					
19,50					
20,00					
20,50					
21,00					
21,50					
22,00					

PROYECCIÓN DE LAS SOMBRAS

LATITUD:	45	LONGITUD:	0	FECHA:	Sols. Verano.

DONDE:

X = coordenada x
Y = coordenada y
a = Angulo de la sombra (Azimut)
L = Longitud de la sombra
h = Angulo de altura del sol
B = Latitud Norte

Horas	h	a	L	X	Y
4,00					
4,50	1,89	-121,99	30,28	-25,68	-16,04
5,00	6,51	-116,88	8,76	-7,82	-3,96
5,50	11,34	-111,92	4,99	-4,63	-1,86
6,00	16,34	-107,04	3,41	-3,26	-1,00
6,50	21,47	-102,20	2,54	-2,49	-0,54
7,00	26,69	-97,29	1,99	-1,97	-0,25
7,50	31,97	-92,23	1,60	-1,60	-0,06
8,00	37,28	-86,90	1,31	-1,31	0,07
8,50	42,55	-81,13	1,09	-1,08	0,17
9,00	47,73	-74,70	0,91	-0,88	0,24
9,50	52,75	-67,32	0,76	-0,70	0,29
10,00	57,47	-58,55	0,64	-0,54	0,33
10,50	61,72	-47,82	0,54	-0,40	0,36
11,00	65,22	-34,51	0,46	-0,26	0,38
11,50	67,59	-18,31	0,41	-0,13	0,39
12,00	68,44	0,00	0,40	0,00	0,40
12,50	67,59	18,31	0,41	0,13	0,39
13,00	65,22	34,51	0,46	0,26	0,38
13,50	61,72	47,82	0,54	0,40	0,36
14,00	57,47	58,55	0,64	0,54	0,33
14,50	52,75	67,32	0,76	0,70	0,29
15,00	47,73	74,70	0,91	0,88	0,24
15,50	42,55	81,13	1,09	1,08	0,17
16,00	37,28	86,90	1,31	1,31	0,07
16,50	31,97	92,23	1,60	1,60	-0,06
17,00	26,69	97,29	1,99	1,97	-0,25
17,50	21,47	102,20	2,54	2,49	-0,54
18,00	16,34	107,04	3,41	3,26	-1,00
18,50	11,34	111,92	4,99	4,63	-1,86
19,00	6,51	116,88	8,76	7,82	-3,96
19,50	1,89	121,99	30,28	25,68	-16,04
20,00					
20,50					
21,00					
21,50					
22,00					

BIBLIOGRAFÍA

Braudel, Fernand. 1987. El Mediterráneo. Ed. Espasa Calpe.

Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, Avance de la 23ª edición.

Embacher, Franz. 1988. Teoría y Construcción, Relojes de Sol. Ed Progensa.

Folch, Ramón y otros. 1999. Mediterráneo Territorio y Paisaje, Atlas Ambiental del Mediterráneo. Ed. Fundació Territori i Paisatge.

Gabinete de Estudios CENSOLAR. 1987. Curso de Energía Solar. Ed Progensa.

González Bernaldo de Quirós, J. L. 1986. Apuntes de jardinería. EUITA

Instituto Geográfico Nacional. 1997. Anuario del observatorio Astronómico de Madrid 1998, Ed. Ministerio de Fomento.

Instituto Geográfico Nacional. 2001. Anuario del Observatorio Astronómico de Madrid 2002, Ed. Ministerio de Fomento.

Juan y Seva San Martín, Alberto. 1998. El Jardín Mediterráneo, Técnica y Arte. Ed Mundi-Prensa.

Kandinsky, Vasili Vasilievich. 1991. De lo espiritual en el arte. Ed. Labor.

Konya, Allan. 1981. Diseño en climas calidos. Ed. Blume.

March, Lourdes. 2002. La cocina mediterránea. Ed. Alianza.

Olgyay, Victor. 1998. Arquitectura y Clima. Ed Gustavo Gili.

Ramón, Fernando. 1989. El Sol sobre Madrid. Ed Comunidad de Madrid.

Revista: El Correo, Publicación mensual de la UNESCO. Ed. UNESCO.

Revista: Tribuna de Astronomía y Universo. Ed. Equipo Sirius.

Sagrada Biblia. 1975. Ed. Católica.

Salinas Bellver, Salvador. 1984. Atlas geográfico Universal. Ed. Salinas.

Stoichita, Víctor I .1997. Breve historia de la sombra. Ed Siruela.

Tanizaki, Junichiro. 2003. El elogio de la Sombra. Ed Siruela.

PAISAJISMO EN ZONA DE SECANO

Ximena Nazal

"Las respuestas están a nuestro alrededor, abrirse a ellas y que el paisaje sea el protagonista y no nuestro ego. Que nuestro trabajo sea la expresión de la fuerza de la naturaleza"

Siendo Chile un país de 4.200 km de largo y un ancho promedio de 170 km con una accidentada geografía por las dos Cordilleras que corren paralelas y longitudinalmente, se produce una gran variabilidad climática y un riqueza y diversidad florística con mucho endemismo.

El 70% de la población ocupa el 20% del territorio, concentrándose en las ciudades de la zona Central, siendo Santiago la ciudad más populosa, 5.200.000 habitantes.

En esta ponencia se abarcarán las zonas climáticas de Chile con precipitaciones anuales entre los 50 y los 250 mm promedio las que comprenden toda la zona centro-norte tanto el litoral como los valles interiores y la Precordillera.

Por lo general, diseñar áreas verdes en zonas áridas se asocia inmediatamente con una imagen de suculentas, cactáceas, colores ocres y con poco atractivo.

Es una percepción que puede cambiarse con una adecuada selección de material vegetal, muchas veces basta con mirar alrededor y encontraremos muchas más opciones de las tradicionales.
Existe una gama enorme de plantas que no se han considerado, las vemos tan a menudo que las encontramos muy comunes para nuestros diseños.

Lo más simple y obvio es lo más difícil de ver, la lógica y la experiencia han demostrado que se puede construir un paisaje amigable con los elementos que hay alrededor nuestro.

Podemos diseñar paraísos pero si no seleccionamos cuidadosamente con qué lo construiremos puede deteriorarse rápidamente y no solo por la evolución natural de las plantas sino que por un factor brutal que es el mantenimiento posterior.

Independientemente del diseño, todo el estudio previo, la intuición, el conocimiento de la paleta de plantas disponible es lo que finalmente hará la diferencia entre una propuesta perdurable de una de corta vida.

A través de esta ponencia quiero dar a conocer mi experiencia personal en la jardinería en zonas áridas, explorar las distintas opciones no solamente en el diseño sino que en las plantas utilizadas para que produzcan el efecto deseado y usando racionalmente los recursos disponibles.

Los paseos, exploraciones, viajes son un gran respaldo en el momento de diseñar y seleccionar el material vegetal para un determinado proyecto. Es una necesidad vital que nos conecta permanentemente con la naturaleza y ayuda a comprender en parte las claves básicas para que un sistema funcione y perdure.

Variables como topografía, altitud, suelo, exposición solar, clima, son determinantes en imprimir el sello a un ecosistema.

Viajar a regiones con condiciones climáticas similares y que han resuelto un tema tan conflictivo como es el diseñar jardines en regiones áridas han sido una escuela decisiva en mi quehacer profesional. Por otro lado, el disponer de un vivero propio permite experimentar y conocer a fondo cada planta nueva que se desarrolla.

Como ejemplo está todo el desarrollo de Arizona en el que se han creado canchas de golf en medio del desierto con una programación de años donde participan geólogos, botánicos, paisajistas e ingenieros hidráulicos.

Existe una conciencia regional estimulada por la Universidad de Tucson, en torno a la cual se ha desarrollado una gran labor en la investigación y divulgación de las plantas que se adaptan a esas condiciones, tanto a nivel de dueños de casa, arquitectos paisajistas, inmobiliarias etc.

Más aún, con distintos viveros de la zona donde desarrollan variedades nuevas, mejoran las que hay e incluso importan de otros países con las mismas condiciones. Es así

como nuestro Prosopis chilensis es uno de los árboles urbanos más usados.

Lo importante es el cambio en la visión del paisaje, se aprecia mucho el uso de agaváceas, cactáceas, pastos ornamentales, flores silvestres y muy poca extensión de césped ya que su uso está restringido. Lo reemplazan por plantas rastreras resistentes a la sequía y de poco manejo o usan materias inertes como gravilla, mulch orgánico o bolones.

MARBELLA GOLF Y COUNTRY CLUB

Ubicado en la V región costa, con escasos 150 mm de precipitación media anual, fue el primer acercamiento a la xerojardinería..

Con el desarrollo de proyectos inmobiliarios en la zona Centro-Norte se ha hecho imperativo el uso de plantas que cumplan dos funciones: crear un conjunto agradable a la vista y que además se adapte a las condiciones imperantes.

En este proyecto costero, debían responder a condiciones como son la escasez de agua, mala calidad de suelo con excesiva salinidad, contaminación aérea por elementos pesados, fuertes vientos y escasez de mano de obra calificada.

El Masterplan de paisajismo contemplaba el uso de especies de alto consumo de agua, provenientes de zonas climáticas con 500 mm de precipitación o superiores y con escasas probabilidades de sobrevivencia dadas las condiciones antes mencionadas.

Al encargarme el proyecto, decidieron aceptar esta nueva propuesta en aras de un paisajismo más natural, con menor mantenimiento y sobre todo dada la escasez de recursos, más económico.

En un principio hubo que capacitar a los clientes, a los jardineros y sobre todo al propagador, para lo cual se organizaron varias salidas a terreno para estudiar el paisaje silvestre de la costa y las distintas asociaciones.

La segunda parte del proyecto se centró en propagar todas las especies que cumplían los requisitos para el nuevo proyecto, en este punto, reinstauramos el sistema de trueques entre los vecinos: Hebes por cactus, rosas por ágaves, pitosporos por doquillas.

Como tercera etapa estaba todo el manejo posterior de las especies, no había conocimiento previo pero extrapolando los manejos de las plantas tradicionales y sobre todo conociendo la fisiología de las plantas no hubo mayor problema.

Esta es la novena temporada de plantación en la que se han probado distintos manejos y ha quedado demostrado que es de menor uso de recursos, amable con el entorno, con identidad y ha generado una serie de reacciones positivas entre los jardineros locales y los usuarios.

Por conclusión podemos inferir que se puede diseñar con plantas catalogadas de “ordinarias” logrando el efecto deseado y además, mientras menos recursos dispongan para construir los jardines y para su mantenimiento posterior, la naturaleza cuidará de ellas.

Listado de plantas

Arboles		
Schinus latifolius	Schinus polygamus	Peumus boldus
Senna closiana	Senna tomentosa	
Arbustos		
Baccharis concava	Baccharis rosmarinifolia	Colliguaja odorifera
Escallonia rubra	Eupatorium glechonophyllum	Eupatorium salvia
Pastos ornamentales		
Eragrostis curvula	Stipa caudata	Pennisetum macrourum
Herbáceas, suculentas y tapizantes		
Achillea tomentosa	Agave americana	Arctotis sp.
Calandrinia longiscapa	Echinopsis litoralis	Erygeron sp.
Eryngium paniculatum	Eschscholzia californica	Haploppapus foliosus
Kniphofia caulescens	Lampranthus sp.	Lobelia tupa
Puya venusta	Sphaeralcea obtusiloba	

Hoyo 18

Jardines Club House

Salida carros de golf

UNIVERSIDAD ADOLFO IBAÑEZ

La nueva sede de la Universidad Adolfo Ibáñez en Santiago se construyó en los contrafuertes de la precordillera en Peñalolén. La superficie inicial es de 14 ha, con edificios de 10.000 m2 en tres pisos y estacionamientos para 300 vehículos. Goza de un espacio natural privilegiado y vistas sobre el valle de Santiago.

En la construcción de un edificio de este tamaño se interviene la topografía del lugar produciéndose una destrucción importante de la vegetación, el manto natural del terreno y en general de los lugares cercanos a los nuevos edificios de los cuales se quiere gozar.

El gran problema del área de intervención son sus pendientes fuertes, muchas veces del 100%, con suelos de arcilla expansible y con numerosas quebradas que con lluvias invernales provocan riadas que bajan a las poblaciones de los faldeos cordilleranos provocando cortes de caminos e inundaciones.

Por lo anterior, la selección de plantas debía considerar la rápida colonización y estabilización de los suelos removidos por la construcción además de su fácil manutención posterior.

El proyecto de paisajismo tiene por finalidad la restauración de la capa vegetal, los suelos destruidos y en general el ambiente natural, se propone un diseño para los tres estratos naturales: árboles, trasplantados para las zonas centrales y de mayor uso, arbustos y el estrato bajo con pastos ornamentales.

Las especies se plantan reproduciendo el modo en que naturalmente se agrupan las especies, siguiendo la topografía de acuerdo a las diferentes necesidades de drenaje de las especies, produciendo costuras entre el arriba y el abajo, y sobre todo aprovechando las cualidades, tanto visuales como ambientales propuestas por la arquitectura de los nuevos edificios y sus espacios abiertos.

Las plantaciones comenzaron en verano del 2002, los trasplantes de Schinus molle en el invierno siguiente y la primera etapa de plantación concluyó en Agosto del mismo año.

Hasta el momento trabajan 4 jardineros y un supervisor en la mantención de los jardines, este mismo equipo es responsable de replantar los sectores que se destruyen por las construcciones de nuevas edificaciones.

Listado de plantas

Arboles y arbustos		
Acacia caven	Gleditsia triacanthos	Lithraea caustica
Maytenus boaria	Prosopis chilensis	Quercus suber
Quillaja saponaria	Schinus latifolius	Schinus polygamus
Solanum ligustrinum		
Pastos ornamentales y herbáceas		
Carex comans 'Bronze'	Cortaderia selloana	Cortaderia selloana var pumila
Eragrostis curvula	Eschscholzia californica	Miscanthus sinensis
Nassella tenuissima	Pennisetum ruppelianum	Stipa caudata
Stipa neesiana	Sysirinchium chilense	Verbascum thapsiforme

Acceso principal

Escaleras hacia el gimnasio

Patio

Peatonal profesores

Rampa de acceso

Peatonal con Stipa caudata

Miscanthus y Stipa caudata

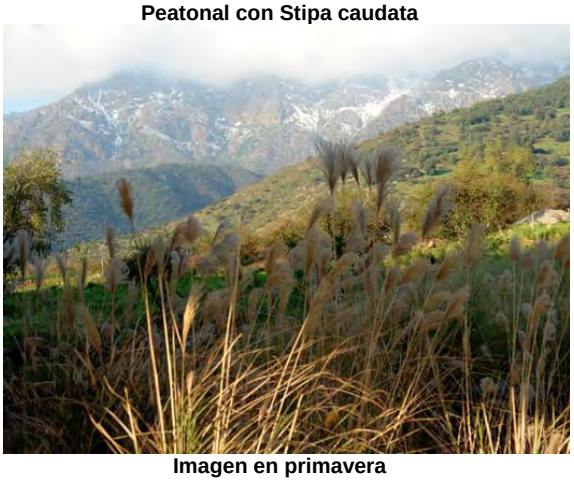


Imagen en primavera

Otros proyectos que se presentarán:

MAUSOLEO PRIVADO
REMODELACIÓN EN SECANO COSTERO

DISEÑAR CON PALMERAS

Rocío Castro de Celis

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Diseño: definición

Básicamente es imprescindible comenzar exponiendo de manera clara y sencilla , ¿En qué consiste diseñar espacios exteriores?.O bien definir. ¿qué es diseño urbano?.

-Técnica creadora del arquitecto paisajista.
- Arte, de proyectar, crear u organizar la totalidad de espacios múltiples que puedan existir y ser usados libremente día tras día por el público en general.
- Adecuación de ciertas funciones a formas que tiendan a ser bellas en su espacio y con el paso del tiempo.
Su función directa es el destino que se quiere dar a la superficie a tratar, según los objetivos planteados desde el inicio.
- La planificación le confiere jerarquía y un orden al conjunto, mediante la conexión entre sub-espacios, o el espacio en cuestión dentro de uno mayor; por ejemplo dentro de la ciudad.

1.2. Espacio exterior:

El espacio exterior se crea al delimitar la naturaleza, es el entorno creado por el hombre para un fin específico.
Espacio como tal pleno de significado, un fragmento de la naturaleza, pero integrado en la circundante.
Un Sinónimo, o bien una forma de entender el espacio exterior sería “espacio verde”.

1.2.1. Funciones de relación del espacio exterior:

- Medio Físico: suelo, agua, climatología
- Ecología: flora y fauna
- Salud: ruido, enfermedades físicas y/o psíquicas.
- Calidad de vida: sociabilidad, ocio, descanso, actividades deportivas.
- Microclima: contaminación, oxígeno, polución, viento, temperatura, soleamiento.
- Docencia y didáctica: medio natural y culturales.
- Esponjamiento de espacios urbanos y peri-urbanos: sensaciones de recogimiento, y amplitud.

1.2.2. Estructura del espacio exterior:

La estructura del espacio exterior podría ser pública o privada. Los espacios públicos pueden conformar por su uso un número ilimitado de variantes, que dan lugar a:

- plazas
- parques
- calles
- infraestructuras, rotondas
- paseos fluviales, paseos marítimos
- áreas deportivas
- aparcamientos
- jardines históricos, pazos
- espacios singulares
- áreas naturales y de transición.

2. DISEÑO URBANO

2.1. Diseñar con especies - palmaceas: En nuestro caso podremos agregar que será el arte, de disponer el material vegetal sobre las diversas superficies del tejido urbano y/o periurbano.

2.2. Principios: como toda disciplina, requiere de unos principios o bases sobre las que se asienta su actuación:

- Funcionalidad: satisfacer necesidades de los individuos a los que va dirigido.
- Proporcionalidad: con los espacios o sub-áreas cercanas o próximas, entre masas, elementos y el espacio.
- Estructura: unión e interrelación con el ámbito.
- Accesibilidad: desplazamientos fáciles, seguros y cómodos.

- Animación: estimular las actividades de ocio, culturales y la sociabilidad; entendidos para todos los estratos de población.
- Usos mixtos complementarios: actividades localizadas, con sinergias.
- Carácter y significado: con el fin de reconocer y valorar comparando con otros espacios, provocando singularidad.
- Continuidad y cambio: permitir que el público este localizado y el mismo se sienta en tiempo y lugar.
- Sostenibilidad: establecer parámetros que ayuden a: un mantenimiento de bajo coste, un eficiente uso del riego y mejorar la relación ejecución /costes de obra.

2.3. Condicionantes:

El diseñador urbano o paisajista debería expresar plenamente sus intenciones aunque rara vez tenga un alto grado de libertad artística o acción. Se debe nutrir de un grupo interdisciplinar con el fin de enriquecer el proyecto y/o diseño.

Partimos de la premisa de crear espacios utilitarios, de circulación, de relación, de estancia y reposo; satisfacer o provocar percepciones sensoriales y/o estéticas.

Previo al diseño el paisajista debe conocer en detalle el lugar, programar visitas, reconocer alrededores, estudiar el perfil del público potencial que lo disfrutará en un futuro.

Podremos definir dos tipos de factores que condicionan el diseño:

- Factores ecológicos
- Factores de carácter sociológico y culturales.

2.4. Puntos de partida:

- Planteará recorridos estratégicos
- No tendrá reglas preconcebidas en cuanto a la construcción del ámbito.
- El diseño no será sólo orientador, será atractivo, útil y a gusto del ciudadano.
- Recuperar los contenidos olvidados, recobrar las viejas teorías de la percepción de sensaciones y de estética.
- La formalidad y penetración informal son esenciales en el planteamiento estratégico del diseño. Nos permite controlar nuestros conceptos e integrarlo dentro del contexto urbano y arquitectónico.
- Recordar que la variedad del elemento en cuestión que obtengamos, funcionará si logramos la simplicidad en la composición.
- Por último encontrar nuevos símbolos.

Regresar a los valores de belleza de la naturaleza e intervención humana; aunar ambos. De esta manera llegaremos a un nuevo funcionalismo y lo integraremos en el contexto social.

3. PALMÁCEAS

3.1. Breve historia:

Se puede decir que en los primeros grabados Egipcios, Etruscos, y Persas, se representan con total notoriedad.
La iconografía de todos los tiempos representa su individualidad y simbolismo. Ejemplos claros como el del "El jardín de las delicias" de El Bosco en el que pensadores la definen como "**Árbol de la vida"**.

Para el cristianismo simboliza la justicia y la victoria. Para otras sociedades representa en el espacio privado el poder, la opulencia y la riqueza.

Se reconocen desde tiempos remotos en los jardines privados. Luego en los paisajes contiguos a las villas; para pasar a tener contenido y adquirir notoria personalidad en la jardinería pública como arbolado urbano.

También como fuente de aprovechamiento de sus dátiles, savia, obtención de aceites, fibras, alcohol, vino.

3.2. Descripción – Especies:

Angiospermas, Monocotiledóneas y además el género de las Cicadáceas. Cuenta con más de 2.400 especies conocidas. Perennes, de hojas pinadas o palmeadas. Según Linneo "Príncipes del reino vegetal".
La mayoría tienen origen tropical, hay muchas que pueden cultivarse y desarrollarse en clima mediterráneo y en regiones continentales donde las temperaturas pueden alcanzar temperaturas mínimas inferiores a -15ºC (5ºF).

- Características más destacables de las palmáceas:

- Sus hábitos de crecimiento y dimensiones se pueden predecir con anterioridad.

Aportando las condiciones que necesitan, para desarrollarse bajo parámetros normales, llegaremos a conseguir el ejemplar adulto deseado.
- Singularidad por su comportamiento en distintas fases del crecimiento.
- Su transplante es sencillo aún con tamaños considerables.
- Necesitan poco suelo si se compara con otros árboles de su porte.
- Configuración morfológica: Formas particulares.
- Tronco o estípite recto que se eleva a gran altura, sin ramificaciones
- Proyecta perfección por dos principios geométricos: la línea recta de su estípite y el círculo de sus ramas y frutos (conjunto aéreo).
- Aspecto rugoso y áspero de su tronco, salvo contadas excepciones.

3.3. CRITERIOS DE SELECCIÓN

Es fundamental que el paisajista tenga un conocimiento detallado de las especies vegetales con las que va a trabajar, diseñar y proyectar. No consiste en observar la teoría sino aprender de la práctica.

Observar a partir de sus propias experiencias, reflexionar, y comparar con otros espacios llevados a término antes.
Aprender de la evolución y desarrollo de todo el conjunto, y de las especies a través del tiempo.
Como todos los seres vivos tienen unas características propias que es preciso conocer:

- Botánicas, y velocidad de crecimiento.
- Su hábitat natural.

3.3.1. Factores relacionados con el diseño:

- Ecológicos: restrictivos para las especies vegetales en general como son:
El clima: pluviosidad, exposición a la luz solar, contaminación urbana o industrial, humedad, temperaturas máximas y mínimas, vientos, proximidad al mar.
El agua: disponibilidad, PH, calidad.
El suelo: PH, nutrientes, textura, contenido en materia orgánica, estructura.
- Individuales: tales como edad de las plantas, grado de adaptación, comportamiento según las condiciones de producción.

- Disponibilidad de determinada especie, variedad o cultivar en el mercado.
- Rusticidad y fácil aclimatación.
- Elemento estructural, vertebrador.

3.2.1. Valores: para concluir subrayar que en paisajismo tienen tres tipos de valores:

- Valor funcional: por su posición y utilidad en espacios de distinta índole.
- Valor estético u ornamental: por ser un elemento con capacidad de contraste o al contrario de fusión; visualmente poderoso por lo tanto vertebrador y focalizador; se trate tanto de un solo ejemplar como en grupos.
- Valor medioambiental: por contribuir a la mejora de aspectos bioclimáticos del entorno tales como: humedad, suelo, microclima, absorción de ruidos, polución, ocultación.

- Estilos de plantación: formal, informal o natural.
- Usos definidos: estructural, de recubrimiento, punto focal, ornamental y funcional.
- Atributos de las plantas como unidad:
- tamaño
- forma
- estructura y textura del ramaje
- hábitos de crecimiento
- tipo de estípite y color.
- longevidad
- Factores bióticos y abióticos, potenciales de susceptibilidad en las plantas a futuro.
Bióticos: enfermedades fitopatológicas y carencias nutricionales.
Abióticos: mal uso de herbicidas, viento, contaminación, carencia o exceso de agua, composición físico - química del suelo, temperaturas extremas, heladas.

3.4. Empleo en el espacio urbano:

De acuerdo con los factores enunciados en puntos anteriores, es conveniente recordar los múltiples usos de las palmáceas en jardinería.
Destacaremos los siguientes usos que entiendo tienen mayor importancia en los espacios urbanos:

3.4.1. Estructural: creación de líneas verticales y formas de diseño. Según se dispongan las especies.

1- Pantallas: con tres finalidades distintas: proporcionar intimidad, ocultar vistas, o protección contra el viento, ruido o sonido. Por

supuesto complementaria con la utilización de arbustivas de porte medio y/o alto según sea necesario.
2- Fondos: con el fin de lograr dos efectos alejamiento o acercamiento.
3- Áreas delimitadas: diferencia caracteres, marcar transiciones o cambios en el diseño. Dividir el espacio.
4- Visuales reforzadas: acercando el o los componentes del jardín que se quiera priorizar. Ejemplo de plantación en calles, avenidas.

3.4.2. Puntos focales: destacan de manera sorprendente dentro del paisaje, se deben colocar al final de una vista.

Requisitos más sobresalientes:

- singularidad, contraste en forma, tamaño: por el color, o bien por el tipo de follaje, con las especies del entorno.
- complementar con setos, arbustivas o bien arbolado de otra forma para resaltar aún más el punto focal.

3.4.3. Ornamentales: simplemente utilizarlas para añadir valor intrínseco a los jardines, como complemento en una plaza, parque o rotonda de forma aislada o en agrupaciones de formas regulares o irregulares.
La selección se hará en función del estilo a proyectar, objetivos y dimensiones de la parcela o ámbito.
Como regla en general la base de plantación es la armonía del color y textura.

4-Ejemplos de espacios actuales más representativos:

4.1-Espacios públicos:

Paseo de Mendez Nuñez –La Coruña

Jardín botánico marimura – Portugal

Museo agrícola – Lisboa

Jardí botánico de Lisboa

Estu□a □ría - Portugal

4.2-Plazas y par□ues:

Par□ue □ernández - Melilla

4.3- Jardines □istóricos

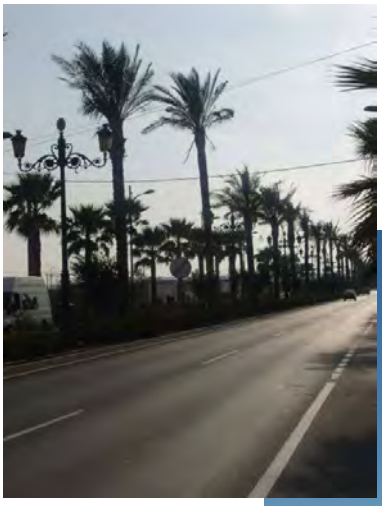
□eal Jardín botánico de Madrid

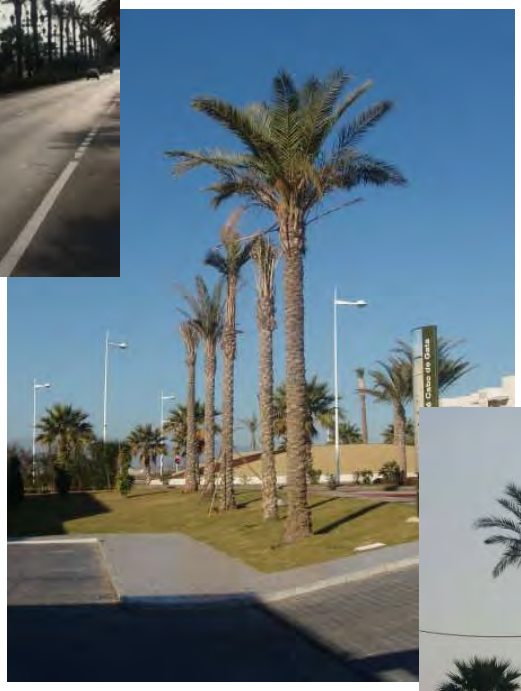
Jardines del generali□e

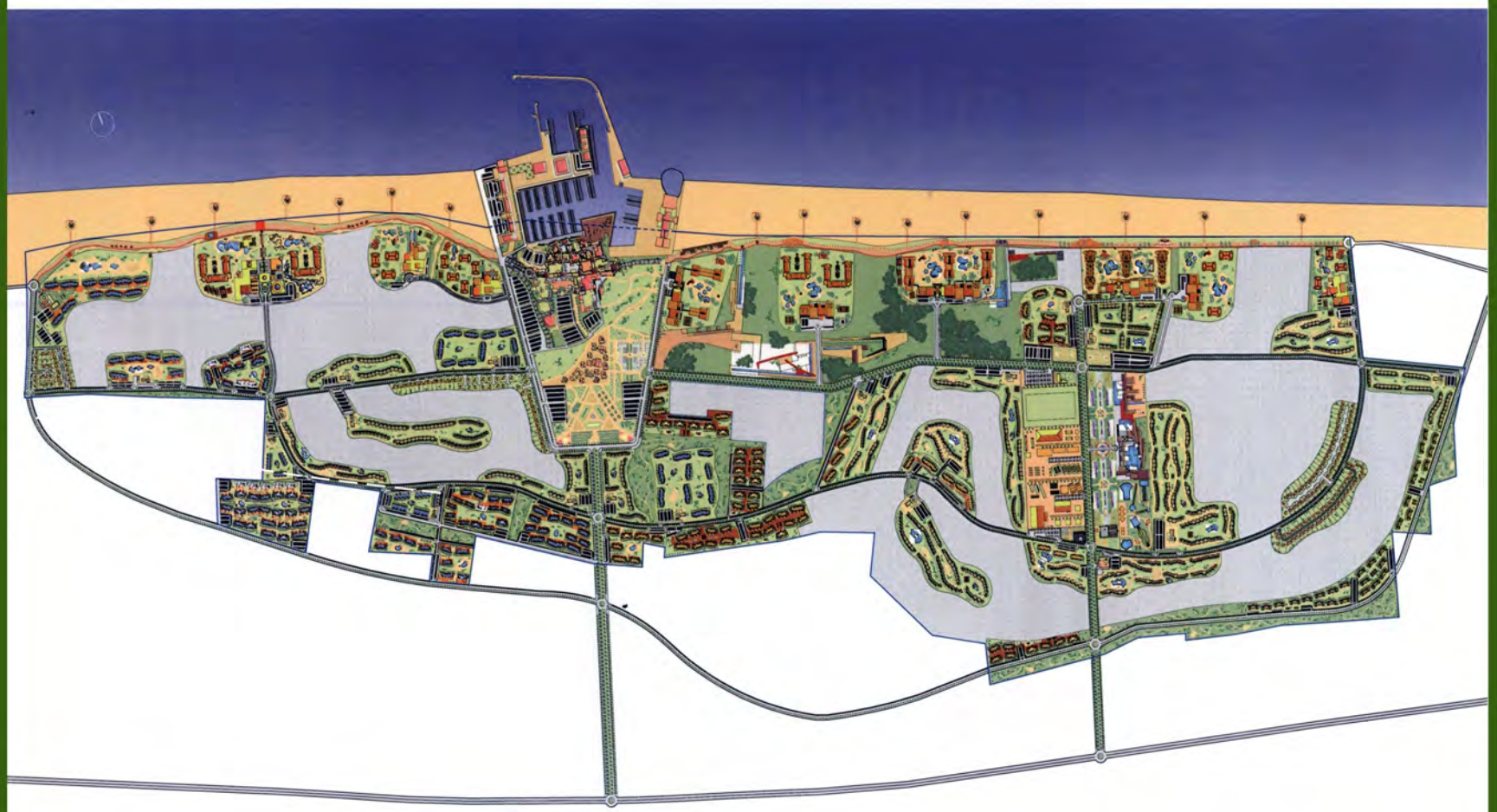
Jardines de □ranjuez

Jardines del Pazo de □uiñones de León - □igo

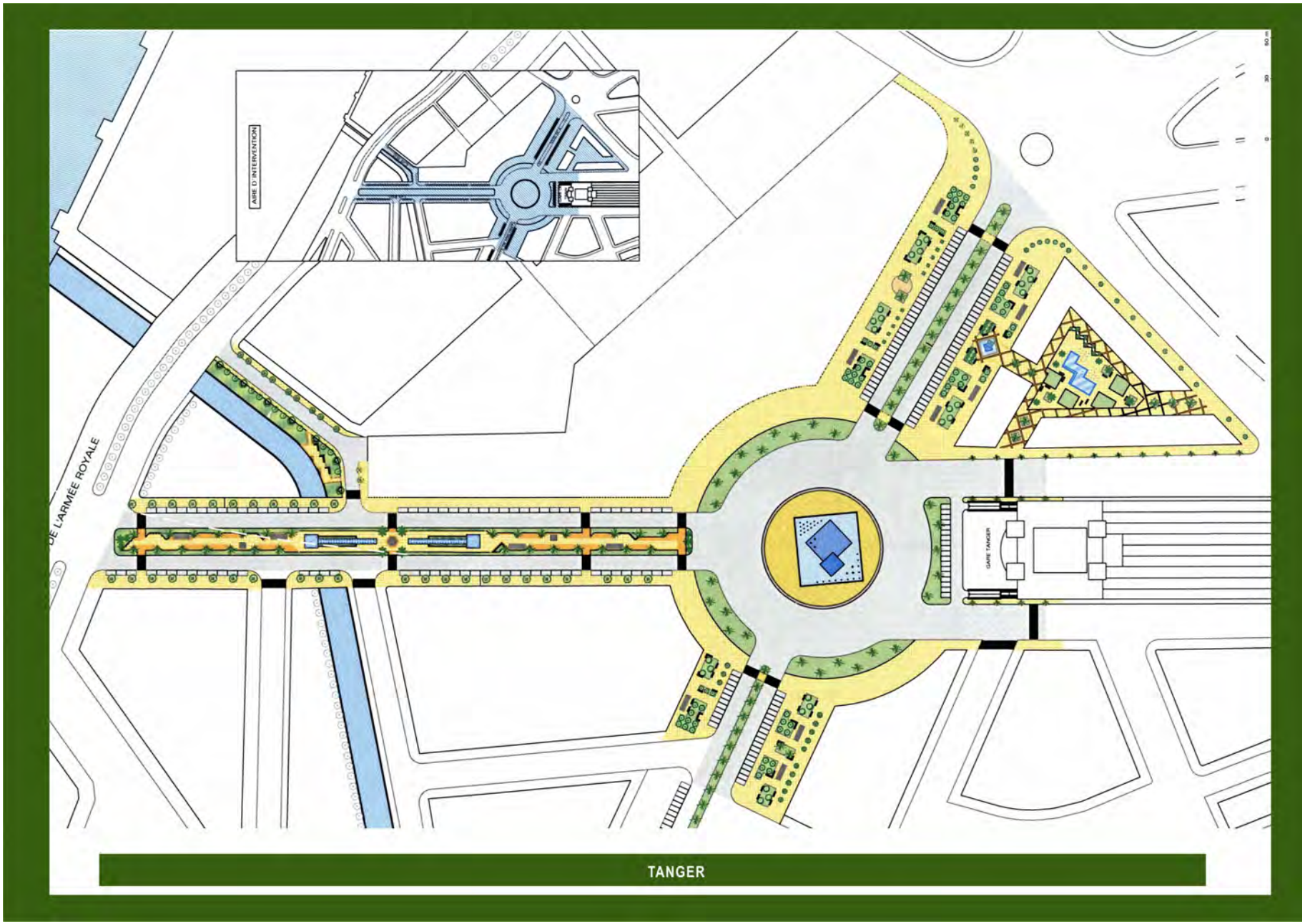
4.4- y 4.5-Paseos-□ulevares-Medianas-□iales







SAÏDIA


AIRE D'INTERVENTION
DE L'ARMÉE ROYALE
GARE TANGER
TANGER

TANGER

ANEJO 1: FICHAS DESCRIPTIVAS ESPECIES.

Arecastrum romanzoffianum

Nombre común: Palmera reina, coco plumos
Familia: Palmacea
Origen: Brasil (sur), Argetina, Bolivia.
Tipo de planta: Palmera
Sistema radicular: Pivotante
Altura máxima: 18
Desarrollo: Rápido

Tipo de hojas: pinnadas, erguidas o ligeramente colgantes.
Descripción de las hojas: de 2-3.5m. de longitud, con numeroso folíolos estrechos, que se insertan en el raquis en varias filas y en grupos diverso, dándole a la hoja de aspecto de plumoso.
Necesidades hídricas: Poco
Inflorescencia: muy ramificada y protegida por una espata leñosa en forma de piragua, especie monoica.

ZONAS CLIMÁTICAS:
Zona A: Hasta -1 ºC.
Zona B: Hasta -6 ºC.

NIVELES DE RESISTENCIA A:
Sol: Mucho
Viento: Poco
Plagas: Mucho
Encharcamiento: Poco
Polución: Normal
Ambiente marítimo: Mucho

CARACTERÍSTICAS ESPECIALES:
Su fruto es **atractivo.**
Su corteza es **atractiva.**
Apto para **interiores.**
Ideal para **pantalla.**
Apto para **calles estrechas.**

TIPOS DE SUELOS QUE ACEPTA:

Suelo **arenoso.**	Suelo **seco.**	Suelo **húmedo.**	Suelo **fértil.**
Suelo **siliceo.**	Suelo **arcilloso.**	Suelo **ácido.**	Suelo **neutro.**
Suelo **humito.**	Suelo **permeable.**	Suelo **fresco.**	Suelo **profundo.**
Suelo **básico.**	Suelo **pobre.**		

REQUERIMIENTOS:
Aunque se crea que viven en zonas desérticas, requieren riego en verano para desarrollarse convenientemente.

USOS:
Para alineaciones o en grupos.

Butia capitata

Nombre común: Butia
Familia: Palmae
Origen: Uruguay sobre todo, y parte en este de Argentina
Tipo de planta: Palmera
Forma: Copa
Sistema radicular: Normal
Altura máxima: 14
Desarrollo: Lento
Tipo de hojas: Pinnadas
Descripción de las hojas: Pinnadas de 1,5 a 2,5 m de largo color azul grisáceo.
Necesidades hídricas: Normal
Color de floración: Crema
Época fructificación: Otoño
Color fructificacion: Marrón

ZONAS CLIMÁTICAS:
Zona A: Hasta -1 ºC.
Zona B: Hasta -6 ºC.
Zona C: Hasta -12 ºC.

NIVELES DE RESISTENCIA A:
Sol: Mucho
Viento: Normal
Plagas: Mucho
Encharcamiento: Poco
Polución: Mucho
Ambiente marítimo: Mucho

CARACTERÍSTICAS ESPECIALES:
Su fruto es ***atractivo.***
Su fruto es ***comestible.***
Su corteza es ***atractiva.***
Requiere ***poda.***

TIPOS DE SUELOS QUE ACEPTA:

Suelo ***arenoso .***	Suelo ***seco.***	Suelo ***húmedo.***	Suelo ***fértil.***

Suelo ***siliceo.*** Suelo ***arcilloso.*** Suelo ***ácido.*** Suelo ***neutro.***
Suelo ***humito.*** Suelo ***permeable.*** Suelo ***fresco.*** Suelo ***profundo.***
Suelo ***básico.*** Suelo ***pobre.***

USOS:
Como pie aislado o en alineaciones.

OBSERVACIONES:
Soporta fríos intensos. Vive hasta en Madrid. Frutos dulces muy sabrosos.

Chamaerops humilis

Nombre común: Palmito de mata
Familia: Palmae
Origen: Europa: Mediterráneo
Tipo de planta: Palmera
Forma: Mata
Sistema radicular: Normal
Altura máxima: 6
Desarrollo: Lento
Tipo de hojas: Palmadas
Descripción de las hojas: Palmadas
Necesidades hídricas: Poco
Color de floración: Crema
Color fructificación: Marrón

ZONAS CLIMÁTICAS:
Zona A: Hasta -1 ºC.
Zona B: Hasta -6 ºC.
Zona C: Hasta -12 ºC.

NIVELES DE RESISTENCIA A:
Sol: Mucho
Viento: Mucho
Plagas: Mucho
Encharcamiento: Poco
Polución: Mucho
Ambiente marítimo: Mucho

CARACTERÍSTICAS ESPECIALES:
Su fruto es ***atractivo.***
Su corteza es ***atractiva.***
Apto para ***interiores.***

TIPOS DE SUELOS QUE ACEPTA:
Suelo ***arenoso.*** Suelo ***seco.*** Suelo ***húmedo.*** Suelo ***fértil.***
Suelo ***siliceo.*** Suelo ***arcilloso.*** Suelo ***ácido.*** Suelo ***neutro.***
Suelo ***humito.*** Suelo ***permeable.*** Suelo ***fresco.*** Suelo ***profundo.***
Suelo ***básico.*** Suelo ***pobre.***

REQUERIMIENTOS:

USOS:
Como pie aislado. También para sujetar dunas.

OBSERVACIONES:
Es la única palmera de origen Europeo.

Cycas revoluta

Nombre común: Cycas
Familia: Cycadaceae
Origen: Asia: Ryukyu-Japón
Tipo de planta: Cycadácea
Forma: Arqueada
Sistema radicular: Normal
Altura máxima: 4
Desarrollo: Lento
Tipo de hojas: Persistentes
Descripción de las hojas: de 75 cm. de largo con numerosos folíolos lineales lanceolados de color verde oscuro brillante.
Necesidades hídricas: Poco
Color de floración: Amarillo
Color fructificación: Naranja

ZONAS CLIMÁTICAS:
Zona A: Hasta -1 ºC.
Zona B: Hasta -6 ºC.

NIVELES DE RESISTENCIA A:
Sol: Mucho
Viento: Mucho
Plagas: Poco
Encharcamiento: Poco

CARACTERÍSTICAS ESPECIALES:
Su fruto es ***atractivo.***
Su corteza es ***atractiva.***
Apto para ***interiores.***
Requiere ***poda.***

Polución: Mucho
Ambiente marítimo: Mucho

TIPOS DE SUELOS QUE ACEPTA:
Suelo ***arenoso.***
Suelo ***neutro.***

REQUERIMIENTOS:

USOS:
Como ejemplar aislado o en grupos.

OBSERVACIONES:
Soporta fríos de hasta -20º aunque se queman las hojas. Planta de desarrollo sumamente lento. Se conocen fósiles de hasta 250 millones de años.

Phoenix canariensis

Nombre común: Palmera Canaria
Familia: Palmae
Origen: Europa: Canarias
Tipo de planta: Palmera
Forma: Copa
Sistema radicular: Potente
Altura máxima: 20
Desarrollo: Lento
Tipo de hojas: Pinnadas
Descripción de las hojas: Verde oscuro, de casi 6 m de largo.
Necesidades hídricas: Normal
Época de floración: Primavera
Color de floración: Amarillo
Época fructificación: Otoño
Color fructificacion: Marrón

ZONAS CLIMÁTICAS:
Zona A: Hasta -1 ºC.
Zona B: Hasta -6 ºC.

NIVELES DE RESISTENCIA A:
Sol: Mucho
Viento: Normal
Plagas: Mucho
Encharcamiento: Normal
Polución: Mucho
Ambiente marítimo: Normal

CARACTERÍSTICAS ESPECIALES:
Su fruto es ***atractivo.***
Atrae a las aves.
Su corteza es ***atractiva.***
Requiere ***poda.***

TIPOS DE SUELOS QUE ACEPTA:

Suelo ***arenoso***	Suelo ***seco.***	Suelo ***húmedo.***	Suelo ***fértil.***
Suelo ***siliceo.***	Suelo ***arcilloso.***	Suelo ***ácido.***	Suelo ***neutro.***
Suelo ***humito.***	Suelo ***permeable.***	Suelo ***fresco.***	Suelo ***profundo.***
Suelo ***básico.***	Suelo ***pobre.***		

REQUERIMIENTOS:
Debe tenerse en cuenta su potente sistema radicular. Resistió -18ºC en 1985.

USOS:
Palmera majestuosa para alineaciones.

OBSERVACIONES:
Si observamos en la Isla de la Gomera, vemos la diferencia entre la gran envergadura que tiene en la parte norte, comparada con la parte Sur, motivado por la humedad.

Phoenix dactylifera

Nombre común: Palmera datilera
Familia: Palmae
Origen: Oriente
Tipo de planta: Palmera
Forma: Copa
Sistema radicular: Normal
Altura máxima: 30
Desarrollo: Lento
Tipo de hojas: Pinnadas
Descripción de las hojas: Pinnadas, verde grisáceas de 3 m. de longitud.
Necesidades hídricas: Poco
Época de floración: Primavera
Color de floración: Amarillo
Época fructificación: Otoño

ZONAS CLIMÁTICAS:
Zona A: Hasta -1 ºC.

Color fructificación: Marrón

Zona B: Hasta -6 ºC.

NIVELES DE RESISTENCIA A:
Sol: Mucho
Viento: Normal
Plagas: Normal
Encharcamiento: Poco
Polución: Mucho
Ambiente marítimo: Normal

CARACTERÍSTICAS ESPECIALES:
Su fruto es ***atractivo.***
Su fruto es ***comestible.***
Atrae a las aves.
Su corteza es ***atractiva***.
Requiere ***poda.***

TIPOS DE SUELOS QUE ACEPTA:
Suelo ***arenoso.***
Suelo ***siliceo.***
Suelo ***humito.***
Suelo ***básico.***
Suelo ***seco.***
Suelo ***arcilloso.***
Suelo ***permeable.***
Suelo ***pobre.***
Suelo ***húmedo.***
Suelo ***ácido.***
Suelo ***fresco.***
Suelo ***fértil.***
Suelo ***neutro.***
Suelo ***profundo.***

REQUERIMIENTOS:

USOS:
Ideal para avenidas costeras.

OBSERVACIONES:
Actualmente viene de Túnez y Egipto en muy malas condiciones. Dentro de cinco años, habrá ejemplares cultivados mucho mejores.

Phoenix roebelenii

Nombre común: Palmera pigmea
Familia: Palmae
Origen: Laos
Tipo de planta: Palmera
Forma: Copa
Sistema radicular: Ligero
Altura máxima: 3
Desarrollo: Medio
Tipo de hojas: Pinnadas
Descripción de las hojas: Pinnadas graciosamente arqueadas como airosas plumas, verdes relucientes, flexibles, colgantes.
Necesidades hídricas: Normal

ZONAS CLIMÁTICAS:
Zona A: Hasta -1 ºC.
Zona B: Hasta -6 ºC.

NIVELES DE RESISTENCIA A:
Sol: Normal
Viento: Normal
Plagas: Mucho
Encharcamiento: Poco
Polución: Normal
Ambiente marítimo: Normal

CARACTERÍSTICAS ESPECIALES:
Ideal para ***pantalla.***
Apto para ***interiores.***

TIPOS DE SUELOS QUE ACEPTA:
Suelo ***fértil.***
Suelo ***neutro.***
Suelo ***humito.***

USOS:
Como planta de interior, de patios a media sombra, o en exteriores en zonas templadas.

OBSERVACIONES:
Palmera dioica, resiste hasta -3 º siempre que sea de poca duración.

Rhapis excelsa

Nombre común: Palmerita China
Familia: Palmae
Origen: Asia: China
Tipo de planta: Palmera
Forma: Ascendente
Sistema radicular: Ligero
Altura máxima: 4
Desarrollo: Medio
Tipo de hojas: Palmadas

Descripción de las hojas: Palmadas, mas densas que los R. humilis, verde oscuras, segmentos radiales separados entre si.
Necesidades hídricas: Normal
Color de floración: Amarillo

NIVELES DE RESISTENCIA A:
Sol: Normal
Viento: Normal
Plagas: Mucho
Encharcamiento: Poco
Polución: Normal
Ambiente marítimo: Poco

CARACTERÍSTICAS ESPECIALES:
Ideal para **pantalla.**
Apto para **interiores.**

TIPOS DE SUELOS QUE ACEPTA:
Suelo **fertil.**
Suelo **neutro.**
Suelo **humico.**

REQUERIMIENTOS:
Ambiente húmedo y mejor a media sombra.

USOS:
Interesante palmera de interior, por soportar poca luz. Puede utilizarse en exteriores, en grupos o grandes macetones.

OBSERVACIONES:
Especie dioica. Puede resistir heladas de hasta -2 ºC.

Sabal mexicana

Nombre común: Palma de sombrero.
Familia: Palmae
Origen: Méjico, Honduras , Salvador, Nicaragua, Texas
Tipo de planta: Palmera
Forma: Copa
Sistema radicular: Normal
Altura máxima: 15
Desarrollo: Lento
Tipo de hojas: Palmadas
Descripción de las hojas: 10-25, con prominente y fuerte pecíolo arqueado, de 80-115 segmentos rígidos.
Necesidades hídricas: Normal
Color fructificacion: Negro

NIVELES DE RESISTENCIA A:
Sol: Mucho
Viento: Normal
Plagas: Mucho
Encharcamiento: Normal
Polución: Mucho
Ambiente marítimo: Mucho

CARACTERÍSTICAS ESPECIALES:
Su corteza es ***atractiva.***
Apto para ***calles estrechas.***
Ideal para ***pantalla.***

TIPOS DE SUELOS QUE ACEPTA:
Suelo ***arenoso.***
Suelo ***neutro.:***
Suelo ***permeable.***
Suelo ***pobre.***

USOS:
Palmera muy rústica a toda exposición y terreno. Interesante para alineaciones o en grupos. Mantiene las vainas de las hojas en el tronco.

OBSERVACIONES:
Es el Sabal mas común en todo Méjico.

Sabal palmetto

Nombre común: Sabal
Familia: Palmae
Origen: Norteamérica: Florida
Tipo de planta: Palmera
Forma: Copa

Sistema radicular: Normal
Altura máxima: 15
Desarrollo: Lento
Tipo de hojas: Palmadas
Descripción de las hojas: Costapalmadas induplicadas y coriáceas de color verde claro.
Necesidades hídricas: Normal

ZONAS CLIMÁTICAS:
Zona A: Hasta -1 ºC.
Zona B: Hasta -6 ºC.

NIVELES DE RESISTENCIA A:
Sol: Mucho
Viento: Mucho
Plagas: Mucho
Encharcamiento: Mucho
Polución: Mucho
Ambiente marítimo: Mucho

CARACTERÍSTICAS ESPECIALES:
Su corteza es ***atractiva.***
Apto para ***calles estrechas.***
Ideal para ***pantalla.***
Requiere ***poda.***

TIPOS DE SUELOS QUE ACEPTA:

Suelo ***arenoso***	Suelo ***seco.***	Suelo ***húmedo.***	Suelo ***fértil.***
Suelo ***siliceo.***	Suelo ***arcilloso.***	Suelo ***ácido.***	Suelo ***neutro.***
Suelo ***humito.***	Suelo ***permeable.***	Suelo ***fresco.***	Suelo ***profundo.***
Suelo ***básico.***	Suelo ***pobre.***		

REQUERIMIENTOS:
Podar todas las hojas cuando se transplantan.

USOS:
Palmera excelente para alineación en todo el litoral por su soporte al ambiente marítimo.

Trachycarpus fortunei

Nombre común: Palmito de pie, Palmera de Fortune
Familia: Palmae
Origen: Asia: China
Tipo de planta: Palmera
Forma: Copa
Sistema radicular: Normal
Altura máxima: 10
Desarrollo: Lento
Tipo de hojas: Palmadas
Descripción de las hojas: Palmadas, de 50/70 cm. de diámetro de color verde oscuro.
Necesidades hídricas: Normal
Época de floración: Primavera
Color de floración: Amarillo
Época fructificación: Otoño
Color fructificación: Azul

ZONAS CLIMÁTICAS:
Zona A: Hasta -1 ºC.
Zona B: Hasta -6 ºC.
Zona C: Hasta -12 ºC.

NIVELES DE RESISTENCIA A:
Sol: Mucho
Viento: Mucho
Plagas: Mucho
Encharcamiento: Poco
Polución: Mucho
Ambiente marítimo: Normal

CARACTERÍSTICAS ESPECIALES:
Su corteza es ***atractiva.***
Apto para ***calles estrechas.***
Ideal para ***pantalla.***
Requiere ***poda.***

TIPOS DE SUELOS QUE ACEPTA:

Suelo ***arenoso.***	Suelo ***seco.***	Suelo ***húmedo.***	Suelo ***fértil.***
Suelo ***siliceo.***	Suelo ***arcilloso.***	Suelo ***ácido.***	Suelo ***neutro.***
Suelo ***humito.***	Suelo ***permeable.***	Suelo ***fresco.***	Suelo ***profundo.***
Suelo ***básico.***	Suelo ***pobre.***		

REQUERIMIENTOS:

USOS:
Excelente palmera para alineación o en grupos.

OBSERVACIONES:
Es de las palmeras que mejor soporta el frío. Pueden vivir en Irlanda e Inglaterra.

Washingtonia filifera

Nombre común: P. de abanico del desierto

Familia: Palmae
Origen: California
Tipo de planta: Palmera
Forma: Copa
Sistema radicular: Normal
Altura máxima: 20
Desarrollo: Lento
Tipo de hojas: Palmadas
Descripción de las hojas: Palmadas con pecíolo de 1,5-2m con pinchos filamentosos cuando es joven.
Necesidades hídricas: Poco
Época de floración: Verano
Color de floración: Amarillo

ZONAS CLIMÁTICAS:
Zona A: Hasta -1 ºC.
Zona B: Hasta -6 ºC.

NIVELES DE RESISTENCIA A:
Sol: Mucho
Viento: Mucho
Plagas: Mucho
Encharcamiento: Normal
Polución: Mucho
Ambiente marítimo: Normal

CARACTERÍSTICAS ESPECIALES:
Su fruto es ***atractivo.***
Su corteza es ***atractiva.***
Apto para ***calles estrechas.***
Ideal para ***pantalla.***
Apto para ***interiores.***

TIPOS DE SUELOS QUE ACEPTA:

Suelo ***arenoso.***	Suelo ***seco.***	Suelo ***húmedo.***	Suelo ***fértil.***	Suelo ***básico.***
Suelo ***siliceo.***	Suelo ***arcilloso.***	Suelo ***ácido.***	Suelo ***neutro.***	Suelo ***pobre.***
Suelo ***humito.***	Suelo ***permeable.***	Suelo ***fresco.***	Suelo ***profundo.***	

USOS:
Como pie aislado.

OBSERVACIONES:
Es un poco más resistente al frío y a la sequía que la Washingtonia robusta. Puede llegar a resistir fríos de hasta -15 ºC.

Washingtonia robusta

Nombre común: Washingtonia
Familia: Palmae
Origen: California
Tipo de planta: Palmera
Forma: Copa
Sistema radicular: Normal
Altura máxima: 30
Desarrollo: Rápido
Tipo de hojas: Palmadas
Descripción de las hojas: Palmadas de 1 m, con pecíolo algo mas corto que la Washingtonia filifera.
Necesidades hídricas: Poco
Época de floración: Verano
Color de floración: Amarillo

ZONAS CLIMÁTICAS:
Zona A: Hasta -1 ºC.
Zona B: Hasta -6 ºC.

NIVELES DE RESISTENCIA A:
Sol: Mucho
Viento: Mucho
Plagas: Mucho
Encharcamiento: Normal
Polución: Mucho
Ambiente marítimo: Normal

CARACTERÍSTICAS ESPECIALES:
Su fruto es ***atractivo.***
Su corteza es ***atractiva.***
Apto para ***calles estrechas.***
Ideal para ***pantalla.***
Apto para ***interiores.***

TIPOS DE SUELOS QUE ACEPTA:

Suelo ***arenoso .***	Suelo ***seco.***	Suelo ***húmedo.***	Suelo ***fértil.***
Suelo ***siliceo.***	Suelo ***arcilloso.***	Suelo ***ácido.***	Suelo ***neutro.***
Suelo ***humito.***	Suelo ***permeable.***	Suelo ***fresco.***	Suelo ***profundo.***
Suelo ***básico.***	Suelo ***pobre.***		

REQUERIMIENTOS:
Aunque se crea que viven en zonas desérticas, requieren riego en verano para desarrollarse convenientemente.

USOS:
Para alineaciones o en grupos.

OBSERVACIONES:
Es la palmera de crecimiento más veloz, más rústica y más económica. Se diferencia de la otra Washingtonia por tener el tronco más fino.

Recopilación Bibliográfica:

-Clouston B. 1996 Landscape design with plants . Butterworth-Architecture
-Nicolás Rubio y T. El jardín Meridional Editorial Tusquets-Los5 sentidos
-Laurie M. 1986. An introducción to landscape arquitecture. Elsevier.
-Cañizo Perate J.A.-Gonzalez Andreu R. 1994. Jardines: diseño, proyecto y plantación. Ed. Mundi-Prensa
-Espacios urbanos –Atrium Ediciones.
-Pierre-Olivier Albano - Palmeras cultivo y utilización . Editorial Omega.
-Gil-Albert V 2.000 Manual técnico de jardinería .Mundi-Prensa.

Páginas web:

www.hort.uconn.edu:591/search.htlm
www.aepjp.com
www.arbolesornmentales.com
www.palmerasyjardines.com
www.waste.ideal.es
Base de datos de especies vegetales-Visualplant.

PODA , TRASPLANTE Y PLANTACION DE PALMERAS EJEMPLARES

Santiago Orts Pérez

INTRODUCCIÓN

Las palmeras no son unos árboles cualesquiera, de hecho, para empezar debemos aclarar, de una vez por todas, que no pueden ni deben ser llamados árboles. Y no lo pueden ser por la sencilla razón de que son hierbas, pero hierbas de un tamaño descomunal, gigantesco. Vamos a explicar este aspecto.

Desde el punto de vista botánico, las palmeras pertenecen a la gran familia de las plantas Monocotiledóneas. Este es el dato fundamental, base diría yo, para el desarrollo de los temas que vamos a tratar, pues , de entrada, las plantas Monocotiledóneas -mas primitivas que las Dicotiledóneas-, tienen una serie de notables diferencias que van a condicionar su respuesta ante situaciones de stress. Entre otras cosas, las plantas monocotiledóneas carecen de múltiples ventajas evolutivas que sus hermanas modernas (las dicotiledóneas) han desarrollado para el éxito de su supervivencia en el tiempo. La carencia de lignina, (la molécula que da la rigidez, dureza, y durabilidad a la madera) es la mayor diferencia estructural y por tanto anatómica entre mono y dicotiledóneas.

La lignina es la molécula fundamental de la madera, como acabamos de ver, la presencia de lignina da rigidez al tronco de los árboles, pero en el caso de las palmeras esta rigidez y dureza no existe, porque no existe la lignina, al igual que en todas las plantas herbáceas. Lo que existe en las palmeras como elemento de su anatomía estructural son únicamente fibras de celulosa -es decir, fibra vegetal-, este aspecto es la clave y es por la cual el tronco de las palmeras es flexible y se puede ser doblar e inclinar por los vientos huracanados sin llegar a romperse.

Otro aspecto fundamental de las plantas monocotiledóneas es la ausencia de "Cambium" vascular. El "Cambium" es un tipo de tejido vegetal celular que han desarrollado las plantas dicotiledóneas que sirve (además de para conducir la savia) para dar un crecimiento secundario en grosor al tronco, ramas y raíz de la planta, capaz de cicatrizar heridas y lo que es mejor, desarrollar , partir de estos callos o cicatrices, nuevos elementos: raíces, tallos, hojas...

Este tejido se desarrolla de manera perimetral en el tronco de las plantas dicotiledóneas y crece en grosor de manera concéntrica año tras año dejando marcados los clásicos anillos de crecimiento en el interior del tronco de los árboles.

En las palmeras, sin embargo, el Cambium vascular no existe, en su lugar las palmeras tienen un tejido delgado que forma anillo periférico al estípite llamado periciclo que protege a los haces vasculares de la corteza externa. Por lo tanto , ni las palmeras pueden formar callo en las heridas a lo largo de toda su anatomía, ni las palmeras pueden crecer en grosor de tronco mas allá de un límite diferente para cada especie.

Esta diferencia sobre las palmeras de la mayoría de los árboles ejemplares de hoja ancha influye en que su trasplante no sea tan exitoso en la mayoría de los casos como ocurre con estos segundos. Estos fracasos pueden reducirse y minimizarse de forma espectacular si entendemos como se regenera el sistema radicular de una palmera tras su corte por arranque desde su lugar de cultivo, su jardín o su estado natural y sobre todo si prestamos una gran atención al cuidado recibido por las palmeras en los primeros meses de su trasplante.

MADUREZ DEL EJEMPLAR

Al contrario que los árboles de hoja ancha las palmeras deben completar primero su crecimiento en calibre de tronco antes de comenzar a incrementar su crecimiento en altura. Durante esta etapa la zona de iniciación al enraizamiento no esta completamente desarrollada
(Tomlinson, 1990). Consecuentemente hay muchas palmeras que no toleran demasiado bien la perturbación de la raíz que supone un

trasplante de uno a otro lugar hasta que sea bien visible un tronco desarrollado. Este factor es mucho mas crítico si cabe en aquellas palmeras que desarrollan un crecimiento de tronco por debajo del suelo como es el caso de Latania ó Bismarckia o Sabal. Esto pueden acarrear consigo sino una muerte asegurada de la palmera si un grave deterioro de crecimiento en el calibre. Las palmeras jóvenes deben pues transplantarse al suelo a partir de su cultivo en contenedor.

EFECTOS DE LA ESTACIÓN

Las palmeras se aclimatarán mucho mas rápido si su trasplante se efectúa durante la primavera y principios de verano, cuando el suelo está comenzando a alcanzar un incremento de su temperatura, pues el enraizamiento de casi todas las palmeras (como especies tropicales y subtropicales que son) se detiene con una temperatura de suelo por debajo de los 18 ºC. Además , durante la primavera, contamos con cierta posibilidad de lluvias lo que propicia un ambiente húmedo en el suelo lo que contribuye de manera mucho mas favorable para el enraizamiento.

REGENERACIÓN RADICULAR EN PALMERAS ADULTAS

Estudios realizados por Broschat y Donselman (1984 y 1990) demuestran que la respuesta a la regeneración radicular tras excavar la tierra junto a su tronco es variable. Así para *Syagrus romanzoffiana*, *Roystonea regia*, *Washingtonia robusta* y *Phoenix reclinata*, el porcentaje de raíces cortadas que ramifican y continúan su crecimiento es directamente proporcional a la longitud del tocón de raíz remanente.

Aunque la supervivencia de las raíces existentes en estas especies se puede optimizar si excavamos un gran cepellón, la supervivencia en sí de la palmera puede no requerir la supervivencia de todas o de inclusive la mayoría de las raíces. Es el caso del *Cocos nucifera* donde la supervivencia de las raíces cortadas es independiente de la distancia del tronco a la que fueron cortadas. (Broschat y Donselman, 1984)

Otro caso distinto es el de *Sabal pametto* donde ninguna de las raíces que se corta es capaz de sobrevivir independientemente de la distancia a la que sean cortadas. Todas las raíces se deben iniciar a partir de la zona de iniciación en la base del tronco. Un cepellón de mas de 10-15 cm. de radio es innecesario pues no es directamente proporcional con el grado de supervivencia de las raíces de la palmera.

El número de raíces nuevas originadas desde la zona de iniciación en la base del tronco también es variable según la especie. Especies como *Syagrus romanzzoffiana* o *Cocos nucifera*, en los que los porcentajes de supervivencia de las raíces cortadas es alto, se producen tan solo unas pocas desde la zona de iniciación radicular del tronco, pero otras como *Roystonea regia* y *Sabal palmetto* con un débil o nulo enraizamiento a partir de raíces cortadas generan una gran multitud de raíces nuevas a partir de esta zona. Casos cómo el de *Washingtonia robusta* o *Phoenix. reclinata* se encuentran en una postura intermedia al respecto.

En general y para palmeras de un tronco de menos de 5 m. de altura un cepellón de unos 20 cm. de radio a contar desde la base del tronco supone un buen promedio para proveer la supervivencia de muchas de las especies .Para palmeras en grupo o palmeras de mayor tamaño de 5 m. se recomienda no bajar tampoco de este tamaño de cepellón si bien es preferible que sea incluso mayor de los 30 cm. de radio como mínimo o como decimos los cultivadores " que mantenga el máximo de tierra consigo que sea posible" pues aunque se pueda encarecer el coste de transporte y plantación esto justificará sobradamente el éxito en la supervivencia de la palmera.

REPICADO

Aunque no existe ningún experimento que le sirva de soporte al repicado , en la práctica se demuestra que el repicado es el mejor camino para asegurar la supervivencia de cualquier ejemplar de palmera sea cual sea su especie tamaño o edad. Sin embargo, esta costosa operación tan solo se efectúa cuando el valor de la palmera en sí supera e mucho al del propio gasto posterior del repicado o bien cuando se quiere asegurar al 100 % el éxito en el trasplante del ejemplar.

La mejor estación para realizar el repicado es la primavera debido a que la palmera, pronto

va a comenzar la emisión de nuevas raíces dentro del cepellón repicado y va a poder compensar antes la pérdida de las raíces cortadas durante la operación. El último mes recomendado para esta operación sería junio pues en el caso de realizarlo mas tarde (julio o agosto) a la palmera no le daría tiempo material a desarrollar nuevas raíces. El tiempo estimado para que la palmera desarrolle raíces suficientes que le ayuden a sobrevivir a este trasplante está en torno a los tres meses , siempre que estos tres meses la temperatura del suelo no baje de los 18 ºC.

PREPARACIÓN DEL CEPELLÓN

Los cepellones de las palmeras se pueden excavar: a mano, con palas retro-excavadoras ó bien con maquinaria especializada en arranques de árboles.

Cualquiera que sea el método a usar debemos tener muy en cuenta la calidad (textura) del terreno de donde vamos a sacar la palmera, este extremo se debe vigilar de manera expresa en suelos pedregosos o muy sueltos. Si el terreno de cultivo fue arenoso el excavado se hará a mano y previo a él se habrá humedecido convenientemente al objeto de que el sistema radicular mantenga firme junto con la humedad el suelo adherido a las raíces.

Al mismo tiempo se recomienda recubrir el cepellón con una malla metálica ó de tela de yute al objeto de mantener firmemente unido el cepellón a la palmera antes de ser alzada. En el caso de contar con un suelo con buena cohesión estos procesos se pueden evitar.

Si la palmera se tuviese que almacenar, antes de ser plantada, en algún lugar previo a su transporte ó plantación se recomienda proteger tanto el cepellón como las hojas del sol directo y humedecer ambos con cierta frecuencia al objeto de reducir la evadotranspiración de la planta.

PREPARACIÓN PARA EL TRANSPORTE

Cuando tengamos que mover una palmera de su sitio original debemos extremar las precauciones de producir cualquier daño al corazón o “cogollo” de la palmera (meristemo apical). Así, debemos llevar cuidado especial con palmeras finas y delgadas o con capitel como *Archontophoenix* que son muy sensible al daño en el meristemo por ser éste muy frágil. Para palmeras en grupos como *Phoenix reclinata*, *Phoenix dactylifera*, *Chamaerops humilis* o *Dypsis lutescens* o se recomienda mantener apuntalados los brazos entre sí al objeto de que se protegerán ellos mismos con sus propios brazos hermanos.
Para el caso de palmeras con una cabeza muy pesada como las *Phoenix canariensis* deberán embragarse con una cinta cerca de la misma para evitar que el posible balanceo pueda romper la yema principal del meristemo central la palmera.

CORTE DE LAS PALMAS

La mayor pérdida de agua de una palmera durante su trasplante se produce a través de sus hojas o frondes. Con el objeto de evitar la deshidratación de la misma se recomienda cortar 1/3 o mas de las hojas y el resto se mantendrán unidas atadas entre sí con cinta o cuerda biodegradable hasta que la palmera asome literalmente por encima las nuevas hojas, primer síntoma visual del éxito del trasplante y enraizamiento de la palmera.
Sin embargo hay algunas especies como la *Sabal palmetto* que requieren el corte total de sus hojas para el enraizamiento con éxito, esto es debido a que posee una gran reserva de agua en su tronco con la cual es capaz de sobrevivir de 6 a 8 meses sin ninguna raíz funcional.
El corte mayoritario de las hojas en las palmeras que se vayan a trasplantar solo es aconsejable en los casos donde su riego posterior no va a ser especialmente abundante. (Autovías o similares).

PREPARACIÓN DEL LUGAR DE PLANTACIÓN

Queremos reiterar que es siempre recomendable que una palmera, tras su arranque, esté el menor tiempo posible sin plantar con objeto de que no pierda mucha agua por deshidratación, esto implicará marchitez súbita de sus hojas. Si no se pueden plantar inmediatamente a su arranque deberemos almacenarlas en sitio protegido del sol con ambiente húmedo y

su cepellón como sus hojas protegidas de la desecación, en ningún caso debemos dejar que el cepellón esté a las inclemencias meteorológicas o al sol.

Igualmente importante es el hoyo de plantación; sus dimensiones no deben exceder en mucho el tamaño del cepellón con el que llegue la palmera, para evitar desplazamientos del ejemplar en post-plantado. Para palmeras datileras o canarias ejemplares de más de 4 metros de altura un hoyo de unos 20-30 cm. más de ancho que su cepellón y unos 40- 50 más de profundo, es lo recomendable, así quedaría un hoyo paralelepípedo de 0.9 x 0.9 x 1 m se considera suficiente para que el cepellón encaje y se eviten posibles movimientos posteriores de la palmera.

DRENAJE DEL HOYO

Debe haber un buen drenaje en la base del hoyo que impida que el agua se estanque. Si el agua no drena correctamente y queda estancada puede constituir un serio problema para las nuevas raíces de la planta trasplantada incluso si la especie de palmera está habituada a suelos encharcados. Si el terreno donde queremos plantar la palmera carece de buen drenaje profundizaremos el hoyo mas de lo especificado y colocaremos una buena base de piedras gruesas o bien plantaremos la palmera por encima del nivel del suelo mediante alcorque o jardineras de hormigón.

NIVEL DE PLANTACIÓN

En general las palmeras se deben plantar siempre en idéntico nivel del suelo donde se cultivaron en origen y nunca por encima o por debajo. La zona de iniciación radicular de muchas palmeras es sensible a este aspecto de manera que plantar una palmera mas profundidad de la que marca este nivel podría provocar asfixia radicular, carencias nutricionales, enfermedades que pudrirían las raíces y por último pérdida del ejemplar trasplantado (especial sensibilidad a este punto son los *Syagrus romanzoffiana*). El caso opuesto lo encontramos en *Phoenix dactylifera* que permite este hundimiento del tronco porque esta especie está adaptada a estas condiciones de manera natural (movimiento dunar del desierto que las puede enterrar por completo.)

Por desgracia, enterrar una palmera mas de la cuenta, a la hora de la plantación, es una práctica habitual en muchos casos bien por descuido o desconocimiento de los operarios, picaresca para superar la certificación de una obra ó bien porque se busca una alineación de ejemplares idénticos. Con el paso del tiempo, algunos de los ejemplares hundidos comenzarán su declive tras la plantación hasta que terminan por morir. Se puede rectificar este defecto en la plantación pero solo unos meses después teniendo en cuenta que someteremos a la palmera a un nuevo proceso de stress .
El mismo problema lo podemos encontrar si plantamos la palmera por encima de su nivel. Esta línea de enraizamiento se deseca y la palmera crece cada año menos hasta que muere. Se puede solucionar aportando y manteniendo tierra en esta zona.

SOPORTES

Una vez plantadas, las palmeras de un tamaño superior a los 2 metros de tronco se deben colocar tres puntales en forma de trípode a su alrededor y se sujetan al tronco a través de una abrazadera que rodea el propio tronco e impide el daño físico sobre él. Estos puntales no se deben retirar hasta pasados al menos 6 a 8 meses de la plantación.

CUIDADOS POST-TRASPLANTE

El riego es el factor mas importante para facilitar el enraizamiento de una palmera trasplantada. Una constante y no excesiva humedad (evitaremos saturar e de agua a la tierra del cepellón) es lo mas recomendable .Los primeros riegos pueden ir acompañados de fungicidas para prevenir posibles daños a las primeras raíces. Se pueden añadir fertilizantes granulados de lenta liberación 3 ó 4 meses tras la plantación y se le puede ayudar también con aplicaciones vía foliar de micronutrientes pues la capacidad de absorción de sus raíces está bastante limitada. La palmera no producirá un crecimiento regular de sus hojas hasta pasado el primer año de su trasplante pues todas sus energías se canalizarán hasta entonces en el

crecimiento radicular, en el momento que aparezcan las nuevas hojas podremos entender que el trasplante ha concluido con éxito y podremos empezar el cuidado de la palmera con un programa de fertilización y riego mas adecuado a cada caso.

PODA

Probablemente, sea la poda uno de los aspectos menos conocido y más importantes en el mantenimiento de las palmeras de nuestros jardines.
Las palmeras son plantas cuya aparición de las nuevas hojas o frondes sigue un orden helicoidal, esto significa que las hojas no nacen a la vez sino que nacen de manera ordenada unas detrás de otras y se colocan sobre el tronco siguiendo un orden helicoidal. Sí seguimos las huellas que nos dejan las bases de las hojas sobre el tronco observaremos que el dibujo de estas huellas se dispone en ordenación helicoidal paralela a lo largo del tronco.
Desde que una hoja nace hasta que se muere pueden pasar varios meses o varios años dependiendo de la especie y su desarrollo, aunque lo normal es que sea, más o menos, un año de vida.
Durante toda su vida "verde", quiero decir mientras que la hoja realiza la fotosíntesis y por lo tanto trabaja para la planta, esta hoja es útil para la palmera. Cuando esta hoja llega al final de su vida, comienza el amarilleado hasta que se seca por completo. Este amarilleado es un proceso natural de casi todos los vegetales, es un mecanismo por el cual la planta absorbe y aprovecha todas las reservas de nutrientes de la hoja (azúcares, almidón, minerales y agua) antes de desprenderse de ella. Este es el síntoma inequívoco de la senescencia de la hoja.

Como acabamos de ver la naturaleza ya tiene resuelto el problema de la poda aunque, nosotros los hombres insistimos, como siempre, para ir en contra de los procesos naturales. La práctica más habitual del podador es cortar no solo estas hojas inútiles sino también, en la mayoría de los casos una gran cantidad de hojas todavía útiles para la palmera (todas las hojas verdes). Pero no acaba aquí el problema, el tronco de una palmera, (como hemos visto en la introducción) no tiene una madera endurecida verdadera, sino una falsa corteza muy fibrosa, esta corteza suele ser rebajada, en volumen y grosor, de forma intencionada por muchos podadores hasta límites claramente agresivos para las propias plantas con el único objeto de perseguir una estética que se desvanecerá en pocas semanas.

No debemos olvidar que a mayor número de hojas presentes en la corona de la palmera, mayor vigor y robustez en el crecimiento tendrá nuestra planta, por lo tanto solo recomendamos cortar las hojas amarillas de la base de la corona, cosa que casi nunca ocurre. Si podamos un mayor número de hojas, más tiempo tardará la palmera en reponerlas. Con frecuencia suelo decir que solo hay que saber "leer" aquello que las palmeras no es escriben sobre sus hojas y podar solo las amarillas y secas y no entusiasmarnos y convertir la poda en una auténtica mutilación.

El mejor indicador de qué hojas podar nos o lo nos lo da el color como la inclinación de las mismas. Recomendamos podar solo las hojas que están superando, hacia abajo, la horizontalidad de la palmera.

Finalmente, me gustaría hacer un pequeño resumen o guía de recomendaciones para todas aquellas personas que tienen que podar una palmera.

HERRAMIENTAS

Las mejores herramientas para realizar la poda de palmeras son aquellas cuyo filo sea liso, no aserrado. Estas herramientas se fabrican de modo artesanal y se conocen como "corvellon", "corvilla" o "gumía" en función de sí tienen el mango alargado, de madera o no. El corte de la hoja debe hacerse de una forma limpia, sin rasgar la base del pecíolo, con una ligera inclinación que facilite la entrada y salida de la herramienta y evite el peligro de accidentes. Las sierras, serruchos o motosierras están desaconsejadas por provocar desgarros en la fibra y dejar la herida de corte abierta.

LA TREPA

Tradicionalmente, los podadores o "palmereros" subían a las palmeras (y todavía hoy muchos lo continúan haciendo) con una cuerda de yute o esparto y unas alpargatas tam-

bién de esparto o incluso con los píes descalzos en algunas ocasiones. Posteriormente se han desarrollado unos aperos similares a espuelas que se clavaban en los troncos para evitar el deslizamiento del podador. Esto era probablemente, una de las vías más agresivas y desaconsejadas para trepar a una palmera, pues las huellas que dejaban las espuelas sobre el tronco eran una puerta de acceso fácil a futuras infecciones y a los ataques de insectos.
Hoy afortunadamente esta práctica ha mejorado notablemente con el desarrollo de modernos elementos de seguridad que facilitan la trepa: el arnés, los cables de acero, botas técnicas o la ya popular bicicleta se han convertido en los elementos más seguros para el podador y más respetuosos con la planta. Esta tarea se ha profesionalizado y existen empresas privadas auténticas expertas en la poda tanto de arbolado como de palmeras. Empresas cuyos profesionales técnicos cuentan con toda suerte de equipamiento para la seguridad y la realización de un trabajo adecuado.

DESINFECCIÓN

Multitud de enfermedades, sobre todo de origen fúngico o bacteriano, se transmiten en las palmeras a través de los cortes que producen las herramientas de poda. Es aconsejable desinfectar el equipo entre la poda de una palmera y otra. Lo más práctico es tener dos juegos de herramientas y de forma que uno queda a remojo, en una disolución desinfectante con 50% agua y 50% hipoclorito sódico (lejía) durante unos 10 minutos, mientras se usa el otro.

Cualquier época del año es buena para podar las palmeras, pero mi recomendación es la de podar en el mes de febrero por varios motivos:

Menor pérdida de agua (evaporación) por la herida
Menor riesgo de infección fúngica y bacteriana .
Menor riesgo de ataque de insectos (picudo rojo) por estar en estado de inactividad invernal.
Mayor rapidez en la cauterización de la herida

La poda es una operación que requiere destreza, conocimiento y sobre todo mucho respeto por la planta, detrás de una palmera bien podada siempre encontraremos un maestro jardinero.

BIBLIOGRAFIA

Agulló M. y Galiana C.: La palmera datilera, cultivo y aprovechamiento. Diputación provincial de Alicante. 1983

Broschat y Donselman: Root regeneration in transplanted Palms. Principes 28 (2) 1984

Moya B., Plumed J.,Litardi C.: La poda de las palmeras ornamentales, Biología, ecología y gestión Asociación Española de Arboricultura, 2005

Mc Currach, J. C.: Palms of the world. Harper & Brothers, 1960

Palomares, J.B.: Trasplante de palmeras I y II. Zona Verde, 32, 33. 1992

Tomlinson, P.B.: The structural Biology of Palms. Oxford University Press, New York 1990

PROBLEMAS FITOSANITARIOS DE LAS PALMERAS Y SU CONTROL

Susi Gómez Vives

INTRODUCCIÓN

El uso de plaguicidas viene siendo el método mayoritariamente utilizado para la protección de los cultivos por los agricultores y también para la protección de las plantas ornamentales de los parques y jardines. Pero el uso extensivo de estos productos químicos para el control de plagas, su utilización muchas veces indiscriminada e irracional, conlleva un cúmulo de problemas: generación de residuos nocivos, toxicidad ambiental, acumulación de plaguicidas en suelos y aguas subterráneas, incremento de la resistencia a los plaguicidas, aparición de plagas secundarias por sus efectos sobre los enemigos naturales.

La sensibilización, tanto de la población como de los gobernantes, por el respeto al medio ambiente y a la biodiversidad, hacen que desde hace unos años exista una tendencia creciente a reducir lo más posible el uso de productos químicos y a desarrollar técnicas alternativas de control más seguras. En las ciudades, donde no existe la preocupación por la rentabilidad del cultivo y donde hay una presencia constante de público, el mantenimiento de los espacios verdes en este medio tan sensible y frágil, debería ser totalmente respetuoso con el medio ambiente. La utilización de estos métodos alternativos de lucha contra las plagas y enfermedades, debe imponerse como práctica común por los servicios públicos y privados.

Este artículo tiene como objetivo concienciar sobre una gestión de los parques y jardines más respetuosa con la salud pública y en el respeto a la biodiversidad, basándose en la observación, la prevención y la utilización de métodos de control biológicos, de prácticas culturales adecuadas y de, en último caso, productos fitosanitarios de baja persistencia que actúen solamente contra las especies dañinas.
Pretende también describir de forma sucinta las plagas y enfermedades que afectan de forma más relevante a las palmeras en España y describe métodos para su control.

LA GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

La gestión integrada de plagas y enfermedades es una estrategia que engloba todas las técnicas susceptibles de ser aplicadas en un mismo agro ecosistema, respetando criterios económicos, ecológicos y toxicológicos específicos.
En este contexto, la protección de las plantas se articula alrededor de dos secuencias: la prevención, organizada entorno a la utilización de prácticas culturales sin efecto negativo sobre el agro sistema y sobre la protección y aumento de los organismos beneficiosos. La lucha mediante procedimientos que actúen exclusivamente sobre los organismos dañinos y, en el caso en que el conjunto de medidas precedentes fuera insuficiente, la utilización de productos menos selectivos y entre ellos y como último recurso, pesticidas químicos de débil persistencia.

En Europa y en los países del norte del Mediterráneo, los principios de la protección integrada sólo se aplican a algunos cultivos de alta rentabilidad (frutales, cultivos de invernadero, y viticultura). En la mayoría de los casos se está aún en un estadio de lucha química razonada que se beneficia de los resultados más recientes de la técnica de la gestión integrada ya descrita. Algo parecido está ocurriendo en la gestión de los parques y jardines, donde la preocupación por la salud medioambiental está conduciendo a la utilización de prácticas más respetuosas con el entorno.

Son instrumentos de manejo integrado de plagas los siguientes:

El Control Biológico consiste en la utilización de organismos vivos para prevenir o reducir los daños causados por las plagas. Tiene como misión proteger los cultivos manteniendo la población de los insectos plaga a un nivel bajo que permita a las plantas desarrollarse libremente. Se basa en el uso de enemigos naturales, sean depredadores, parásitos o enfermedades, que se alimentan, parasitan o actúan contra los insectos dañinos. Estos auxiliares pueden ser adquiridos en el

mercado y ser soltados en el momento adecuado y/o en grandes cantidades para controlar la población de la plaga.
También incluye todas aquellas prácticas encaminadas a favorecer la reproducción de los auxiliares que se encuentran de forma natural en el jardín. **Los Biopesticidas** son aislados o partes de bacterias y virus, como la toxina de BT, hongos entomopatógenos, nemátodos, virus y bacterias, que pueden ser aplicados de manera similar a los pesticidas habituales. El control biológico es el mejor medio para respetar la biodiversidad, aunque requiere mayor paciencia y formación que la lucha química. Determinadas **prácticas culturales adecuadas**: limpieza (de restos vegetales en el suelo y de partes dañadas de las plantas), utilización de acolchado en lugar de herbicidas para el control de adventicias, elección de plantas adecuadas al suelo, abonado y riego adecuados, realizar plantaciones diversificadas en lugar de monocultivos (setos variados), selección de variedades resistentes, etc.
La utilización de **trampas** (de monitoreo o captura masiva): las hay de muchos tipos según la plaga de que se trate, de luz, de color pegajosas, con feromonas sexuales o de agregación, etc.
Existe así mismo en el mercado una amplia gama de **productos químicos respetuosos** con los insectos beneficiosos o no plaga y con el medioambiente: aceites parafínicos, jabones, piretroides, extractos de plantas, etc., la mayoría de ellos englobados bajo el nombre de productos biológicos o ecológicos.

EL CONTROL EN LA PRÁCTICA

La presencia de insectos en las palmeras no es siempre indicativa de plaga. Las palmeras sirven de alimento y cobijo a infinidad de estos animales que, en la mayoría de los casos no causan daños importantes. Debemos distinguir entre poblaciones de insectos en equilibrio con las palmeras y poblaciones que puedan causar graves daños. Y sólo en el segundo caso debemos actuar. Primero se debe identificar al insecto problema. Después debemos buscar información sobre su biología (para determinar el mejor periodo de control) y sobre sus enemigos naturales. Debemos observar si existen depredadores e individuos parasitados en las colonias de la plaga. Muchas veces se realizan tratamientos cuando posiblemente se está restableciendo el equilibrio de forma natural.

Algunos de estos insectos plaga poseen parásitos y/o depredadores específicos o métodos de trampeo que se pueden conseguir en el mercado de productos biológicos. Si nuestro insecto es de estos no hay más que seguir las indicaciones del productor. También se pueden utilizar depredadores generalistas o productos utilizados en agricultura biológica que son respetuosos con el medio ambiente.

CONTROL DE COCHINILLAS Y PULGONES

Unas de las plagas más frecuentes en palmeras son las causadas por los insectos chupadores. Para evitar el desarrollo de estos insectos se recomienda el tratamiento preventivo y mensual durante todo el año con jabón suave, y con aceites parafínicos de verano en los meses fríos. En el caso de fuerte ataque se puede recurrir al uso de enemigos naturales y de tratamientos específicos. En palmeras jóvenes y en palmeras condiciones de invernadero son frecuentes los ataques de pulgones y de cochinillas como: *Pseudococcus longispinus* o cochinilla harinosa, que es controlada por su parásito *Leptomastix dactylopii* y el depredador *Cryptolaemus montrouzieri*. La cochinilla acanalada *Icerya purchasi* es controlada eficazmente por el coccinélido *Rodolia cardinalis.* Un buen controlador de pulgones es el coccinélido *Harmonia axyris*. Es corriente también la presencia de las cochinillas *Ceroplastes rusci* (caparreta), y de *Coccus hesperidium*, pero en ambos casos son reguladas de manera natural por parásitos, no llegando a alcanzar tamaños de población preocupantes.

Control biológico de la cochinilla roja

Una plaga que se desarrolló con alta intensidad en el palmeral de Elche a principios de los años noventa, es la cochinilla roja, *Phoenicococcus marlatti* (Cockerell). Se trata de un pequeño insecto homóptero, cuyas hembras, de forma redondeada, de color rojo, se fijan de por vida al tejido joven de las palmeras alimentándose de su savia. Sus colonias no son fácilmente visibles ya que se encuentran en zonas protegidas de la palmera: dentro de la parte superior del tronco, sobre las bases de las hojas y de las inflorescencias y también podemos observarlas en la parte interna del raquis de las hojas jóvenes. Los daños que provocan en la palmera son: la desecación de la parte terminal de las hojas, que se suele

quebrar y un debilitamiento general de la planta, en las palmeras encapuchadas, invade todas las hojas del interior del capuchón, favoreciendo la colonización de estas por hongos y arruinando la producción de palma blanca. La distribución geográfica de la cochinilla roja es muy amplia, vive mayoritariamente sobre palmeras del género *Phoenix,* fundamentalmente *P. dactylifera* L. pero se la ha visto también sobre otras palmeras tipo Pandanus y Rattan.

A mediados del año 1997, se puso en marcha en La Estación Phoenix un programa de control de la cochinilla roja. Se estudió la biología de este insecto y se buscaron enemigos naturales de la plaga. Dos especies de coccinélidos se encontraron alimentándose en colonias de la cochinilla, fueron estudiados y seleccionados por su capacidad de control de la plaga: *Rhyzobius lophanthae* (Blaisdell) y *Chilocorus bipustulatus* L. Estudiamos la biología de ambos auxiliares y creamos en La Estación Phoenix una unidad de cría masiva de estos depredadores. Las sueltas comenzaron en el año 2000 y cada año producimos y soltamos decenas de miles de estos insectos para la protección del palmeral.

PLAGAS DE ESPECIAL IMPORTANCIA

Consecuencia de la creciente demanda de palmeras con fines ornamentales en toda la franja costera del Mediterráneo y en las islas Canarias, ha sido la introducción de varias plagas cuyo ataque puede ser mortal para las palmeras. Son causadas por insectos endófagos que viven y se alimentan del interior del estipe y pecíolos de las hojas. Así *Diocalandra frumenti* (Fabricius) se extiende por el archipiélago Canario, *Paysandisia archon (*Burmeister), por la costa mediterránea francesa y española y *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) por la franja costera de toda la orilla norte del Mediterráneo, Baleares y algunas islas Canarias, así como Egipto y otros países de Oriente Medio.

Control integrado del picudo rojo de la palmera

El picudo rojo, *Rhynchophorus ferrugineus*, es un coleóptero que está considerado hoy en día como una de las plagas más mortíferas de las palmeras. La plaga se desarrolla en el interior de la planta huésped y los síntomas (presencia de hojas comidas y fibras masticadas, de agujeros y galerías en tronco y hojas) no son visibles hasta un estado avanzado del ataque. Los daños producidos por las larvas del *R. ferrugineus* son tan graves que acaban con la vida de la palmera atacada.

Distribución, área de expansión y rango de hospedantes

Es originario del sudeste de Asia donde ataca fundamentalmente al cocotero y a la palmera de aceite. El aumento de la comercialización y el desarrollo de monocultivos de estas palmeras en Asia tropical facilitaron la expansión de este insecto en la zona. De igual modo ocurrió con las palmeras datileras en Oriente Medio extendiéndose el picudo rojo hacia la Península Arábica y Egipto. Se pueden contar por millones las palmeras datileras destruidas por el picudo rojo en estas zonas. Paralelamente, en 1994 se detecta el ataque de este insecto en la zona de la costa granadina española.

La situación en el arco mediterráneo no ha dejado de agravarse, el comercio de palmeras adultas de gran talla como plantas ornamentales para decorar jardines y avenidas de las ciudades mediterráneas no ha parado de crecer en los últimos años. Así miles y miles de palmeras procedentes de Egipto han sido y están siendo importadas en Europa con el consiguiente riesgo de introducción de picudo rojo. En estos últimos años se han declarado en España numerosos nuevos focos de *R. ferrugineus:* en las tres provincias de la comunidad Valenciana (incluida Elche cuyo palmeral fue declarado Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO en 2000), en Murcia, toda la costa andaluza, Tarragona, islas de Gran Canaria y Fuerteventura (cuyos palmerales de palmera canaria, especie autóctona de las islas, se encuentran en peligro); en Italia en Sicilia, Toscana y Campania. El picudo rojo se encuentra también en Turquía, en Francia y en la isla de Creta.
El rango de hospedantes es muy amplio, aunque en la zona mediterránea tiene preferencia por la palmera canaria, la datilera y la washigtonia.

Medidas de Control

Su propia biología hace muy difícil el control del picudo rojo. El hecho de vivir dentro de la palmera le hace estar protegido de los tratamientos convencionales. Sólo una estrategia combinada basada en una inspección regular de las palmeras, la eliminación rápida de las palmeras infestadas, los tratamientos preventivos con insecticidas sistémicos y el estable-

cimiento de una red de trampas de captura en las zonas con presencia de picudo puede llevar a su erradicación.

Es fundamental la aplicación de una serie de medidas preventivas como evitar la poda de las hojas verdes de las palmeras y el cepillado del tronco, el uso de espuelas que provoquen heridas en el estipe de forma general, siempre se debe cubrir cualquier herida o agujero con mástic. Se debe evitar también el mojar los troncos de las palmeras con el riego por aspersión. Así mismo es necesario, para no favorecer su dispersión, **evitar** los transplantes de palmeras en toda zona con presencia de picudo y la importación de palmeras desde países afectados por la plaga.
Estamos investigando en la mejora de estas medidas, así como en la eficacia de la aplicación de métodos de control biológico basados en la utilización de nemátodos entomopatógenos, entre otros.

ENFERMEDADES MÁS IMPORTANTES DE LAS PALMERAS

Existe una amplia gama de hongos fitopatógenos que son susceptibles de atacar a las palmeras, unos más específicos que otros. Muchos de estos ataques tienen como causa el empleo de prácticas culturales inapropiadas o una mala elección de la especie utilizada en determinado micro hábitat, así como suelos o condiciones de humedad y luz inapropiados.
Entre los hongos que infectan las palmeras citaremos aquellos caracterizados por una alta incidencia y por la gravedad del ataque, pues en muchos casos provocan la muerte de la palmera, son los causantes de la fusariosis vascular y de la podredumbre rosa.

El Fusarium

En el mundo fenicícola es desgraciadamente bien conocida la enfermedad denominada Bayoud, causante de la destrucción de más de 15 millones de palmeras datileras en Marruecos, Mauritania y Argelia. Está provocada por el hongo *Fusarium oxysporum f.sp.albedinis.* Al tratarse de una enfermedad vascular que progresa desde el sistema radicular hacia lo alto de la palmera a través de los haces vasculares, el diagnostico es difícil hasta que los primeros síntomas no aparecen y ya es demasiado tarde para detener la enfermedad. Los síntomas típicos, observados en las hojas, se caracterizan por una desecación lateral de la hoja que progresa de la base al ápice y, una vez que uno de los laterales ha sido afectado, el proceso de seca aparece en el otro lado de la hoja. Las hojas van amarilleando unas tras otras hasta que la yema terminal de la palmera se ve afectada lo que lleva a la muerte de la palmera (de seis meses a dos años tras la aparición del primer síntoma).
Síntomas parecidos se pueden encontrar en palmeras *Phoenix canariensis*, pero en este caso el hongo aislado es el *Fusarium oxysporum f.sp canariensis.* En palmeras *Phoenix dactylifera, P. canariensis, P. reclinata, Chamaerops humilis, Trachycarpus fortunei, Washingtonia filifera y W. robusta* , presentando síntomas de fusariosis vascular, se ha aislado otro hongo, el *Fusarium proliferatum*
.

Medidas de control

No existe ningún tratamiento conocido contra esta enfermedad, deben adoptarse medidas profilácticas estrictas para evitar su diseminación tales como la eliminación de las palmeras infectadas, la desinfección sistemática de las herramientas de poda y evitar la introducción de palmeras infectadas en zonas sanas. El patógeno sobrevive en el suelo, luego no debe plantarse una palmera de la misma especie en el lugar donde de encontraba una palmera infectada.

La podredumbre rosa

Esta enfermedad está causada por un hongo saprofito (se alimenta de tejido muerto) llamado *Gliocadium vermoeseni*. Este hongo está presente de forma normal en las palmeras, pero puede, en ocasiones, convertirse en parásito, un parásito oportunista que puede acabar con la vida de la palmera. Puede afectar a un gran número de especies, pero la más sensible es la palmera de Canarias. Los síntomas típicos son manchas hidrópicas que se van necrosando paulatinamente y la necrosis en hojas jóvenes. En condiciones de alta humedad el hongo esporula profusamente y aparece como un polvillo rosa sobre el tejido atacado. Se suele encontrar de forma simultánea asociado a otro hongo que bloquea los haces conductores *Verticillum nigrescens*. Las condiciones que favorecen este cambio de comportamiento en el hongo son: una humedad elevada, temperaturas entre 25-26 ºC, heridas en las hojas vivas, situaciones críticas como transplantes, irrigaciones o fertilizaciones demasiado abundantes, así mismo, las plantas jóvenes son más sensibles a la infección.

Medidas de control

Giran en torno a los métodos culturales preventivos: evitar los riegos abundantes y repetidos, sobre todo por la noche, evitar la aspersión sobre las hojas y tronco, en cuanto a poda, sólo deben cortarse las hojas completamente muertas, nunca las verdes ni las amarillas, no se debe cepillar el tronco y las herramientas deben desinfectarse entre palmera y palmera (la lejía doméstica sirve). Estas tareas que causan heridas deben realizarse cuando haga más calor pues el hongo se desarrolla mal a altas temperaturas.

Los tratamientos con fungicidas sistémicos pueden frenar la enfermedad. Se ha experimentado también el uso de hongos antagonistas con cierta eficacia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARMENGOL, J., MORETTI, A., PERRONE, A., VICENT, J.A. 2005. Identification, incidence and characterization of *Fusarium proliferatum* on ornamental palms in Spain.

CABRERA, R., PRENDES, C., LORENZO, C-D., HODGSON,F. 1990. Enfermedades de la palmera canaria. Phytoma España 18: 21-25.

CARRERO, J.M., 1996. Lucha integrada contra las plagas agrícolas y forestales. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid

CHAPIN, E., FERRY, M., GÓMEZ, S. 2002. *Rhynchophorus ferrugineus* un charançon rouge polyphage. Le Lien Horticole 29:11.

DEGUINE, J. P. AND FERRON, P. 2004. Protection des cultures et développement durable, bilan et perspectives. Courrier de l'environnement de l'INRA, 52 : 57-65.

FERRY, M. AND GOMEZ, S. 2002. The red palm weevil in the Mediterranean Area. Palms 46(4): 172-178.

GÓMEZ, S., CAPILLA, M. A., FERRY, M., 1996. Una nueva plaga en España: la cochinilla roja de la palmera datilera, *Phoenicococcus marlatti* Ckll. (Coc.: Phoenicococcidae). - Phytoma, España 82: 28-36.

GÓMEZ VIVES, S. & FERRY, M. 1999, - Attempts at biological control of date-palm pests recently found in Spain. – In: Canard m. & Beyssat-Arnaouty V. (Eds) Proceedings of the First Regional Symposium for Applied Biological Control in Mediterranean Countries. Cairo 25-29 October 1998. Imprimerie Sacco, Toulouse, France. Pp. 121-125.

GÓMEZ VIVES S. 1999. Plagas y enfermedades de la palmera datilera (*Phoenix dactylifera*) en España). Phytoma, España 114: 188-191.

GÓMEZ, S., IBORRA, L. 2002. Control biológico de la cochinilla roja de la palmera, *Phoenicococcus marlatti* Cockerell (Homoptera: Phoenicococcidae), mediante la suelta masiva del coccinélido *Rhyzobius lophanthae* Blaisdell (Coleoptera: Cocccinellidae). Phytoma, España 144: 204-208.

GOMEZ VIVES, S. 2006. Contrôle biologique des principaux ravageurs en palmeraie : état des connaissances et besoins de recherche. Boulanouar and Kradi eds. Actes du Symposium International sur le developpement durable des systemes oasiens. Mars 2005. Erfoud-Maroc: 44-51.

GOMEZ VIVES, S., FERRY, M. 2005. El picudo rojo (*Rhynchophorus ferrugineus* Olivier), una plaga mortal de las palmeras. Plantflor, 112 : 106-111.

HOWARD, F.W., MOORE, D., GIBLIN-DAVIS, R.M., ABAD, R.G. 2001. Insects on palms. CABI publishing. New York.

LEPESME, P. 1947. Les insectes des palmiers. Paul Lachevalier ed. Paris.

MOYA, B., PLUMED, J., LITTARDI, C.2005. La poda de las palmeras ornamentales. Biología, ecología y gestión. Asociación española de Arboricultura. La Pobla Llarga.

SEDRA M., 2006. La maladie du Bayoud du palmier dattier en Afrique du Nord : diagnostic et caractérisation. Boulanouar and Kradi eds. Actes du Symposium International sur le developpement durable des systemes oasiens. Mars 2005. Erfoud-Maroc: 26-34.

foto 1. Adulto de Paysandisia

foto 2. Daños de Paysandisia

foto 3. Larvas de picudo rojo y Paysandisia

foto 4. Adulto de picudo rojo

foto 5. Palmera atacada de picudo rojo

foto 6. Ataque de Fusarium

foto 7. Daños por cochinilla roja

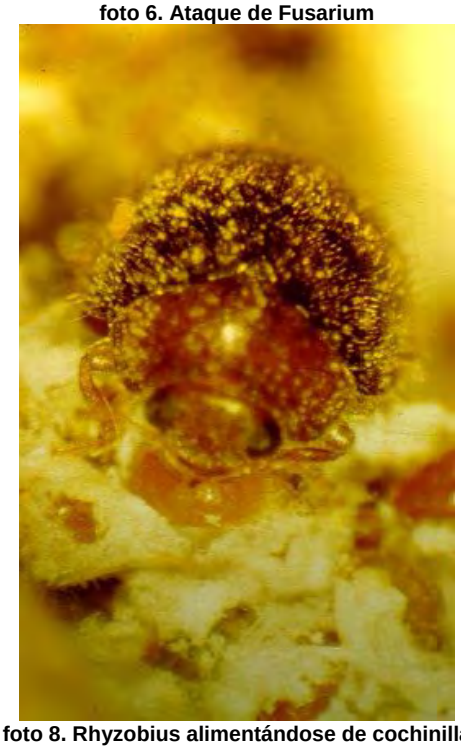


foto 8. Rhyzobius alimentándose de cochinilla

EL JARDÍN DEL PALACIO DEL CONDE DE CASTILLEJA DE GUZMÁN (SEVILLA)

Rocío del Pilar Cano Carrión, Rafael Fernández Cañero

Situación y antecedentes.

Los Jardines se encuentran a unos siete kilómetros de Sevilla, en la localidad de Castilleja de Guzmán, en lo que es hoy un Colegio Mayor femenino, regentado por miembros de la Institución Teresiana, pertenecientes a la Universidad de Sevilla.

Se accede desde Sevilla por un desvió de la carretera SE-510 a Castilleja de Guzmán, a la entrada de este pequeño pueblo, se sitúa la edificación donde hoy en día se encuentra el Colegio Mayor de Santa María del Buen Aire, en cuyo interior se encuentran los jardines.

Es la última obra de Forestier en Andalucía con elementos parecidos en su última obra realizada en Francia, como luego mostraremos. Una de las pocas obras realizadas por Forestier en Andalucía, (cuatro en total).

La Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía incoa expediente a petición del Ayuntamiento de Castilleja de Guzmán, la obra de Jean Claude Nicolás Forestier (1861-1927) se suma así al Catalogo del Patrimonio Histórico Andaluz.

Este espléndido jardín y sus magnificas vistas están reflejados en un epígrafe que Joaquín Romero Murube en su libro “Sevilla en los Labios” (Sevilla 1938). En él describe los jardines de Castilleja de Guzmán y nos confirma su autoría de Forestier. Nos realiza una extraordinaria e inmejorable descripción de los jardines:

“El jardín de Castilleja de Guzmán debe su traza al más afamado maestro de la moderna jardinería europea: Forestier. No era nueva esta firma de la jardinería en nuestra ciudad; él intervino también en el trazado y pormenor del Parque de Maria Luisa. Lo que aquí no encontró como cooperación del lugar y que puede ser la causa de algunas deficiencias, en la mansión prócer de Castilleja de Guzmán lo tuvo con abundamiento: alturas, horizontes, desniveles de planos, riquezas.

¿Como habría un jardín que forzosamente ha de estar ligado por su vecindad con el recuerdo y la presencia en ruina de la ciudad romana? Clásico. Allí, todo esta medido y equidistante. Masas y volúmenes. Pero todo tratado en proporciones absolutas, es decir, ligándolo en sus perspectivas a los más remotos horizontes y a las más lejanas referencias. Una profundidad visual de un centenar de kilómetros, por algunos sitios, gira alrededor de una enorme columna central, eje y motivo primerísimo de estos jardines. Piedra blanca y cubos de cipreses. Pinos viejos apresan un constante rumor de mar en la sinfonía de sus ramas al viento. Bajas geometrías en borduras, que no llegan a cansar como en ciertos trazados de le Notre. Hay una balaustrada cerrida

sobre el monte a fin de hacer la mirada nada menos que sobre la ciudad. Desde allí, podemos decir, con expresión desmesurada, que es un jardín organizado sobre el aire de Sevilla. Se ve a la ciudad debajo, compacta y diversa, como Barcelona desde el Tibidabo, Granada desde la Alambra o Lisboa desde las colinas. Esta valoración de perspectiva en altura es dificilísima en Sevilla, y por eso la acusamos con deleite. Ya alguien ha dicho que porque no teníamos montañas interiores, hicimos alta - más que ninguna- nuestra torre, para que desde ella pudiera verse la ciudad a sí misma. La visión de Sevilla que se logra es única y, hasta ahora, casi inédita.

Del campo de Sevilla impera aún en nuestra época, a pesar del cultivo de los últimos años, una concepción panderetesca: toros, garrochistas, dehesas, gañanes. Este concepto surge y se alimenta del mejor pasto literario a través de todo el siglo XIX, cuando por las citas de Dumas, Quinet, Borrow y otros, se organiza la gran Andalucía pasional: navajas, toreros, gitanas. No nos oponemos nosotros al cultivo de esta literatura de ocasión, que tanto nos ha beneficiado desde el punto de vista de la propaganda y que tanto nos ha hecho reír desde el punto de vista de los disparates; pero hay más que pintoresquismo y sandeces afrancesadas. Ningún campo como el de Sevilla, ninguna ciudad española, ni aun Salamanca con Fray Luis, el Tormes, Meléndez y el dulce Olimpo de la corte de Alba, ninguna ciudad como la nuestra logra una referencia literaria para sus campos, más noble y más encumbrada. La antología de poesía clásica española, alusiva al contorno campero de Sevilla y, sobre todo, a las márgenes del Betis en su roce con la ciudad, seria quizá una de la más interesantes colecciones poéticas de la lírica nacional.

Una visión completa de Sevilla requiere todo esto, aunque sea someramente. Y desde el Aljarafe, desde estos jardines de Castilleja de Guzmán, con su corte clásico, su gran preocupación de la forma y del paisaje, sus horizontes abiertos a los montes lejanos de Morón, Alcalá, Carmona, y por el Norte las sierras azules tras las que se presiente Córdoba lejana, lógrase una visión panorámica y un margen de posibilidades evocadoras -clasicismo, romanticismo- difícilmente superable por ciudad alguna."

.

De este jardín de Castilleja de Guzmán, se realizo en 1994 un proyecto de restauración por D. Manuel Vígil Escalera Pacheco, D. Miguel Díaz Morat y D. Carlos Villalva Montero. Un buen proyecto que no se pudo llevar a cabo por falta de medios económicos. Ellos fueron las primeras personas en estudiar a fondo este jardín y conocer datos de primera mano de los herederos del Conde de Castilleja de Guzmán, como más adelante les iremos contando.

Recuerdo perfectamente la primera vez que visite el Jardín en 1993, que aunque abandonado y muy mal mantenido, en el se perfilaban perfectamente los trazos de los caminos, aun cuando, los elementos vegetales desvirtuaban las funciones del diseño y costaba reconocer los espacios y las líneas de trazado ideados por el diseñador. A pesar de todo esto me pareció un bellísimo Jardín.

La primera visita la realice con mi amigo D. Eleuterio Calleja Marchal, fuimos invitados por D. Miguel Díaz del Morat y D. Carlos Villalva Montero, a

ofrecerles nuestra modesta opinión sobre algunos aspectos del jardín para su proyecto de restauración.

Historia

Los jardines y el edificio, pertenecieron a la antigua hacienda Divina Pastora, conocida también por Montelirio según parece el núcleo primitivo data de los siglos XVII y XVIII, y que pasaron a ser mas tarde propiedad de D. Joaquín Rodríguez de Rivas y de la Gándara, II Conde de Castilleja de Guzmán, y cuya extensión era de 270 hectáreas. El Titulo de Conde de Castilleja de Guzmán, fue concedido por la Reina Isabel II el 10 de julio de 1866 a D. Bernardo Rodríguez de Rivas y García de Tejada, primer Conde de Castilleja de Guzmán.

D. Joaquín Rodríguez de Rivas y de la Gándara, a principios del siglo XX, realiza obras de mejora y reforma en la propiedad, para destinarla a residencia permanente, levanta una edificación casa-palacio y encarga a Forestier la realización del de los jardines, se llevaron a cabo entre los años 1920 y 1928, pero los jardines quedaron en parte sin terminar (1), El arquitecto que realiza las obras de la residencia fue Gabriel Lupiañez Gely, que colabora también con Forestier en el Jardín.

El Conde, como consecuencia de una ruinosa situación económica pierde la propiedad, que se subasta públicamente, y es adquirida al parecer por unas 400.000 pesetas por la firma “Lissen Hermanos”. La escritura pública se otorgó ante Notario el 21 de Febrero de 1933. Los hermanos Lissen D. Manuel y D. Antonio la ofrecen gratuitamente a la denominada “Junta de Utilización de Inmuebles” en 1937, firmándose una escritura de donación de “Casa y jardín anexo de la Calle Real nº 8 de Castilleja de Guzmán el 22 de Abril de 1937. En la que se habla de “Casa-palacio, patio, huerta y jardines” con una extensión de 28.203 metros cuadrados, **insistiéndose numerosas veces en la obligación que contrae el Ayuntamiento de “regar y cuidar los jardines” para lo que “habilitara y pondrá en uso los pozos que posee la finca”.**

La cesión por parte del Ayuntamiento al Ministerio de Educación Nacional, se produjo el 26 de Febrero de 1943, con objeto de destinarla a la residencia de artistas, estudiantes y profesores hispanoamericanos. Entre los años 1944 y 1948, se realizan obras de reforma en la edificación para adaptarla a los nuevos usos. Obras que fueron encargadas al Arquitecto D. Juan de Talavera y Heredia. El edificio pasa a ser utilizado como Colegio Mayor masculino hispanoamericano hasta 1964, posteriormente se convierte en femenino hasta el día de hoy.

El que D. Joaquín Rodríguez de Rivas hiciese el encargo del jardín a Forestier se debe problamente a la amistad que entre ellos surgió a raíz de que por aquellos años D. Joaquín era diplomático en París, como también lo era D. Manuel de Yturbe, primer marido de la luego seria duquesa de Parcent, Dª Trinidad Von Scholtz Hermensdorff, de quien recibiría Forestier el encargo de construir el jardín rondeño de la casa del Rey Moro.

Ambos diplomáticos tenían sus residencias muy cerca del “Bois de Boulogne”, donde era conservador de los jardines Forestier. Por testimonio de oral de D. Alfonso de Hohenlohe, nieto de la duquesa de Paecent, se sabe que

existía gran amistad de ambas familias y Forestier, incluso se hospedo frecuentemente en la casa de los condes de Castilleja de Guzmán, como así lo confirma la hija de D. Joaquínla la Sra. Hennesey, actual Condesa de Castilleja de Guzmán. Con lo que no es de extrañar que de ahí surgieran los encargos para la realización de ambos jardines (2).

(1) D. Manuel Vigil-Escalera Pacheco, realiza una vista a Paris y se entrevista con la hija de D. Joaquín, actual Condesa de Castilleja de Guzmán, que le asegura que además Forestier se hospedo frecuentemente en la casa de los Condes, sus padres.

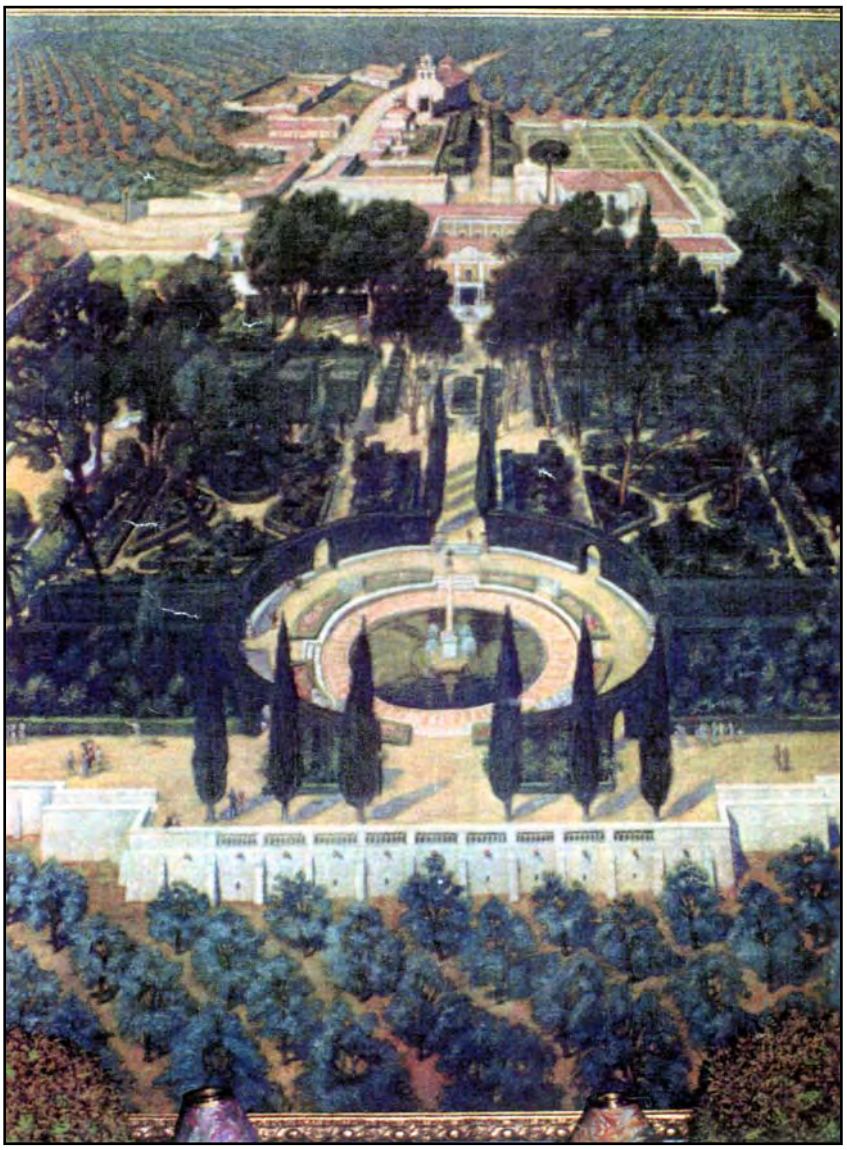
(2) Así se lo afirman a D. M. Vijil-Escalera, por un lado, D. Alfonso de Hohenlohe, nieto de la duquesa de Parcent, aportándole testimonio oral de su madre, Dª Piedad Yturbe. Y por otro lado la Sra. Hennesey, que es hoy la Condesa de Castilleja de Guzmán.
"Para estrechar aun más los lazos entre ambas familias, una hermana de la mujer de D. Joaquín, DªVictoria Díaz Erazo de nombre Mª Luisa, se caso con un Yturbe. No había pues ninguna duda en elegir a Forestier como diseñador de ambos Jardines" (M. Vigil-Escalera).

Descripción de los jardines.

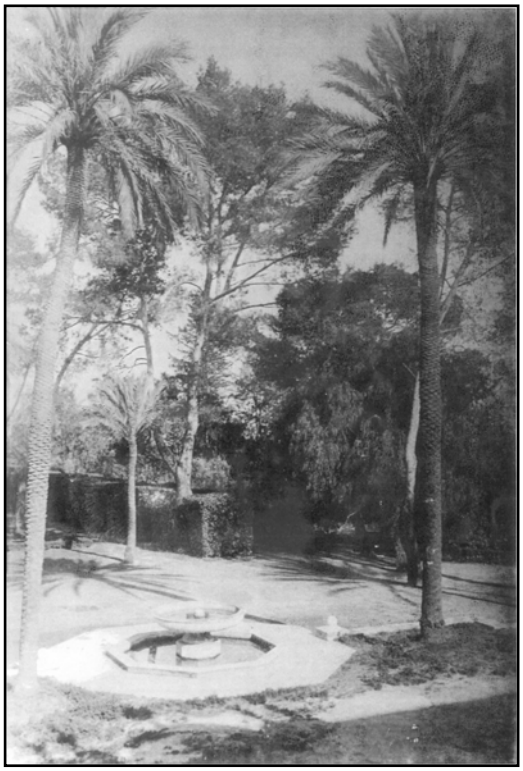
Los Jardines ocupan una superficie de unos 26.000 metros cuadrados, la edificación y las dependencia anexas casi 2.000 metros cuadrados, lo que nos confirma la importancia que les dio a dichos jardines el Conde de Castilleja de Guzmán, según cuentan el Conde estaba tan orgulloso de sus jardines que mando realizar un cuadro de ellos y que actualmente es propiedad de la Sra. Hennesey, donde se aprecia perfectamente la situación de los seis cipreses, así como el conjunto de setos, parterres, el estanque elíptico con la columna toscana en su centro y la balaustrada donde termina el jardín.(3).

Como indica en su libro la Marquesa de Casa Valdes (1973), Forestier pudo desplegar todo su talento de arquitecto-paisajista, expresando su profundo sentido de la perspectiva, puesto que la topografía del terreno permitía el desarrollo de planos a varios niveles, y su orientación hacia el Valle del Guadalquivir, ofrecía la posibilidad de utilizarlo como mirador hacia Sevilla En su diseño se reflejan perfectamente las ideas de Forestier sobre el diseño de Jardines, combinando la utilización de elementos arquitectónicos tales como pérgolas, escaleras, fuentes, balaustras, terrazas, bancos, etc. Con la estructura del jardín y sus elementos vegetales, con las rosas y los cipreses como especies fundamentales, así como la delimitación de los parterres mediante setos de diversas especies (Forestier,1991), de las que destaca el mirto.

(3) La Fotografía que se adjunta de los jardines se la cedió a D: M. Vigil-Escalera la Sra. Hennesey, Condesa de Castilleja de Guzmán.



Los Jardines están situados en la fachada posterior del edificio actual, partiendo de un patio interior se accede a la puerta que nos da paso al jardín y que esta situada al este. Existe desde esta puerta un eje longitudinal y perpendicular a dicha fachada que sirve de desarrollo del jardín. El eje parte de una fuente, cuya taza superior ha desaparecido, al parecer se rompió como consecuencia de la caida de una palmera por la acción del viento. Actualmente se ha quitado como muestran las fotografías. Le siguen unas pequeñas escalinatas a través de las cuales nos adentramos a la zona ajardinada.

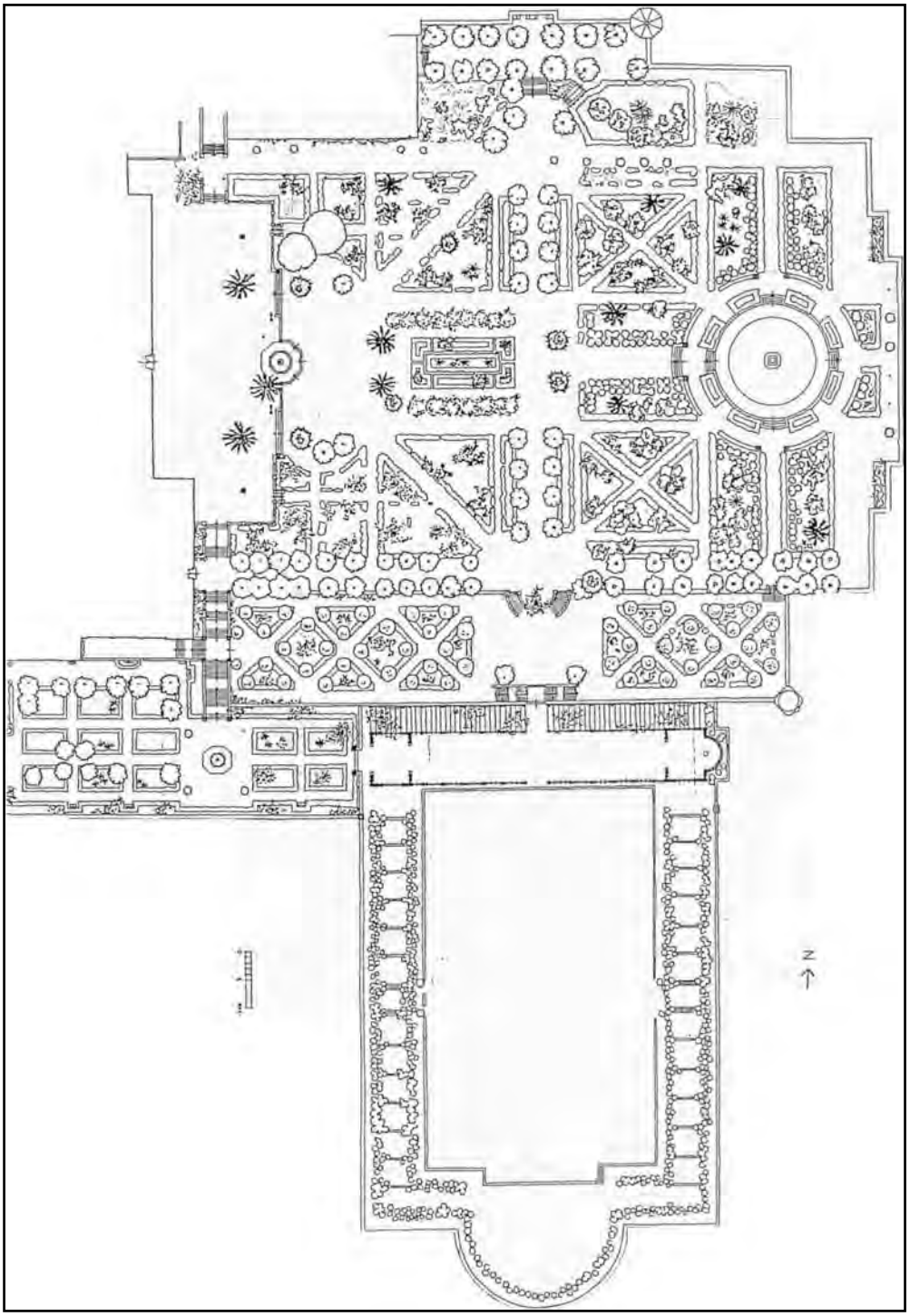


Fototeca U.S.

Foto realizada en1993

A ambos lados de este eje se desarrollan parterres de formas geométricas y definidos por setos de boj, laureles, mirtos, evónimo, aligustre, durillo y tuyas. En el interior de estas formas regulares nos encontramos con especies de mayor porte como son, Pinus halepensis, Ficus macrophyla, Cupresus sempervirens, Tretralinis articulata, Schinus terembinthifolius, Fenix datilifera y Fenix Canariensis.

Plano del jardín realizado por D. M. Vigil-Escalera Pacheco.



Siguiendo este eje central llegamos a la glorieta que da mayor personalidad a este jardín. Es de planta circular, con una columna toscana en el centro, presenta solería de azulejos y rodeada de bancos y setos en su perímetro. Fue construida para servir de estanque. Todo este conjunto está rodeado de cipreses, que originalmente formaban los paseos radiales formando arcos. Tras la columna se encuentra una terraza que remata con una balaustrada, y nos permite una magnifica vista de Sevilla. Seis cipreses, de los cuales solo se conservan tres hoy en día, formaban una alineación para enmarcar las vistas del mirador.

Esta otra Columna también rodeada por un vaso para servir de estanque, aparece en el jardín de Chiswick House, propiedad de Carlos Hamilton en Cobham (Surrey), realizado por el paisajista Kent, cuya fecha de terminación fue en 1772. Es muy parecida a la diseñada por Forestier para el jardín del Conde de Castilleja de Guzmán.

En la parte izquierda, situado hacia el Norte, a través de un paseo, formado por grandes ejemplares de encinas y plantas autóctonas como madroños, lentiscos, durillos y olivillas así como un gran ejemplar de arar (Tetraclinis articulata), nos conducen a un mirador de planta octogonal, sobresaliente con respecto al límite del jardín, desde el cual podemos apreciar espléndidas vistas de los alrededores.

Al Sur se cierra la parte central con un paseo abovedado por dos hileras de jacarandas. Desde aquí aparece la segunda parte del jardín en forma escalonada en dos planos sucesivos. En el primer plano y bajando por unas escalinatas de formas curvas, desde el paseo de las jacarandas, se encuentran una serie de setos de evónimos de trazado regular, formado parterres cuadrangulares y triángulos rectángulos en cuyos vértices se encuentran los naranjos. En el extremo sureste se encuentra otro mirador saliente de forma cuadrangular.

De la parte central del naranjal, por una escaleras recta doble se desemboca en un jardín con pérgolas voladizas, el muro es de una altura aproximada de tres metros de altura, y adosados a este unos bancos decorados con azulejos sevillanos. Este plano está compuesto por dos jardines diferenciados; el de la fuente vieja y el de las pérgolas que dan paso a una explanada de forma rectangular, llamada por algunos campo de deportes, está rodeada por dos alineaciones de cipreses que forman un túnel vegetal, como se pude apreciar en la fotografía con tutores o guías de hierro. Actualmente se han dejado crecer los cipreses de forma natural y se ha perdido el encanto del diseño creado por Forestier como se reflejan en las siguientes fotografías.

La explanada termina en una exceda levemente elevada sobre el nivel del resto, aquí los cipreses si se encuentran en su porte natural. En una fotografía aérea del año1950, que aparece en el diario el País, de domingo 19 de marzo de 2000, aparecen en centro de esta explanada seis cipreses en su porte natural.

Fotografía realizada en 1993

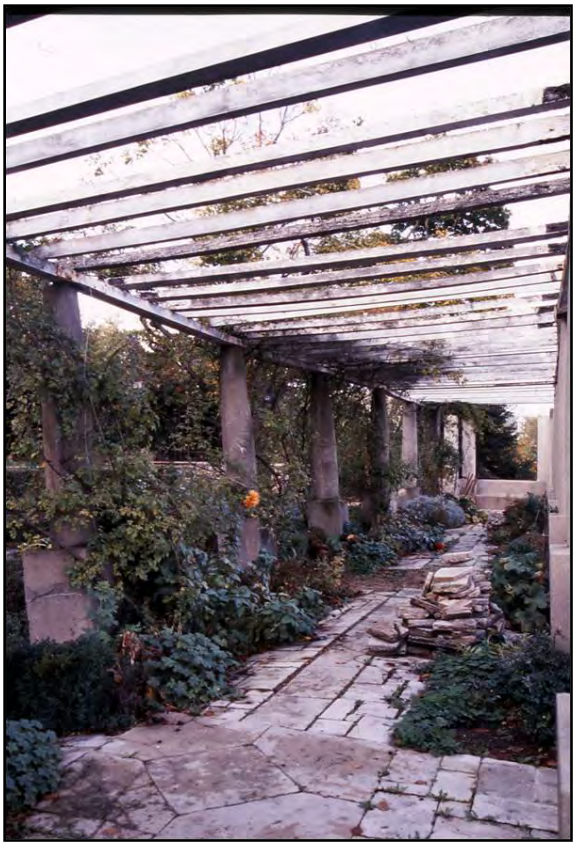
Estado actual 2007

Desde las escalinatas y hacia el sur nos encontramos con un jardín de trazado mas rígido y parterres rectangulares delimitados por setos de mirto, en el centro se encuentra una fuente octogonal encuadrada por cuatro cipreses (uno de ellos desaparecido), si seguimos paseando nos encontrados con la llamada Fuente de la Vieja, esta fuente esta adosada al muro, es una fuente de piedra por cuya boca sale el agua que después rebosa el agua a un canal central escalonado, al estilo islámico (posiblemente servía para regar el jardín). La fuente es parecida a la diseñada por Forestier para el Parque de Monjuic.

Esta este diseño del jardín en varios planos se debe a que el edificio se encuentra sobre una pequeña colina, de esta forma se evita la diferencia de nivel entre el plano del edificio y el más bajo del jardín elevando el jardín sobre el paisaje que lo rodea. Todo el Jardín está rodeado por un muro que permite divisar un paisaje espectacular.

Vista del jardín hacia Sevilla

Como podemos apreciar en las fotografías este muro lo vuelve a reproducir en su último jardín diseñado en Francia, así como otros elementos como por ejemplo las pérgolas. Es el jardín de Saint-Cloud en Polia. Las Fotos que a continuación reproducimos nos las ha cedido Dª Claire Vignes-Dumas encargada de estudios documentales de la Consevation Régionale des Monuments Historiques d`lle de France. Del que ha publicado un artículo en la revista de Lart des jardins, nº 7 a principios del 2007”Un jardín de Forestier á Saint-Cloud”, Polia.



Nuestro más sincero agradecimiento a Dª Claire Vignes-Dumas y especialmente a **D. Manuel Vígil Escalera Pacheco, D. Miguel Díaz Morat y D. Carlos Villalva Montero,** sin ayuda de los cuales no hubiese sido posible la realización de esta comunicación.

DEPURACIÓN BIOLÓGICA COMO ALTERNATIVA AL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LOS PARQUES Y JARDINES ESPAÑOLES

Laura Galán Ortiz y Emilio Ramírez Juidías

INTRODUCCIÓN

El agua, elemento básico para la vida, es un bien tan necesario como escaso en la mayoría de la superficie terrestre. Cada vez son mayores las noticias de actualidad que nos transmiten dicha problemática y nos animan a realizar un uso racional del agua en sus más variados escenarios y fines de aplicación. Tanto es así, que las distintas Comunidades Autónomas españolas se están planteando la necesidad de establecer una normativa o reglamento que refleje los incrementos y medidas de ahorro y conservación en el consumo de agua, con el único fin, de concienciar a la sociedad del gran problema que existe en nuestro planeta.

Resultaría contradictorio pensar en el disfrute de dicho bien, aunque lo que se pretende es encauzarlo a líneas de investigación que fomenten el uso de recursos hídricos marginales y puedan verse reflejados en el mantenimiento de nuestras zonas verdes. De esta manera, el riego de nuestros parques y jardines se realizará abasteciendo a estas zonas con agua de calidad deteriorada, agua de lluvias almacenadas o incluso agua regeneradas. Es por ello, por lo que cada vez son más las distintas alternativas de las que podemos hacer uso en la actualidad para ello, teniendo presente, que siempre el agua utilizada tendrá que pasar los controles y requisitos higiénico sanitarios establecidos en la normativa vigente, y más concretamente en lo referente a la prevención de la legionelosis u otras enfermedades que puedan causar daño a la salud.

Para las nuevas zonas en desarrollo y en lo que respecta al riego de áreas verdes públicas, se están diseñando proyectos I+D en los que las instalaciones de riego sean independiente a las de consumo humano.

Para realizar esta labor con éxito y dirigir nuestros trabajos al buen manejo del riego en zonas públicas y privadas, se deben hacer uso de sistemas efectivos de ahorro de agua, en los que deben incluirse, como mínimo, programadores y sistemas de automatización, aspersores de corto alcance o riego subterráneo en zonas de praderas, riego por goteo en zonas arbustivas y arbóreas, contadores y reguladores de caudal en sus instalaciones y detectores de humedad del suelo entre otros. También se debe de considerar, en grandes y medianas superficies, el uso de variedades vegetales autóctonas y de bajas necesidades hídricas, al igual, que el empleo de sustratos de absorción hídrica considerable y protección del suelo, con el fin de evitar grandes pérdidas por evaporación y que a su vez contribuyan a mantener la óptima permeabilidad del agua de riego. Este uso de estrategias y empleo de materiales porosos, contribuyen a su vez, al mantenimiento de la estética y belleza del lugar. Al mismo tiempo, debe realizarse el seguimiento de las distintas redes de distribución, con la única finalidad de detectar pérdidas en las conducciones y explotar al óptimo los baremos de presión en las distintas franjas horarias, con el fin de permitir una adecuada prestación del servicio a la mínima presión necesaria y teniendo en cuenta la sectorización de la superficie verde.

En otro orden de temas, es importante comentar que dentro de la cadena alimenticia la depuración natural del agua es el eslabón fundamental, ya que los residuos orgánicos así como los propios organismos son transformados en nutrientes minerales esenciales para el desarrollo de las plantas, las cuales a su vez, son el inicio de la cadena. Este reciclado continuo de la materia orgánica, se realiza con la participación activa de bacterias, protozoos, así como micro y macroalgas.

Otro elemento esencial para el desarrollo de las plantas es el oxígeno, gracias al cual así como a las características de la materia a degradar, los organismos encargados de la degradación de la materia orgánica pueden desarrollarse.

Siguiendo esta línea la empresa Regaber (www.regaber.es) en su apuesta por la creación y el mantenimiento de áreas verdes natu-

rales, ha desarrollado un sistema completo de reutilización de agua para su uso en jardinería y paisajismo. El objetivo del sistema es convertir aguas utilizadas en una solución eficaz para el riego por goteo subterráneo de zonas verdes, tanto públicas y privadas. El principal objetivo es impulsar a los profesionales del sector hacia una jardinería sostenible en todas las áreas del territorio español, y en especial en aquellas zonas con recursos hídricos muy limitados y una gran demanda de espacios verdes como símbolo de calidad de vida y salud ambiental. Esta técnica contribuye al ahorro de agua mediante:

1. Uso de aguas reutilizadas procedentes del efluente de dominio público o depuradoras biológicas de uso privado. Considerando que actualmente el destino de este agua depurada es la red de alcantarillado, cauces de río y el mar en las zonas costeras, la propuesta de Regaber es destinar este efluente a la sostenibilidad de las zonas verdes urbanas.

2. Uso de sistemas de riego localizado frente a los sistemas convencionales de riego por aspersión y difusión. En las ciudades donde se apuesta por este sistema de riego racional se han obtenido porcentajes de ahorro de agua comprendidos entre un 20 y un 40% frente a sistemas de riego convencionales.

3. También mediante el riego con aguas reutilizadas se contribuye al consumo de abono y sustancias nutritivas para las plantas, al encontrarse éstas disueltas en el agua de riego o bien en estado sólido en fangos procedentes del proceso de depuración.

Con el presente trabajo se pretende mostrar un nuevo sistema de depuración que permita el desarrollo sustentable de nuestras áreas verdes, mediante la utilización de aguas sucias y utilizadas en las que las bacterias sean capaces de realizar la descomposición química de sustancias donde el oxígeno se encuentra presente.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización de este proyecto han sido utilizadas aguas residuales procedentes de diversos núcleos urbanos, además de filtros automáticos de anillas pertenecientes al modelo SKS (Spin Klin System). Del mismo modo, fueron empleadas depuradoras tanto compactas como modulares, fabricadas en polietileno o poliéster, de distinta capacidad, dependiendo del caudal y procedencia del agua, así como tuberías de polietileno virgen de alta calidad del modelo Unibioline (tubería de coloración violácea especialmente diseñada para el riego subterráneo con aguas reutilizadas con mecanismos que evitan la obstrucción de arena y penetración de raíces) aconsejadas para riego superficial y subterráneo, contadores de caudal, valvulería, programadores y otros accesorios necesarios en la instalación.

Una vez recepcionada el agua, fue sometida a un proceso de filtración previo tras el cual fue tratada en dicha depuradora a su paso por los diferentes compartimentos, tales como la cámara de aireación, donde la flora bacteriana se oxigena de forma secuencial mediante la adición de aire a través de difusores, dando lugar a la oxidación de la materia orgánica, y donde el fluido quedó retenido durante un tiempo comprendido entre 20 y 24 horas. Posteriormente el agua pasó por la cámara de clarificación de aquella, donde se decantaron los fangos biológicos.

Posteriormente, el agua tratada se desalojó por la parte superior de dicha depuradora hacia el lugar final de vertido y mediante una bomba de recirculación autónoma situada en el interior del clarificador se aportó parte de la flora bacteriana al inicio del circuito con el fin de optimizar el sistema.

Tras la evacuación del efluente tratado, éste se sometió a un proceso de filtración en el que se optó por un micraje mínimo de 130 micras para poder proteger el sistema de riego por goteo subterráneo que terminó siendo empleado en el riego de nuestras zonas verdes cercanas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se ha procedido a realizar un estudio de estadística descriptiva del total de las 5 pruebas realizadas a lo largo del estudio, tras el cual se han obtenido los siguientes datos:

Tabla 1.- Estadísticos descriptivos obtenidos tras el estudio.

	N	MÍNIMO	MÁXIMO	MEDIA	DESV. EST	VARIANZA
pH	5	6.9	8.2	7.52	0.580517	0.337
MES	5	5.0	9.0	7.0	1.581138	2.5
Turbidez	5	0.2	1.9	0.9	0.667083	0.445
CE	5	540	720	656	71.274118	5080
DBO5	5	12	14	13.2	0.836660	0.7
Nt	5	10	25	16.2	5.974947	35.7
DQO	5	102	115	108	4.949797	24.5
Tª	5	65	77	70.4	5.272570	27.8

MES = nº de sólidos en suspensión (mg/l); Turbidez (NUT); C.E = conductividad eléctrica (µS/cm); DBO5 (mg/l); Nt = nitrógeno total (mg/l); DQO (mg/l).

Tal y como se desprende de los datos expuestos, destacar la gran variabilidad presente en la variable CE, lo cual ha sido debido a la composición tan heterogénea del efluente. Por lo que respecta al resto de variables, se puede considerar que los valores obtenidos han sido los esperados para aguas procedentes de residuos urbanos.

Con respecto a la dispersión de los resultados, comentar que solo para la variable CE se tiene una mayor dispersión en comparación con el resto de las variables, las cuales presentan a su vez un valor escaso o nulo, tal y como puede observarse en los gráficos adjuntos.

Gráfico 1.- Dispersión de la variable pH.

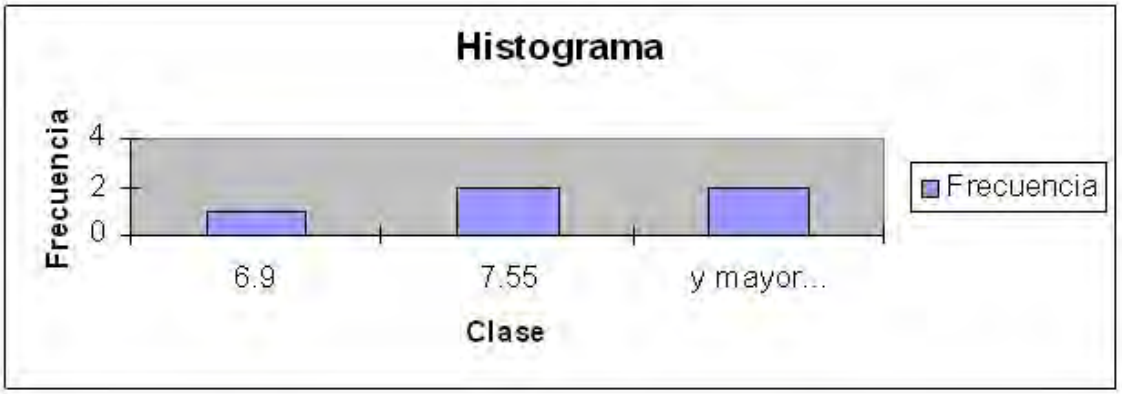


Gráfico 2.- Dispersión de la variable MES.

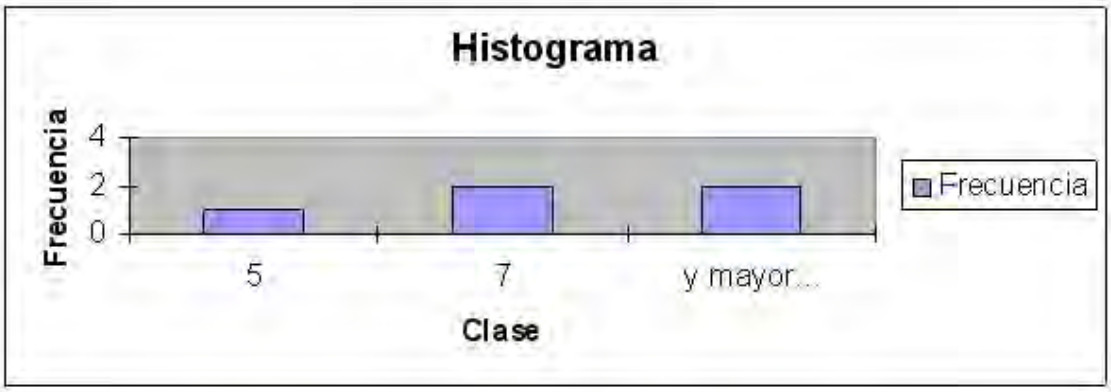


Gráfico 3.- Dispersión de la variable Turbidez.

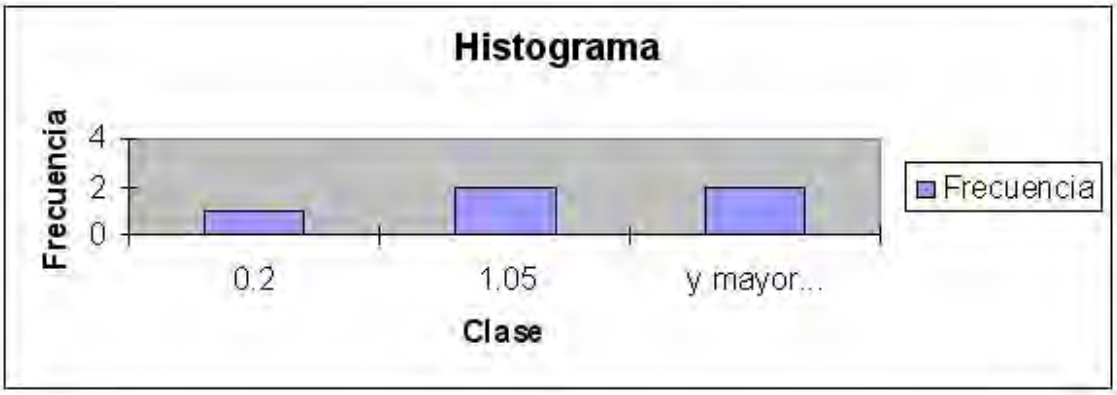


Gráfico 4.- Dispersión de la variable CE.

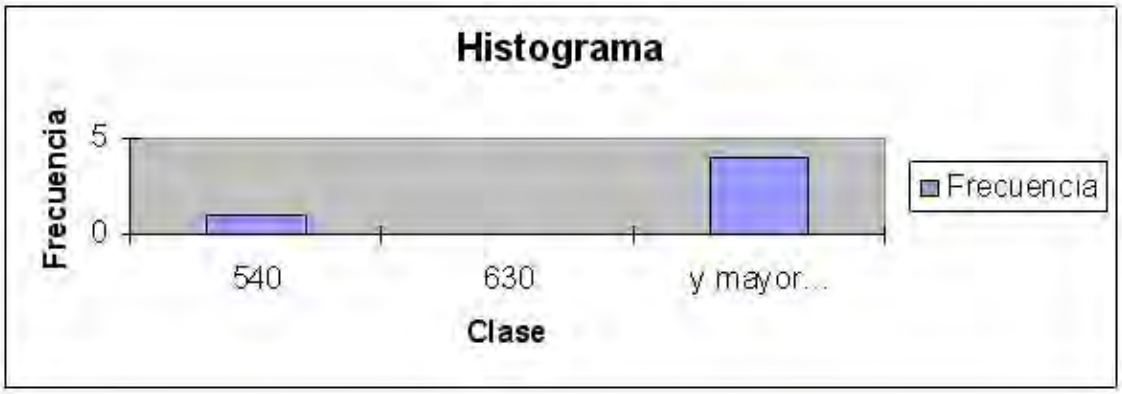


Gráfico 5.- Dispersión de la variable DBO5.

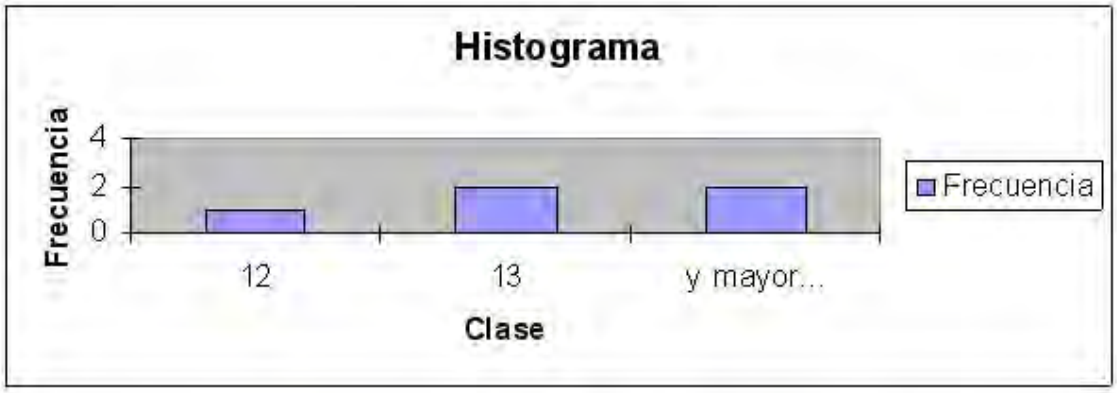


Gráfico 6.- Dispersión de la variable nitrógeno total.

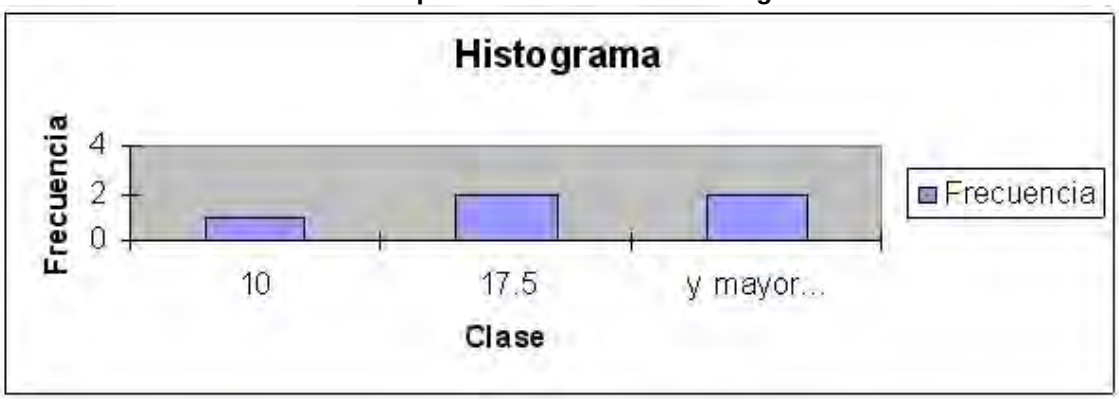


Gráfico 7.- Dispersión de la variable DQO.

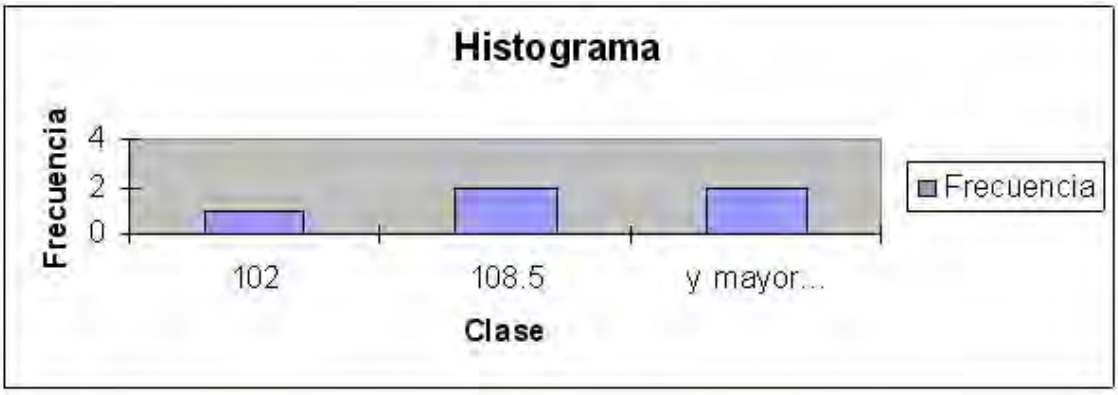
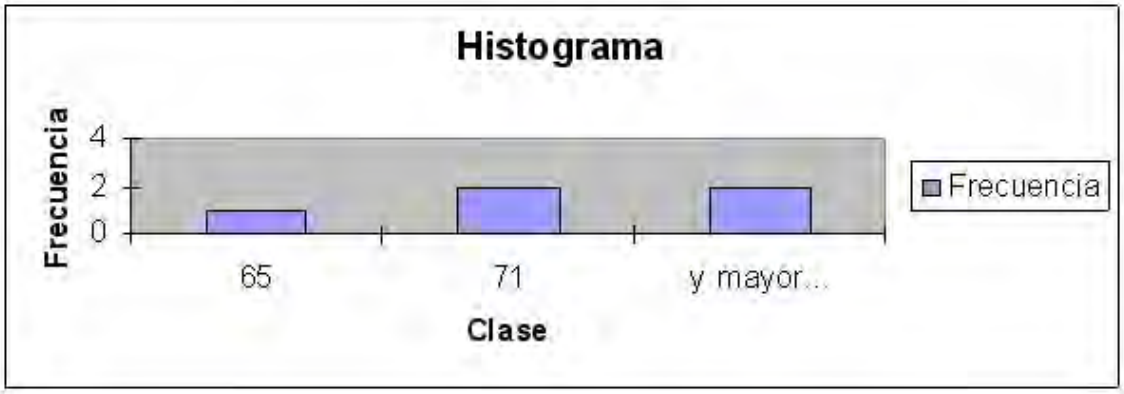


Gráfico 8.- Dispersión de la variable Tª.



En otro orden de temas y en lo referente a los diferentes ensayos realizados, se ha podido comprobar que los elementos tóxicos interfieren de manera negativa en los procesos de degradación de la materia orgánica, mientras que por el contrario, el pH y la temperatura los favorecen.

CONCLUSIÓN

foto 1. Equipo de filtración SKS

Dependiendo del caudal a tratar y la velocidad de filtración, los filtros pueden ser usados en baterías dispuestas en paralelos o en columnas. Para el lavado de los mismos se puede usar el agua contenida en ellos mediante un proceso de contralavado o bien agua de procedencia externa a ellos. También se pueden utilizar filtros en los que la limpieza se realice mediante una mezcla de aire y agua. En este ultimo caso, el proceso de contralavado se efectúa mediante una mezcla de agua y aire inyectado a presión.

Entre todos los materiales que existen en el mercado, para el tratamiento al que debe ser sometida el agua considerando su destino y finalidad (riego agrícola, ornamental...), la técnica principalmente utilizada hasta ahora era la filtración física (las técnicas de membrana, p.e. necesitan un tratamiento previo de filtración) usándose el filtro de anillas en mayor número de ocasiones.

Con el modelo de tratamiento de agua propuesto, se ha obteniendo un rendimiento de depuración del 93% en DBO5 y 90% en MES, acorde con la normativa actual de aguas residuales urbanas.

foto 2. Equipo de depuración biológica

Con esta nueva alternativa, la reutilización de las aguas residuales urbanas reducen de forma considerable los elementos nutritivos a emplear en el riego de las áreas verdes, siendo el nitrógeno el más relevante entre los aditivos estudiados.

foto 3. Instalaciones de riego subterráneo y superficial con agua reutilizada mediante tubería Unibioline

BIBLIOGRAFÍA

CEDEX “Tratamiento de aguas residuales y explotación de estaciones depuradoras”, 2000.

DAVID JENKINS, MICHAEL G.RICHARD, GLEN T. DAIGGER. “Manual on the Causes and Control of Activated Sludge Bulking and Foaming”, Lewis Publishers, 1993.

Directiva 1975/440/CE de 16 de junio, relativa a la calidad de las aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable (que quedará derogada en diciembre de 2007).

Directiva 1976/464/CE de 4 de mayo, relativa a la contaminación causadas por determinadas sustancias

peligrosas vertidas en el medio acuático de la comunidad (a derogar en 2013 por la Directiva 2000/60/CE).
EDUARDO RONZANO, J. L. DAPENA "Tratamiento biológico de las Aguas Residuales". Pridesa, 1.995.
Ley 2003/62 de 30 de diciembre, por la que se modifica la ley de aguas y la Ley del Plan Hidrológico Nacional.
METCALF-EDDY "Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento, vertido y reutilización". Mc Graw Hill, 1.998.
R.D. Ley 11/1995 de 28 de Diciembre, por la que se establecen las normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas.
R.D. 509/1996, que desarrolla el RDL 11/1995, por el cual se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
R.D. 1664/1998 de 24 de julio, por la que se aprueban los planes hidrológicos de cuenca.
R.D. 927/1998 de 29 de julio, por la que se aprueba el reglamento de la Administración Pública del Agua y de la planificación hidrológica.
R.D-Ley 1/2001, de 20 de julio por la que se aprueba el texto refundido de la ley de aguas.
R.D.140/2003 de 7 de febrero por lo que se establecen los criterios sanitarios de la calidad de agua de consumo humano.
R.D. 606/2003 de 23 de Mayo, de Modificación del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

POTENCIAL FORMATIVO DE ESCENARIOS EXTERIORES AL AULA. APORTACIONES AL APRENDIZAJE DEL CURRICULO ESCOLAR

Enriqueta Molina Ruiz

INTRODUCCIÓN

Numerosas son las aportaciones que hoy reconocen la necesidad y conveniencia de la colaboración entre escuela y comunidad, dadas las grandes contribuciones que las experiencias realizadas fuera del aula ofrecen en el logro de resultados valiosos en educación (Humphryes, 2000; Trilla, 2003; Johnson and Tunnicliffe, 2000). Se hace necesario contar con el apoyo de los recursos existentes "fuera de la escuela" por considerarlos medios excelentes que proporcionan elevadas oportunidades de aprendizaje (Asensio, 2002).

De tales medios, nos proponemos estudiar las posibilidades que en el terreno educativo pueden ofrecer los parques y jardines públicos como recursos y servicios de la comunidad que podrían ayudar a hacer más fáciles los aprendizajes. Nos interesa averiguar de qué modo podrían colaborar con las escuelas en la formación de los escolares facilitando la realización de actividades curriculares en sus dependencias y, en tal sentido, nos planteamos: ¿Cómo podrían utilizarse para promover el compromiso de los alumnos hacia la ciencia y la cultura?; ¿De las varias materias curriculares, cuáles se prestan más a la aplicación de actividades y experiencias en los contextos estudiados?; ¿Qué actividades proponen los profesionales técnicos de parques y jardines públicos para vincular el trabajo del aula a la vida fuera de ella?

FINALIDAD Y OBJETIVOS

La finalidad de la investigación estuvo dirigida a "averiguar las posibilidades didáctico-pedagógicas y formativas de los parques y jardines públicos". En relación a ella, la presente aportación destaca uno de los objetivos encaminado a "determinar los elementos que permitan organizar experiencias educativas de calidad en entornos naturales". De ellos, nos referimos al representado por "actividades curriculares", elemento fundamental en el desarrollo de todo programa educativo, interesándonos:

Averiguar el alcance formativo de los parques y jardines públicos en relación a la posibilidad de realizar actividades dirigidas al logro de aprendizajes contemplados en el curricuculum escolar.
Determinar las características de las actividades curriculares en tales contextos.
Conocer tipos de actividades susceptibles de ser realizadas en los medios estudiados.

METODOLOGÍA

De los varios instrumentos de recogida de datos utilizados en la investigación (cuestionarios, entrevistas y documentos institucionales) nos dedicamos a analizar e interpretar la información derivada de los cuestionarios. Configurados por preguntas abiertas y cerradas, nos centramos en las primeras, dirigidas a averiguar qué actividades curriculares podrían realizarse en el contexto configurado por los parques y jardines públicos, entendiendo que éstas son fundamentales en toda acción educativa.

Los sujetos del estudio fueron profesores y profesionales técnicos de parques y jardines públicos(en adelante, técnicos). Aquí daremos cuenta de la información generada por los últimos. El estudio se dirigió a la población representada por 205 socios de la Asociación Española de Parques y Jardines Públicos. El nivel de respuesta fue bajo, no obstante, se alcanza el 10% (N=21) por lo que se considera una muestra representativa.

Presentaremos los resultados por medio de tablas que, en general, muestran en las columnas de la izquierda las propuestas ofrecidas integradas en categorías. Las de la derecha reflejan las frecuencias o número de veces que hacen alusión a ellas.

RESULTADOS. PARQUES Y JARDINES PÚBLICOS, ESCENARIOS DE ACTIVIDADES CURRICULARES

Analizadas las aportaciones, advertimos la presencia de propuestas amplias indicando características generales que atribuyen a las actividades curriculares susceptibles de ser realizadas en parques y jardines públicos. Tales características se integran (tabla nº 1) en cuatro grandes categorías: "tipos de actividades" (N=3); "condiciones" que deben reunir (N=5); "tratamiento didáctico" deseable (N=1) y "ámbitos de conocimiento" hacia los que se dirigen (N=1).

TABLA Nº 1

ACTIVIDADES CURRICULARES EN ESPACIOS EXTERIORES		
CARACTERÍSTICAS		**N**
TIPOS	Todo tipo de actividades	1
	Según el área de conocimiento	2
CONDICIONES	En función de cada centro	1
	Adecuadas al terreno	2
	Planificación	2
TR. DIDÁCTICO	Adecuadas al nivel educativo, etapa y ciclo	1
ÁMBITOS	Formativas	1

Afirman que en los parques y jardines se pueden aplicar muchas actividades. Con expresiones tales como *"todas", "casi de todo tipo"* reconocen que existe gran riqueza y variedad de posibilidades considerando que variarán según el área de conocimiento y de las asignaturas tratadas, concediéndole mayor relevancia a las Ciencias Naturales (*"todas las relativas a Ciencias Naturales")*

Como condiciones, los técnicos consideran que toda actuación a realizar deberá responder a una seria y rigurosa preparación que permita extraer al máximo las posibilidades de formación que el entorno ofrece. Se trataría de *"planificar las actividades".* También aluden a tareas previas de diagnóstico en la que, antes que nada, interesa detectar las necesidades que deba satisfacer la visita escolar o experiencia educativa desarrollada en parques y jardines públicos *("en función de cada centro")*. Si importante es conocer las necesidades a satisfacer, tanto o más, será conocer las posibilidades formativas que el parque o jardín visitado puede realmente ofrecer (las actividades deben ser *"adecuadas al terreno").*

Otra característica –relativa al tratamiento didáctico- de las actividades curriculares a realizar en parques y jardines públicos la entienden dirigida a la necesidad de estar adaptadas a las exigencias del nivel, etapa y ciclo educativo *("Las actividades se organizarán en función de la etapa o ciclo a los que se dirijan").*

Con la propuesta ofrecida al hablar de actividades "formativas" podrían estar refiriéndose a actividades curriculares dirigidas a los tres campos de conocimiento (afectivo, dirigidas al logro de actitudes, valores y normas; al ámbito de los procedimientos y, al más tradicional de los contenidos de tipo cognoscitivo) ya que, sin ellos, no se lograría una formación integral.

Actividades en el terreno afectivo

Presentamos (tabla nº 2) las aportaciones referidas a actividades relacionadas con el campo afectivo dirigidas a lograr aprendizajes en el terreno de las actitudes y los valores, así como, a consolidar normas de comportamiento. Aparecen organizadas en tres grandes categorías; una, representa las actividades dirigidas a desarrollar valores de socialización (N=2); otra, las centradas en despertar la necesidad de respetar y valorar la naturaleza (N=3) y la tercera, actividades capaces de lograr implicación activa en su cuidado y mantenimiento (N=1).

TABLA Nº 2

ACTIVIDADES DIRIGIDAS AL LOGRO DE ACTITUDES			
OBJETO		**PROPUESTAS**	**N**
ACTITUDES	**Socialización**	* Impulsar la convivencia	1
		* Enseñar a ayudar	1
VALORES	**Valorar la naturaleza**	* Respeto	1
		* Conservación	2
NORMAS	**Implicación**	* Implicarse en el cuidado de espacios públicos	1

Respecto a las primeras, los técnicos se refieren a acciones dirigidas a desarrollar valores relacionados fundamentalmente con el "compañerismo" insistiendo en los relativos a "compartir" y "ayudar" a los demás.

En la categoría "Valorar la naturaleza" proponen actividades dirigidas a fomentar el respeto y el cuidado de los espacios naturales ("actividades de conservación"; "respetar la limpieza"). Reiteradamente exponen su deseo de que los escolares lleguen a responsabilizarse del cuidado de los espacios públicos y del medio ambiente. En tal sentido, proponen repetidamente actividades que supongan *"cuidado del entorno vegetal y animal", "cuidar jardines", "cuidar la naturaleza".*

Aprendizaje de procedimientos

Las propuestas ofrecidas respecto a actividades dirigidas a ejercitar a los estudiantes en el dominio de procedimientos, las podemos apreciar en la tabla nº 3. Las columnas de la izquierda muestran las actividades dirigidas a adquirir los procedimientos integrados en diferentes categorías: los exigidos en la aplicación de diferentes metodologías; los requeridos en el diseño y realización de material didáctico; los exigidos en determinadas operaciones mentales; los necesarios en el diseño y realización de trabajos científicos, los integrados en la organización y realización de salidas y los relativos a la conservación y cuidado de los entornos naturales. La columna restante, muestra las frecuencias con que aluden a propuestas de los diferentes tipos. La mayoría, como puede apreciarse, suponen indicaciones generales necesitadas de mayor concreción. Destacan las referidas a Metodología (N=8) y a "Salidas escolares " (N=5).

TABLA Nº 3

ACTIVIDADES DIRIGIDAS AL DOMINIO DE PROCEDIMIENTOS			
OBJETO		**PROPUESTAS**	**N**
PROCEDIMIENTOS	**Impulsar metodologías:**	* Expositivas	2
		* Juego	5
		* Talleres	2
	Diseñar-realizar material didáctico	* Prácticas	1
	Operaciones mentales	* Clasificación	1
	Diseñar y realizar trabajos científicos	* Proyectos	1
	Organizar salidas	* Visitas	5
	Conservación	* Cuidados	1

En la primera categoría integramos las aportaciones referidas a actividades que hacen posible el entrenamiento y la aplicación de los procedimientos inherentes a diferentes metodologías. De éstas, proponen actividades dirigidas a entrenarse en los procedimientos propios que lleven a conocer y aplicar diferentes fórmulas o técnicas expositivas entre las que mencionan "charlas" y "conferencias".

Conceden gran importancia al juego, éste es entendido como metodología por excelencia, sobre todo, en los niveles de Educación Infantil y Primaria. Los técnicos señalan las grandes posibilidades que los parques y jardines públicos ofrecen en la realización de "actividades lúdicas" en general. Aluden a *"juegos de rol de los usuarios de los parques",* a diferentes *"juegos de simulación"* y a *"juegos de asociaciones".* Defienden *"Juegos que obliguen a solucionar problemas y a poner en práctica destrezas de todo tipo".*

Hacen referencia a actividades que ayuden a conocer y dominar los procedimientos exigidos en la realización de "talleres" y "seminarios" relacionados con temáticas vinculadas a las características y posibilidades de los parques y jardines públicos.

De las propuestas integradas en la categoría "Diseñar-realizar material didáctico" coinciden en apuntar hacia los procedimientos requeridos en la ejecución de variadas "prácticas" y en la elaboración y aplicación de materiales que las faciliten. Como a tales, consideramos los "cuadernillos de trabajo" y las "fichas" que, antes y después de la visita, tendrán que cumplimentarse para que resulte educativa.

Apuntan las grandes posibilidades que los entornos estudiados ofrecen para el entrenamiento de una serie de procedimientos mentales destacando los relativos a "clasificar". Aluden a la posibilidad de clasificar apoyándose en la estrategia que supone establecer *"asociaciones".*
Facilitan la realización de trabajos científicos permitiendo la aplicación de múltiples técnicas para la recogida de muestras y datos, entre las que citan la observación, la encuesta y la entrevista. Para la recogida y análisis de materiales se sugieren actividades como *"recoger muestras" y "tomar datos".*

Otro tipo de actividades son las relacionadas con las salidas al exterior y, concretamente, las visitas escolares. Con relación a estas últimas se alude a una serie de condiciones que parece serán garantía de éxito. En tal sentido, indican que deberán ser "guiadas". Otra condición importante es la necesidad de planificación y programación de las mismas para la obtención de resultados de aprendizaje enriquecedores.

Bajo la categoría "Conservación" se integran una serie de propuestas referidas a la aplicación de procedimientos que lleven a realizar "cultivos", a los exigidos en el "tratamiento" y "cuidado" de las zonas verdes, así como, los necesarios para la aplicación y dominio de las "técnicas de mantenimiento".

Actividades en el campo cognitivo

Presentan gran número de propuestas sobre actividades curriculares dirigidas a reforzar y provocar el aprendizaje de contenidos de tipo cognoscitivo en toda una amplia gama de materias (tabla nº 4).

TABLA Nº 4

ALCANCE EN EL APRENDIZAJE DE CONOCIMIENTOS		
CONTENIDOS	**MATERIAS**	**N**
CONCEPTOS **HECHOS** **PRINCIPIOS**	* Botánica	22
	* Lengua y Literatura Española	11
	* Educación Artística	13
	* Educación Física	7
	* Matemáticas	1
	* Zoología	3
	* Conocimientos Sociales	3
	* Ciencias Naturales	1
	* Medio Ambiente	2
	* Geología	1
	* Biología	1
	* Música	1
	* Idiomas	1
	* Química	1
	* Física	1

Antes de nada, hacer notar la importancia que conceden a los parques y jardines públicos como recursos de la comunidad con posibilidades educativas, no sólo por el hecho de haber propuesto un gran número de actividades, sino también al estar referidas, prácticamente, a todas las asignaturas comprendidas en el plan de estudios de los niveles educativos no universitarios.

Como puede observarse, la materia que mayor número de referencias reúne es Botánica (N=22) hecho completamente lógico al ser el contenido predominante en los contextos estudiados. Ya no lo parece tanto que materias tales como Lengua y Literatura (N=11) alcancen tan gran protagonismo aventajando a las referidas a Ciencias Naturales en general (N=1) y a Medio Ambiente (N=2). Lo mismo se puede afirmar de las restantes disciplinas de

este campo: Zoología (N=3), Geología (N=1) y Biología (N=1).

Cabe destacar las numerosas propuestas sobre actividades en las áreas de Educación Artística (N=13) y Educación Física (N=7). También aluden al papel que pueden jugar en el estudio del área relativa a Conocimientos Sociales (N=3), Educación Musical (N=1), Idiomas (N=1), Química y Física (N=1).

Aprendizajes en el campo de las Ciencias

TABLA Nº 5

ACTIVIDADES EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES			
MATERIAS		**PROPUESTAS**	**N**
C. NATURALES	**Botánica**	* Jardinería	3
		* Plantación	6
		* Riego	1
		* Cultivo	1
		* Mantenimiento y cuidado	1
		* Localización-Identificación de especies vegetales	3
		* Salidas escolares	6
	Geología	* Prácticas	1
	Zoología	* Identificación de especies animales	1
		* Talleres	1
		*Implicarse en el cuidado de animales	1
	Biología	* Prácticas de Biología	1
MEDIO AMBIENTE		* Actividades de conservación del medio	1
		* De relación con el entorno	1

Entre las varias propuestas hallamos algunas bastante amplias que agrupamos bajo la denominación de "Ciencias Naturales" ("las necesarias para el estudio de las Ciencias Naturales") se refieren a *todo tipo de* actividades que, en general, puedan realizarse en ese área de conocimiento.

Las propuestas de actividades en Botánica han sido numerosas. Bajo la categoría "actividades propias de jardinería" integramos aportaciones muy amplias y de carácter general que pueden hacerse extensivas al resto. Llama poderosamente la atención la importancia que conceden a actividades relativas a formación indicando *"estrategias de formación*" referidas a *"Sesiones de formación", "Cursos de Jardinería" y "Talleres de iniciación al cultivo de la tierra".*

Las categorías siguientes (plantación, riego, cultivo y mantenimiento) aluden a actividades relativas a prácticas y aplicación de técnicas de jardinería específicas. Destacan las actividades relativas a plantación insistiendo fundamentalmente en aquellas integradas en la *"planificación de plantaciones"* sugiriendo momentos especiales para ello, como el *"día del árbol", "inicio de las diferentes estaciones", "campaña navideña",* etc.

Plantean propuestas de actividades relativas a riego y mantenimiento en términos generales sin entrar al detalle en ninguna de las dos categorías. Para la relativa a "cultivo" proponen actividades que supongan *"conexión con agricultura".*

Las propuestas relativas a localización e identificación de especies vegetales, van encaminadas a *"identificación de plantas", "reconocimiento de especies"* sugiriendo la actividad concreta planteada como un juego o adivinanza representada en el siguiente interrogante: *"¿quién es quién en el jardín?"*. Insisten en plantear la enseñanza en los parques y jardines de forma lúdica, siempre que ello sea posible.

Por último, mencionar las actividades relativas a "salidas escolares" concretadas en "visitas escolares" e "itinerarios didácticos". Sugieren fechas concretas en las que podrían tener más sentido, así, señalan la *"Fiesta de la Primavera"* y la *"Fiesta del árbol en la ciudad".* También destacan dos modalidades de lo que creemos podrían considerarse recorridos o itinerarios didácticos: *"Sendas escolares" y "Sendas botánicas".*

Respecto a Zoología sugieren la realización de "talleres" en los que los escolares puedan aprender las nociones básicas para el cuidado y protección de animales. Concretamente

proponen el taller dedicado al conocimiento, diferenciación y construcción de *"comederos de aves".*

Respecto a Geología hacen alusión a las grandes posibilidades que ofrecen los parques y jardines en la realización de "Prácticas". Igual ocurre para la materia de Biología (*"realizar prácticas de Biología"*).

Destacamos las propuestas referidas a Medio Ambiente por la fuerte relación que guarda con parques y jardines. Aluden a los grandes problemas de la contaminación Para contrarrestar sus efectos, plantean la necesidad de concienciar a los estudiantes de la importancia del medio a través de su cuidado y proponen actividades relacionadas con la *"recogida selectiva de basuras"* y todas aquellas que supongan *"relación con el entorno".*

Para apoyar el aprendizaje de Matemáticas, Física y Química (tabla nº 6) en los parques y jardines públicos, proponen la actividad general referida a *"Realización de prácticas".*

TABLA Nº 6

ACTIVIDADES EN EL APRENDIZAJE DE OTRAS CIENCIAS		
MATERIAS	**PROPUESTAS**	**N**
MATEMÁTICAS	* Clases prácticas de aritmética y geometría	1
	* Resolución de problemas	1
QUÍMICA	***** Prácticas de química	1
FÍSICA	* Prácticas de física	1

También proponen actividades que impliquen *"resolución de problemas" (*que supongan sumar, restar, multiplicar y dividir; sobre temas referidos a conservación, riego, abono). Interesante resulta la sugerencia referida a la posibilidad de aprender Matemáticas a través del juego, mediante la realización de actividades lúdicas *("Juegos que obliguen a solucionar problemas").*

Lengua y Literatura

Comenzamos diciendo que los técnicos, como viene siendo habitual, plantean unas propuestas muy generales. En tal sentido, mencionamos las referidas a "Actividades culturales" y "Actividades en relación a la poesía". Tales aportaciones las contabilizamos como una sola propuesta, pero, de atender al significado amplio que representan, la cifra se incrementaría;

TABLA Nº 7

ACTIVIDADES EN EL APRENDIZAJE DE LENGUA Y LITERATURA		
MATERIAS	**PROPUESTAS**	**N**
LENGUA Y LITERATURA	*Actividades culturales	1
	* Actividades en relación a la poesía	1
	* Exposiciones	1
	* Etiquetado	3
	* Redacciones	2
	* Actividades de teatro	3

Proponen actuaciones que parten de un interrogante: *"¿cómo ves el parque?"* a partir del cual, se inician actividades relativas a *"redacción", "charlas" o "exposiciones"* con las que los escolares mostrarán su visión del parque visitado. Insisten fundamentalmente en acciones de *"etiquetado" de plantas, viveros, cultivos..."* con las que desarrollarán vocabulario, practican escritura y aprenden ortografía. Integramos dentro de la categoría "actividades de teatro" propuestas relativas a *"teatro", "mimo" y "guiñol".*

Educación Artística

Los parques y jardines por la belleza de sus elementos, han sido y son, objeto de inspiración para todas las artes. Los técnicos piensan en el Dibujo como una materia que se podría trabajar bastante bien en los parques y jardines. Proponen una actividad concreta del tipo *¿cómo ves el parque?* pidiendo a los escolares que representen lo que observan.

TABLA Nº 8

ACTIVIDADES PARA EL APRENDIZAJE DE LAS ARTES		
MATERIAS	**PROPUESTAS**	**N**
EDUCACIÓN ARTÍSTICA	**Actividades con relación a:**	
	* Dibujo	3
	* Pintura	3
	* Escultura	2
	* Artesanía	1
	* Fotografía	3
	* Diseño	1

Los consideran lugares que ofrecen muchas posibilidades para la pintura y la fotografía. Con relación a la primera, hacen propuestas generales aludiendo a *"actividades en relación a la pintura".* Una especificación está referida a *"concursos pictóricos".* En relación a la fotografía los técnicos proponen actividades como *"concursos de fotografía"* y *"herbarios fotográficos"*.

Con relación a "Diseño", proponen la realización de *"Diseño participativo de un jardín".* También hacen referencia a la escultura y a la artesanía, proponiendo actividades relativas a la descripción de las esculturas que forman parte de parques y jardines públicos, así como a las piezas de artesanía que suelen adornarlos.

Ciencias Sociales

Con relación al área de Ciencias Sociales (tabla nº 9) son variadas las aportaciones.

TABLA Nº 9

ACTIVIDADES EN EL APRENDIZAJE DE CIENCIAS SOCIALES		
MATERIAS	**PROPUESTAS**	**N**
CONOCIMIENTOS SOCIALES	* Relacionadas a temas de urbanismo	1
	* Estudios de población	1
	* Estudios históricos	1
	* Actividades culturales	2

Ofrecen propuestas que integramos en categorías relativas a temas urbanísticos, estudios de población, estudios históricos y actividades culturales. En relación a la primera, proponen actividades que faciliten el *"conocimiento de los espacios más significativos de la región"*. Sugieren también una actividad concreta dirigida a conocer las personas que trabajan en los parques y jardines públicos, sus diferentes oficios, existencia de distintas categorías, responsabilidades, poder adquisitivo, etc. Es la del tipo "*¿quién es quién?".* Dirigidas a realizar estudios históricos con la ayuda de los parques y jardines públicos señalan todas aquellas que faciliten el conocimiento relativo a *"los parques en la historia de la ciudad".* No especifican actividades concretas respecto a la categoría "Actividades culturales" presentando propuestas amplias tales como *"labores culturales"* y *"actividades culturales".*

Educación Física

Las actividades referidas al área de Educación Física las organizamos en tres grandes categorías (tabla nº 10).

TABLA Nº 10

ACTIVIDADES DIRIGIDAS A LA EDUCACIÓN FÍSICA		
MATERIAS	**PROPUESTAS**	**N**
EDUCACIÓN FÍSICA	* Actividades físicas	3
	* Deportivas	3
	* Escenario de juegos	3

De una parte, la referida a actividades físicas reúne todas las que puedan efectuarse en los contextos de parques y jardines públicos dirigidas a lograr una buena "formación física". Para ello los técnicos se refieren a *"actividades físicas en grupos competitivos pero valorando la ayuda del grupo".*

Mencionan las actividades deportivas aludiendo a deportes *"de mantenimiento", "populares"* y *"juveniles".* Cierto que son todavía expresiones bastante amplias que se habrán de especificar relacionando las diversas actividades requeridas para ejercitarlos.

Una vez más, los parques y jardines públicos son considerados "escenarios de juegos" que

permiten realizar *"actividades lúdicas de todo tipo".*

Música e Idiomas

Proponen actividades para el área de Educación Musical y para el área de Idiomas. Respecto a la primera, aluden a la posibilidad de realizar "Música en el jardín". Bajo esta amplia categoría se podrían integrar toda una gran gama de actividades que habrían de especificarse.

TABLA Nº 11

ACTIVIDADES EN EL APRENDIZAJE DE LA MÚSICA Y LOS IDIOMAS		
MATERIAS	**PROPUESTAS**	**N**
MÚSICA	* Música en el jardín	1
IDIOMAS	* Estudio de vocabulario	1

El aprendizaje de los idiomas podría ser impulsado en las visitas escolares a parques y jardines públicos. Los técnicos hacen especial referencia a la posibilidad de practicar latín y griego debido, quizá, a que la nomenclatura de las diversas especies botánicas y zoológicas se formulan en dichas lenguas.

CONCLUSIONES

Los profesionales técnicos de parques y jardines públicos afirman que en tales contextos se pueden aplicar muchas actividades y de todo tipo, entendiendo que variarán según el área de conocimiento y de las asignaturas tratadas. Les conceden gran importancia como recursos de la comunidad con posibilidades educativas, no sólo en el hecho de haber ofrecido numerosas propuestas sobre actividades en ellos realizables, sino también, al estar referidas, prácticamente, a todas las asignaturas comprendidas en el plan de estudios de los niveles educativos no universitarios.

Plantean una serie de condiciones que consideran deseables para una buena organización de actividades educativas a realizar en parques y jardines públicos. Aluden a la importancia de una seria planificación y a actividades de diagnóstico dirigidas a detectar las necesidades que deba satisfacer la experiencia educativa desarrollada y a conocer las posibilidades reales de formación que los parques y jardines pueden ofrecer.

Respecto al tratamiento didáctico que deba dársele a las experiencias educativas en entornos naturales, coinciden en indicar que las actividades curriculares deben estar adaptadas a las exigencias y características del nivel, etapa y ciclo educativo.

Los técnicos señalan las grandes posibilidades que los parques y jardines públicos ofrecen en cuanto a realización de "actividades lúdicas" en general destacando la importancia del juego como metodología por excelencia, sobre todo, en los niveles de Educación Infantil y Primaria.

Por la variedad de contenidos susceptibles de tratamiento en los parques y jardines públicos, éstos acaban convirtiéndose en contextos ricos que permiten la realización de prácticas en cualquier área temática.

Los parques y jardines públicos son considerados como fuente rica de datos e información ofreciendo numerosas y variadas posibilidades en cuanto a temas susceptibles de investigación. Facilitan la realización de trabajos científicos permitiendo la aplicación de múltiples técnicas para la recogida de muestras y datos, entre las que se citan la observación, la encuesta y la entrevista.

Son varias las condiciones que se les exigen a las visitas escolares e itinerarios didácticos para que de ellas se deriven aprendizajes enriquecedores: estar dirigidas a espacios educativos, haber sido planificadas previamente, tratarse de recorridos ecológicos, ser guiadas e implicar el desarrollo de actividades utilizando material previamente diseñado.

De las propuestas referidas a Medio Ambiente aluden a los grandes problemas de la contaminación. Para contrarrestar sus efectos, aluden a la necesidad de concienciar a los estudiantes sobre la importancia del medio proponiendo actividades encaminadas a su conservación.

REFERENCIAS

Asensio, M. (2002). *Nuevos escenarios en educación: aprendizaje informal sobre el patrimonio, los museos y la ciudad.* Buenos Aires: Aique.

Humphryes, J. (2000). Exploring Nature with Children. Young-*Children; 55 (2), P,* 16-20.

Johnson, S.; Tunnicliffe, S.D. (2000). *Primary Children Talk about Plants in the Garden.* Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching.

Trilla, J. (2003). *La educación fuera de la escuela: ámbitos no formales y educación social*. Barcelona: Ariel.

La introducción en España de nuevas especies de palmeras con fines ornamentales

José Manuel Sánchez de Lorenzo-Cáceres

Introducción

¿Quien dentro del mundo de la jardinería había oido hablar en España, hace una veintena de años, de **Wodyetia bifurcata** A. K. Irvine, de **Hyophorbe lagenicaulis** (L. H. Bailey) H. E. Moore o de **Dypsis decaryi** (Jum.) Beentje & J. Dransf.?. Probablemente casi nadie, mientras que hoy en día, aun siendo especies relativamente poco frecuentes, son palmeras que pueden verse en cultivo en algunas zonas de nuestra geografía.

Tradicionalmente en la jardinería española se habían venido utilizando hasta hace un par de décadas ocho o diez especies de palmeras, dominando ampliamente **Phoenix canariensis** Chabaud y **Phoenix dactylifera** L., seguidas de **Trachycarpus fortunei** (Hook.) H. Wendl., **Chamaerops humilis** L., **Washingtonia filifera** (Linden ex André) H. Wendl., **Washingtonia robusta** H. Wendl., **Livistona chinensis** (Jacq.) R. Br. y **Butia capitata** (Mart.) Becc. etc., y en zonas de climas con inviernos suaves también podían verse **Howea forsteriana** (F. Muell. & H. Wendl.) Becc., **Brahea armata** S. Watson, **Roystonea regia** (Kunth) O. F. Cook, **Syagrus romanzoffiana** (Cham.) Glassman, **Caryota urens** L., **Archontophoenix alexandrae** (F. Muell.) H. Wendl. & Drude o **Cocos nucifera** L., citando las más importantes. Igualmente, y utilizadas en interiores, han sido muy populares especies tales como **Chamaedorea elegans** Mart., **Dypsis lutescens** (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf. o **Rhapis humilis** Blume, esta última también cultivada al exterior en zonas de clima benigno.

También podían verse en las colecciones de algunos jardines botánicos otras especies, tales como **Livistona australis** (R.Br.) Mart., **Sabal umbraculifera** Mart., **Trachycarpus martianus** (Wall. ex Mart.) H. Wendl., **Phoenix reclinata** Jacq., **Livistona rotundifolia** (Lam.) Mart., **Jubaea chilensis** (Molina) Baill., **Sabal palmetto** (Walter) Lodd. ex Schult. & Schult.f., **Rhapis excelsa** (Thunb.) Henry, **Hyophorbe indica** Gaertn., **Elaeis guineensis** Jacq., **Latania lontaroides** (Gaertn.) H. E. Moore, etc.

Estación de Atocha (Madrid)

Palmetum (Santa Cruz de Tenerife)

Palacio de Cristal de la Arganzuela (Madrid)

Fueron probablemente ciertos acontecimientos acaecidos en España en 1992, tales como la Exposición Universal de Sevilla y su programa "Raíces" de introducción de plantas americanas, la construcción del Jardín Tropical de la Estación de Atocha (Madrid) y la restauración del Palacio de Cristal de la Arganzuela (Madrid) como invernadero de especies exóticas, los grandes precursores del auge en la importación de palmeras exóticas, con una demanda progresiva en los años sucesivos propiciada por el aumento del nivel de vida y el consiguiente desarrollo urbanístico de nuestras ciudades y de las zonas turísticas costeras. Todo esta demanda, y las continuas introducciones, ha alcanzado sus cotas más altas con la construcción durante el período 1995-2000 del Palmetum de Santa Cruz de Tenerife (Islas Canarias), donde gracias a las especiales condiciones climatológicas se han podido introducir en cultivo numerosas especies de mayores exigencias, lo que ha elevado el número de palmeras cultivadas en España actualmente a cerca de 300 especies. El caso del Palmetum es bastante inédito por cuanto está construido sobre una montaña de basuras que constituía el antiguo vertedero de la ciudad (Morici 2001) y que se encontraba sellado desde 1983, constituyendo el mayor problema la evacuación de las emanaciones gaseosas, que se lleva a cabo por un sistema de 19 chimeneas interconectadas. En su magnifica y extensa colección podemos encontrar algunas especies rarísimas, como **Syagrus vermicularis** Noblick, palmera del norte de Brasil que se ha descrito en 2004 y que posee una inflorescencia característica que la diferencia de las otras especies del género. (Noblick 2004). Lamentablemente las obras del Palmetum se encuentran detenidas desde hace varios años, a la espera de una financiación que no llega, que permitiría finalizar todos los trabajos pendientes y que el Jardín se abriera al público en condiciones.

A través del programa "Raíces" se introdujeron especies tales como **Attalea geraensis** Barb.Rodr. (= *Attalea guaranitica* Barb.Rodr.), **Carpentaria acuminata** (H. Wendl. & Drude) Becc., **Ceroxylon quindiuense** (H. Karst.) H. Wendl., **Chamaedorea amabilis** H. Wendl. ex Dammer, **Chamaedorea dammeriana** Burret, **Chamaedorea deckeriana** (Klotzsch) Hemsl., **Gaussia princeps** H. Wendl., **Parajubaea cocoides** Burret, **Acoelorrhaphe wrightii** (Griseb. & H. Wendl.) H. Wendl. ex Becc. (= *Paurotis wrightii* (Griseb. & H. Wendl.) Britton) o **Roystonea lenis** Léon. (Camacho, Cacaco & Rodríguez 1994).

En el Palacio de la Arganzuela se introdujeron nuevas especies, tales como **Pinanga coronata** (Blume ex Mart.) Blume, **Pritchardia pacifica** Seem. & H. Wendl., **Areca triandra** Roxb. ex Buch.-Ham., **Chamaedorea cataractarum** Mart., **Chamaedorea pinnatifrons** (Jacq.) Oewrst. (= *Chamaedorea pacaya* Oerst.) o **Cyrtostachys renda** Blume (= *Cyrtostachys lakka* Becc.).

Por último, algunas de las nuevas especies que se introdujeron en la estación de Atocha fueron **Aiphanes horrida** (Jacq.) Burret (= *Aiphanes aculeata* Willd.), **Bactris gasipaes** Kunth, **Dypsis decaryi** (Jum.) Beentje & J. Dransf., **Hyophorbe lagenicaulis** (L. H. Bailey) H. E. Moore, **Hyophorbe verschaffeltii** H. Wendl., **Pseudophoenix sargentii** H. Wendl. ex Sarg. o **Wodyetia bifurcata** A. K. Irvine (Agulló 2003).

Pero seríamos injustos si no mencionáramos aquí al verdadero precursor en España de la introducción de palmeras exóticas, el parque El Majuelo de Almuñécar (Málaga). Construido al pie del castillo de San Miguel y abierto al público en 1986, en este parque se aprovecharon las excelentes condiciones climatológicas de esta zona de la costa granadina para cultivar numerosas plantas tropicales. Sin duda, de entre las más de 180 especies presentes en el parque, destaca la colección de 43 especies de palmeras (Blanco 1998) recogidas perfectamente en una publicación (Campos & Pertíñez 1995), aunque ha habido algunos cambios nomenclaturales posteriores a su edición. Destacan como especies novedosas entonces, pues actualmente ya no lo son tanto, **Butia yatay** (Mart.) Becc., **Caryota mitis** Lour., **Chamaedorea seifrizii** Burret, **Dypsis cabadae** (H. E. Moore) Beentje & J. Dransf., **Dypsis madagascariensis** (Becc.) Beentje & J. Dransf., **Colpothrinax wrightii** Griseb. & H. Wendl. ex Voss, **Dictyosperma album** (Bory) Scheff., **Hyophorbe amaricaulis** Mart., **Phoenix sylvestris** (L.) Roxb., **Ptychosperma elegans** (R. Br.) Blume, **Ptychosperma macarthurii** (H. Wendl. ex H. J. Veitch) H. Wendl. ex Hook.f., **Syagrus schizophylla** (Mart.) Glassman, **Thrinax radiata** Lodd. ex Schult. & Schult.f. o **Adonidia merrillii** (Becc.) Becc.

Paralelamente a las colecciones mencionadas, algunos jardines botánicos han potenciado su colección de palmáceas de una forma especial durante estos últimos años, colaborando en el enriquecimiento del catálogo de especies. Así, en el Jardín Botánico Histórico La Concepción de Málaga se cultivan, entre otras especies, **Caryota obtusa** Griff., **Gaussia maya** (O. F. Cook) H. J. Quero & Read, **Hyphaene coriacea** Gaertn., **Livistona fulva** Rodd., **Livistona muelleri** F. M. Bailey, **Livistona mariae** F. Muell., **Livistona nitida** Rodd, **Livistona saribus** (Lour.) Merr. ex A. Chev., **Parajubaea torallyi** (Mart.) Burret, **Ravenea xerophila** Jum., **Sabal causiarum** (O. F. Cook) Becc., **Syagrus amara** (Jacq.) Mart. o **Syagrus coronata** (Mart.) Becc.
En el Jardín Botánico de Valencia se pueden ver en cultivo, entre otras especies, **Arenga engleri** Becc., **Chamaedorea pochutlensis** Liebm., **Chamaedorea microspadix** Burret, **Licuala grandis** H. Wendl., **Lytocaryum weddelianum** (H. Wendl.) Toledo, **Acrocomia aculeata** (Jacq.) Lodd. ex Mart., **Archontophoenix purpurea** Hodel & Dowe, **Brahea brandegeei** (Purpus) H. E. Moore, **Copernicia alba** Morong, **Phoenix pusilla** Gaertn., **Sabal bermuda-**

na L. H. Bailey, **Sabal uresana** Trel. o **Sabal yapa** C. Wright ex Becc.
En el Jardín de Aclimatación de la Orotava (Tenerife) pueden verse en cultivo más de un centenar de especies, entre las que destacaremos, **Areca vestiaria** Giseke, **Bactris major** Jacq., **Brahea calcarea** Liebm., **Ceroxylon vogelianum** (Engel) H. Wendl., **Coccothrinax argentata** (Jacq.) L. H. Bailey, **Latania loddigesii** Mart., **Pritchardia hillebrandii** Becc., **Rhopalostylis sapida** (Sol. ex G. Forst.) H. Wendl. & Drude, **Roystonea borinquena** O. F. Cook, **Sabal minor** (Jac.) Pers., **Pinanga caesia** Blume, **Phytelephas macrocarpa** Ruiz & Pav., **Ptychosperma microcarpum** (Burret) Burret, **Trithrinax brasiliensis** Mart., **Chamaedorea costaricana** Oerst., **Chamaedorea ernesti-augusti** H. Wendl., **Chamaedorea oblongata** Mart., **Butia paraguayensis** (Barb.Rodr.) L. H. Bailey, **Rhopalostylis baueri** (Hook.f. ex Lem.) H. Wendl. & Drude o **Serenoa repens** (W. Bartram) Small.
En los invernaderos del Real Jardín Botánico de Madrid se pueden ver, entre otras, **Chamaedorera geonomiformis** H. Wendl., **Licuala spinosa** Wurmb, **Livistona decora** (W. Bull) Dowe, **Nannorrhops ritchiana** (Griff.) Aitch. o **Reinhardtia simplex** (H. Wendl.) Burret.

Metodología

Desde hace muchos años venimos recopilando toda la información concerniente a las plantas que se cultivan en España, especialmente aquellas utilizadas con fines ornamentales. Toda esta información, una vez contrastada en lo posible y tratada convenientemente, sirve de base para la elaboración de la Flora Ornamental Española, cuyo primer volumen se publicó en el año 2000 y está a punto de ver la luz el volumen quinto de los doce previstos.
Este laborioso y extenso trabajo tiene dos grandes líneas de trabajo, una es la recopilación de datos, bien de forma personal y sobre el terreno o mediante la consulta de todo tipo de publicaciones, catálogos, inventarios, listados, etc., y otra es la comprobación de esos datos y la correcta identificación de las especies. En la recopilación de datos se incluye la obtención de fotografías, la elaboración de dibujos, la toma de muestras, etc., escaneándose digitalmente las muestras en algunos casos en lugar de conservarlas en los típicos pliegos de herbario. Posteriormente, y de cara a la publicación de este trabajo a la manera de una flora clásica, se elaboran las claves de identificación y se redactan las descripciones de las familias, de los géneros y de las especies.

Además de la consulta de los inventarios de especies cultivadas en alineaciones urbanas, en plazas, o en parques y jardines de ciudades de toda España, se han realizado visitas a diversas colecciones que es donde, en definitiva, se encuentra la mayor diversidad de especies. Por tanto, además de las ya mencionadas Expo 92 de Sevilla, Palacio de cristal de La Arganzuela (Madrid), Estación de Atocha (Madrid), Real Jardín Botánico (Madrid), Jardín de Aclimatación de la Orotava (Tenerife), Palmetum de Santa Cruz de Tenerife, Jardín Botánico de Valencia y Parque El Majuelo de Almuñecar (Málaga), se han visitado las colecciones del Jardín Botanico Mar i Murtra de Blanes (Girona), la del Huerto del Cura de Elche (Alicante) o la del Jardín Botánico Molino de Inca de Torremolinos (Málaga). Además de las observaciones e identificaciones “in situ” y del estudio de los listados de estas colecciones, se ha consultado la bibliografía existente y los catálogos de los principales productores españoles.

Resultados

Basándonos, pues, en toda la información recopilada, una vez depurada y actualizada la taxonomía y nomenclatura de las especies censadas, para lo cual hemos seguido a Govaerts & Dransfield (2005). *World Checklist of Palms*, se ha elaborado el listado alfabético de la (tabla 1), en el que se ha tenido en cuenta la subfamilia, tribu y subtribu de cada uno de los taxa según la actual clasificación tradicional, utilizada y aceptada hasta el momento por la comunidad científica, no habiéndose tenido en cuenta los últimos estudios filogenéticos que han supuesto algunas variaciones de esta clasificación a nivel de subfamilias, tribus y subtribus (Asmussen, Dransfield, Deickmann, Barfod, Pintaud & Baker 2006). En la tabla 2 se ha reflejado esa misma clasificación de la familia y todos los géneros presentes en cultivo en España.

TABLA 1. Relación alfabética de especies cultivadas en España

GÉNEROS Y ESPECIES	SUBFAMILIA	TRIBU	SUBTRIBU
Acoelorrhaphe wrightii (Griseb. & H. Wendl.) H. Wendl. ex Becc.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex Mart.	**Arecoideae**	**Cocoeae**	**Bactrinidae**
Adonidia merrillii (Becc.) Becc.	**Arecoideae**	**Areceae**	**Ptychospermatinae**
Aiphanes horrida (Jacq.) Burret	**Arecoideae**	**Cocoeae**	**Bactridinae**
Aiphanes minima (Gaertn.) Burret	**Arecoideae**	**Cocoeae**	**Bactridinae**
Allagoptera arenaria (M. Gómez) Kuntze	**Arecoideae**	**Cocoeae**	**Butiinae**
Archontophoenix alexandrae (F. Muell.) H. Wendl. & Drude	**Arecoideae**	**Areceae**	**Archontophoenicinae**
Archontophoenix cunninghamiana (H. Wendl.) H. Wendl. & Drude	**Arecoideae**	**Areceae**	**Archontophoenicinae**
Archontophoenix purpurea Hodel & Dowe	**Arecoideae**	**Areceae**	**Archontophoenicinae**
Areca catechu L.	**Arecoideae**	**Areceae**	**Arecinae**
Areca macrocalyx Zipp. ex Blume	**Arecoideae**	**Areceae**	**Arecinae**
Areca triandra Roxb. ex Buch.-Ham.	**Arecoideae**	**Areceae**	**Arecinae**
Areca vestiaria Giseke	**Arecoideae**	**Areceae**	**Arecinae**

GÉNEROS Y ESPECIES	SUBFAMILIA	TRIBU	SUBTRIBU
Arenga australasica (H. Wendl. & Drude) T. S. Blake ex H. E. Moore	**Arecoideae**	**Caryoteae**	
Arenga caudata (Lour.) H. E. Moore	**Arecoideae**	**Caryoteae**	
Arenga engleri Becc.	**Arecoideae**	**Caryoteae**	
Arenga pinnata (Wurmb) Merr.	**Arecoideae**	**Caryoteae**	
Arenga porphyrocarpa (Blume) H. E. Moore	**Arecoideae**	**Caryoteae**	
Arenga tremula (Blanco) Becc.	**Arecoideae**	**Caryoteae**	
Arenga undulatifolia Becc.	**Arecoideae**	**Caryoteae**	
Arenga westerhoutii Griff.	**Arecoideae**	**Caryoteae**	
Astrocaryum standleyanum L. H. Bailey	**Arecoideae**	**Cocoeae**	**Bactrinidae**
Attalea cohune Mart.	**Arecoideae**	**Cocoeae**	**Attaleinae**
Attalea geraensis Barb.Rodr.	**Arecoideae**	**Cocoeae**	**Attaleinae**
Bactris gasipaes Kunth	**Arecoideae**	**Cocoeae**	**Bactrinidae**
Bactris major Jacq.	**Arecoideae**	**Cocoeae**	**Bactrinidae**
Beccariophoenix madagascariensis Jum. & H. Perrier	**Arecoideae**	**Cocoeae**	**Beccariophoenicinae**
Bentinckia nicobarica (Kurz) Becc.	**Arecoideae**	**Areceae**	**Iguanurinae**
Bismarckia nobilis Hildbr. & H. Wendl.	**Coryphoideae**	**Borasseae**	**Hyphaeninae**
Borassus aethiopum Mart.	**Coryphoideae**	**Borasseae**	**Lataninae**
Borassus flabellifer L.	**Coryphoideae**	**Borasseae**	**Lataninae**
Brahea aculeata (Brandegee) H. E. Moore	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Brahea armata S. Watson	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Brahea brandegeei (Purpus) H. E. Moore	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Brahea calcarea Liebm.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Brahea dulcis (Kunth) Mart.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Brahea edulis H. Wendl. ex S. Watson	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Burretiokentia hapala H. E. Moore	**Arecoideae**	**Areceae**	**Iguanurinae**
Butia capitata (Mart.) Becc.	**Arecoideae**	**Cocoeae**	**Butiinae**
Butia eriospatha (Mart. ex Drude) Becc.	**Arecoideae**	**Cocoeae**	**Butiinae**
Butia paraguayensis (Barb.Rodr.) L. H. Bailey	**Arecoideae**	**Cocoeae**	**Butiinae**
Butia yatay (Mart.) Becc.	**Arecoideae**	**Cocoeae**	**Butiinae**
Calamus ciliaris Blume	**Calamoideae**	**Calameae**	**Calaminae**
Calamus erectus Roxb.	**Calamoideae**	**Calameae**	**Calaminae**
Carpentaria acuminata (H. Wendl. & Drude) Becc.	**Arecoideae**	**Areceae**	**Ptychospermatinae**
Caryota cumingii Lodd. ex Mart.	**Arecoideae**	**Caryoteae**	
Caryota mitis Lour.	**Arecoideae**	**Caryoteae**	
Caryota no Becc.	**Arecoideae**	**Caryoteae**	
Caryota obtusa Griff.	**Arecoideae**	**Caryoteae**	
Caryota rumphiana Mart.	**Arecoideae**	**Caryoteae**	
Caryota urens L.	**Arecoideae**	**Caryoteae**	
Ceroxylon alpinum Bompl. ex DC.	**Ceroxyloideae**	**Ceroxyleae**	
Ceroxylon quindiuense (H. Karst.) H. Wendl.	**Ceroxyloideae**	**Ceroxyleae**	
Ceroxylon vogelianum (Engel) H. Wendl.	**Ceroxyloideae**	**Ceroxyleae**	
Coccothrinax argentata (Jacq.) L. H. Bailey	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Thrinacinae**
Coccothrinax argentea (Lodd. ex Schult. & Schult.f.) Sarg. ex Becc.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Thrinacinae**
Coccothrinax barbadensis (Lodd. ex Mart.) Becc.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Thrinacinae**
Coccothrinax borhidiana O. Muñiz	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Thrinacinae**
Coccothrinax clarensis Léon	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Thrinacinae**
Coccothrinax crinita (Griseb. & H. Wendl. ex C. H. Wright) Becc.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Thrinacinae**
Coccothrinax cupularis (Léon) O. Muñiz & Borhidi	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Thrinacinae**
Coccothrinax littoralis Léon	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Thrinacinae**
Coccothrinax miraguama (Kunth) Becc.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Thrinacinae**
Coccothrinax proctorii Read	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Thrinacinae**
Coccothrinax readii H. J. Quero	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Thrinacinae**
Coccothrinax salvatoris Léon	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Thrinacinae**
Coccothrinax scoparia Becc.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Thrinacinae**
Coccothrinax spissa L. H. Bailey	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Thrinacinae**
Coccothrinax yuraguana (A. Rich.) Léon	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Thrinacinae**
Cocos nucifera L.	**Arecoideae**	**Cocoeae**	**Butiinae**
Colpothrinax wrightii Griseb. & H. Wendl. ex Voss	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Copernicia alba Morong	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Copernicia baileyana Léon	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Copernicia berteroana Becc.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Copernicia ekmanii Burret	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Copernicia gigas Ekman ex Burret	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Copernicia glabrescens H. Wendl. ex Becc.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Copernicia hospita Mart.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Copernicia macroglossa H. Wendl. ex Becc.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Copernicia prunifera (Mill.) H. E. Moore	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Copernicia rigida Britton & P. Wilson	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Corypha umbraculifera L.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Coryphinae**
Corypha utan Lam.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Coryphinae**
Cryosophila warscewiczii (H. Wendl.) Bartlett	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Thrinacinae**
Cryosophila williamsii P. H. Allen	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Thrinacinae**
Cyrtostachys renda Blume	**Arecoideae**	**Areceae**	**Cyrtostachydinae**
Chamaedorea alternans H. Wendl.	**Ceroxyloideae**	**Hyophorbeae**	
Chamaedorea amabilis H. Wendl. ex Dammer	**Ceroxyloideae**	**Hyophorbeae**	
Chamaedorea brachypoda Standl. & Steyerm.	**Ceroxyloideae**	**Hyophorbeae**	
Chamaedorea cataractarum Mart.	**Ceroxyloideae**	**Hyophorbeae**	
Chamaedorea costaricana Oerst.	**Ceroxyloideae**	**Hyophorbeae**	
Chamaedorea dammeriana Burret	**Ceroxyloideae**	**Hyophorbeae**	
Chamaedorea deckeriana (Klotzsch) Hemsl.	**Ceroxyloideae**	**Hyophorbeae**	
Chamaedorea elegans Mart.	**Ceroxyloideae**	**Hyophorbeae**	
Chamaedorea ernesti-augusti H. Wendl.	**Ceroxyloideae**	**Hyophorbeae**	
Chamaedorea geonomiformis H. Wendl.	**Ceroxyloideae**	**Hyophorbeae**	
Chamaedorea glaucifolia H. Wendl.	**Ceroxyloideae**	**Hyophorbeae**	

GÉNEROS Y ESPECIES	SUBFAMILIA	TRIBU	SUBTRIBU
Chamaedorea klotzschiana H. Wendl.	**Ceroxyloideae**	**Hyophorbeae**	
Chamaedorea metallica O. F. Cook ex H. E. Moore	**Ceroxyloideae**	**Hyophorbeae**	
Chamaedorea microspadix Burret	**Ceroxyloideae**	**Hyophorbeae**	
Chamaedorea nationsiana Hodel & Cast. Mont.	**Ceroxyloideae**	**Hyophorbeae**	
Chamaedorea oblongata Mart.	**Ceroxyloideae**	**Hyophorbeae**	
Chamaedorea oreophila Mart.	**Ceroxyloideae**	**Hyophorbeae**	
Chamaedorea pinnatifrons (Jacq.) Oerst.	**Ceroxyloideae**	**Hyophorbeae**	
Chamaedorea pochutlensis Liebm.	**Ceroxyloideae**	**Hyophorbeae**	
Chamaedorea radicalis Mart.	**Ceroxyloideae**	**Hyophorbeae**	
Chamaedorea sartorii Liebm.	**Ceroxyloideae**	**Hyophorbeae**	
Chamaedorea seifrizii Burret	**Ceroxyloideae**	**Hyophorbeae**	
Chamaedorea tenella H. Wendl.	**Ceroxyloideae**	**Hyophorbeae**	
Chamaedorea tepejilote Liebm.	**Ceroxyloideae**	**Hyophorbeae**	
Chamaerops humilis L.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Thrinacinae**
Chambeyronia macrocarpa (Brongn.) Vieill.	**Arecoideae**	**Areceae**	**Archontophoenicinae**
Daemonorops angustifolia (Griff.) Mart.	**Calamoideae**	**Calameae**	**Calaminae**
Desmoncus orthacanthos Mart.	**Arecoideae**	**Cocoeae**	**Bactridinae**
Dictyosperma album (Bory) Scheff.	**Arecoideae**	**Areceae**	**Iguanurinae**
Dypsis ambositrae Beentje	**Arecoideae**	**Areceae**	**Dypsidinae**
Dypsis cabadae (H. E. Moore) Beentje & J. Dransf.	**Arecoideae**	**Areceae**	**Dypsidinae**
Dypsis decaryi (Jum.) Beentje & J. Dransf.	**Arecoideae**	**Areceae**	**Dypsidinae**
Dypsis decipiens (Becc.) Beentje & J. Dransf.	**Arecoideae**	**Areceae**	**Dypsidinae**
Dypsis lastelliana (Baill.) Beentje & J. Dransf.	**Arecoideae**	**Areceae**	**Dypsidinae**
Dypsis leptocheilos (Hodel) Beentje & J. Dransf.	**Arecoideae**	**Areceae**	**Dypsidinae**
Dypsis lutescens (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.	**Arecoideae**	**Areceae**	**Dypsidinae**
Dypsis madagascariensis (Becc.) Beentje & J. Dransf.	**Arecoideae**	**Areceae**	**Dypsidinae**
Elaeis guineensis Jacq.	**Arecoideae**	**Cocoeae**	**Elaeidinae**
Gastrococos crispa (Kunth) H. E. Moore	**Arecoideae**	**Cocoeae**	**Bactridinae**
Gaussia attenuata (O. F. Cook) Becc.	**Ceroxyloideae**	**Hyophorbeae**	
Gaussia maya (O. F. Cook) H. J. Quero & Read	**Ceroxyloideae**	**Hyophorbeae**	
Gaussia princeps H. Wendl.	**Ceroxyloideae**	**Hyophorbeae**	
Hedyscepe canterburyana (C. Moore & F. Muell.) H. Wendl. & Drude	**Arecoideae**	**Areceae**	**Archontophoenicinae**
Hemithrinax compacta (Griseb. & H. Wendl.) Hook.f.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Thrinacinae**
Heterospathe elata Scheff.	**Arecoideae**	**Areceae**	**Iguanurinae**
Howea belmoreana (C. Moore & F. Muell.) Becc.	**Arecoideae**	**Areceae**	**Linospadicinae**
Howea forsteriana (C. Moore & F. Muell.) Becc.	**Arecoideae**	**Areceae**	**Linospadicinae**
Hyophorbe amaricaulis Mart.	**Ceroxyloideae**	**Hyophorbeae**	
Hyophorbe indica Gaertn.	**Ceroxyloideae**	**Hyophorbeae**	
Hyophorbe lagenicaulis (L. H. Bailey) H. E. Moore	**Ceroxyloideae**	**Hyophorbeae**	
Hyophorbe verschaffeltii H. Wendl.	**Ceroxyloideae**	**Hyophorbeae**	
Hyphaene coriacea Gaertn.	**Coryphoideae**	**Borasseae**	**Hyphaeninae**
Hyphaene dichotoma (White) Furtado	**Coryphoideae**	**Borasseae**	**Hyphaeninae**
Jubaea chilensis (Molina) Baill.	**Arecoideae**	**Cocoeae**	**Butiinae**
Jubaeopsis caffra Becc.	**Arecoideae**	**Cocoeae**	**Butiinae**
Kentiopsis oliviformis (Brongn. & Gris) Brongn.	**Arecoideae**	**Areceae**	**Archontophoenicinae**
Laccospadix australasicus H. Wendl. & Drude	**Arecoideae**	**Areceae**	**Linospadicinae**
Latania loddigesii Mart.	**Coryphoideae**	**Borasseae**	**Lataninae**
Latania lontaroides (Gaertn.) H. E. Moore	**Coryphoideae**	**Borasseae**	**Lataninae**
Latania verschaffeltii Lem.	**Coryphoideae**	**Borasseae**	**Lataninae**
Licuala elegans Blume	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Licuala grandis H. Wendl.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Licuala paludosa Griff.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Licuala peltata Roxb. ex Buch.-Ham.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Licuala ramsayi (F. Muell.) Domin	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Licuala spinosa Wurmb	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Livistona alfredii F. Muell.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Livistona australis (R. Br.) Mart.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Livistona chinensis (Jacq.) R. Br. ex Mart.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Livistona decora (W. Bull) Dowe	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Livistona drudei F. Muell. ex Drude	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Livistona fulva Rodd.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Livistona inermis R. Br.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Livistona mariae F. Muell.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Livistona muelleri F. M. Bailey	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Livistona nitida Rodd	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Livistona rotundifolia (Lam.) Mart.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Livistona saribus (Lour.) Merr. ex A. Chev.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Lytocaryum weddelianum (H. Wendl.) Toledo	**Arecoideae**	**Cocoeae**	**Butiinae**
Mauritia flexuosa L.f.	**Calamoideae**	**Lepidocaryeae**	
Nannorrhops ritchiana (Griff.) Aitch.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Coryphinae**
Normanbya normanbyi (F. Muell.) L. H. Bailey	**Arecoideae**	**Areceae**	**Ptychospermatinae**
Oraniopsis appendiculata (F. M. Bailey) J. Dransf.	**Ceroxyloideae**	**Ceroxyleae**	
Parajubaea cocoides Burret	**Arecoideae**	**Cocoeae**	**Butiinae**
Parajubaea torallyi (Mart.) Burret	**Arecoideae**	**Cocoeae**	**Butiinae**
Pelagodoxa henryana Becc.	**Arecoideae**	**Areceae**	**Iguanurinae**
Phoenix canariensis Chabaud	**Coryphoideae**	**Phoeniceae**	
Phoenix dactylifera L.	**Coryphoideae**	**Phoeniceae**	
Phoenix loureiroi Kunth	**Coryphoideae**	**Phoeniceae**	
Phoenix paludosa Roxb.	**Coryphoideae**	**Phoeniceae**	
Phoenix pusilla Gaertn.	**Coryphoideae**	**Phoeniceae**	
Phoenix reclinata Jacq.	**Coryphoideae**	**Phoeniceae**	
Phoenix roebelenii O'Brien	**Coryphoideae**	**Phoeniceae**	
Phoenix rupicola T. Anderson	**Coryphoideae**	**Phoeniceae**	
Phoenix sylvestris (L.) Roxb.	**Coryphoideae**	**Phoeniceae**	

GÉNEROS Y ESPECIES	SUBFAMILIA	TRIBU	SUBTRIBU
Phoenix theophrasti Greuter	**Coryphoideae**	**Phoeniceae**	
Phytelephas macrocarpa Ruiz & Pav.	**Phytelephantoideae**		
Pinanga adangensis Ridl.	**Arecoideae**	**Areceae**	**Arecinae**
Pinanga caesia Blume	**Arecoideae**	**Areceae**	**Arecinae**
Pinanga coronata (Blume ex Mart.) Blume	**Arecoideae**	**Areceae**	**Arecinae**
Polyandrococos caudescens (Mart.) Barb.Rodr.	**Arecoideae**	**Cocoeae**	**Butiinae**
Pritchardia affinis Becc.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Pritchardia hillebrandii Becc.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Pritchardia minor Becc.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Pritchardia munroi Rock	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Pritchardia pacifica Seem & H. Wendl.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Pseudophoenix ekmanii Burret	**Ceroxyloideae**	**Cyclospaeae**	
Pseudophoenix sargentii H. Wendl. ex Sarg.	**Ceroxyloideae**	**Cyclospaeae**	
Ptychococcus lepidotus H. E. Moore	**Arecoideae**	**Areceae**	**Ptychospermatinae**
Ptychosperma elegans (R. Br.) Blume	**Arecoideae**	**Areceae**	**Ptychospermatinae**
Ptychosperma lineare (Burret) Burret	**Arecoideae**	**Areceae**	**Ptychospermatinae**
Ptychosperma macarthurii (H. Wendl. ex H. J. Veitch) H. Wendl. ex Hook.f.	**Arecoideae**	**Areceae**	**Ptychospermatinae**
Ptychosperma microcarpum (Burret) Burret	**Arecoideae**	**Areceae**	**Ptychospermatinae**
Pytchosperma salomonense Burret	**Arecoideae**	**Areceae**	**Ptychospermatinae**
Raphia australis Oberm. & Strey	**Calamoideae**	**Calameae**	**Raphiinae**
Raphia taedigera (Mart.) Mart.	**Calamoideae**	**Calameae**	**Raphiinae**
Ravenea glauca Jum. & H. Perrier	**Ceroxyloideae**	**Ceroxyleae**	
Ravenea madagascariensis Becc.	**Ceroxyloideae**	**Ceroxyleae**	
Ravenea rivularis Jum. & H. Perrier	**Ceroxyloideae**	**Ceroxyleae**	
Ravenea robustior Jum. & H. Perrier	**Ceroxyloideae**	**Ceroxyleae**	
Ravenea xerophila Jum.	**Ceroxyloideae**	**Ceroxyleae**	
Reinhardtia gracilis (H. Wendl.) Burret	**Arecoideae**	**Areceae**	**Malortieinae**
Reinhardtia simplex (H. Wendl.) Burret	**Arecoideae**	**Areceae**	**Malortieinae**
Rhapidophyllum hystrix (Frazer ex Thouin) H. Wendl.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Thrinacinae**
Rhapis excelsa (Thunb.) Henry	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Thrinacinae**
Rhapis humilis Blume	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Thrinacinae**
Rhapis multifida Burret	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Thrinacinae**
Rhopalostylis baueri (Hook.f. ex Lem.) H. Wendl. & Drude	**Arecoideae**	**Areceae**	**Archontophoenicinae**
Rhopalostylis sapida (Sol. ex G. Forst.) H. Wendl. & Drude	**Arecoideae**	**Areceae**	**Archontophoenicinae**
Roystonea altissima (Mill.) H. E. Moore	**Dypsidinae**	**Dypsidinae**	**Roystoneinae**
Roystonea borinquena O. F. Cook	**Dypsidinae**	**Dypsidinae**	**Roystoneinae**
Roystonea lenis Léon	**Dypsidinae**	**Dypsidinae**	**Roystoneinae**
Roystonea maisiana (L. H. Bailey) Zona	**Dypsidinae**	**Dypsidinae**	**Roystoneinae**
Roystonea oleracea (Jacq.) O. F. Cook	**Dypsidinae**	**Dypsidinae**	**Roystoneinae**
Roystonea regia (Kunth) O. F. Cook	**Dypsidinae**	**Dypsidinae**	**Roystoneinae**
Sabal bermudana L. H. Bailey	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Sabalinae**
Sabal causiarum (O. F. Cook) Becc.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Sabalinae**
Sabal domingensis Becc.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Sabalinae**
Sabal etonia Swingle ex Nash	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Sabalinae**
Sabal maritima (Kunth) Burret	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Sabalinae**
Sabal mauritiiformis (H. Karst.) Griseb. & H. Wendl.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Sabalinae**
Sabal mexicana Mart.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Sabalinae**
Sabal minor (Jac.) Pers.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Sabalinae**
Sabal palmetto (Walter) Lodd. ex Schult. & Schult.f.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Sabalinae**
Sabal uresana Trel.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Sabalinae**
Sabal yapa C. Wright ex Becc.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Sabalinae**
Salacca zalacca (Gaertn.) Voss	**Calamoideae**	**Calameae**	**Calaminae**
Satakentia liukiuensis (Hatus.) H. E. Moore	**Arecoideae**	**Areceae**	**Iguanurinae**
Schippia concolor Burret	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Thrinacinae**
Serenoa repens (W. Bartram) Small	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Syagrus amara (Jacq.) Mart.	**Arecoideae**	**Cocoeae**	**Butiinae**
Syagrus bothryophora (Mart.) Mart.	**Arecoideae**	**Cocoeae**	**Butiinae**
Syagrus coronata (Mart.) Becc.	**Arecoideae**	**Cocoeae**	**Butiinae**
Syagrus orinocensis (Spruce) Burret	**Arecoideae**	**Cocoeae**	**Butiinae**
Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman	**Arecoideae**	**Cocoeae**	**Butiinae**
Syagrus sancona (Kunth) H. Karst.	**Arecoideae**	**Cocoeae**	**Butiinae**
Syagrus schizophylla (Mart.) Glassman	**Arecoideae**	**Cocoeae**	**Butiinae**
Syagrus vermicularis Noblick	**Arecoideae**	**Cocoeae**	**Butiinae**
Synechanthus fibrosus (H. Wendl.) H. Wendl.	**Ceroxyloideae**	**Hyophorbeae**	
Thrinax ekmaniana (Burret) Borhidi & O. Muñiz	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Thrinacinae**
Thrinax excelsa Lodd. ex Mart.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Thrinacinae**
Thrinax morrisii H. Wendl.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Thrinacinae**
Thrinax parviflora Sw.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Thrinacinae**
Thrinax radiata Lodd. ex Schult. & Schult.f.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Thrinacinae**
Trachycarpus fortunei (Hook.) H. Wendl.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Thrinacinae**
Trachycarpus martianus (Wall. ex Mart.) H. Wendl.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Thrinacinae**
Trithrinax brasiliensis Mart.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Thrinacinae**
Trithrinax campestris (Burmeist.) Drude & Griseb.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Thrinacinae**
Trithrinax schizophylla Drude	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Thrinacinae**
Veitchia arecina Becc.	**Arecoideae**	**Areceae**	**Ptychospermatinae**
Veitchia joannis H. Wendl.	**Arecoideae**	**Areceae**	**Ptychospermatinae**
Veitchia winin H. E. Moore	**Arecoideae**	**Areceae**	**Ptychospermatinae**
Wallichia caryotoides Roxb.	**Arecoideae**	**Caryoteae**	
Wallichia densiflora Mart.	**Arecoideae**	**Caryoteae**	
Wallichia disticha T. Anderson	**Arecoideae**	**Caryoteae**	
Washingtonia filifera (Linden ex André) H. Wendl. ex de Bary	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Washingtonia robusta H. Wendl.	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Livistoninae**
Wodyetia bifurcata A. K. Irvine	**Arecoideae**	**Areceae**	**Ptychospermatinae**
Zombia antillarum (Desc.) L. H. Bailey	**Coryphoideae**	**Corypheae**	**Thrinacinae**

TABLA 2. Clasificación de los géneros de palmeras cultivadas en España (clasificación de Uhl & Dransfield 1987)

SUBFAMILIA	TRIBU	SUBTRIBU	GÉNERO
Coryphoideae	Corypheae	Thrinacinae	Thrinax, Crysophila, Schippia, Trithrinax, Hemithrinax, Coccothrinax, Zombia, Trachycarpus, Rhapis, Rhapidophyllum, Chamaerops
		Livistoninae	Livistona, Brahea, Licuala, Pritchardia, Serenoa, Copernicia, Colpothrinax, Acoelorrhaphe, Washingtonia
		Coryphinae	Corypha, Nannorrhops
		Sabalinae	Sabal
	Phoeniceae		Phoenix
	Borasseae	Lataniinae	Latania, Borassus
		Hyphaeninae	Hyphaene, Bismarckia
Calamoideae	Calameae	Calaminae	Salacca, Daemonorops, Calamus
		Raphiinae	Raphia
	Lepidocaryeae		Mauritia
Ceroxyloideae	Cyclospaeae		Pseudophoenix
	Ceroxyleae		Ceroxylon, Oraniopsis, Ravenea
	Hyophorbeae		Gaussia, Hyophorbe, Synechanthus, Chamaedorea
Arecoideae	Caryoteae		Arenga, Caryota, Wallichia
	Areceae	Malortieinae	Reinhardtia
		Dypsidinae	Dypsis
		Roystoneinae	Roystonea
		Archontophoenicinae	Archontophoenix, Chambeyronia, Hedyscepe, Rhopalostylis, Kentiopsis
		Cyrtostachydinae	Cyrtostachys
		Linospadicinae	Howea, Laccospadix
		Ptychospermatinae	Carpentaria, Veitchia, Adonidia, Normanbya, Wodyetia, Ptychosperma, Ptychococcus
		Arecinae	Areca, Pinanga
		Iguanurinae	Pelagodoxa, Heterospathe, Bentinckia, Satakentia, Dictyosperma, Burretiokentia
	Cocoeae	Beccariophoenicinae	Beccariophoenix
		Butiinae	Butia, Jubaea, Jubaeopsis, Cocos, Syagrus, Lytocaryum, Parajubaea, Allagoptera, Polyandrococos
		Attaleinae	Attalea
		Elaeidinae	Elaeis
		Bactridinae	Acrocomia, Gastrococos, Aiphanes, Bactris, Desmoncus, Astrocaryum
Phytelephantoideae			Phytelephas

Conclusiones

La introducción de palmeras exóticas con fines ornamentales y su cultivo en jardines botánicos, jardines públicos y privados u otro tipo de colecciones, puede colaborar en la conservación “ex situ” de las especies aunque de una forma limitada, debido en muchos casos a la ausencia de sus polinizadores naturales, a la posibilidad de cruces vegetales con otras especies y la producción de híbridos que en la naturaleza no se producirían, o simplemente a lo caro del mantenimiento de estas colecciones (Johnson 1994). Pero estas introducciones también pueden suponer un peligro por la transmisión accidental de nuevas plagas y enfermedades o por la hibridación con especies locales endémicas (Morici 2004), siendo más raro el caso de escapar al cultivo y convertirse en especies invasoras competidoras con la flora nativa.

De todas las especies incluidas en la tabla 1 podemos observar en España ejemplares adultos y desarrollados o ejemplares aún jóvenes pero con un desarrollo satisfactorio, ya sean cultivados al exterior o bajo la protección de umbráculos e invernaderos.

Hemos de decir que en adición a todas las especies relacionadas en este trabajo, muchas otras se encuentran aún en su fase inicial de cultivo o bajo ensayo y observación y, por prudencia, no han sido incluidas en los listados; dichas especies, que podrían suponer alrededor de un centenar, pertenecen a géneros tales como **Actinokentia**, **Archontophoenix**, **Arenga**, **Astrocaryum**, **Attalea**, **Brahea**, **Calamus**, **Caryota**, **Chamaedorea**, **Coccothrinax**, **Copernicia**, **Dypsis**, **Euterpe**, **Gaussia**, **Hyphaene**, **Livistona**, **Oncosperma**, **Pritchardia**, **Syagrus** y **Verschaffeltia**, entre otros. Hay que tener en cuenta que de las aproximadamente 2.800 especies de palmeras conocidas sólo un 25 % se cultivan, a veces de una forma muy escasa y puntual (Johnson 1994), por lo que las 264 especies en cultivo, que son las que hemos relacionado en la tabla 1, supone el 9,5 % de todas las especies de palmeras y casi el 40 % de las palmeras cultivadas en todo el mundo.

Referencias

Agulló Velasco, M. (2003). Madrid-Puerta de Atocha. Jardín Tropical. Técnica Ornamental, S.L.

Andrés Camacho, C., Martín Cacaco, M. & Rodríguez Pérez, J.M. (1994). Las especies vegetales de la Exposición Universal de Sevilla en la Isla de la cartuja. AEPJP.

Asmussen, C. B., Dransfield, J., Deickmann, V., Barfod, Anders S., Pintaud Jean-Christophe & Baker, W. J. (2006). A new subfamily classification of the palm family (Arecaceae): evidence from plastid DNA phylogeny. *Bot. Journal of the Linnean Society* 151: 15-38

Blanco Almenta, R. (1998). Jardines y parques históricos y actuales de Andalucía. Edit. Arguval. Málaga

Costa, M. & Güemes, J. edits. (2001). El Jardín Botánico de la Universidad de Valencia. Univ. de Valencia.

Fernandes, H. (1994). Geographic distribution of palms. *Acta Horticulturae* 360: 63-69. I International Symposium on Ornamental Palms. Brasil.

Govaerts, R. & Dransfield, J. (2005). World Checklist of Palms. Royal Botanic Gardens, Kew

Güemes, J. & Costa, M. (1999). Collection of palms in the Botanical Garden of the University of Valencia (Spain). *Acta Horticulturae*. 486: 47-52. Lovaina (Bèlgica).

Johnson, D.V. (1994) The future of ornamental palms and the need for conservation. *Acta Horticulturae* 360: 121-127. I International Symposium on Ornamental Palms. Brasil

Moore, H. E. (1973). The major groups of Palms and their distribution. *Gentes Herbarum* 11: 27-140.

Morici, C. (2001). The Palmetum of Santa Cruz de Tenerife. *Palms*. 45(4): 161-167

Morici, C. (2004). Palmeras e islas, en Fernández-Palacios, J.M. & Morici, C. edits. Ecología insular: 81-122. Asociación Española de Ecología Terrestre. Cabildo Insular de La Palma.

Noblick, L. R. (1994). The morphology and taxonomy of the Arecaceae (Palmae). *Acta Horticulturae* 360: 19-25. I International Symposium on Ornamental Palms. Brasil

Noblick, L. R. (2004). *Syagrus vermicularis*, a fascinating new palm from northern Brazil. *Palms*. 48(3): 109-116

Rosúa Campos, J. & Alabarce Pertíñez, E. (1995). Flora exótica de la costa granadina. Almuñécar. Universidad de Granada. Ayto. de Almuñécar. Consejería de Medio Ambiente. Diputación Provincial de Granada.

Uhl, N.W. & Dransfield, J. (1987). Genera Palmarum: A Classification of Palms based on the work of Harold E. Moore, Jr. Allen Press, Lawrence, Kansas.

Veitchia arecina

Veitchia joannis

Wodyetia bifurcata

Washingtonia robusta

Washingtonia filifera

Adonidia merrillii

Thrinax radiata

Thrinax morrisii

Trachycarpus fortunei

Syagrus schizophylla

Syagrus romanzoffiana

Syagrus bothryophora

Rhapis excelsa

Rhapis humilis

Rhapis multifida

Pinanga coronata

Phoenix theophrasti

Pritchardia pacifica

Acoelorrhaphe wrightii

Acrocomia aculeata

Allagoptera arenaria

Archontophoenix cunninghamiana

Arenga engleri

Arenga pinnata

Beccariophoenix madagascariensis

Bentinckia nicobarica

Bismarckia nobilis

Brahea armata

Brahea brandegeei

Brahea edulis

Butia eriospatha

Butia paraguayensis

Caryota urens

Chamaedorea costaricana

Chamaedorea metallica

Chamaedorea seifrizii

Chamaerops humilis

Chambeyronia macrocarpa

Coccothrinax borhidiana

Coccothrinax crinita

Coccothrinax miraguama

Coccothrinax spissa

Cocos nucifera

Colpothrinax wrightii

Copernicia baileyana

Copernicia ekmanii

Copernicia glabrescens

Copernicia hospita

Copernicia macroglossa

Copernicia prunifera

Corypha umbraculifera

Cryosophila warscewiczii

Desmoncus orthacanthos

Dypsis cabadae

Dypsis leptocheilos

Dypsis lutescens

Dypsis madagascariensis

Dypsis decaryi

Elaeis guineensis

Gastrococos crispa

Howea belmoreana

Howea forsteriana

Hyophorbe lagenicaulis

Hyophorbe verschaffeltii

Jubaea chilensis

Latania loddigesii

Latania verschaffeltii

Licuala grandis

Licuala spinosa

Livistona chinensis

Livistona decipiens

Mauritia flexuosa

INTRODUCCIÓN DEL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN LOS VIVEROS MUNICIPALES DEL AYUNTAMIENTO DE MADRID

Arturo Estébanez Rubio, Javier Spalla Poveda,
Enrique Muñoz de la Nava Callejas y Adolfo Martín Argos

El Vivero Municipal del Retiro, denominado Estufas Municipales, haciendo referencia al nombre antiguo de los invernaderos, producía la totalidad de las plantas de temporada utilizadas en Madrid hasta hace unos 20 años. Desde entonces, debido al espectacular aumento de la superficie de las zonas de plantación de flor, éste fue incapaz de responder a tal demanda, por lo que, en la actualidad, produce una pequeña parte de las plantas de utilizadas en Madrid, siendo el resto procedente de viveros privados y suministradas a través de las distintas empresas de conservación de las zonas verdes de la ciudad; se encarga de producir; cultivar y mantener la gran mayoría de las plantas destinadas a la decoración de dependencias, actos municipales y otros eventos realizados en el Ayuntamiento de Madrid, además de ser un centro visitable por grupos ciudadanos y escolares aprovechando igualmente el carácter histórico de esta localización.

Con ello, se puede afirmar que estamos ante una instalación en pleno funcionamiento y vocación de producción vegetal de planta de calidad, llegándose a cifras superiores a las 800.000 unidades de plantas producidas al año.
Con una superficie aproximada de 35.000 m2, se optó por la aplicación de una estrategia de lucha integrada como técnica de manejo de la sanidad vegetal de sus instalaciones y producciones.

Teniendo en cuenta este primer aspecto, la incorporación cultural de la lucha integrada contra plagas ha sido realizada de manera estrictamente empírica, con perfecta conciencia de que se trata de un sistema perfectamente desarrollado en el mundo hortícola, pero claramente pionero para instalaciones similares en nuestro país; eso sí animados en nuestro empeño por el conocimiento de la aplicación de técnicas similares en viveros de igual vocación de países de nuestro entorno.

Teniendo en cuenta esta dualidad, por una parte técnica desarrollada, pero a la vez pionera para este tipo de cultivos, vimos la necesidad de optar por la constitución de un grupo multidisciplinar de apoyo a nuestro trabajo para poder ejecutar con éxito dicha implantación; por ello en el diseño de la experiencia se buscó el apoyo de especialistas en la aplicación de lucha integrada en horticultura de la empresa Biobest España, junto con otros en diagnóstico y conocimiento de plagas y enfermedades de cultivos ornamentales de la empresa Projardin, para que, junto con nuestro trabajo del día a día en nuestros cultivos, pudiera concluir con éxito dicha experiencia.

IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE LUCHA INTEGRADA

Toda práctica de manejo integrado de plagas, parte necesariamente de un trabajo previo lo más minucioso posible, donde se establezcan tanto los niveles aceptables de intensidad sanitaria, como la planificación, lo más exquisita posible, de los trabajos a ejecutar.

CATALOGO DE PLAGAS PRESENTES. MÉTODOS DE CONTROL

En los trabajos preliminares de una ejecución integrada es prioritario el conocimiento de las plagas presentes en la instalación. En la elaboración de estos catálogos, partimos del análisis potencial de plagas posibles que se refieren en el Anexo I, resumiendo dichas potencialidades en el conocimiento básico de las deficiencias sanitarias conocidas sobre el terreno. A este respecto, en nuestros registros, por grupos de cultivos, aparecían las plagas referidas en la tabla I como plagas recurrentes en nuestras instalaciones.

GRUPO DE CULTIVO	PLAGA	ÉPOCA PREFERENTE DE APARICIÓN
Arbustivas de cultivo en intemperie	Áfidos (superfamilia Aphidoidea) Othiorrinchus spp. (fam Curculionidae) Cóccidos (fam Coccidae) (fam Margarodidae) Limacos Falsa oruga del rosal (Arge rosae) Psila del laurel (Trioza alacris)	Primavera Primavera – Verano Verano Verano Otoño - Invierno Primavera – Verano Primavera – Verano
Arbustivas y herbáceas en cultivo protegido	Áfidos (superfamilia Aphidoidea) Coccidos (fam Coccidae) (fam Pseudoccocidae) Ácaros fitofagos (fam Tetranychidae) Mosca blanca (Trialeurodes vaporariorum)	Primavera Verano Verano Verano
Producción de planta de flor	Áfidos (superfamilia Aphidoidea) Lepidópteros (Pieris brasicae) Acaros fitofagos (fam Tetranychidae)	Primavera - Otoño Otoño Veranos

Tabla I. Plagas por grandes grupos de cultivos de los Viveros de Estufas del Retiro

Se trata de una distribución regular en todos los cultivos que abarca todas las épocas del año en diferentes grados de presión según los cultivos presentes.

MEDIOS BIOLÓGICOS Y QUÍMICOS

Partiendo de esta base se ha procedido a la elección preliminar de auxiliares a introducir en función de su capacidad de predación y lógicamente, de las condiciones microclimáticas de nuestras instalaciones y, por otra parte, la elección de los agroquímicos viables para el control de poblaciones excesivas, compatibles con la introducción de fauna útil, quedando como sigue:

PLAGA	AUXILIARES	PRODUCTOS FITOSANITARIOS
Afidos	Adalia bipunctata Chrysopa carnea Aphidius colemani Aphidius ervi	Jabón potásico Estracto de algas Pimetrozina
Coccidae		Aceite mineral Piriproxifen
Peudoccocidae	Cryptolaemus montrouzieri Leptomastix dactylopii	Aceite mineral
Margarodidae	Rodolia cardinalis	Aceite mineral
Acaros tetraníquidos	Amblyseius californicus Phytoseiulus persimilis	Abamectina Fenbutestan
Psílidos	Anthocoris nemoralis	Triacloprid
Orugas		Bacillus thuringiensis
Limacos	Phasmarhabditis hermaphrodita	Metaldehido 5% cebo
Otiorrinco Fase larvaria	Heterorhabditis megidis	
Otiorrinco.Fase adulta		Triacloprid

Dado el catálogo de plagas potenciales y como rutina de trabajo, partimos de los siguientes índices técnicos:

Niveles de tolerancia. La base de manejo integrado es el mantenimiento de poblaciones no dañinas. Ante la multiplicidad de cultivos y plagas y enfermedades asociados a ellas es difícil la cuantificación numérica. El sistema más fácil, suficientemente satisfactorio aun inexacto se ejecuta haciendo una valoración visual, sea cual sea la plaga testada, valorando los siguientes niveles de tolerancia según la tabla anexa

Nivel de intervención. Por otra parte, hemos de aproximar la eficacia técnica al momento de máxima facilidad de control de plaga, lo que no significa escasos niveles de infección, pues tan nefasto es atacar a bajos niveles

poblacionales como a altas densidades de plaga, esto es, además de los niveles cualitativos de tolerancia de plaga establecemos los niveles de intervención, que queda como sigue:

NIVEL TOLERANCIA	NIVEL PLAGA	NIVEL DAÑOS APRECIABLE	INTERVENCIÓN
0	No presencia	Ningún daño	Intervención preventiva en condiciones de desarrollo
1	Presencia aislada plaga	Inexistencia visual	Introducción auxiliar
2	Colonias en zonas	Restos de ataque	Tratamiento suave / auxiliar
3	Colonias presentes en toda la planta	Daños apreciables	Tratamiento fitosanitario
4	Fuerte nivel población	Daños en desarrollo de planta	Tratamiento fitosanitario

Teniendo en cuenta estos parámetros en líneas generales podemos establecer que nuestro nivel de tolerancia de plagas estaría entorno al nivel 2, mostrado, mientras que nuestro nivel de intervención se sitúa en el nivel I.

MÉDIDAS CULTURALES

La lucha integrada se trata de la integración de todos los medios de lucha posible. En ocasiones, teniendo en cuenta el seguimiento continuo del cultivo, los métodos culturales son los más apropiados para acabar con una acción dañina, máxime si se consigue eliminar una zona vegetal dañada por la acción parásita que al fin y al cabo minusvalore la estética de nuestra plantación.
Los métodos culturales con respecto a la lucha integrada se pueden resumir en las siguientes actuaciones:

- Mantenimiento exhaustivo de la limpieza en los invernaderos y en las zonas de cultivo.
- Desinfección de envases.
- Utilización de sustratos desinfectados y de calidad acreditada.
- Eliminación de las plantas madres una vez cumplido su ciclo
- Salida o eliminación de las plantas de adorno de tamaño grande después de un período de 3 a 5 años.
- Obtención de material para reproducción vegetativa, en caso de plantas de colección, difíciles de reponer. Eliminación de las plantas atacadas una vez renovado el cultivo...
- Poda de las plantas con focos de pulgones, cochinillas o araña roja en, en sus fases iniciales.

Este método se ha intensificado a partir de la implantación de la Lucha integrada, con muy buenos resultados.

METODOLOGIA DE IMPLANTACIÓN

La base de la lucha integrada es la oportunidad de la aplicación del sistema del manejo de plagas, lo cual significa establecer una pauta de inspección continua del cultivo como una operación cultural más, esto es, planificar una correcta monitorización (derivación del anglosajón “monitoring”) del cultivo.

Dicha práctica exige un planteamiento previo de inexcusable ejecución donde se definen:

Rutina. Se establecen un plan de vigilancia semanal durante todo el cultivo, estableciéndose los lunes como día más adecuado para ello.
Recorrido eficaz. La rutina de vigilancia, seguirá el mismo recorrido preestablecido de inspección semanal.

Comunicación. Las observaciones realizadas en cada intervención quedarán reflejadas por escrito mediante un parte de monitorización.

TECNICAS DE INTRODUCCIÓN DE INSECTOS AUXILIARES

Se establece como base del manejo integrado la introducción de auxiliares para el control de plagas, si bien se puede recurrir a aplicaciones fitosanitarias en el caso de llegar a altos niveles de infestación. Por ello debíamos prever la metodología de ejecución de ambas

técnicas buscando la compatibilidad de las mismas.

En el caso de introducción de auxiliares se establecen los siguientes mecanismos de introducción:

PREVENTIVAS

Existen diversas técnicas de introducción de auxiliares que se han de ejecutar antes de la presencia consistente de plagas o cuando estas están en bajos niveles poblacionales, que evidentemente, serán muy eficaces evitando daños ulteriores sobre el cultivo. Tales técnicas las podemos definir como:

Técnicas de banker plant. Consiste en la utilización de cultivos con una suficiente población parásita, como base de desarrollo de las poblaciones auxiliares antes de que la auténtica plaga sea activa. Como ejemplo de esta práctica, se efectúa la cría abierta de pulgones de cereal, exclusivista de monocotiledoneas sobre cebada en contenedor. Cuando la población de pulgones es suficiente se realizan sueltas contínuas de *Aphidius spp* (*A.colemani* o *A.ervi*), de tal modo que este cultivo es fuente nutritiva y reproductiva tanto de este género de parasitoides como de otros predadores, de tal modo que su población sea suficiente cuando haga su aparición la auténtica plaga sobre nuestro cultivo y con ello conseguir un control muy temprano.

Técnicas de planta reservorio. Existen algunos auxiliares capaces de desarrollarse a partir de otra fuente alimenticia alternativa si no existe plaga a combatir. Por tanto será necesario proporcionar esta base alimenticia antes de que exista la plaga para conseguir una densidad auxiliar suficiente para controlar las afecciones fitófagas con prontitud. Tal es el caso de *Amblyseius californicus*, ácaro depredador de ácaros fitófagos, que subsiste a base de polen mientras no tiene presas. Por ello, al lado de cultivos sensibles al ataque de tetraníquidos se sitúan contenedores con *Ricinus communis* L., planta de abundante y frecuente floración, que sirve de suministrador de polen a una población primaria del ácaro auxiliar.

Técnicas de plantación de especies favorables a la implantación auxiliar. Existen cultivos que, bien por su densidad, caracteres bioquímicos u otras causas son favorables para el desarrollo de diversos auxiliares. Tal es el caso de *Calendula officinalis*, donde se produce un aumento considerable de las poblaciones de mariquitas (*Coccinella septempunctata*)

CURATIVAS

La introducción de auxiliares en el cultivo con densidad de plaga escasa se realiza directamente sobre la planta afectada, bien mediante el empleo de cajitas que contienen la población auxiliar que se cuelgan sobre el cultivo; bien en saquitos de arpillera que dejan espacio suficiente para la salida de los organismos beneficiosos al cultivo, o, en el peor de los casos, repartiendo directamente el auxiliar sobre la superficie foliar.

FORMACIÓN DEL PERSONAL ADSCRITO AL SERVICIO

El factor humano es fundamental para la correcta implantación de las estrategias de lucha integrada. Para desarrollar el trabajo sanitario es necesario contar con la colaboración activa de todos los trabajadores que intervienen en el proceso de producción. En un principio es necesario explicar los conceptos básicos, y posteriormente ir introduciendo a todos en las técnicas empleadas. En cuanto a la primera fase del proceso, en la cual nos hallamos en la actualidad, se han impartido varias charlas y un curso introductorio que ha recibido una parte del personal.

Es nuestro objetivo, incorporar esta tarea como una operación cultural más e integrarla como cualquier otra actividad del vivero, lo cual necesariamente ha de contar con la participación del personal del centro

DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA

El desarrollo de la experiencia ha comprendido el periodo abril – octubre, duración teórica del periodo vegetativo y de presencia de plagas en las instalaciones.

Bien es cierto, que las condiciones climáticas del presente año adelantaron la aparición de plagas sobre los cultivos, de manera que la fecha de comienzo en el mes de abril coincidió con la presencia de plagas sobre los cultivos, lo que nos obligó a actuar fitosanitaria-

mente, en un primer momento, mediante una aplicación primera de jabón potásico para reducir las poblaciones plagas y darnos tiempo a poner a punto las diferentes estrategias sanitarias.

Sea como fuere, en resumen, podríamos distinguir dos grandes épocas de manejo bien diferenciadas:

Periodo primavera/verano (meses abril - junio)
Periodo verano / otoño (meses junio – octubre)
Periodo primavera/verano

Durante la primavera y verano la mayor presencia parasitaria se registró en los cultivos ornamentales de invernadero, arbustivas perennes y colección de hortícolas, donde las poblaciones plaga presentes fueron fundamentalmente: áfidos y otiorrinco en arbustivas de exterior, cóccidos en arbustivas de interior, ácaros tetraníquidos, limacos en herbáceas de producción y psila en laurel (ver cuadro adjunto).

Como indicamos, el comienzo de la experiencia, sin medios previos, hubo de comenzar con la realización de un tratamiento general con jabón potásico para bajar las poblaciones y permitirnos la toma de decisiones de los auxiliares a utilizar. Así se constató la presencia en la explotación de *Aphidius colemani*, en una población escasa pero presente, y por ello decidimos tomar este parasitoide como base de partida, que junto a Adalia bipunctata, para cultivos con presión media y fácil exploración, fuese la base de control de áfidos, reforzado en ocasiones con Aphidius ervi según el tipo de pulgón detectado y acudiendo a la incorporación de *Chrysopa carnea* en aquellos de mayor dificultad de infestación por predadores, tales como: rosal trepador, madroño de gran desarrollo y planta de interior. Liberados estos auxiliares, se constató su presencia y acción, llegando a controlar la situación.

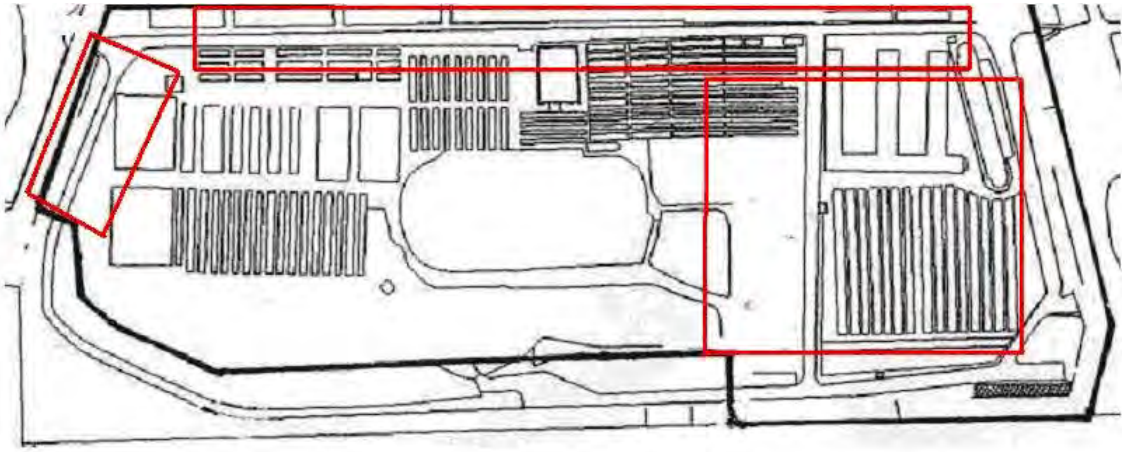
El manejo de coccidos tomó una doble estrategia. Dada la elevada proporción de coccidae en planta de interior se optó por realizar una única aplicación de aceite mineral junto a piriproxifen, mientras que las primeras fases de pseudococcidae fueron monitorizadas mediante trampas cromáticas con feromonas sexuales de atracción para conocer su época de expansión, junto a la suelta de *Cryptolaemus montrouzieri*, habida cuenta de la actividad y movilidad del predador.

Mediada la época, la presencia de hiperparasitismo, nos obligó a intervenir puntualmente en algunos cultivos en invernadero, además de realizar una aplicación estética en rosal con el fin de aminorar la proporción de melaza en algunas zonas de su superficie foliar, resultado de la insuficiencia auxiliar causada por el riego por aspersión que reducía el desarrollo de éstos, pero en cambio no afectaba a la población plaga. En invernadero, en un cultivo aislado se constató la presencia de Aphidoletes autóctono y una población imprevista de Feltiella acarisuga sobre otro cultivo en inicio de infección de ácaros tetraníquidos.

El control de esta última plaga, se realizó mediante la suelta en los focos de infección de Amblyseius californicus, población que se intentó mantener incorporando cultivos herbáceos en floración en esos invernaderos, ante la ausencia de ricino (Ricinus comunis), que estábamos cultivando como planta reservorio de polen para la instalación de predadores en el próximo año. En cultivos de invernadero, apoyamos la predación de Amblyseius spp. con Phytoseiulus permisilis, dada necesidad de esta especie de elevadas condiciones de humedad ambiental para un correcto desarrollo.

Por último la acción del otiorrinco, cuya presencia larvaria se constató al principio de la experiencia, se controló con la utilización del nemátodo Heterorabditis megidis, con buenos resultados allí donde se utilizó, aunque no previmos su aparición en un cultivo como Aralia spp., donde la población adulta causó daños de alcance que hubieron de aminorarse con aplicaciones aéreas de imidacloprid. Babosas y limacos fueron eficazmente controlados con *Phasmarhabditis hermaphrodita*, en los invernaderos de producción de planta de flor en invernadero.

Dicho periodo terminó con la aparición de *Trioza alacris* en laurel que se controló en un primer momento con imidacloprid y se mantuvo en niveles aceptables en el resto del cultivo gracias a la aparición de *Anthocoris spp*. autóctono, cuya eficacia estábamos probando en otra localización.

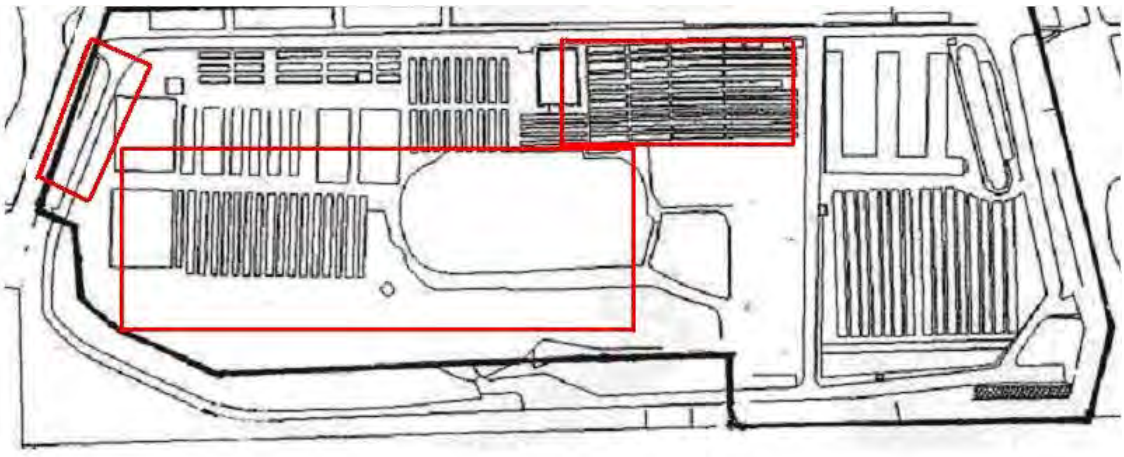


Periodo verano/otoño

Tras la presión primaveral, la presencia en verano de plagas era previsiblemente, más que abundante, contundente, habida la experiencia en años anteriores en determinados cultivos.
En un primer momento, muy aisladamente apareció mosca blanca sobre algún cultivo hortícola y *Fuchsia x hybrida*, que nos permitió comprobar la excelente actividad de Encarsia formosa contra esta plaga.

Habida cuenta de la esperada población de pulgones sobre diversos cultivos, comenzaron a prepararse la estrategia de "banker plant" para el desarrollo y suelta de predadores de pulgones sobre las especies afectadas. Pero una carencia de desarrollo de pulgones en éstos, por causas aún en estudio, junto con las condiciones de desarrollo un tanto límites en el cultivo, tuvo como consecuencia la infestación masiva por áfidos de una variedad de crisantemo, que no de toda la plantación, en la que hubo de intervenirse químicamente, en este caso con la aplicación de extracto de algas, dadas la condiciones de temperatura estival presentes; no así del resto, pues pudo mantenerse la plaga en condiciones de baja actividad. Cuando la presión parásita bajó sustancialmente, los restos de plagas fueron manejables con la incorporación de *Aphidius ervi* y *Chrysopa carnea*.

Con los banker a punto, el cultivo de Brasicas ornamentales usualmente sometido a la acción de afidos muy destructivos para su desarrollo, así como la presencia de Pieris brasicae, fue fácilmente manejable mediante el mantenimiento de una población suficiente de Aphidius colemani, al que se sumaron en los "banker plant" *Episyrphus spp*., presente en la explotación, junto a aplicaciones frecuentes de *Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki* durante el periodo de actividad lepidoptera, con lo que se consiguió un cultivo totalmente libre de plaga.



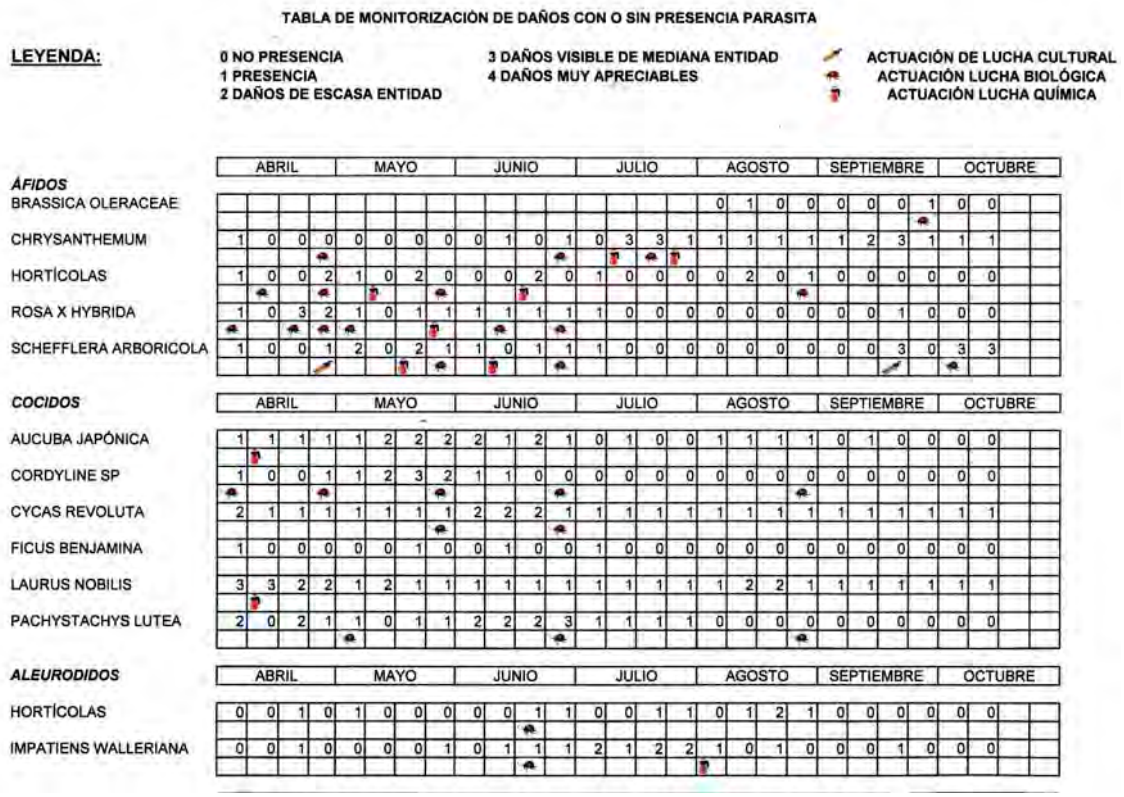
La presión de ácaros fitófagos durante esta estación fue muy escaso, dado el esfuerzo de primavera, y solamente se siguió la actividad de *Feltiella* en invernadero. La presencia de

Planococcus citri fue muy limitada igualmente como consecuencia del manejo primaveral.

CONCLUSIONES

A bote pronto, valoramos muy positivamente la introducción de este sistema de lucha integrada, cuyos resultados nos han sido muy satisfactorios, aún con evidentes problemas técnicos que hemos de mejorar y resolver. Éramos conscientes de que se trataba de una nueva estrategia de manejo y que corríamos un riesgo mesurado de fracaso, pero también sabíamos que si se trataba de un objetivo fallido, siempre podíamos retornar al manejo primitivo. Por ello, comenzamos su ejecución con ciertas precauciones que se fueron diluyendo en el tiempo ante los resultados obtenidos, que incluso han superado las expectativas primarias, pues por el conocimiento de experiencias similares fuera de nuestro país, creíamos que, como ellos, conseguiríamos un manejo completo no en una sino en varias temporadas vegetativas. Por ello, aun con los fallos ya mencionados, creemos que hemos alcanzado un nivel más que aceptable en una única temporada vegetativa.

Sea como fuere, somos conscientes de la gran expectativa abierta en la utilización de esta metodología e igualmente, que aún queda mucho camino por recorrer y creemos que es prudente afirmar que no se trata de una estrategia simple o sin requerimientos técnicos, sino que muy al contrario es una metodología compleja, técnicamente exigente y que requiere una gran disciplina, comenzando, casi por aprender a mirar el fenómeno plaga de una forma distinta a la que hasta ahora hemos considerado y manejado estas poblaciones parásitas.



LEPIDOPTEROS	ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE			
BRASSICA OLERACEA											0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0		

LIMACOS	ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE			
NEPHROLEPIS SP.	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2		
HOSTA SP.	3	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	1	2	2	1	1	1	1		

ACAROS	ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE			
ALOCASIA MACRORRHYZA	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
CHAMADOREA ELEGANS	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0		
FICUS BENJAMINA	0	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0		
HOWEIA FOSTERIANA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1		

COLEOPTEROS (Othiorrhynchus spp.)	ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE			
FATSIA JAPÓNICA	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3		
LAURUS NOBILIS	3			4		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
PRUNUS LAUROCERASSUS	3			3		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0		

Nota:en los ataques de Otiorrhynchus ssp. los daños se arrastran durante toda la temporada

PSILIDOS	ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE			
LAURUS NOBILIS	0	0	0	0	0	3	3	3	2	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1		

ENSAYOS DE PLANTAS DE TEMPORADA EN EL AYUNTAMIENTO DE MADRID

Arturo Estébanez Rubio y Javier Spalla Poveda

INTRODUCCIÓN

Las plantas de temporada, anuales y bianuales, son un grupo de plantas en plena evolución, al cual se han incorporado en los últimos años gran cantidad de especies y variedades nuevas. La mayoría han sido obtenidas y ensayadas en zonas de climas muy distintos al del centro de España, lo cual hace necesariauna evaluación previa de su resultado antes de su utilización en jardinería pública de Madrid.

La evaluación de las variedades de plantas de temporada implica el estudio detallado de su morfología: flores, inflorescencias, hojas, tallos ,frutos y raíces. Asimismo hay que hacer un estudio global de su porte. Para cada uno de estos elementos hay que estudiar su duración, su crecimiento, su evolución, sus alteraciones y su caducidad.
También hay que evaluar la resistencia al medio que presenta cada variedad, mediante la definición de su estado general: vigor, resistencia a altas temperaturas, resistencia a plagas y enfermedades, etc. Por último hay que evaluar la incidencia que tiene el comportamiento de la variedad en cuestión respecto de las tareas de mantenimiento.

Las flores son el principal elemento ornamental de las plantas de temporada, pero su efecto depende de numerosos aspectos. En muchos casos las flores no permanecen mucho tiempo y el efecto de color tiene continuidad sólo si la emisión de flores es continua y rápida. La forma de las flores e inflorescencias es importante desde el punto de vista ornamental, pero su efecto se pierde en las plantaciones en masa. La densidad de floración es una característica fundamental para plantaciones en masa, en las que se busca sobre todo un efecto de color. Pero el colorido de cada flor individual no suele permanecer estable durante todo su período de duración, variando notablemente su valor ornamental.
Las hojas son en muchos casos un elemento secundario pero importante, ya que realzan la calidad de las flores. Pero también pueden presentar colorido y tener una importancia principal. El colorido y el tamaño de las hojas puede presentar variaciones debidas sobre todo factores climáticos.

Los objetivos de este trabajo son:

- Definición de una metodología para la evaluación de las variedades de planta de temporada anuales y bianuales, adaptándola a las condiciones específicas de Madrid.

- Comienzo de un plan de evaluación sistemática de las principales novedades que surgen en el mercado, así como de cualquier otra variedad que aún no siendo novedad, sí lo sea en la jardinería publica actual de Madrid. El objetivo es facilitar a los encargados de proyectar y mantener las zonas verdes un catálogo de posibilidades para ampliar la diversidad de las plantaciones de flor.

MATERIALES Y MÉTODOS

En el período entre mayo y octubre de 2005, se han realizado ensayos sobre una serie de variedades de plantas de temporada anuales para su posible introducción en plantaciones de parques y zonas urbanas. Las variedades se han seleccionado teniendo en cuenta los siguientes criterios: novedad, resistencia a la aridez, floración abundante, hojas coloreadas, ensayos realizados en años anteriores y recomendaciones de las casas comerciales.

Se han plantado parcelas de ensayo de todas las variedades en las Estufas Municipales (Viveros Municipales situados en el Parque del Retiro), en condiciones de pleno sol, para así contar con testigos en condiciones controladas de cara a su evaluación final. También se han plantado macizos urbanos en determinadas zonas de parques urbanos y calles.
Para la evaluación de las variedades se ha realizado un test de valoración y un seguimiento fotográfico con una periodicidad quin-

cenal o mensual. En cuanto a las plantaciones urbanas realizadas, se han hecho fotografías, pero no ha sido posible realizarlas con la frecuencia de los muestrarios de las Estufas Municipales.

Para la metodología de toma de datos y evaluación de los mismos se ha partido del sistema utilizado en universidades americanas como la Universidad del Estado de Carolina del Norte, la Universidad del Estado de Georgia y otras, adaptándolo y ampliando el número de características evaluadas. La evaluación la ha realizado siempre la misma persona, y con unas condiciones de observación análogas. Las fotos se han realizado con el mismo enfoque y en parecidas condiciones. En cada muestra se ha medido la altura de las plantas y su diámetro, estimándose la densidad de floración y la densidad de ocupación y añadiendo observaciones sobre su estado de desarrollo, plagas y enfermedades, flores pasadas, malas hierbas, etc.

RESULTADOS

Una vez terminados los ensayos, se han evaluado los datos obtenidos para cada especie y variedad, para obtener unas fichas de resultados a nivel de especie, conteniendo las diferencias encontradas a nivel de variedad.
Los resultados expresados se basan principalmente en la evolución de las parcelas (cajoneras o jardineras) plantadas en los Viveros Municipales, puesto en ellas se ha realizado un seguimiento completo. No obstante los resultados obtenidos se han matizado con los obtenidos en las diferentes plantaciones urbanas. Para cada una de las plantaciones urbanas realizadas se ha realizado un resumen al final de la ficha.

En las tablas del Anexo I se expresa un resumen de las fichas de resultados. Los apartados de dichas tablas son:

1. Plantación:

- Zonas: zonas de plantación de la especie dentro y fuera de las Estufas Municipales (Viveros Municipales).Se diferencia entre macizos de calles y macizos de parques.
- Tipos: ensayos vivero: cajonera de 0,7m. x 0,7m. y jardinera de 0,7m. x0,25m..Otros ensayos :pirámide “Garsy” (marca comercial), jardinera colgante “S.I.F.U” (Sistema Intercambiable de Floración Urbana), macizos de calles y parques.
- Fecha: fecha de plantación.
- Densidad de plantación : número de plantas por metro cuadrado.

2. Crecimiento: características especificas**.**

- Características del cultivo previo: fecha de semillero, de esqueje y de recepción de los planteles.
- Tipo: porte y tipo de crecimiento.
- Tamaño inicial: altura inicial en cm. o longitud inicial en cm. para las plantas colgantes (C: tallo colgante).
- Tamaño final: altura final en cm. o longitud final en cm. para las plantas colgantes (C).
- Densidad de ocupación: estimación del % de superficie ocupada por la planta en relación con el total de superficie de plantación. Se expresa la densidad inicial y el tiempo que tarda en ocupar densidad final o máxima. Con ello se puede hacer una estimación de su velocidad de crecimiento.

3. Floración:

- Tipo: carácter ornamental primario, secundario o intermedio.
- Calidad : muy baja, baja, media, elevada, muy elevada.
- Densidad de floración: estimación del % de superficie ocupada por las flores en relación con el total de superficie de la parcela. Se expresa la densidad inicial si la planta tenía algo de flor en el momento de su plantación. Se expresa la densidad máxima alcanzada y la fecha en que se logra. Se expresa la evolución de dicha densidad a lo largo de la temporada.
- Duración de la floración: período total de floración de la planta
- Renovación: se hace una evaluación del ritmo de renovación de las flores y de sus posibles variaciones.
- Presencia de flores secas: Patentes , poco patentes o no patentes.
- Alteración del colorido: se expresa si permanece estable o bien las variaciones presentadas y la época en que se presentan.
- Alteración del tamaño: se expresa si permanece estable o bien las variaciones presentadas y la época en que se presentan.

4. Hojas y tallos

- Tipo: carácter ornamental principal , secundario o intermedio.

- Calidad: muy baja, baja, media, elevada, muy elevada. En los de calidad alta y muy alta, se describen sus características.
- Variación tamaño : se expresa si permanece estable o bien las variaciones presentadas y la época en que se presentan.
- Variación colorido: se expresa si permanece estable o bien las variaciones presentadas y la época en que se presentan.

5. Estado general de la planta:

- Vigor: calificado como muy bajo, bajo, medio, elevado, muy elevado y calificaciones intermedias. En caso de haber variaciones se expresa la época que ocurren.
- Resistencia a las altas temperaturas: calificada como baja, media, alta, muy alta y calificaciones intermedias.
- Resistencia a pleno sol: calificada como baja, media , alta ,muy alta y calificaciones intermedias.
- Resistencia a la escasez ocasional de riego: se trata de valorar los desajustes de riego que se pueden dar en un mantenimiento normal en la época más calurosa: riego demasiado superficial, riego retrasado, como mucho, un día o dos. Calificada como muy baja, baja, media, alta, muy alta y calificaciones intermedias.
- Plagas y enfermedades: se enumeran los ataques sufridos por las plantas durante el período de observación.
- Resistencia al medio urbano: en el caso de las variedades plantadas en macizos de calles y parques . Calificada como muy baja, baja, media, alta, muy alta y calificaciones intermedias.

6. Mantenimiento : se trata de una evaluación de los datos obtenidos de cara a la utilización de las variedades en plantaciones urbanas reales.

- Resistencia a la competencia de las malas hierbas: muy baja**,** baja, media, alta , muy alta.
- Reacción a la escarda: sensible o no sensible.
- Eliminación de las flores secas: no necesaria o en caso de que lo sea, descripción de la acción a realizar y época.
- Riego aéreo: estimación del posible daño del riego manual y del riego por aspersión .

Resumen de los datos obtenidos de las distintas plantaciones urbanas: incluyendo los macizos de parques y calles, las pirámides tipo "Garsy" y también las jardineras colgantes tipo "S.I.F.U".

Valoración global de la variedad: interés muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto y calificaciones intermedias. Resumen de las características más reseñables.
Para la correcta interpretación de los resultados es imprescindible observar el seguimiento fotográfico que se encuentra en cada una de las fichas. En esta comunicación se adjuntan algunos ejemplos de dichos seguimientos, cuya extensión impide su total inclusión en la misma. Ver Anexo II.

DISCUSIÓN

Los resultados son indicativos y no impiden que se vuelvan a ensayar algunas de las variedades de bajo interés en los siguientes años. Las variedades de interés elevado deben introducirse en las plantaciones urbanas de una forma paulatina, de forma que cada año ocupen macizos de tamaño creciente en zonas de importancia creciente. Las variedades de interés medio deben volverse a ensayar en viveros paralelamente a su introducción en zonas ajardinadas en pequeñas plantaciones. Debe tenerse en cuenta que este ensayo ha sido dirigido a evaluar la máxima resistencia en condiciones de pleno sol con altas temperaturas. La variación de las condiciones de luminosidad pueden llevar a que alguna de las variedades con baja valoración, reaccionen mejor en las nuevas condiciones. Deberían por tanto realizarse ensayos en otras condiciones de luminosidad, con dichas variedades. La metodología de evaluación descrita se irá ajustando y mejorando en los ensayos sistemáticos que se van a realizar, tanto para anuales como bianuales, todos los años. Para aminorar el componente subjetivo propio del sistema descrito, es necesario que la evaluación se haga por dos o más personas, de forma independiente, hallando la media de sus resultados.

ANEXO I. RESULTADOS

ESPECIE / VARIEDAD	1. PLANTACIÓN			
	ZONAS	TIPOS	FECHA	DENSIDAD
Asteriscus maritimus "Gold Coin"	Estufas	Cajonera/pirámide	25/04/2005	36pl/m2
Begonia x hybrida "Dragon Wing Red"	Estufas/calles	Cajonera/pirámide/jardinera	30/04/2005	20pl/m2
Bidens ferulifolium "Kompakt"	Estufas/calles	Jardinera/pirámide/S.I.F.U.	25/04/2005	20pl/m2
Bidens ferulifolium "Gold Rush"	Estufas/calles	Jardinera/pirámide/S.I.F.U.	25/04/2005	25 pl/m2
Brachycome multifida	Estufas	Cajonera	20/04/2005	25 pl/m2
Calibrachoa x hybrida "Carrillon red"	Estufas	Cajonera/jardinera	jun-05	20 pl/m2
Celosia cristata "Fresh Look"	Estufas/parques	Cajonera/macizo	jun-05	20 pl/m2
Celosia cristata "New Look"	Estufas/parques	Cajonera/macizo	jun-05	20 pl/m2
Coleus Blumei "Wizard Golden"	Estufas/calles	Cajonera/macizo	25/07/2005	20 pl/m2
Coleus Blumei "Wizard Velvet Red"	Estufas /calles	Cajonera/S.I.F.U.	25/07/2005	20 pl/m2
Convolvulus sabatius ssp. Mauritanicus	Estufas	Cajonera	25/04/2005	20 pl/m2
Cuphea hyssopifolia lila	Estufas/parques	Cajonera/macizo	25/04/2005	20 pl/m2
Cuphea ignea "Magine"	Estufas	Cajonera	25/04/2005	20 pl/m2
Cuphea llavea "Tiny Winnie"	Estufas/parques	Cajonera/pirámide/macizo	25/04/2005	25 pl/m2
Dianthus x hybrida "Bouquet Pourple"	Estufas/parques	Cajonera/pirámide	25/04/2005	25 pl/m2
Diascia x hybrida "Red Miracle"	Estufas	Cajonera/pirámide	25/04/2005	30 pl/m2
Helichrysum petiolare aurea	Estufas/calles	Jardinera/macizo	25/04/2005	20 pl/m2
Heliotropium peruvianum "Mini Marine"	Estufas	Cajonera/pirámide	25/04/2005	30 pl/m2
Lotus maculatus "Gold Flash"	Estufas	Cajonera	01/06/2005	20 pl/m2
Lysimanchia congestiflora "Lyssy"	Estufas	Jardinera	25/04/2005	20 pl/m2
Nemesia x hybrida "Florence"	Estufas/calles	Cajonera/pirámide/macizos	05/05/2005	20 pl/m2
Ocimun basilicum "Purple Ruffles"	Estufas	Cajonera	15/06/2005	20 pl/m2
Ocimun basilicum "Magical Michael"	Estufas	Cajonera	15/06/2005	20 pl/m2
Osteospermun ecklonis "Alexander"	Estufas/calles	Jardinera/S.I.F.U.	25/04/2005	15 pl/m2
Osteospermun ecklonis "Maxima"	Estufas/parques	Jardinera/macizo	25/04/2005	15 pl/m2
Pennisetum glaucum "Purple Magesty"	Estufas	Cajonera	25/06/2005	20 pl/m2
Pentas lanceolata "Butterfly Red"	Estufas/parques	Cajonera/macizo	25/04/2005	30 pl/m2
Petunia x hybrida "Tidal Wave" rosa	Estufas/calles	Cajonera/macizo	25/04/2005	25 pl/m2
Petunia x hybrida "Easy Wave"rosa	Estufas	Cajonera /S.I.F.U.	25/04/2005	25 pl/m2
Plectranthus argentatus "Silver Shield"	Estufas	Cajonera	25/04/2005	20 pl/m2
Plumbago capensis	Estufas	Pirámide	10/06/2005	20 pl/m2
Poligonum capitatum	Estufas	Jardinera /pirámide	25/04/2005	20 pl/m2
Rudbeckia hirta "Maya"	Estufas/parques/calles	Cajonera/macizo	25/04/2005	30 pl/m2
Salvia coccinea "Lady in red"	Estufas/parques	Cajonera/macizo	25/04/2005	20 pl/m2
Scaevola aemula "Blue Laguna"	Estufas/calles	Jardinera /S.I.F.U.	25/04/2005	20 pl/m2
Sutera diffusa "Copa"	Estufas/calles	Jardinera/pirámide/S.I.F.U.	25/04/2005	20 pl/m2
Verbena x hybrida "Temari rojo"	Estufas/parques/calles	Jardinera/S.I.F.U./pirámide/macizo	25/04/2005	25 pl/m2
Verbena x hybrida "Tapien rosa/azul"	Estufas/parques/calles	Jardinera/S.I.F.U./pirámide/macizo	25/04/2005	25 pl/m2
Zinnia x hybrida "Profussion rosa/ blanco"	Estufas/parques	Cajonera	15/06/2005	20 pl/m2

ESPECIE / VARIEDAD	2. CRECIMIENTO				
	CULTIVO PREVIO	TIPO	TALLA INICIAL	TALLA FINAL	DENSIDAD DE OCUPACIÓN % TIEMPO
Asteriscus maritimus"Gold Coin"	Plantel: 25/01/05	Compacta/semicolgante	10 cm.	15 cm.	40-100%: 3 semanas
Begonia x hybrida "Dragon Wing Red"	Plantel: 15/03/05	Mata ramificada/semicolgante	20 cm.	50 cm.	50-100% 1 mes
Bidens ferulifolium "Kompakt"	Plantel: 25/01/05	Compacta/colgante	12 cm. C	45 cm. C	50-100% 15 días
Bidens ferulifolium "Gold Rush"	Plantel: 1/03/05	Colgante	15 cm. C	50 cm. C	50-100% 15 días
Brachycome multifida	Plantel: 2005	Compacta/semicolgante	10 cm.	20 cm.	40-100% mes y medio
Calibrachoa x hybrida "Carrillon red"	Plantel: 25/05/05	Compacta/colgante	10 cm.	20 cm.	50-100% mes y medio
Celosia cristata "Fresh Look"	Semillero 18/04/05	Mata con eje dominante	20 cm.	45 cm.	50-100% 1 mes
Celosia cristata "New Look"	Semillero 18/04/05	Mata con eje dominante	20 cm.	45 cm.	50-100% 1 mes
Coleus Blumei "Wizard Golden"	Semillero 27-04/05	Mata ramificada	15 cm.	30 cm.	50-100% mes y medio
Coleus Blumei "Wizard Velvet Red"	Semillero 27-04/05	Mata ramificada	15 cm.	30 cm.	50-100% mes y medio
Convolvulus sabatius ssp. Mauritanicus	Plantel: 3/02/05	Colgante	18 cm. C	35 cm. C	50-100% mes y medio
Cuphea hyssopifolia lila	Esqueje 20/01/05	Mata subarbustiva	8 cm.	19 cm.	15-100% 2 meses
Cuphea ignea "Magine"	Plantel: 20/01/05	Mata subatbustiva	6 cm.	32 cm.	15-100% 2 meses
Cuphea llavea "Tiny Winnie"	Plantel: 20/01/05	Mata subarbustiva/semicolgante	12 cm.	30 cm.	35-100% 1 mes
Dianthus x hybrida "Bouquet Pourple"	Semillero 20/01/05	Mata ramificada	30 cm.	55cm.	50-100% 25 días
Diascia x hybrida "Red Miracle"	Plantel: 25/02/05	Compacta/semicolgante	15 cm.	30 cm.	40-100% 25 días
Helichrysum petiolare aurea	Plantel: 25/01/05	Mata ramificada/semicolgante	15 cm. C	60 cm. C	50-100% 2 meses
Heliotropium peruvianum "Mini Marine"	Plantel: 01/03/05	Mata subarbustiva	12 cm.	30 cm.	30-100% 5 meses
Lotus maculatus "Gold Flash"	Plantel: enero 2005	Colgante	30 cm. C	60 cm. C	40-100% mes y medio
Lysimanchia congestiflora "Lyssy"	Plantel: enero 2005	Colgante	10cm.	20 cm.	40-100% 3 meses
Nemesia x hybrida "Florence"	Plantel: 22/03/05	Mata subarbustiva	10 cm.	35 cm.	10-90% 2 meses
Ocimun basilicum "Purple Ruffles"	Semillero 28/04/05	Mata ramificada	15 cm.	45 cm	40-85% 3 meses
Ocimun basilicum "Magical Michael"	Semillero 28/04/05	Mata ramificada	10 cm.	30 cm.	40-85% 3 meses
Osteospermun ecklonis "Alexander"	Plantel: 25/02/05	Mata ramificada/semicolgante	12cm.	40 cm.	50-100% 20 días
Osteospermun ecklonis "Maxima"	Plantel: 25/02/05	Mata ramificada/semicolgante	12 cm.	35 cm.	50-100% 20 días
Pennisetum glaucum "Purple Magesty"	Semillero 25/04/05	Mata ramificada	30 cm.	180 cm.	50-100% 25 días
Pentas lanceolata "Butterfly Red"	Plantel 15/03/05	Mata ramificada	10 cm.	30 cm.	40-100% 3 meses
Petunia x hybrida "Tidal Wave" rosa	Semillero 28/01/05	Mata ramificada/colgante	10cm.	50 cm.	50-100% 25 días
Petunia x hybrida "Easy Wave"rosa	Semillero 28/01/05	Colgante	10 cm.	50 cm.	50-100% 25 días
Plectranthus argentatus "Silver Shield"	Plantel: 15/02/01	Mata ramificada	20 cm.	30 cm.	50-100% 1 mes
Plumbago capensis	Plantel: 15/04/05	Mata ramificada/semicolgante	20 cm. C	60cm. C	No sobrepasa 70%
Poligonum capitatum	Esquejes 03/02/05	Colgante	7 cm. C	20 cm. C	50-100% 25 días
Rudbeckia hirta "Maya"	Plantel: 15/03/05	Mata ramificada	13 cm	35 cm.	50-90% 1 mes
Salvia coccinea "Lady in red"	Semillero 28/01/05	Mata ramificada	15 cm	60 cm.	50-100% mes y medio
Scaevola aemula "Blue Laguna"	Plantel: 26/01/05	Colgante	15 cm. C	50 cm.	50-100% 1 mes
Sutera diffusa "Copa"	Plantel: 25/01/05	Colgante	15 cm. C	45 cm. C	50-100% 1mes
Verbena x hybrida "Temari rojo"	Plantel: 01/02/05	Colgante	15 cm. C	55 cm. C	50-100% 25 días
Verbena x hybrida "Tapien rosa/azul"	Plantel: 03/02/05	Colgante	10 cm. C	30 cm. C	50-100% 25 días
Zinnia x hybrida "Profussion rosa/ blanco"	Semillero 17/05/01	Mata ramificada	13 cm.	30 cm.	45-100% 25 días

ESPECIE / VARIEDAD	3. FLORACIÓN							
	TIPO	CALIDAD	DENSIDAD FLORACIÓN inicial-max-final	DURACIÓN	RENOVACION	FLORES PASADAS	ALTERACIÓN COLOR	ALTERACIÓN TAMAÑO
Asteriscus maritimus"Gold Coin"	Principal	Elevada	Inicial 10%-julio40%-noviembre30%	Todo el periodo	Poco variable	Poco patentes	Estable	Ligera disminución verano
Begonia x hybrida "Dragon Wing Red"	Principal	Muy elev.	Inical 5 %-50% julio-40%agosto-50%septiembre	Todo el periodo	Poco variable	No patentes	Estable	Mayor en sombra
Bidens ferulifolium "Kompakt"	Principal	Media	50% mayo 5% julio-agosto Remonta otoño	Primavera-(otoño)	Variable	Poco patentes	Oscurece ligeramente verano	Ligera disminución verano
Bidens ferulifolium "Gold Rush"	Principal	Media	45% mayo 5% julio agosto Remonta otoño	Primavera-(otoño)	Variable	Poco patentes	Oscurece ligeramente verano	Ligera disminución verano
Brachycome multifida	Principal	Media	Inicial 10%-junio 25%-Final 15%	Todo el periodo	Poco variable	Poco patentes	Estable	Estable
Calibrachoa x hybrida "Carrillon red"	Principal	Elevada	Inicial 5%-50%junio-15% septiembre	Todo el periodo	Poco variable	No patentes	Aclara ligeramente verano	Disminuye verano
Celosia cristata "Fresh Look"	Princ. Eje dominante	Elevada	Inicial 10%-julio %50%- Final 30%	Todo el periodo	Constante	Patentes	Oscurece en flores pasadas	Estable
Celosia cristata "New Look"	Princ. Eje dominante	Elevada	Inicial 10%-julio %50%- Final 30%	Todo el periodo	Constante	Patentes	Oscurece en flores pasadas	Estable
Coleus Blumei "Wizard Golden"	No presentada							
Coleus Blumei "Wizard Velvet Red"	No presentada							
Convolvulus sabatius ssp. Mauritanicus	Principal	Elevada	Inicial 5 %-máxima 15 %	Todo el periodo	Poco variable Lenta	No patentes	Estable	Estable
Cuphea hyssopifolia lila	Principal/Secundaria	Media	Máximo 10% -estable	Todo el periodo	Constante	No patentes	Estable	Ligera disminución verano
Cuphea ignea "Magine"	Principal/Secundaria	Media	Máximo 20% -estable	Todo el periodo	Constante	No patentes	Estable	Ligera disminución verano
Cuphea llavea "Tiny Winnie"	Principal	Muy elev.	máximo 20 %-estable	Todo el periodo	Constante	No patentes	Estable	Estable
Dianthus x hybrida "Bouquet Pourple"	Principal	Elevada	Inicial 65% julio 0%	Primavera-Inicio Verano	Cesa en Agosto	Patentes	Estable	Estable
Diascia x hybrida "Red Miracle"	Principal	Muy elev.	Inicial 15%-55% mayo-15%verano-40%otoño	Todo el periodo	Variable	No patentes	Aclara ligeramente verano	Ligera disminución verano
Helichrysum petiolare aurea	No presentada							
Heliotropium peruvianum "Mini Marine"	Principal	Elevada	Máximo 40% junio-10%agosto-35% septiembre	Todo el periodo	Variable	Patentes	Estable	Estable
Lotus maculatus "Gold Flash"	No presentada							
Lysimanchia congestiflora "Lyssy"	Principal	Elevada	Inicial 5%-20% may.-5% jul.-20% agos.-0% oct.	Desaparece en oct.	Constante hasta sept.	No patentes	Estable	Estable
Nemesia x hybrida "Florence"	Principal	Media	Máximo 30% junio-decae en verano	Hasta julio	Cons. extremo inflor.	Patentes	Estable	Disminuye verano
Ocimun basilicum "Purple Ruffles"	Secundaria	Baja				Patentes		
Ocimun basilicum "Magical Michael"	Principal/Secundaria	Media	Máximo 40% julio-septiembre	julio-septiembre	Variable	Patentes	Estable	Estable
Osteospermun ecklonis "Alexander"	Principal	Elevada	Máximo 80% mayo-20% julio-0% agosto	mayo-julio	Variable	Patentes	Aclara ligeramente verano	Disminuye julio
Osteospermun ecklonis "Maxima"	Principal	Elevada	Máximo 80% mayo-20% julio-0% agosto	mayo-julio	Variable	Patentes	Aclara ligeramente verano	Disminuye julio
Pennisetum glaucum "Purple Magesty"	Principal/Secundaria	Elevada	Máximo 15% septiembre	agosto-octubre	No hay renovación	Frutos ornament.	Estable	Estable
Pentas lanceolata "Butterfly Red"	Principal	Elevada	Máximo 30% agosto-octubre	julio-octubre	Constante	No patentes	Estable	Estable
Petunia x hybrida "Tidal Wave" rosa	Principal	Muy elev.	Inicial 15% - 70% may.- 40% agos.- 75% sept.	Todo el periodo	Poco variable	No patentes	Aclara ligeramente verano	Disminuye octubre
Petunia x hybrida "Easy Wave"rosa	Principal	Muy elev.	Inicial 5% - 60% mayo- 40%agosto -60%sept.-	Todo el periodo	Variable agosto/octubre	No patentes	Aclara agosto- octubre	Disminuye octubre
Plectranthus argentatus "Silver Shield"	Secundaria	Baja		julio-septiembre		Patentes		
Plumbago capensis	Principal	Elevada	Máxima 20% julio- 0%agosto	junio-julio	Variable agosto/octubre	Poco patentes	Estable	Disminuye julio
Poligonum capitatum	Principal/Secundaria	Media	Máximo 10% -estable	mayo-julio	Variable	Frutos ornament.	Estable	Estable
Rudbeckia hirta "Maya"	Principal	Muy elev.	Máximo 60% julio-30% agosto-5% septiembre	junio-agosto	Variable	Patentes	Estable	Disminuye agosto-sept.
Salvia coccinea "Lady in red"	Principal	Elevada	Máximo 30%-5 %agosto(poda)-20%octubre	Todo el periodo	Variable agosto	Patentes	Aclara verano	Disminuye verano
Scaevola aemula "Blue Laguna"	Principal	Elevada	Inicial: 10%.Máximo:45% mayo.25% :pleno verano	Todo el periodo	Variable	No patentes	Aclara verano	Disminuye verano
Sutera diffusa "Copa"	Principal/Secundaria	Media	Máximo 10% -5%agosto-8%octubre	Mayo-junio, sept-oct.	Variable	No patentes	Estable	Disminuye verano
Verbena x hybrida "Temari rojo"	Principal	Elvada	Máximo 50% junio-10% agosto(poda)	Todo el periodo	Variable agosto	Patentes	Estable	Estable
Verbena x hybrida "Tapien rosa/azul"	Principal	Elevada	Máximo 75% junio-10% agosto(poda)-20%sept.	Todo el periodo	Variable agosto	Patentes	Aclara ligeramente flor pasada	Disminuye verano
Zinnia x hybrida "Profussion rosa/ blanco"	Principal	Muy elev.	Máximo 45%-estable	Todo el periodo	Variable agosto	Patentes	Aclara flor pasada	Estable

ESPECIE / VARIEDAD	4. HOJA Y TALLO			
	TIPO	CALIDAD	VARIACIÓN TAMAÑO	VARIACIÓN COLORIDO
Asteriscus maritimus"Gold Coin"	Secundaria	Media	Ligera disminución verano	Estable
Begonia x hybrida "Dragon Wing Red"	Secundaria	Alta.Hojas y tallos rojizos	Estable	Variación: intensifica rojo en verano
Bidens ferulifolium "Kompakt"	Secundaria	Media	Disminución verano	Variación: pardo verdoso verano
Bidens ferulifolium "Gold Rush"	Secundaria	Media	Disminución verano	Variación: pardo verdoso verano
Brachycome multifida	Secundaria	Alta.Hojas finamente divididas	Estable	Variación: amarillea en julio y agosto
Calibrachoa x hybrida "Carrillon red"	Secundaria	Media	Ligera disminución verano	Variación: amarillea en julio y agosto
Celosia cristata "Fresh Look"	Secundaria	Alta.Hojas rojizas.	Estable	Estable
Celosia cristata "New Look"	Secundaria	Media	Estable	Estable
Coleus Blumei "Wizard Golden"	Principal	Muy alta. Hojas amarillo dorado	Ligera disminución verano	Estable
Coleus Blumei "Wizard Velvet Red"	Principal	Muy alta.Hojas rojo terciopelo	Estable	Variación :amarillo palido verano
Convolvulus sabatius ssp. Mauritanicus	Secundaria	Media	Estable	Estable
Cuphea hyssopifolia lila	Secundaria/Principal	Alta.Hojas doradas en verano.	Disminución verano	Variación: verde dorado verano
Cuphea ignea "Magine"	Secundaria/Principal	Alta.Hojas y tallos rojizos	Ligera disminución verano	Variación: rojo verano
Cuphea llavea "Tiny Winnie"	Secundaria	Media	Ligera disminución verano	Ligera variación: amarillea en verano
Dianthus x hybrida "Bouquet Pourple"	Secundaria	Media	Estable	Variación: amarillea en agosto
Diascia x hybrida "Red Miracle"	Secundaria	Media	Ligera disminución verano	Variación: amarillea en agosto
Helichrysum petiolare aurea	Principal	Media.Hojas amarillo dorado	Estable	Variación: se torna plateado con el tiempo
Heliotropium peruvianum "Mini Marine"	Secundaria	Alta. Hojas grandes , verde oscuro.	Estable	Variación :amarillea en agosto
Lotus maculatus "Gold Flash"	Principal	Muy alta.Hojas finamente divididas plateadas	Estable	Estable
Lysimanchia congestiflora "Lyssy"	Secundaria	Media	Estable	Estable
Nemesia x hybrida "Florence"	Secundaria	Baja	Disminución verano	Variación :amarillea en verano
Ocimun basilicum "Purple Ruffles"	Principal	Alta .Hojas lobuladas púrpura	Estable	Estable
Ocimun basilicum "Magical Michael"	Secundaria	Media	Estable	Variación: amarillea en verano
Osteospermun ecklonis "Alexander"	Secundaria	Media-baja	Disminución verano	Variación: amarillea en julio
Osteospermun ecklonis "Maxima"	Secundaria	Media-baja	Disminución verano	Variación: amarillea en julio
Pennisetum glaucum "Purple Magesty"	Principal	Alta.Hojas púrpura grandes	Estable	Variación: intensifica rojo en verano
Pentas lanceolata "Butterfly Red"	Secundaria	Media	Estable	Ligera variación: amarillea en verano
Petunia x hybrida "Tidal Wave" rosa	Secundaria	Media-baja	Estable	Ligera variación: amarillea en verano
Petunia x hybrida "Easy Wave"rosa	Secundaria	Media-baja	Estable	Ligera variación: amarillea en verano
Plectranthus argentatus "Silver Shield"	Principal	Alta. Hojas grandes gris-plateado	Estable	Estable
Plumbago capensis	Secundaria	Media-baja	Disminución verano	Variación: amarillea en verano
Poligonum capitatum	Principal/Secundaria	Alta.Hojas rojo oscuro- rojo claro (otoño)	Estable	Variación: rojo verano-rojo intenso otoño
Rudbeckia hirta "Maya"	Secundaria	Media-baja	Disminución agosto-sept.	Variación: amarillea en agosto-sept.
Salvia coccinea "Lady in red"	Secundaria	Media-baja	Estable	Variación: amarillea en agosto
Scaevola aemula "Blue Laguna"	Secundaria	Media	Disminución verano	Variación: amarillea en verano
Sutera diffusa "Copa"	Secundaria /Principal	Alta. Tallos colgantes.Porte interesante.	Disminución verano	Variación: rojizo otoño
Verbena x hybrida "Temari rojo"	Secundaria	Media-baja	Ligera disminución verano	Ligera variación: márgenes resecos verano
Verbena x hybrida "Tapien rosa/azul"	Secundaria	Media-baja	Disminución verano	Ligera variación: márgenes resecos verano
Zinnia x hybrida "Profussion rosa/ blanco"	Secundaria	Media	Estable	Estable

ESPECIE / VARIEDAD	5. ESTADO GENERAL DE LA PLANTA					
	VIGOR	RESISTENCIA ALTAS TEMPERATURAS	RESISTENCIA A PLENO SOL	ESCASEZ OCASIONAL DE RIEGO	PLAGAS/ ENFERMEDADES	RESISTENCIA AL MEDIO URBANO
Asteriscus maritimus"Gold Coin"	Elevado	Muy alta	Muy alta	Alta	Ligero ataque pulgón	No evaluado
Begonia x hybrida "Dragon Wing Red"	Muy elevado	Alta	Alta	Media	No observadas	Muy alta
Bidens ferulifolium "Kompakt"	Elevado. Medio en verano	Media	Media	Baja	No observadas	Media
Bidens ferulifolium "Gold Rush"	Elevado. Medio en verano	Media	Media	Baja	No observadas	Media
Brachycome multifida	Medio	Media-alta	Media-alta	Media-alta	No observadas	No evaluado
Calibrachoa x hybrida "Carrillon red"	Medio	Baja	Media	Baja	No observadas	No evaluado
Celosia cristata "Fresh Look"	Elevado	Alta	Alta	Baja	No observadas	Alta
Celosia cristata "New Look"	Elevado	Alta	Alta	Baja	No observadas	Alta
Coleus Blumei "Wizard Golden"	Medio	Muy alta	Alta	Baja	Pulgón en septiembre	Alta
Coleus Blumei "Wizard Velvet Red"	Elevado	Alta	Media	Baja	Pulgón en septiembre	No evaluado
Convolvulus sabatius ssp. Mauritanicus	Medio	Media	Media	Alta	No observadas	No evaluado
Cuphea hyssopifolia lila	Bajo-medio	Muy alta	Muy alta	Media	No observadas	Alta
Cuphea ignea "Magine"	Medio-elevado	Muy alta	Muy alta	Alta	No observadas	No evaluado
Cuphea llavea "Tiny Winnie"	Elevado	Muy alta	Muy alta	Media	Pulgón	Media-alta
Dianthus x hybrida "Bouquet Pourple"	Muy elevado	Media-alta	Alta	Baja	No observadas	Media
Diascia x hybrida "Red Miracle"	Medio-elevado	Media	Media	Baja	No observadas	No evaluado
Helichrysum petiolare aurea	Medio-elevado	Muy alta	Muy alta	Alta	No observadas	Alta
Heliotropium peruvianum "Mini Marine"	Medio	Muy alta	Muy alta	Muy alta	No observadas	No evaluado
Lotus maculatus "Gold Flash"	Medio	Muy alta	Muy alta	Alta	No observadas	No evaluado
Lysimanchia congestiflora "Lyssy"	Bajo	Muy alta	Muy alta	Alta	No observadas	No evaluado
Nemesia x hybrida "Florence"	Medio	Baja-media	Baja-media	Baja	No observadas	Media
Ocimun basilicum "Purple Ruffles"	Medio-elevado	Alta	Alta	Media	No observadas	No evaluado
Ocimun basilicum "Magical Michael"	Medio-elevado	Alta	Alta	Media	No observadas	No evaluado
Osteospermun ecklonis "Alexander"	Elevado. Bajo en verano	Baja	Media	Baja	Pulgón	No evaluado
Osteospermun ecklonis "Maxima"	Muy elevado.Medio en verano	Baja	Media	Baja	Pulgón	No evaluado
Pennisetum glaucum "Purple Magesty"	Muy elevado	Muy alta	Muy alta	Alta	No observadas	Alta
Pentas lanceolata "Butterfly Red"	Medio. Elevado en verano	Muy alta	Muy alta	Alta	No observadas	Alta
Petunia x hybrida "Tidal Wave" rosa	Muy elevado	Muy alta	Muy alta	Alta	Pulgón	Muy alta
Petunia x hybrida "Easy Wave"rosa	Muy elevado	Muy alta	Muy alta	Media	No observadas	Muy alta
Plectranthus argentatus "Silver Shield"	Elevado	Alta-muy alta	Alta-muy alta	Alta	No observadas	No evaluado
Plumbago capensis	Bajo	Baja	Baja	Baja	No observadas	No evaluado
Poligonum capitatum	Elevado	Alta	Alta	Media	No observadas	No evaluado
Rudbeckia hirta "Maya"	Alto .Medio en verano	Media	Media	Baja	No observadas	Alta
Salvia coccinea "Lady in red"	Elevado. Medio en verano	Media	Media	Baja	No observadas	Media-alta
Scaevola aemula "Blue Laguna"	Medio	Alta-muy alta	Alta	Alta	No observadas	Media
Sutera diffusa "Copa"	Elevado	Alta	Alta	Media	No observadas	Alta
Verbena x hybrida "Temari rojo"	Elevado. Medio en verano	Alta-muy alta	Media-alta	Media	Pulgón	Alta
Verbena x hybrida "Tapien rosa/azul"	Medio-elevado, Medio en verano	Media	Media	Baja	Oidio (septiembre)	Media
Zinnia x hybrida "Profussion rosa/ blanco"	Elevado	Muy alta	Muy alta	Media-alta	No observadas	Media

ESPECIE / VARIEDAD	6. MANTENIMIENTO			
	RESISTENCIA COMPETENCIA MALAS HIERBAS	ESCARDA	ELIMINACIÓN FLORES SECAS	RIEGO AEREO
Asteriscus maritimus"Gold Coin"	Alta	No sensible	No es necesaria	No presenta daños
Begonia x hybrida "Dragon Wing Red"	Muy alta	No sensible	No es necesaria	No presenta daños
Bidens ferulifolium "Kompakt"	Media-alta	No sensible	Podar en verano	No presenta daños
Bidens ferulifolium "Gold Rush"	Media-alta	No sensible	Podar en verano	No presenta daños
Brachycome multifida	Alta	No sensible	No es necesaria	No presenta daños
Calibrachoa x hybrida "Carrillon red"	Media	No sensible	No es necesaria	No presenta daños
Celosia cristata "Fresh Look"	Alta	No sensible	Poda en otoño inflorescencia principal	No presenta daños
Celosia cristata "New Look"	Alta	No sensible	Poda en otoño inflorescencia principal	No presenta daños
Coleus Blumei "Wizard Golden"	Alta	No sensible	No es necesaria	No presenta daños
Coleus Blumei "Wizard Velvet Red"	Alta	No sensible	No es necesaria	No presenta daños
Convolvulus sabatius ssp. Mauritanicus	Baja	Sensible	No es necesaria	No presenta daños
Cuphea hyssopifolia lila	Media	Sensible	No es necesaria	No presenta daños
Cuphea ignea "Magine"	Media	No sensible	No es necesaria	No presenta daños
Cuphea llavea "Tiny Winnie"	Alta	No sensible	No es necesaria o ligera poda	No presenta daños
Dianthus x hybrida "Bouquet Pourple"	Alta	No sensible	Eliminar inflorescencias secas	Tallos tumbados
Diascia x hybrida "Red Miracle"	Media-alta	No sensible	No es necesaria	No presenta daños
Helichrysum petiolare aurea	Media	No sensible	No es necesaria	No presenta daños
Heliotropium peruvianum "Mini Marine"	Media	No sensible	Eliminar inflorescencias secas	No presenta daños
Lotus maculatus "Gold Flash"	Media-alta	Sensible	No es necesaria	No presenta daños
Lysimanchia congestiflora "Lyssy"	Media	No sensible	No es necesaria	No presenta daños
Nemesia x hybrida "Florence"	Baja	Sensible	No es necesaria o ligera poda	No presenta daños
Ocimun basilicum "Purple Ruffles"	Media	Sensible	Eliminar inflorescencias desde el inicio	Tallos muy frágiles
Ocimun basilicum "Magical Michael"	Media	Sensible	Eliminar en septiembre	Tallos muy frágiles
Osteospermun ecklonis "Alexander"	Alta. Media en verano	Sensible	Poda en verano:eficacia dudosa	No presenta daños
Osteospermun ecklonis "Maxima"	Alta.Media en verano	Sensible	Poda en verano:eficacia dudosa	No presenta daños
Pennisetum glaucum "Purple Magesty"	Muy alta	No sensible	No es necesaria	No presenta daños
Pentas lanceolata "Butterfly Red"	Media. Alta en verano	No sensible	No es necesaria	No presenta daños
Petunia x hybrida "Tidal Wave" rosa	Muy alta	No sensible	No es necesaria/Poda	No presenta daños
Petunia x hybrida "Easy Wave"rosa	Muy alta	No sensible	No es necesaria/Poda	No presenta daños
Plectranthus argentatus "Silver Shield"	Alta	No sensible	Eliminar inflorescencias desde el inicio/Poda	No presenta daños
Plumbago capensis	Baja	No sensible	No es necesaria/ligera poda	No presenta daños
Poligonum capitatum	Media	No sensible	No es necesaria	No presenta daños
Rudbeckia hirta "Maya"	Media-alta	Sensible	Eliminar inflorescencias secas	Tallos tumbados
Salvia coccinea "Lady in red"	Alta	No sensible	Eliminar inflorescencias secas	Tallos tumbados
Scaevola aemula "Blue Laguna"	Media	No sensible	No es necesaria	No presenta daños
Sutera diffusa "Copa"	Alta	No sensible	No es necesaria	No presenta daños
Verbena x hybrida "Temari rojo"	Alta	No sensible	Necesaria si la planta sufre estrés	Riesgo Oidio
Verbena x hybrida "Tapien rosa/azul"	Media-alta	No sensible	Necesaria si la planta sufre estrés	Riesgo Oidio
Zinnia x hybrida "Profussion rosa/ blanco"	Alta	No sensible	Necesaria si la planta sufre estrés	No presenta daños

ESPECIE / VARIEDAD	7. VALORACIÓN OTRAS PLANTACIONES	7. VALORACIÓN GLOBAL
Asteriscus maritimus"Gold Coin"	Pirámide: medio . Poco colgante.Interesante en mezclas.	Alto. Porte compacto.
Begonia x hybrida "Dragon Wing Red"	Pirámide: alto . Plantaciones parques: alto.	Muy alto en macizos de parques en plena tierra / Alto para plantación en jardineras.
Bidens ferulifolium "Kompakt"	Jardinera SIFU calle: medio-alto (primavera).	Alto en primavera y principios de verano. Bajo en verano a pleno sol.
Bidens ferulifolium "Gold Rush"	No se han realizado.	Medio en primavera y principios de verano. Bajo en verano a pleno sol.
Brachycome multifida	No se han realizado.	Medio.Floración discreta.Porte compacto, limpio.Interesante para contrastes.
Calibrachoa x hybrida "Carrillon red"	Jardinera medio.	Alto en primavera y principios de verano. Medio-bajo en verano.
Celosia cristata "Fresh Look"	Macizo parque : medio.	Medio-alto.Colorido estable hasta otoño .Muy resistente al calor.
Celosia cristata "New Look"	Macizo parque : alto.	Alto.Colorido estable hasta otoño Hojas coloreadas.Muy resistente al calor.
Coleus Blumei "Wizard Golden"	No se han realizado.	Alto Colorido estable hasta otoño.No florece.Muy resitente calor.
Coleus Blumei "Wizard Velvet Red"	Jardinera SIFU calle: alto.	Medio-alto No florece. Muy resistente a calor. Ligera variación del color.
Convolvulus sabatius ssp. Mauritanicus	No se han realizado.	Bajo-medio.Muy resistente a la aridez, pero poca floración y baja resistencia malas hierbas
Cuphea hyssopifolia lila	Macizo parque: alto (bordura)	Medio-alto Muy resistente a pleno sol. Interesante para contrastes, borduras...
Cuphea ignea "Magine"	No se han realizado	Medio-alto Muy resistente a pleno sol.Interesante para contrastes borduras...
Cuphea llavea "Tiny Winnie"	Pirámide :alto (primavera).Macizo parque :alto.	Alto en macizos de parques/ Medio en pirámides y jardineras.
Dianthus x hybrida "Bouquet Pourple"	Macizo: alto primavera - inicio verano	Alto en macizos en primavera y principios de verano. Se degrada fuertemente en agosto.
Diascia x hybrida "Red Miracle"	Pirámide: medio-alto.Decae en agosto y remonta en sep-tiembre	Medio-alto Muy interesante primavera, Remonta en otoño.
Helichrysum petiolare aurea	Macizo calle: medio-alto.	Medio. Interesante en borduras. Debería podarse con frecuencia.
Heliotropium peruvianum "Mini Marine"	Pirámide: bajo-medio.	Bajo-medio.
Lotus maculatus "Gold Flash"	No se han realizado	Medio-alto.Muy resistente a pleno sol.Hojas plateadas muy ornamentales.
Lysimanchia congestiflora "Lyssy"	No se han realizado	Medio.Crecimiento muy lento.Gran resistencia.Alto valor ornamental.
Nemesia x hybrida "Florence"	Pirámide: bajo-medio.Macizo parque : medio.	Medio en Primavera .Bajo en verano pleno sol .Medio en verano en semisombra.
Ocimun basilicum "Purple Ruffles"	No se han realizado	Medio-alto Colorido estable.Resistente al calor.
Ocimun basilicum "Magical Michael"	No se han realizado	Medio.Floración interesante. Se deteriora a finales del verano.
Osteospermun ecklonis "Alexander"	Jardinera S.I.F.U./Pirámide: medio-alto (Primavera)	Medio-alto en primavera.Bajo en verano.Floración de calidad.
Osteospermun ecklonis "Maxima"	Macizo parque: alto (hasta julio))	Alto en primavera.Bajo en verano.Floración de calidad.
Pennisetum glaucum "Purple Magesty"	Macizo calle: medio.	Medio-alto. Colorido de las hojas poco intenso.
Pentas lanceolata "Butterfly Red"	Macizo parque: alto-muy alto.	Medio-alto en verano.Floración de calidad.Muy resistente.
Petunia x hybrida "Tidal Wave" rosa	Macizo calle: muy alto	Muy alto.Resultados excepcionales.
Petunia x hybrida "Easy Wave"rosa	Pirámide : alto (hasta julio)	Alto Buen resultado.
Plectranthus argentatus "Silver Shield"	No se han realizado	Medio-alto Interesante para plantaciones mezcladas.Muy resistente.
Plumbago capensis	No se han realizado	Bajo en jardineras.
Poligonum capitatum	Pirámide:medio-alto. Magnifico aspecto en otoño	Medio-alto Interesante para plantacionés mezcladas.Muy resistente.
Rudbeckia hirta "Maya"	Macizo parque:alto (hasta agosto) Macizo calle medio-alto (hasta julio)	Alto en primavera y principios de verano. Bajo en pleno verano.
Salvia coccinea "Lady in red"	Macizo : alto ,primavera -inicios verano.Debe podarse	Medio-alto.Interesante.Muy resistente.Debe podarse.
Scaevola aemula "Blue Laguna"	Jardinera S.I.F.U.: alto (hasta julio)	Medio-alto. Interesante.Se deteriora con el fuerte calor.
Sutera diffusa "Copa"	Jardinera S.I.F.U.: medio-alto .Piramide: medio-alto.	Medio-alto por su porte y resistencia a pesar del escaso protagonismo de la flor. Util para combinaciones.
Verbena x hybrida "Temari rojo"	No se han realizado	Alto.Resistente Muy ornamental.
Verbena x hybrida "Tapien rosa/azul"	Pirámide: medio-bajo. Jardinera S.I.F.U. : medio-alto. Maci-zo parque: alto.	Muy alto en primavera.Medio-alto.en verano.
Zinnia x hybrida "Profussion rosa/ blanco"	Macizo parque: alto.	Alto-Muy alto. Muy interesante.Resistencia la medio urbano media.

Begonia x hybrida 'Dragon Wing Red': crecimiento y floración vigorosos, sin retroceso en pleno verano. Hojas y tallos rojizos que intensifican el efecto de las flores.

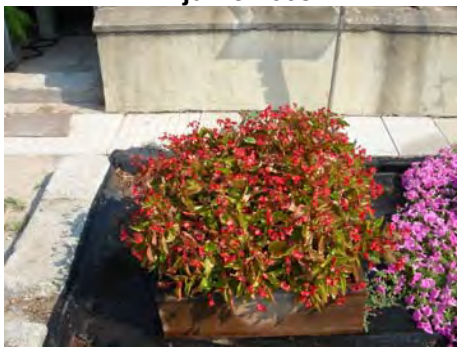
5 mayo 2005

27 mayo 2005

14 junio 2005

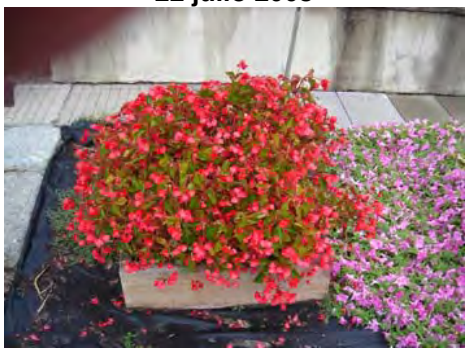
7 julio 2005

22 julio 2005



18 agosto 2005

14 septiembre 2005



14 octubre 2005

Petunia x hybrida ‘Tidal Wave’: crecimiento y floración vigorosos en primavera, retrocediendo ligeramente en pleno verano y remontando en otoño. Gran desarrollo.

5 mayo 2005

27 mayo 2005

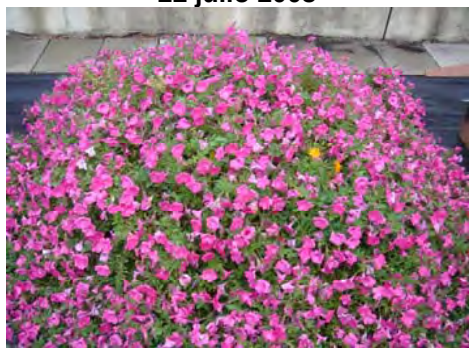
22 junio 2005

7 julio 2005

22 julio 2005

18 agosto 2005

14 septiembre 2005



14 octubre 2005

Pentas lanceolata ‘Butterfly red’: crecimiento y floración poco vigorosos en primavera, con temperaturas más frescas, aumentando el vigor en verano ,y manteniéndose así hasta otoño.

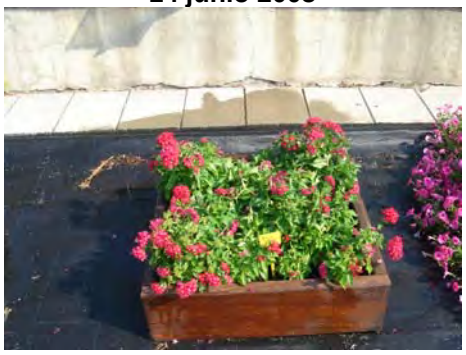
5 mayo 2005

27 mayo 2005

14 junio 2005

1 julio 2005

22 julio 2005



18 agosto 2005

14 septiembre 2005

14 octubre 2005

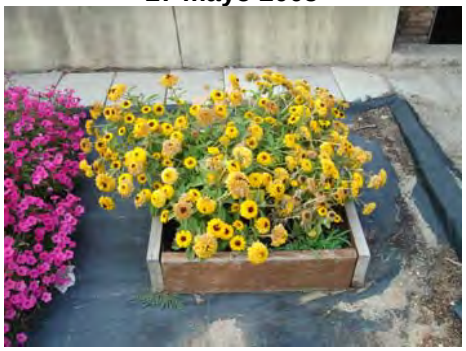
Rudbeckia hirta ‘Maya’: crecimiento y floración vigoroso en primavera, disminuyendo a partir del verano. No remonta en otoño.

5 mayo 2005

27 mayo 2005

14 junio 2005

7 julio 2005



22 julio 2005

18 agosto 2005

14 septiembre 2005

Heliotropium peruvianum ‘Mini Marine’: crecimiento y floración de vigor medio, con un ligero retroceso en pleno verano y remontando en otoño.

5 mayo 2005

27 mayo 2005

14 junio 2005

7 julio 2005

22 julio 2005

18 agosto 2005

14 septiembre 2005

14 octubre 2005

Osteospermun eklonis ‘Alexander amarillo’: crecimiento y floración vigoroso en primavera con rápido retroceso a principios de verano. No remonta en otoño.

6 mayo 2005

27 mayo 2005

22 junio 2005

1 julio 2005

22 julio 2005

EL JARDÍN DEL RANA

Mª del Mar Verdejo Coto

En el jardín del Paraíso la casa era la naturaleza. En ella tuvo el hombre la plenitud de su ser. A lo largo de la historia hemos ido en todo momento plantando jardines, eco y promesa de aquel paraíso perdido.
La historia del jardín es la historia del hombre, y en ella Rafael Rodríguez Requena, "El Rana", con su huerto de La Chanca, nos brinda a todos el momento delicado en el que se abre una flor en el jardín del Universo.

RAMÓN DE TORRES Arquitecto

INTRODUCCIÓN

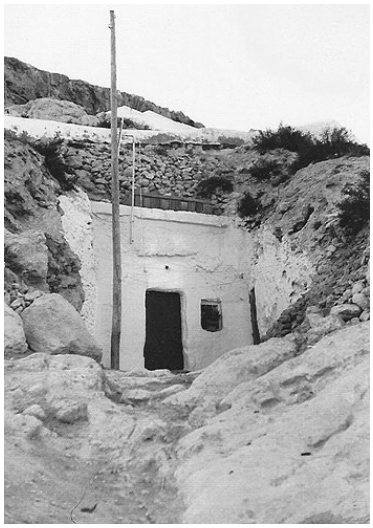
La presente comunicación tiene como **objetivo** divulgar el proyecto de un nuevo espacio verde, dentro de las actuaciones que se llevan a cabo a través del Plan Especial de Reforma Interior (PERI) de La Chanca, y promovido por la Consejería de Obras Públicas de la Junta de Andalucía en la ciudad de Almería, siendo este jardín, además, un recurso a la comunidad con posibilidades formativas.

El PERI de La Chanca se redactó atendiendo las demandas ciudadanas, y en el año 2000 fue premiado con la calificación Best en el Tercer Concurso Internacional de Buenas prácticas para la mejora de los Asentamientos Humanos, convocado por Naciones Unidas.
Para los técnicos, ingenieros, arquitectos, un proyecto son medidas, cifras, planos, plazos..., pero en pocas ocasiones, afortunadas éstas, nos podemos encontrar con un proyecto en el que podamos vernos inmersos en una acción que tiene un gran sentimiento social, de colectividad responsable y, que es impulsor de una transformación social a través de sus vecinos, que son los que dan la vitalidad al barrio. Podemos hablar del proyecto comprometido y al servicio de la sociedad.

Actualmente el barrio de la Chanca, siempre despierto, crítico, de gran sensibilidad social y creativa, aspira a darle forma a un futuro más hermoso y más digno, y se hace sentir en el Foro de La Chanca en el que hay representados más de 60 colectivos, incluidas las distintas Administraciones Públicas, como dijo José Ángel Valente *"La Chanca habla, combate y se hace oír".*

En la comunicación abordaremos tanto los aspectos técnicos, sociales e históricos para la realización del mismo, inspirándome en un pequeño jardín huerto colindante aterrazado en pequeños balates, que recuerda a la *revolución verde* que ocurrió en la agricultura almeriense del siglo XI, el ejemplo del jardín de los sentidos, del jardín botánico medicinal.

Cuevas de las Palomas vista desde el antiguo Mesón Gitano



Casa cueva

ANTECEDENTES

No se entiende el proyecto del jardín sin hablar de la luz del barrio, de sus gente, y del gran movimiento social que allí se está viviendo.
El barrio de la Chanca es el barrio marinero de Almería, donde la ciudad, en sus inicios, tiene sus primeros asentamientos de marinos y navegantes. Antes de la fundación de Almería en el año 995, ya existía el barrio. El barrio cuenta con un importante patrimonio artístico y cultural, ejemplo de ello son los torreones del siglo XI de la antigua muralla, o los restos de la actividad minera almeriense del siglo XIX, como son las chimeneas de las fundiciones, hoy en total olvido y abandono.

Torreón del siglo IX

Chimenea y restos de la fundición de la minería

Es un barrio referente de los almerienses, que pese a su historia sigue siendo un gran desconocido para los mismos, con una realidad bastante distorsionada de los que son sus vecinos, y donde artistas e intelectuales quedan atrapados.
Escritores como Juan Goytisolo y José Ángel Valente han escrito sobre sus calles o sus gentes. El colorido de sus casas ha servido de inspiración a conocidos pintores del Movimiento Indaliano y prestigiosos fotógrafos, como Carlos Pérez Siquier; han plasmado toda su estética, pero el drama va por dentro.

Es un barrio con "duende", de sus entrañas han nacido guitarristas como Tomatito, el Niño Josele, el Negrillo, el "Niño de la Manola", cantaores como Rocío Segura o el "Potito", y la voz mediterránea de Sensi Falán, ¡en cualquier rincón del barrio hay arte!.

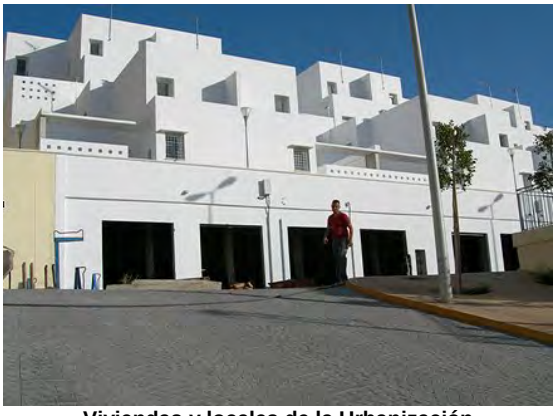
Es un barrio con importantes comunidades de población inmigrante y población gitana. Donde la diversidad y la convivencia de los pueblos son un ejemplo en este barrio mediterráneo. José María Ridao, escritor y diplomático lo describe: *"La Chanca, donde el valor fundamental es el ser humano, el individuo independientemente de su costumbre, credo,...Es uno de los espacios del Mediterráneo donde la multiculturalidad es seña de identidad."*
No es posible pensar en el barrio de La Chanca sin pensar en personas, en seres humanos concretos, que con su esfuerzo diario han abierto el barrio a un espacio de libertad, dignidad y futuro.

Pero detrás de esta belleza sencilla y singular, hay una realidad que no debemos de obviar. Hay un gran absentismo escolar y abandono de los estudios en porcentajes muy altos, marginación, pobreza, carencia de servicios y equipamientos, inseguridad, escasez de viviendas dignas, falta de estructura familiar...

Uno de estos problemas es la falta de espacios libres, donde crear espacios verdes o plazas para que los vecinos puedan relacionarse, los niños jugar o los ancianos tomar el sol, son escasos o en estado muy precario. Juan José Ceba, maestro y poeta, lo explica así de bien: "*modelar los espacios del barrio, modelar la forma, el interior, las plazas, los jardines, buscar un todo armónico en consonancia con su diáfana herencia mediterránea; modelar los espacios y su luz, hacer visible el monte, exaltar sus altos miradores como invitación al prodigio; ofrecer sendas cuidadas para el caminante (éstas que fueron transita-*

das desde la antigüedad); paseos de árboles esbeltos, imantados por los oros antiguos de La Alcazaba. Desplegar los olores de las plantas. Trazar los ámbitos para el encuentro y el azar de la música...Soñarlo sin plomo en las alas..."

Entrada inferior del jardín en construcción



Viviendas y locales de la Urbanización

Muros del jardín aterrazado en el Cerro de las Mellizas

Plataforma inferior de la zona ajardinada en construcción

En la próxima revisión del PERI se contemplan estas necesidades, entre otras, de los vecinos, en la que cada actuación llevará consigo un espacio dedicado a este encuentro que se realiza de forma espontánea en el barrio a través de jardines y plazas.
Entre los próximos proyectos que se van desarrollar para cumplir este objetivo está la actuación paisajística del Camino Viejo por medio de la Consejería de Obras Públicas de la Junta de Andalucía, donde un sendero nos lleva a través de la historia y paisaje del barrio, y la remodelación del Puerto Pesquero donde la Autoridad Portuaria se implica de manera directa con el barrio de la Chanca, dando esperanza laboral a los jóvenes de barrio y recuperando una gran espacio verde desde donde el Puerto de Almería rompe la frontera física que mantiene con el barrio.
Y como proyecto realizado nos encontramos con el "Jardín del Rana", dentro del proyecto de "Urbanización y Edificación de 89 viviendas en las Cuevas de las Palomas". Donde las pintorescas viviendas-cueva van dejando el lugar a las viviendas dignas, con una arquitectura respetuosa y que mantiene la esencia del barrio.

EL HUERTO JARDÍN DEL RANA

Colindando con el nuevo jardín de esta urbanización nos encontramos con una huerta-jardín que nos recuerda a las huertas tradicionales que abastecían a la ciudad de frutas y hortalizas, y que han ido desapareciendo.

Es un pequeño oasis, un vergel entre tanta aridez. Este contraste tan radical, hace de él un lugar de belleza singular que podemos observarla especialmente desde la torre de la Pólvora de la Alcazaba. Juan Goytisolo en los años 60 describe lo que está viendo desde ese mismo lugar: *"El barrio de la Chanca se agazapa a sus pies, luminoso y blanco, como una intervención de los sentidos. En lo hondo de la hoya las casucas aparecen como un juego de dados, arrojado allí caprichosamente..."*

Este huerto- jardín es obra de un vecino del barrio de La Chanca, Rafael Rodríguez Requena, “El Rana”, que ha ido plantando a lo largo de los años con sabiduría, paciencia y amor, los árboles y las plantas. Con su esfuerzo ha ido transformando la tierra estéril y abandonado, según ha escrito el periodista Eduardo D. Vicente “*un pino, un almendro, un limonero, un granado, un par de higueras, una platanera, un naranjo, un algarrobo y un níspero. Con el trabajo de sus manos levantó bancales donde plantó habas, rábanos, cebollas, ajos, romero, hierbabuena y tomillo. Arregló la cueva hasta convertirla en vivienda y cercó el lugar con un muro de piedra y alambre para que nadie perturbara la paz de su santuario”.*

Vistas de la ciudad de Almería desde el jardín

Es un ejemplo del trabajo, la paciencia y esmero creando un equilibrio mágico entre la naturaleza y el desarrollo, equilibrio que casi nunca está del lado de la naturaleza. Sin proponérselo, el saber de la experiencia del Rafael “El Rana” nos recuerda a la revolución verde que ocurrió en la agricultura almeriense en el siglo XI, con el ejemplo del jardín de los sentidos, del jardín botánico medicinal.

Todos estos valores, como comenta el arquitecto redactor del proyecto Ramón de Torres, ”*se tuvieron en cuenta hace 10 casi años cuando se planteó el proyecto de urbanización y edificación de 89 viviendas en las Cuevas de las Palomas, promovido por la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía a través de la Empresa Pública de Suelo de Andalucía. El huerto era para él todo un símbolo de sus aspiraciones materiales y espirituales. Entrar en el jardín de Rafael “El Rana” es entrar en el tiempo, empezar a caminar por la historia. Con su huerto nos brinda a todos el momento delicado en el que se abre una flor en el jardín del Universo”.*

Entrar en el jardín es una vivencia única para los sentidos, es perderte entre la naturaleza y sentir la promesa del Paraíso.

La ordenación de las nuevas viviendas respetó esta idea y el huerto ha sido el embrión del nuevo jardín que disfrutan todos los vecinos de La Chanca.

Rafael Requena "El Rana"

Vistas del jardín y del huerto-jardín, con el Puerto de Almería al fondo

LOCALIZACIÓN

Es una de las características especiales de este espacio verde, no sólo por el barrio en el que se encuentra, sino por su ubicación en una ladera del llamado Cerro de las Mellizas, por su altura tenemos una de las mejores vistas de la Ciudad, de su Bahía, Puerto Marítimo, y La Alcazaba y Murallas de Jairán. Este espacio en sí ya es singular.

DESCRIPCIÓN

Con una superficie de 1.400 m^2, de ellos 320 m^2 son de caminos. Es un jardín aterrazado en dos balates escalonados al norte del sector. Los muros están hechos por gruesos gaviones, hechos por especialistas con la misma piedra que hay en el entorno haciendo que se integre perfectamente la obra en el paisaje. El jardín queda "colgado" en las estribaciones de la Sierra de Gádor. El mobiliario urbano cuenta con bancos y papeleras.

Vista de plataforma superior ajardinada

Plantación de aromáticas

DISEÑO

Para el diseño partimos de la esencia del Huerto Jardín de Rafael “El Rana”. El aumento de especies botánicas es un hecho con más de 40 especies vegetales entre árboles, arbustos, herbáceas, palmeras y trepadoras, donde podemos encontrar frutales, aromáticas y medicinales. En el barrio de La Chanca encontramos sólo dos especies, el *Schinus molle* y el *Ficus nitida* y en número escaso en relación a los metros cuadrados de superficie del barrio. La falta de biodiversidad y espacios verdes en el barrio es, por tanto, un tema pendiente de las distintas Administraciones Públicas.

Las especies botánicas elegidas son especies mediterráneas o adaptadas perfectamente a nuestros jardines, imitando los huertos hortícolas donde en vez de tomates encontramos romero o celestinas, en lugar de las habas, tomillo o aloe. Algunos frutales comestibles, como las moreras, nos recuerdan a nuestro pasado de los telares árabes, granados, pistachos, azufaifos, datileras, palmitos, algarrobos, higueras, chumberas y limoneros, y otros frutales no comestibles, como el naranjo amargo o el almendro amargo, que imitan a los que sí lo son, también encontramos plantas medicinales como son los pinos, cipreses, aloes, hiedras; y otras especies elegidas por su simple representación en nuestros jardines mediterráneos como la buganvilla.

Plantación del arbolado en el jardín

Vista desde la parte inferior de la urbanización

También se han introducido especies mediterráneas o americanas que por su floración imitan a frutales como el albaricoquero, el peral o el manzano, tales como son el árbol de Judea y la jacaranda.

El jardín tendrá “olores y colores” diferentes según la estación del año, con lo que será, en su conjunto, un actor más en el teatro de la vida del barrio que nos irá indicando el transcurso de los días y la evolución de la Naturaleza a lo largo de sus cuatros estaciones.

Finalmente usamos la grava para imitar nuestro enarenado en los cultivos hortícolas, usándolo de acolchado. El color de la gravas es similar a los colores que tienen las montañas del paisaje, pero en dos colores perfectamente diferenciados para la zona de la plantación y la zona de paseo.

En él introducimos el riego por goteo y automatizado, lo que resuelve que el mantenimiento tienda a ser lo más sostenible posible, y esté en equilibrio el consumo de agua y la calidad del mismo.

La plantación no es en trebolillo sino que es en hilera como en los cultivos hortícolas.

Como árbol de alineación en la parte de debajo del ajardinamiento se elige la especie *Grevillea robusta*, especie más adecuada y menos dañina para las infraestructuras que el *Ficus nitida* que es el árbol de alineación que se estaba poniendo en la Ciudad de Almería.

Plano de ajardinamiento y revestimientos con grava de la urbanización de las Cuevas de la Palomas

ESPECIES BOTÁNICAS **Tabla del Material Vegetal: Árboles, arbustos, herbáceas y otras**			
Especie	**Ud.**	**Especie**	**Ud.**
Jacaranda mimosifolia	2	Olea europea 'sylvestris'	1
Ceratonia siliqua	1	Citrus aurantium	21
Cercis siliquastrum	5	Prunus amygdalus	8
Laurus nobilis	1	Ficus carica	1
Citrus medica	1	Phoenix dactylifera	2
Cupressus sempervirens 'stricta'	10	Punica granatum	15
Pistacia lentiscus	1	Ziziphus jujuba	3
Pinus halepensis	3	Quercus ilex	3
Morus alba	3	Elaeagnus angustifolia	2
Grevillea robusta	26	Prunus cerasifera 'atropurpurea'	3
Chamaerops humilis	1	Rosmarinus officinalis	500
Lavandula ssp.	500	Thymus ssp.	500
Santolina chamaecyparissus	500	Teucrium ssp.	250
Limonium ssp.	100	Aloe vera	200
Opuntia ficus-indica	50	Atriplex halimus	100
Spartium junceum	20	Lantana montevidensis	250
Felicia amellioides	200	Myrtus communis	100
Pyracantha coccinea	50	Viburnum tinus	50
Cotoneaster salicifolius	25	Gazania splendens	100
Hedera helix	53	Bougainvillea ssp.	8
Nerium oleander	20		

Vista de plataforma inferior ajardinada

Vistas de la Alcazaba desde el jardín

JARDINES EN BARRIOS “SINGULARES”

El mantenimiento del jardín puede ser un problema aunque éste esté diseñado pensando en el bajo mantenimiento, primero por la dejadez del mantenimiento en este barrio y segundo por los propios vecinos que poco a poco van tomando conciencia de los espacios públicos.

Para ello se hace hincapié en las actividades escolares, que más adelante resaltaremos.
También hay que resaltar las rutas que se están realizando ya por el barrio, como una iniciativa de los vecinos, donde nos muestran, como no podría ser de otra forma, de sorpresa en sorpresa, todo sus rincones cargados de historia y singularidad, y donde este espacio se visita resaltando la labor de Rafael “El Rana”.

Y por último se baraja la idea de que el mantenimiento pueda ser llevado por jóvenes o mujeres del barrio previamente formados, para que la implicación sea más directa en el mantenimiento y conservación de los espacios verdes existentes y que se van a realizar en el barrio.

EL JARDÍN PÚBLICO COMO AULA VERDE

El barrio carece de juegos infantiles, pistas deportivas, placitas con sombras...
Este jardín es un nuevo espacio verde en el barrio, donde poder realizar actividades medioambientales, dado que la educación medioambiental es la base para sembrar la sensibilidad de personajes como Rafael “El Rana”. Los escolares podrán realizar las actividades sin tener que salir de su entorno.

Se han preparado tablillas para colocar en el jardín, para aprender a identificar las plantas y sus usos; y lo colegios del barrio llevan a los alumnos a que tengan ese contacto íntimo con las plantas y la Naturaleza, ya se observan diferentes insectos, pájaros y reptiles implantados en el jardín.

Grupo de maestros visitando el jardín

Niña jugando en el barrio

BIBLIOGRAFÍA

AA.VV.: *Manual de Riego de Jardines*. Consejería de Agricultura y Pesca. 2003.

AA.VV.: *Guía práctica de xerojardinería*. Fundación Ecología y Desarrollo. 2000.

AA.VV. *Las huellas de la memoria. Itinerarios por el Patrimonio Histórico Artístico de Almería.* Novotécnica, S.A.- La Voz de Almería- 2004.

CAÑIZO PERATE, J. A. del: *El jardín: Arte y Técnica.* Ed. Mundi Prensa.2006

CAPEL MOLINA, J. J. *Climatología de Almería*. Cuadernos Monográficos nº7. Instituto de Estudios Almerienses de la Diputación de Almería.1990

FONT QUER, P. *Plantas Medicinales*. Editorial Círculo de Lectores.1999.

GOYTISOLO, J. *La Chanca.* Junta de Andalucía. Consejería de Obras Públicas y Transportes.2001

IBN LUYUN. *Tratado de Agricultura.* Editor Patronato de la Alhambra y Generalife, 1998.

KUNKEL, G. *Jardinería en zonas áridas*. Ediciones alternativas. 1998.
KUNKEL, G. *Árboles ornamentales de Almería*. Editorial La Acacia. 1996.
LATYMER, H. *El Jardín Mediterráneo*. Editorial Blume. 1995.
MOLINA RUÍZ, E. *Los Parques y Jardines Públicos ¿Recurso de la comunidad con posibilidades formativas.* Congreso de Parques y Jardines Públicos. Santander 2006.
PÉREZ SIQUIER. *La Chanca.* Junta de Andalucía. Consejería de Obras Públicas y Transportes.2001
PRIETO-PUGA, J. & GARCÍA-VERDUGO, J.C. *Especies ornamentales del jardín Meridional.* 1998.
PRIETO-PUGA, J. *Guía de Plantas de Jardín*. Editorial Pirámide. 1993.
PRIETO-PUGA, J. *Calendario de Floración de las Plantas Ornamentales de Jardín. Junta de Andalucía.* Consejería de Agricultura y Pesca. 1996.
RIDAO, J.M. *El pasajero de Montauban.* Ediciones Gutenberg.
ROLDÁN CASTRO, F. *Paisajes y naturaleza en el Al-Andalus.* Ediciones El Legado Andalusí.1004.
VALLVÉ BERMEJO, J. *La Agricultura en Al-Andalus.* Ediciones Al-Qantara. 1982

AGRADECIMIENTOS

A cada uno de los miembros del **Foro de la Chanca**, porque hacen que sea posible creer que los sueños se hacen realidad, y han hecho que yo forme parte activa de este sueño, y a **Rafael "El Rana"** porque conocer a personajes como él son los que hacen que todo lo que gira en torno a mí tenga sentido.

EL JARDÍN HISTÓRICO “FINCA SANTA ISABEL”

Mª del Mar Verdejo Coto

...El bosque era el lugar al que me gustaba escapar en mi niñez y durante mi adolescencia; aquél era mi lugar....Allí presentí y descubrí, minuto a minuto, la existencia de innumerables vidas invisibles, el rumor de sus secretos comunicándose de hoja en hoja, de tallo en tallo, de gota en gota de rocío...

ANA Mª MATUTE

INTRODUCCIÓN

La presente comunicación tiene como **objetivo** divulgar el proyecto de recuperación de los jardines que rodean el antiguo palacio-chalet llamado cortijo Fischer, antigua sede de la Delegación de la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía de Almería y que, tras la rehabilitación, acogerá las dependencia del Instituto de la Mujer de la Junta de Andalucía en Almería.

El equipo de trabajo es multidisciplinar formado por arquitectos, historiadores, restauradores, ingenieros con distintas especialidades que han desarrollado un proyecto al servicio de la comunidad.

En la misma abordaremos las singularidades del jardín, siendo el único ejemplo de ***jardín modernista*** en la ciudad de Almería.

El proyecto de recuperación del jardín se ha realizado a través de un estudio de la sanidad vegetal, fundamentalmente de las especies vegetales centenarias existentes, de gran valor botánico.

Mantenemos la idea del *Jardín agrícola*, porque es una finca que se usaba para la producción de uva. Aún se conservan los balates, por lo que el jardín mantiene una topografía movida. Poco después, el jardín pasó de tener un uso agrícola a un uso de recreo familiar, sustituyendo la uva por una frondosa vegetación y altos árboles, dando intimidad y utilidad al nuevo jardín. Es el *“jardín del jardinero”*. Hoy en día en total abandono.

El objetivo de este proyecto es la recuperación de un jardín para uso público manteniendo la estructura original del mismo pero con un enfoque de respeto al medioambiente mediante el uso de áridos, riego localizado y especies mediterráneas de bajo mantenimiento; respetando todas las especies ornamentales centenarias que se encuentren en buen estado o se puedan recuperar.

Fachada principal del edificio

Fachada Sur vista desde el jardín

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La antigua Delegación Provincial de la Conserjería de Educación y Ciencia en Almería, es el más importante ejemplo almeriense de arquitectura modernista, aunque sin renunciar al historicismo tradicional. El palacio-chalet, conocido tradicionalmente por los almerienses como *Cortijo Fischer* o *del Gobernador*, era en realidad el cortijo Santa Cecilia.

Fue construido a finales del siglo XIX por Herman Ferderico Fischer, cónsul de Dinamarca en Almería y conocido consignatario de buques que exportaba uva de Almería.
Tras la guerra civil la finca se reconvierte en residencia del Gobernador Civil y desde 1969 pasa a ser Delegación de Educación, e incluso alojamiento oficial e ilustre de Franco en sus dos visitas a nuestra ciudad.

La edificación propiamente dicha formaba parte de una atractiva finca de 13,5has. de extensión, valorada en 435.000 pts. en aquel momento. Era una finca rústica de regadío con derecho a 7 horas de agua de la Sociedad de Nuevos Riegos San Indalecio, para almacenar este caudal y distribuirlo para el cultivo se construirá una gran balsa de 5.304 m^3 y otra más pequeña de 736.

En aquellos momentos la finca estaba cubierta de una frondosa vegetación de altos árboles, además de comprender una plantación de uva blanca de embarque para exportación, sustituyéndose en fechas más tardías por limoneros y almendros. Este verdor constituye un contraste con la actual sequía y abandono de los jardines de la finca.

Este cortijo, junto con el llamado actualmente Cortijo Góngora, y el Cortijo Romero (actualmente en rehabilitación promovido por el Excmo. Ayuntamiento de Almería, para albergar la futura Casa del Cine), formaban parte de una serie de residencias extraurbanas de la burguesía almeriense, bien como residencia permanente en el caso del cortijo Fischer, o como residencias de fin de semana.

Muros del jardín aterrazado

Balustrada y al fondo el jardín

Este hábitat chocaba con la cercanía de cuevas y chabolas, integrantes del cinturón de cuevas que rodeaban la ciudad sin las mínimas condiciones higiénicas y económicas.

La construcción del cortijo parece que se inició a finales del siglo XIX pero completada decorativamente, con arreglo modernista, a principios del siglo XX. No hay documentación relevante.

EL SOLAR

La ubicación concreta del edificio es al pie del llamado cerro de las Cruces. Estas colinas del extrarradio urbano eran lugares privilegiados para que la burguesía almeriense levantara pequeños palacetes o cortijos de alto nivel.
La topografía de la finca presenta dos zonas perfectamente diferenciadas:

a) Un cerro con una cota máxima de 87,5 de altura, con acusada pendiente hacia el NE y SE.
b) Un valle contiguo al cauce de la rambla, ocupando dos tercios de la superficie total y una cota de 53,5 m de altura.

Las proximidades del acceso principal muestran terrazas escalonadas rodeando el cortijo-chalet en una superficie aproximada de 10.000 m^2, donde encontramos magníficos ejemplares de pinos, palmeras, diversas especies de ficus, pimenteros, algarrobos, todos ellos árboles centenarios y con una copa de más de 15 m. En algunos casos constituyendo raros ejemplares en el Mediterráneo español, como por ejemplo *Ficus australis*, y que permiten que el jardín sea un conjunto botánico de interés.

EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO

En nuestra ciudad el modernismo no significa una renovación profunda sino sólo la introducción de elementos sueltos en las viviendas: balcones, barandillas de escaleras, rejas, miradores de fachadas. Ejemplos sobresalientes pueden ser la casa nº 2 de la Avda. Pablo Iglesias, esquina a Puerta Purchena, y el Cortijo Fischer.

A nivel artístico el modernismo queda marcado interiormente en el Cortijo Fischer, en la carpintería de los zócalos, las vidrieras de entrada, el lucernario del patio central, la decoración de las chimeneas, las pinturas, frisos vegetales o flores coronando los techos.

En este sentido abunda la rosa como motivo decorativo alusivo al amor eterno y recuerdo de Cecilia, primera mujer del cónsul, muerta por una caída de caballo en 1882, y cuya cabeza decora los capiteles de las columnas de los miradores de la planta baja orientados al jardín.

Según información oral de los descendientes de la saga familiar, el modelo del edificio es la casa familiar en Lübeck (Alemania), realizándose aquí una copia exacta. Nos encontramos en el edificio elementos foráneos, como por ejemplo, el suelo de parquet en las habitaciones de la planta principal.

Terrazas del Jardín

Muros de mampostería

Desde el punto de vista formal el edificio es exteriormente de diseño marcadamente historicista, en un deseo de darle la coherencia y representatividad deseada por la burguesía, pero interiormente la búsqueda de intimismo, belleza y frescura como recuerdo de Cecilia, obligó a utilizar el lenguaje arquitectónico del modernismo. En definitiva hay una doble lectura en el edificio a nivel externo e interno.

Este desenfreno modernista de ritmo y movimiento, donde se funden arquitectura, escultura y pintura en una íntima armonía, tuvo continuidad en el diseño del jardín que rodea la construcción e incluso en el antiguo acceso serpenteante desde la puerta más al Oeste en el Paseo de la Caridad, aspectos prácticamente hoy desconocidos tanto por accederse a la Delegación de Educación desde la puerta de ingreso de la finca antigua, no al propio chalet, y por las transformaciones y abandonos que han sufrido los jardines en etapas precedentes tras dejar de ser residencia privada del Gobernador Civil.

LA SINGULARIDAD

Podemos destacar sin ambages la singularidad tanto arquitectónica como histórica de esta edificación, prácticamente desconocida para la mayoría de los almerienses pero que marca históricamente una parte importante del devenir de la ciudad en este último siglo.

Los posibles valores que otorgan una evidente personalidad a esta construcción y justifican su recuperación e intervención son:

a) La singularidad más importante del modernismo en Almería.
b) El único ejemplar de jardín modernista en Almería.
c) El buen estado general de la construcción.
d) La ubicación privilegiada en un área de equipamiento y junto a la reordenación de la rambla y uno de los accesos de la autovía de circunvalación de la ciudad.

e) La representatividad y carácter monumental de la edificación.
f) Las connotaciones de importantes monumentos de la historia almeriense: palacio colonial de visitantes ilustres y antigua sede administrativa de una delegación de Consejería.

INTERVENCIONES EN EL JARDÍN

La intervención que se propone sobre el jardín consiste en mantener sus características actuales y las especies vegetales centenarias existentes, fundamentalmente mediante un trabajo de sanidad vegetal.

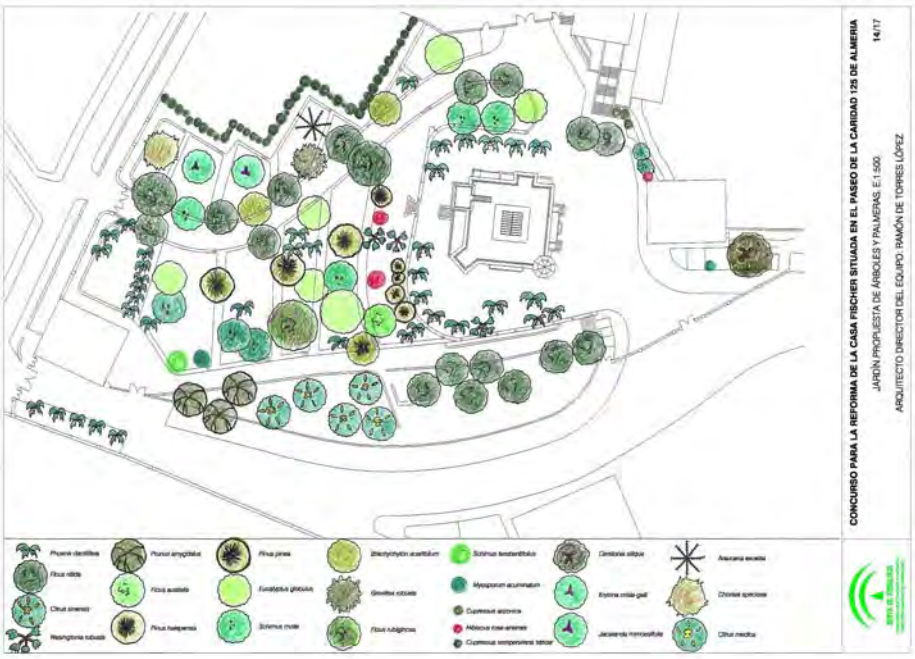
Evolución histórica y características del jardín

En su origen el jardín tuvo un carácter agrícola, ya que se trataba de una finca que se usaba par la producción de uva. Aún se conservan los balates, que lo dotan de una topografía movida. Poco después, el jardín pasó de tener un uso agrícola a un uso de recreo familiar, sustituyendo la uva por una frondosa vegetación y altos árboles, dando intimidad y utilidad al nuevo jardín. Es el "jardín del jardinero". Que nos ha llegado a la actualidad, hoy en día en total abandono.

Es un jardín irregular y amplio, único en la ciudad, con ejemplares botánicos singulares por su especie, tamaño y longevidad.
El estrato arbóreo juega un papel importante en las terrazas, dando sombras y juegos de luz al jardín, formando una bóveda vegetal que sirve como pantalla acústica y visual. La ciudad ha crecido en torno al edificio y una de las principales arterias de tráfico linda con la finca. El jardín sirve de protección a numerosas aves que habitan entre sus copas, definiendo un verdadero ecosistema natural, en medio de la ciudad.
El jardín tiene dos caminos, uno central que es serpenteante y es el camino principal, y el camino lateral que contiene una pérgola formando una "L".

Propuesta de intervención

Partiendo de la idea fundamental de conservar el carácter de la vegetación del jardín existente, se pretende complementar el trabajo de sanidad vegetal mediante podas de saneamiento y cirugía arbórea, introduciendo nueva vegetación para seguir dando olor, color, sombras,...con especies mediterráneas y con plantas adaptadas a nuestro clima.
Esta propuesta hace referencia al uso del enarenado en la agricultura tradicional almeriense, cuyo fin es el de proteger las raíces de la temperaturas extremas, conservar la humedad, aumentar la penetración del agua, incrementar la aireación, disminuir la presencia de malas hierbas, favorecer la vida de microorganismos y proteger la base de la planta de golpes de siega o desbroce. Con ello se mejoran las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.



Plano de árboles y palmeras

Plano de arbustos y recubrimientos

Esto se realizará con revestimiento de gravas ornamentales, que a modo de paleta de pintor, cada balate se recubrirá con un color distinto, los colores que utilizaremos y que encontramos en el mercado de la piedra en la provincia son muy variados, y entre ellos utilizaremos el verde serpentina, rojo alicante, crema marfil, ocre, rosa valencia, gris veteado, blanco gris nevada, china río, negro, amarillo limón, bronce,...Para evitar el crecimiento de malas hierbas se colocará una malla antihierbas, reduciendo el consumo de agua y el coste mano de obra, puesto que se reducen las escardas. La capa será de 5 cm. de grosor.

Así el sistema de riego implantado será por goteo y automatizado que es más respetuoso con el Medio Ambiente; que a su vez quedará oculto para evitar posibles distracciones. Con goteros distribuidos por circuitos, poseyendo cada uno de ellos una arqueta donde se ubicarán los dispositivos de maniobra y control del jardín con total autonomía del sistema de alumbrado público, pero con utilización conjunta de la canalización en lo posible.

Se recupera un camino lateral con pérgola dónde las viñas nos recuerdan el pasado almeriense de la uva de mesa, y en cuyo recorrido nos encontramos bancos.

Es importante resaltar que se pasa de un jardín de uso privado a uno de uso público, con lo que esto conlleva. En Almería estos casos en la jardinería no han dado buenos resultados, puesto que no se hacen actuaciones adecuadas para que él éxito y disfrute de los mismos den los frutos esperados. Asimismo se restauran los muros de los balates para conservar su condición de caminos o paseos elevados entre el jardín, la valla y el acerado de la fachada principal del jardín, según normativa.

Camino secundario

Camino principal

Se reduce la mano de obra no haciendo uso de setos e introduciendo especies que no necesiten muchas labores de mantenimiento. La elección de las plantas que se introducen, complementando a las existentes, se ha realizado recurriendo a plantas mediterráneas o adaptadas, en sintonía con la vegetación preexistente, tales como palmeras, naranjos, almendros, parras, araucaria, esta última como elemento vegetal característico de principios de siglo en las casas con jardín de Almería, e introduciendo especies (que ya no se encuentran en el degradado jardín) como el romero, tomillo, mirto, stephanotis, etc. que incorporan el olor, o especies como cotoneaster, jacaranda, palo de borracho, que proporcionan más intensidad de color al jardín, y aumentando la biodiversidad en los jardines almerienses de las que estamos muy escasas.
Se realizará una enmienda de abono orgánico preparando el suelo para la plantación, y en la plantación se utilizarán nuevas tecnologías existentes en el mercado para el aprovechamiento y optimización del agua, como es el uso de polímeros hidroabsorbentes mezclados con abonos minerales solubles y abonos minerales de liberación controlada y estimuladores de crecimiento, favoreciendo el desarrollo de las raíces, y el consiguiente ahorro de agua.

Edificios colindantes al jardín

Grupo de palmeras al sur de la finca

La antigua acequia se resalta con un elemento árido, canto rodado blanco, para simbolizar el recorrer del agua de un arroyo seco. Asimismo se introduce un elemento vegetal para configurar el límite visual con las casas colindantes haciendo un seto alto, verde monocromático para que no reste importancia al resto del jardín, y este siga siendo intimista. Todo esto resaltado por la iluminación nocturna y la dotación de bancos y papeleras como mobiliario urbano.

El jardín será una extensión más del edificio, donde se podrán realizar actividades al aire libre aprovechando la climatología benigna almeriense, como por ejemplo, recepciones oficiales, conciertos, talleres,..., o donde simplemente la espera se haga más agradable disfrutando de la naturaleza en la ciudad.

En la zona del jardín que limita con el cerramiento hacia la Rambla de Belén se mantiene la vegetación existente sin introducir nuevas especies. En esta área existen una serie de árboles de gran porte que crean una gran bóveda vegetal que impide el paso de la luz al suelo y que limita la existencia de nueva vida vegetal en ese estrato.

Fuera del entorno del jardín y limitando con la colina propiamente dicha, donde la topografía es accidentada, el jardín toma otro cariz, siendo la rocalla el elemento dominante, en la cual la piedra porosa toma el protagonismo junto a especies vegetales que sirvan de barrera natural para evitar el intrusismo, como chumberas, yucas, Agaves, cactus,...

En resumen, el objetivo de la propuesta es la recuperación de un jardín para uso público manteniendo la estructura original del mismo pero con un enfoque de respeto al medio ambiente mediante el uso de áridos, riego localizado y especies mediterráneas o adaptadas de bajo mantenimiento; respetando todas las especies ornamentales centenarias que se encuentren en buen estado o se puedan recuperar.

Jardín desde el exterior de la parcela

Alineación de *Phoenix* en la fachada sur del edificio

Tabla 1. Especies centenarias existentes en el Jardín

ESPECIE	Ud.	ESPECIE	Ud.
Brachychiton acerifolium	2	Hibiscus rosa-sinensis	2
Citrus sinensis	4	Myoporum acuminatum	2
Cupressus arizonica	3	Phoenix dactylifera	38
Eucalyptus globulus	6	Pinus halepensis	1
Ficus australis	1	Pinus pinea	8
Ficus nitida	18	Schinus molle	7
Ficus rubiginosa	1	Schinus terebinthifolius	1
Grevillea robusta	1	Washingtonia robusta	3

Tabla 2. Especies vegetales a introducir en el Jardín

ESPECIE	Ud.	ESPECIE	Ud.
ÁRBOLES Y PALMERAS			
Araucaria excelsa	1	Erythrina crista-galli	1
Chorisia speciosa	1	Jacaranda mimosifolia	1
Citrus medica	1	Phoenix dactylifera	2
Citrus sinensis	4	Prunus amygdalus	3
Cupressus sempervirens ‘stricta’	146		
ARBUSTOS, TREPADORAS Y HERBÁCEAS			
Asparagus sprengeri	150	Pittoporum tobira ‘nanum’	150
Cuphea ignea	250	Ficus pumila	20
Euonymus japonicus	100	Viburnum tinus	150
Hibiscus syriacus	4	Agapanthus umbellatus	25
Juniperus horizontalis	500	Santolina chamaecyparissus	50
Lavandula ssp.	500	Cotoneaster salicifolia	150
Mirtus communis	500	Rhoeo discolor	50
Punica granatum ‘Nana’	500	Angelonia angustifolia	25
Rosmarinus officinalis	500	Clivia miniata	50
Schefflera actinophylla	100	Veronica speciosa	150
Stephanotis floribunda	20	Vitis vinifera	10
Thymus vulgaris	500	Fatsia japonica	5

CACTÁCEAS Y SUCULENTAS			
Agave attenuata	5	Lampranthus coccineus	50
Agave americana 'Aureovarigata'	25	Aeonium arboreum	20
Agave americana 'Mediopicta'	10	Euphorbia milli	30
Agave americana 'Stricta'	25	Kleinia tomentosa	15
Aloe arborescens	20	Beucarnea recurvata	5
Aloe saponaria	45	Carpobrotus acinaciformis	50
Opuntia ficus-indica	20	Sedum pachyphyllum	15
Yucca aloifolia	20		

BIBLIOGRAFÍA

AA.VV.: *Cortijos, haciendas y lagares. Arquitectura de las grandes explotaciones agrarias de Andalucía Avance del estudio e inventario*. Sevilla, Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía, 1968.

AA.VV.: *Manual de Riego de Jardines*. Consejería de Agricultura y Pesca. 2003.

AA.VV.: *Guía práctica de xerojardinería*. Fundación Ecología y Desarrollo. 2000.

AA.VV. *Las huellas de la memoria. Itinerarios por el Patrimonio Histórico Artístico de Almería.* Novotécnica, S.A.- La Voz de Almería- 2004.

BOISSET, C.: *Jardín y Arquitectura*. Guía completa de planificación y plantación del jardín. Ediciones Blume. 1995.

CAÑIZO PERATE, J. A. del: *El jardín: Arte y Técnica.* Ed. Mundi Prensa.2006

CAPEL MOLINA, J. J. *Climatología de Almería*. Cuadernos Monográficos nº7. Instituto de Estudios Almerienses de la Diputación de Almería.1990

FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, C. M.: *Trinidad Cuartara, arquitecto. Almería 1871-1912.* Ed Cajal. Almería. 1989

FONT QUER, P. *Diccionario de Botánica*. Editorial Labor.1985.

GONZÁLEZ GRANADOS, J. *El Jardín Botánico de Narváez en Aranjuez.* Ediciones Marañón.2001

HILLIER, M. *Guía práctica para combinar El color en el Jardín*. Editorial Blume. 1996

KUNKEL, G. *Jardinería en zonas áridas*. Ediciones alternativas. 1998.

KUNKEL, G. *Árboles ornamentales de Almería*. Editorial La Acacia. 1996.

LARA VALLE, J.J.: *Desarrollo y crisis urbana en Almería (1900-80).* Ed Cajal. Almería. 1989

LATYMER, H. *El Jardín Mediterráneo*. Editorial Blume. 1995.

PRIETO-PUGA, J. & GARCÍA-VERDUGO, J.C. *Especies ornamentales del jardín Meridional.* 1998.

PRIETO-PUGA, J. *Guía de Plantas de Jardín*. Editorial Pirámide. 1993.

PRIETO-PUGA, J. *Calendario de Floración de las Plantas Ornamentales de Jardín. Junta de Andalucía.* Consejería de Agricultura y Pesca. 1996.

SÁNCHEZ PICÓN, A.: *La integración de la economía almeriense en el mercado mundial.* Instituto de Estudios Almerienses, 1993

SÁNCHEZ PICÓN, A.: *"Nuevos riegos en la Almería del siglo XIX. Ideas para un esquema" El agua en zonas áridas: Arqueología e Historia. I Coloquio de Historia y Medio Físico.* Instituto de Estudios Almerienses, 1989

STEVENS, D. *Diseñar el jardín*. Guía completa de materiales y estructuras. Ediciones Blume. 1985.

STRONG, R. *Pequeños jardines. Creación y diseño*. Ediciones Libsa. 1995.

TAPIA GARRIDO, J.A. *Almería. Piedra a Piedra.* Ed. Cajal, 3ª ed. Almería 1980

VILLANUEVA MUÑOZ E.A. *Urbanismo y arquitectura en la Almería moderna (1780-1936)* Ed. Cajal, Almería, 1983.

AGRADECIMIENTOS

Al arquitecto **Ramón de Torres**, por su especial sensibilidad hacia los espacios verdes.

COMPLEJO PAISAJÍSTICO CULTURAL DEL PARQUE TORRES Y PARQUE DE LAS CORNISAS

Pedro José Cifuentes Rosso

RESUMEN

En aras del jardín del siglo XXI, hemos conjugado en uno de los espacios históricos para la Ciudad de Cartagena, el paisaje y la cultura, expresado en la botánica, la música, la naturaleza, el arte, la jardinería etc. Hemos creado un complejo multidisciplinar y turístico, en el cual se ofrezca un crisol de interesantes sensaciones .

En esta comunicación viajaremos por la importancia histórica de dicho paraje, desde la influencia Cartaginesa y Romana con la construcción del teatro y anfiteatro, pasando por las diferentes culturas que lo utilizaron como santuario, fortaleza estratégica e, incluso, como refugio durante la Guerra Civil. El cerro se nos muestra como un libro de 3.000 años de historia que ha llegado a nuestros días como espacio paisajístico cultural.

Describiremos los diferentes proyectos de ajardinamiento, ornato arquitectónico y las últimas reformas y restauraciones, en las que hemos contado con las pinceladas artísticas de profesionales tales como Leandro Silva y Rafael Moneo.

Describiremos la espontaneidad botánica de dicho paisaje de 52.000 metros cuadrados (foto 1), conjugando arbolado, xerojardinería, jardín histórico, espacios mediterráneos y alpinos, floraciones, todo ello en un lugar que fue en el pasado un monte rocoso y árido.

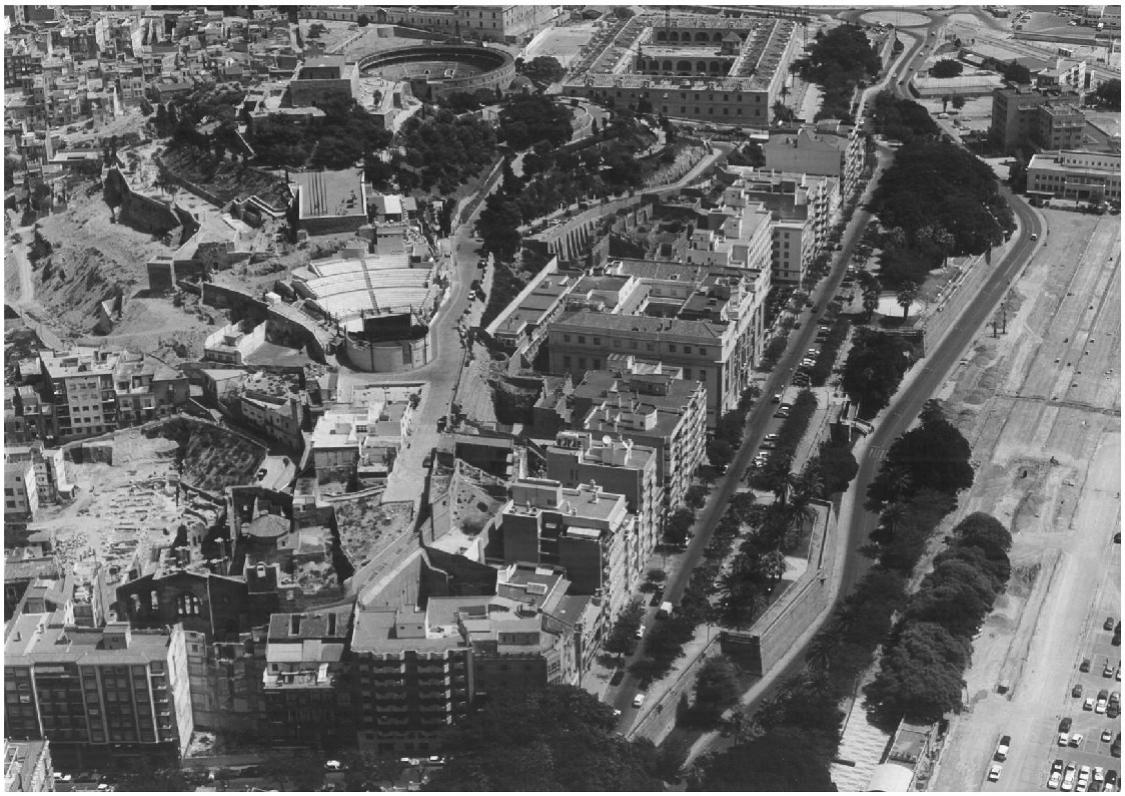


foto 1

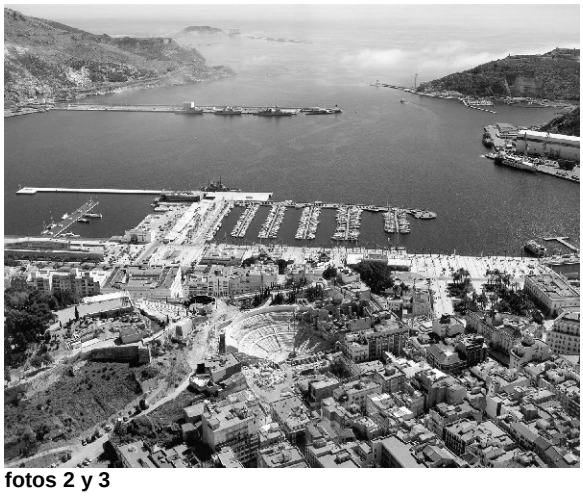
Mostraremos la diversificación cultural representada en actividades como la celebración de la Mar de Músicas o la fiesta Histórica de Cartagineses y Romanos, así como las visitas a sus centros de interpretación, el Teatro Romano o la Catedral antigua.

Por último expondremos los requisitos necesarios para una gestión de mantenimiento a la altura de dicho complejo paisajístico, reflejado en una memoria de desarrollo sostenible (Gestión integral en el mantenimiento, Agenda Local 21, Puerto de Culturas, Personal discapacitado, sello Q plus, etc.).
Con esta exposición confirmaremos que este Jardín es un elemento estructural de la ciudad y daremos respuesta a una pregunta ¿Es sostenible un parque sostenible?

INTRODUCCIÓN HISTÓRICA

A lo largo de los tiempos la colina donde se encuentra en la actualidad el Parque Torres y Parque de las Cornisas, ha sido el centro estructural de la ciudad, las distintas civilizaciones que han desembarcado en esta tierra, la han utilizado, no solo como fortaleza defensiva, sino también como santuario, entorno cultural, refugio, mirador paisajístico, etc.

Desde el mar, esta colina o cerro es el primer punto de avistamiento para los navegantes y desde tierra es el enclave más estratégico para dominar la bahía de la ciudad, con estas características naturales tan favorables su interés no pasó desapercibido para los antiguos navegantes que surcaron el Mediterráneo (fotos 2 y 3).



fotos 2 y 3

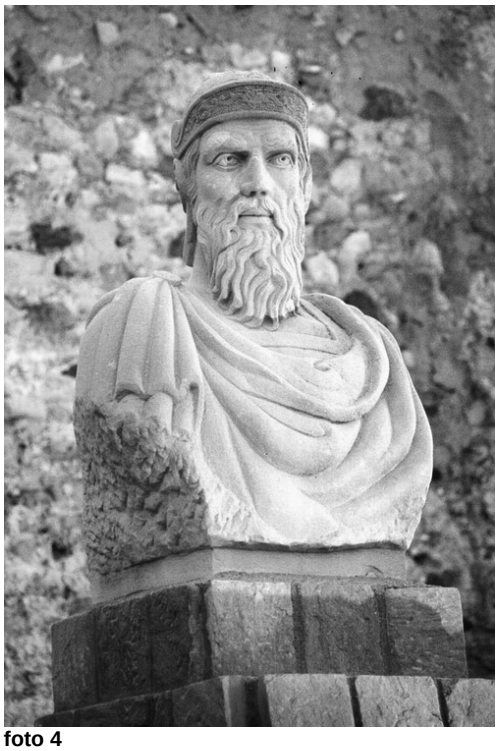


foto 4

Desde el siglo XV a.C., cuando la ciudad era llamada Contestania y hasta el siglo X a.C. la ciudad atrajo naves fenicias gracias a su puerto amplio y seguro.

En el siglo VI a.C., cuando la ciudad era dominada por los Mastienos, un navegante que viajaba desde las columnas de Hércules hacia el puerto de Marsella escribió en su cuaderno de bitácora la siguiente descripción:
" *Se curva, en el punto de la ciudad de los Mastienos, desde alta mar y en lo profundo del golfo surge con sus altas murallas la ciudad …* "

En el 227 (siglo III a.C.) Asdrúbal, general cartaginés, fundó la ciudad *Quart ha dast* (ciudad nueva), convirtiéndola en la capital de los dominios cartagineses en España (foto 4). La más épica de las culturas que en esta ciudad arribara, trasformó la ciudad de las V colinas haciendo de ella una fortaleza inexpugnable, para ello tomó como principal valuarte la colina en cuestión (el Eschmun de los cartagineses).

La ciudad fue conquistada por los romanos, como Cartago Nova, en nombre de Publio Cornelio Escipion pasando en el siglo II a.C. a ser la capital de la Hispania. Bajo el dominio de los romanos la urbe se enriquece de edificios públicos, templos, termas, calzadas etc.

En esta colina se levanta en el siglo I a.C. el Anfiteatro y el Teatro Romano, ambos de entidad relevante en la historia de la Hispania antigua. Esta colina empieza a utilizarse como espacio público de carácter cultural, sin olvidar su importancia de fortaleza como describió Polibio en el siglo II a.C. con las siguientes palabras:

> *" ….. Desde el fondo del golfo se va elevando una montaña a manera de península sobre la cual esta fundada la ciudad…El centro de la ciudad esta en hondo. Por el lado de mediodía tiene una entrada llana, viniendo del mar de Mandarache; pero en las partes restantes esta rodeado de cinco colinas, dos altas y escabrosas y otras tres mucho más bajas, la mayor esta al Oriente se extiende hasta el mar, y sobre ella se ve el templo de Esculapio… "*

Tras la caída del Imperio Romano y la llegada del Cristianismo se levanta en la falda de la colina en el siglo I d.C. la primera construcción de Europa considerada como tierra Santa, la Catedral de Santa María. Su fundador fue el Apóstol Santiago , quien tras su llegada a la ciudad en el año 35 d.C. por el puerto de pescadores de Santa Lucía (Kilómetro 0 del camino de Santiago), decide crear aquí un lugar de divinidad y santuario para una religión que afloraba cada vez con mayor número de fieles .

Desde el Siglo I al XII d.C. la colina vuelve a tomar su identidad como fortaleza estratégica pasando por las civilizaciones de Alanos, Bizantinos, Visigodos, Normandos y Árabes, hasta el siglo XIII d.C. en el que la ciudad es reconquistada por los Castellanos. En la colina quedan en la actualidad interesantes vestigios de la civilización hispanomusulmana, como por ejemplo "la linterna "construida para que se divisara la ciudad desde alta mar y más tarde para avisar a las defensas de los ataques moriscos (foto 5).

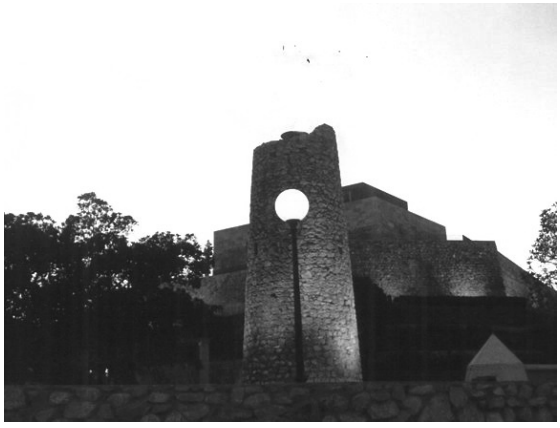


foto 5

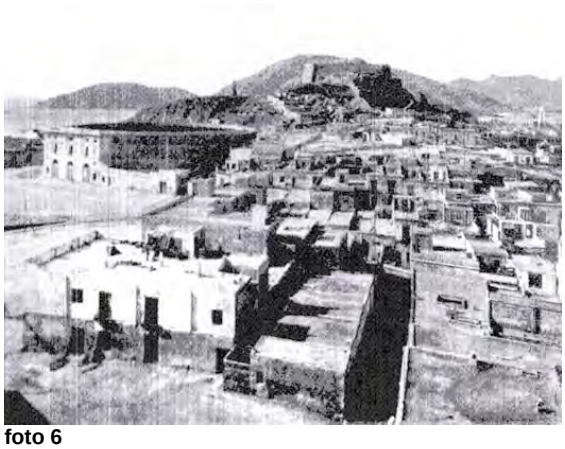


foto 6

A mediados del siglo VI se construye muy cercana a la Catedral la Casa e Iglesia del Duque Severiano hijo del rey Teodorico Amalo (Ostrogodo rey de Italia) y su esposa Teodora. En esta villa nacieron sus hijos, los Cuatro Santos, San Leandro, San Fulgencio, San Isidoro (Obispo de Sevilla) y Santa Florentina. Por este hecho fue conocido en épocas posteriores dicha colina como Monte de los Cuatro Santos.

Se construye en el siglo XIV una nueva fortaleza bajo el reinado de Enrique III, a la que se le da el nombre en el siglo XV de Castillo de la Concepción, definición dada por que existía en el seno de la fortaleza una ermita bajo la advocación de la Purísima Concepción de María

La importancia de esta colina y su fortaleza tiene relevancia en un repostero del escudo de la ciudad fechado en el siglo XVI en el que se puede leer la siguiente inscripción "este es el castillo de Cartagena", haciendo referencia al cerro de la Concepción cuya imagen perdura hasta nuestros días como escudo de la ciudad.

El cerro y su fortificación no pasaron desapercibidos tampoco para importantes escritores, Francisco de Quevedo recoge magistralmente el ciclo histórico del siglo XVII en su poema

"Al Castillo de la Concepción "en el que escribe:

> *"De venganzas del tiempo, de escarmientos, de olvidos y desprecios de la muerte, de túmulo funesto osas hacerte árbitro de los mares y los vientos ".*

En el siglo XVIII la fortificación vive su época más decadente en la que se decide destruir la antigua fortaleza, conservando únicamente la torre del homenaje. También se construye en la falda de dicho cerro en 1740 el Real Hospital de Antigones actual sede de la Universidad Politécnica de la Ciudad (foto 6).

En el siglo XIX aun estando en un estado desastroso, cumple la función estratégica de fortaleza, en la que en 1873 se instaura la república Cantonal, conociéndose en estas fechas como parque de los Cantonales.

En el siglo XX el castillo simboliza la representación del poder Real enfrentada con los poderes del concejo de la ciudad, por ello se decide en 1915 la cesión de fortaleza y colina a la ciudad, por lo que en 1924 resurge el primer proyecto paisajístico como parque Público procedente de los diseños de Víctor Beltri. En 1931 se declaran las ruinas del castillo como Monumento Histórico Artístico, aprobado definitivamente por Real decreto en 1965 (foto 7).

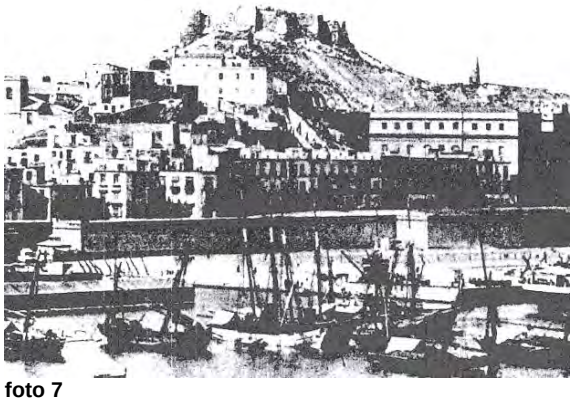


foto 7

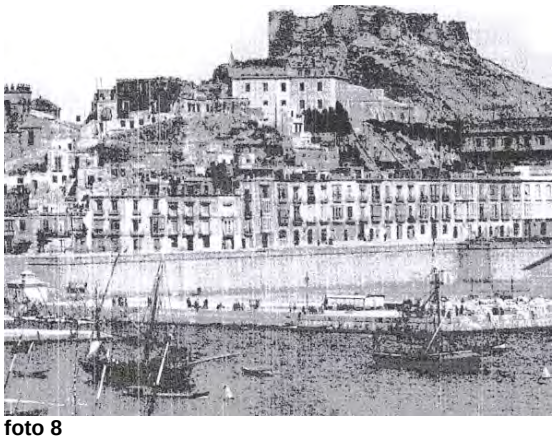


foto 8

Durante la Guerra Civil la parte interna de la colina se convierte en un refugio acorazado, construyendo numerosos pasadizos y amplias galerías escavadas a pico y pala con el fin de guarnecer a la ciudad de los bombardeos. Los accesos a estos refugios son por la calle Gisbert, calle que se construye en la parte mas baja de la colina atravesando y seccionando la misma para comunicar el mar con la ciudad.

EVOLUCIÓN PAISAJÍSTICA Y DIVERSIDAD BOTÁNICA

La historia paisajística de lo que era un cerro árido que solamente incluía castillo y murallas construido sobre roca desnuda, comienza con la transformación del primer parque urbano con el proyecto del arquitecto Víctor Beltri (foto 8).

Dichos trabajos se realizan desde 1924 hasta 1929, siendo alcalde de la ciudad Don Alfonso Torres López (este político da el nombre al lugar, conociéndose hasta la actualidad como Parque Torres), este proyecto supuso la realización urbanística más importante de la ciudad, realizándose por primera vez el ajardinamiento de la colina y castillo a gusto de la época.

Las líneas generales del proyecto consistían en un trazado de varios caminos que bordeaban la colina, conduciendo a la parte más alta, donde se encontraban los restos del castillo. Debido a las características del terreno (monte árido apenas sin tierra vegetal) se impuso un trazado de caminos serpenteantes, de escaleras y veredas, comunicadas unas con otras con el fin de salvar los desniveles de una topografía abrupta; en ocasiones estos caminos quedaban interrumpidos por terrazas planas, a veces semicirculares, a distintas alturas, que servían de miradores, descansos que hacían un paseo mas cómodo, enriqueciéndolo de vistas que exponían el mar y la ciudad en todo su esplendor (foto 9).

El conjunto estaba bien trazado con diversos elementos de ornato como balaustradas, pérgolas, escaleras, estatuas, jarrones, estanques etc.; destacar la azulejería típica em-

pleada en bancos bordillos y fuentes, todo ello muestra las características de ambientación de la nostalgia clasicista de los años 20. Reflejar de interés cultural, la escalinata Real que conducía desde la plaza central al macho de la fortaleza. De popular relevancia es el estanque habitado por numerosos patos, dándole durante muchos años y hasta la actualidad el nombre al propio "castillo de los patos "(foto 10).

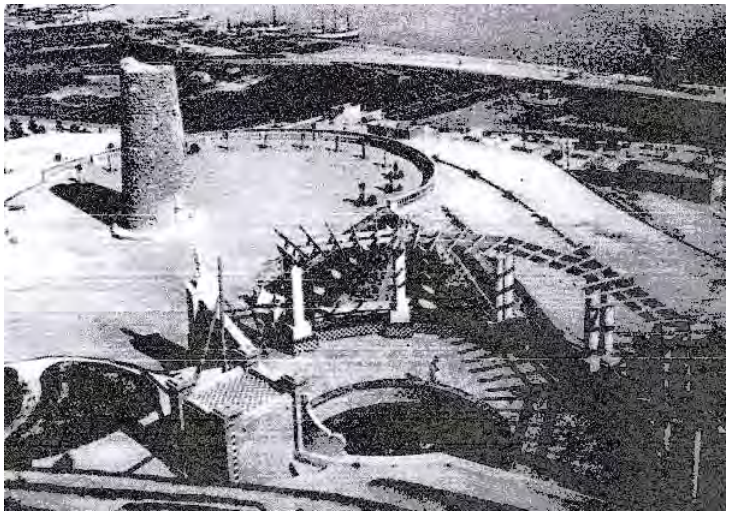


foto 9

foto 10

La obra realizada en esta época resulta un escenario novecentista similar a los trabajos realizados en muchas plazas y jardines de la geografía española, principalmente mediterránea, que tuvieron su influencia en las exposiciones de Sevilla y Barcelona. Posteriormente se efectúan los proyectos de la muralla del Mar y calle Real (accesos al cerro), que coinciden con las directrices estéticas, empleándose los mismos materiales .

En la jardinería estaba presente la utilización de plantas arbustivas de porte bajo tratadas como setos y topiarias (*Cupressus sempervirens*, *Atriplex halimus*, *Myoporum sp*., *Rosmarinus officinalis*, etc), con formas geométricas destacando los círculos y los rombos. En todas las superficies restantes por ajardinar, sobre todo en taludes áridos, se utilizó planta tapizante (*Sedum acre*); este material vegetal también era recortado en sus perfiles para realizar diferentes formas geométricas, dando en los periodos de floración un impactante colorido.

Con el paso del tiempo esta obra de jardinería se devalúa paulatinamente, llegando hasta un estado de completo abandono. Es entonces cuando se inician desde 1963 a 1980 obras de restauraciones y mejoras, que se dilatan en el tiempo con las corporaciones de los alcaldes Federico Trillo-Figueroa y Vázquez y Gines Huertas Celdrán. Aunque no existía un proyecto definido se realizan actuaciones que serán de importancia relevante para el resurgir del jardín y para la unidad arquitectónica y paisajística del parque.

Se puede destacar la importante construcción del Auditorio a cielo abierto muy próximo al lugar en el que años más tarde se produce el hallazgo del Teatro Romano, cuyas obras comenzarán en 1987 y continúan en la actualidad (es muy curioso que dos civilizaciones separadas por 2000 años de diferencia, coincidieran en el enclave de un edificio destinado al ocio público, espacio exaltado por las vistas naturales de la bahía natural de la ciudad) (foto 11).

También se adornó el Parque con la construcción de nuevas fuentes y monolitos, destacando el monumento al fundador de la ciudad el general Cartaginés Asdrúbal (foto 12), la fuente monumento a Alfonso Torres, Fuente monumento al Maestro y Monolito a Rubén Darío. En el paseo de las Columnas se crean unos murales con parajes y escenas de episodios acontecidos en la ciudad, obra de los pintores Gabriel Navarro y Ramón Alonso Luzzy.

Botánicamente destacar la primera plantación de arbolado que se realizó en el parque, efectuada con más de 300 árboles de las variedades (Pinos, Eucaliptos, Chopos, Acacias, Falsos pimenteros, Cipreses, etc.). Además se realizan plantaciones de material vegetal arbustivo (Rosales, Cupressus lambertianas, Cupressus sempervirens, Nerium oleander, etc), los taludes continúan siendo cubiertos

con planta tapizante, (compuesta por diferentes tipos de *Sedum acre* y *Mesembryanthemum*), logrando un efecto multicolor con la floración de las distintas variedades agrupadas por grandes manchas.

foto 11

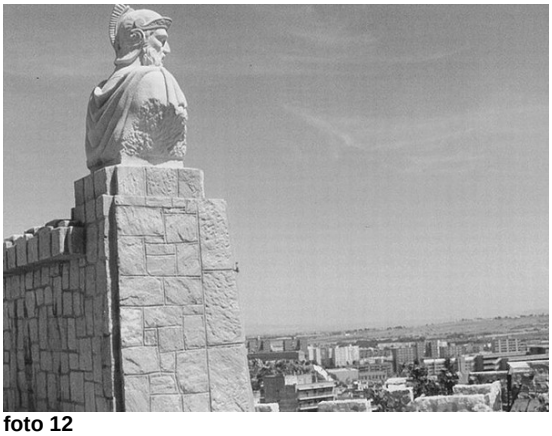


foto 12

foto 13

foto 14

Para atraer a mayor número de visitantes se crea un pequeño zoológico, con patos, pavos reales, palomas, monos, loros,…etc. También se apuesta por la construcción de unas instalaciones compuestas por cafetería, restaurante y solariun ubicadas en los diferentes niveles de la ladera frontal de la entrada (foto 13), así mismo se ejecutan las obras de instalación de mobiliario urbano, como un área de juegos infantiles, sistema de paneles indicadores, todo constituyendo un atractivo mas para el disfrute de los visitantes.

Queriendo dar un realce estético más acogedor se inicia en 1990, con la corporación del Alcalde Jose Antonio Alonso Conesa, un gran proyecto de restauración paisajística compuesta por un equipo multidisciplinar entre los que figuraban los Historiadores Jose Rubio Paredes y Aureliano Gómez Vizcaíno, el Arquitecto municipal Jesús López López, el Jefe de Parques y Jardines Pedro Cifuentes Ballester, Arqueólogos municipales y la colaboración especial del Arquitecto Paisajista Leandro Silva Delgado.

Entre las actuaciones mas importantes que se llevaron a cabo en este periodo, resaltar la eliminación de la escalera Real, y la incorporación de nuevos accesos a la fortaleza, que dejaron al descubiertos importantes restos arqueológicos (En este proyecto se descubre el muro original y dos torreones de la ladera norte).

En cuanto a la jardinería se realizó un proyecto de gran magnitud, iniciado con el aporte de tierras vegetales en las laderas rocosas y estériles (foto 14), estos trabajos, fueron fundamentales, no solo para las plantaciones que se realizaron con posterioridad, sino para el crecimiento vegetativo del material botánico, la intención de estos trabajos era lograr una gran masa arbórea y arbustiva existente en la actualidad. En estas nuevas condiciones de terreno , se realizan en los taludes plantaciones compuestas por especies arbóreas constituidas en grandes grupos de variedades como *Tetraclinis articulata*, *Pinus halepensis*, *Pinus pinea*, *Tamarix gallica*, *Olea europea*, *Punica granatum*, *Cupressus arizonica*, *Casuarinas*, *Ficus rubiginosa*, *Ficus nitida*, *Chamaerops humilis*, etc. (foto 15).

foto 15

foto 16 y foto 17

Utilizando los microclimas creados por la propia colina se introducen en los diferentes puntos cardinales del parque, superficies con plantas agrupadas por sus exigencias climáticas, destacando planta autóctonas en las rocallas y bosque bajo mediterráneo, rocalla alpina formada por diferente material botánico (principalmente confieras), grandes manchas arbustivas delimitando caminos, senderos y taludes (compuestas por *Pelargonium*, *Dimorphotheca*, *Argyranthemum*, *Gazania*, *Lavandula*, *Rosmarinus*, *Teucrium*, *Nerium*, etc.). Por primera vez se sustituyen las plantas tapizantes por praderas de cespitosas y gramíneas (fotos 16 y 17).

Se dota al parque de una instalación de hilo musical, con la que podremos disfrutar de los sonidos de las nuevas músicas, estas conciben un paseo relajante, en la que los sentidos del visitante se reserven a la meditación y disfrute paisajístico, (para que no desentonara en el entorno, se diseñan unos altavoces semejando piedras naturales). También se incorporan unas grandes pajareras que son habitadas por numerosas aves exóticas; en el mirador se colocan unos altos mástiles con banderas que ondean con símbolos de los castillos medievales

En estos últimos años siendo Alcaldesa Pilar Barreiro, se da continuidad al mantenimiento y gestión del parque, este se ve complementado por dos grandes obras, las realizadas por Puerto de Culturas que incluye el centro de interpretación del Castillo y Refugio de la Guerra Civil con ascensor panorámico, y la recuperación del Teatro Romano y museo del mismo (foto 18). Con estas ultimas actuaciones el esplendor del complejo, alcanza su punto más álgido, así como su diversidad paisajística y botánica.

Hasta ese momento existía un solo acceso, la carretera asfaltada que nace desde los jardines de la Muralla del Mar, en este proyecto era prioritario dotar al complejo de otras vías de entrada como el ascensor panorámico, el Museo del Teatro Romano desde la Plaza del Ayuntamiento y las calles Concepción y Escipion.

En la actualidad podemos disfrutar de un paseo botánico o bien por el acceso asfaltado que nos llevara hasta el mirador superior o bien por los senderos, caminos y escaleras que además de comunicarnos con el trazado principal, nos descubre los rincones más intimistas del Parque.

Podríamos resaltar alguno de los paisajes, como por ejemplo, la recta de entrada, formada por el colorido blanco de lantana rastrera y callistemon de bola con espigas rojas, ambas floraciones para crear perspectiva. Encima de esta composición un talud protegido por un muro de piedra, este constituye una gran pinada, interrumpiendo este talud, una escalinata principal coronada por un maravilloso palmito, ejemplar que divide el camino en dos serpenteantes escaleras, a la derecha un grandioso Ficus fijando el talud, este árbol Singular esta catalogado por su espectacular sistema radicular parcialmente al descubierto (foto 19 y 20).

foto 18

foto 19

foto 20

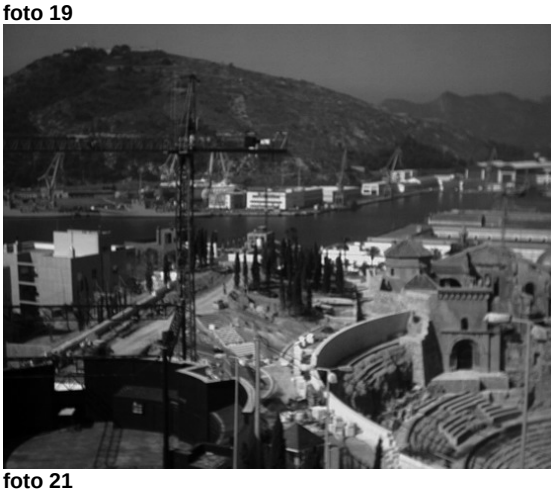


foto 21

Aunque las obras de excavación se inician en 1988, es en 1996 cuando se crea la fundación del Teatro Romano, con el fin de ejecutar un proyecto definitivo. En este proyecto se incorpora el Arquitecto **Rafael Moneo** quien dirige las obras de restauración, museo y ajardinamiento de dicho teatro.

Para que el proyecto tenga un mejor enclave paisajístico se realiza desde 2004 hasta la actualidad el ajardinamiento que corona la parte alta de dicho monumento, que se denomina Parque de las Cornisas. Para la elección del material botánico se efectúa una investigación basada en los análisis polínicos realizados en la zona y la bibliografía existente en aquellos tiempos (siendo de gran ayuda la Historia Natural de Plinio el Viejo)

El objetivo es crear un jardín de rigurosa realidad botánica, creado por grandes ejemplares de *Cupressus sempervirens* 'Stricta', *Pinus pinea*, *Quercus ilex*, *Laurus nobilis*, *Olea europaea* subsp *sylvestris*, *Phoenix dactylifera* etc. También se realiza la plantación de grandes manchas de *Lantana camara*, *Nerium oleander*, *Capparis spinosa*, *Hedera helix*, *Acanthus mollis*, etc. Dicha zona ajardinada con el mismo concepto de diseño, se prolongará más allá del teatro romano, abrazando la fortaleza del castillo por su lado norte (fotos 21, 22, 23).

En una primera época se ha transformado Paisajisticamente un monte árido sin ningún tipo de vida vegetal, en un paraje con jardinería arbustiva de porte bajo, expresada con seto y topiaria haciendo formas geométricas. Posteriormente y con la modificación de las líneas de nivel, se enriquece el terreno de tierra vegetal y se evoluciona hacia una plantación de arbustos de porte medio y alto, junto con la incorporación de los primeros árboles.

En la actualidad esta masa forestal se alza con pinos, eucaliptos, ficus, olivos, turbintos, tamarindos, fitolacas, paraísos, prunus, moreras, tipuanas, granados, chopos, cipreses, tuyas, casuarinas, encinas, algarrobos, madroños, lentiscos, palmitos y otras palmáceas variadas, etc., todo este arbolado está conjugado con arbustos como hibiscus, adelfas, pitosporos, buxus, lantanas, pelargonium, callistemos, cotoneaster, romeros, crataegus, metrosideros, bignonias, lavandas, cinerarias, evonimos, juniperos, rosales, vincas, gazanias, jaras, aladiernos, mirtos, margaritas, aromáticas variadas, etc. (fotos 24 y 25)

El paso del tiempo ha sido testigo de la evolución de los diferentes estratos vegetales, hasta crear una biodiversidad que transforma la vida vegetal de forma espontánea.

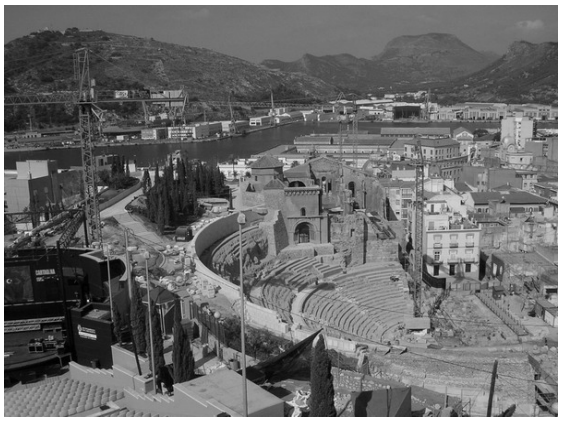


foto 22

foto 23

foto 24

foto 25

DIVERSIDAD CULTURAL

foto 26

Las posibilidades culturales de este complejo son muy interesantes, intercalando una oferta continua durante todo el año con los museos, centros de interpretación y restos arqueológicos con las actividades puntuales como conciertos o actos de las fiestas históricas todo ello enriquecido con un entorno paisajístico incalculable

Podemos comenzar nuestra visita cultural desde la calle Gisbert en la parte baja de la colina, visitando el centro de interpretación de los refugios de la Guerra Civil, después ascenderemos por la torre del ascensor panorámico; una vez en la parte alta del cerro, podremos contemplar la linterna, construcción hispano musulmana; continuamos la visita paseando por diversas plataformas amuralladas de forma escalonada, las cuales se han ajardinado y constituyen un disfrute botánico (foto 26); este recorrido circular nos lleva a la plataforma donde se ubica la torre y el centro de interpretación del Castillo de la Concepción. Después de disfrutar del interior de dicha fortaleza continuaremos ascendiendo hasta el mirador, donde podremos divisar al sur toda la bahía así como la ciudad a los diferentes puntos cardinales.

foto 27

A pocos metros vislumbramos las ruinas arqueológicas del espectacular Teatro Romano. Este monumento destaca por la perfecta ejecución que venia dictada desde la metrópolis, tenía una fachada escénica de más de 15 metros de altura formada por dos pisos de columnas rojizas con capiteles corintios de mármol blanco griego trabajado en Roma. Dicho tesoro arqueológico esta coronado por el Parque de las Cornisas, consiguiendo así un bello realce paisajístico, (en breve se podrá visitar también el museo de dicho monumento).

Durante el año también se celebran numerosos actos en este complejo, destacando el Festival multicultural de la Mar de Músicas, que deleita al público durante un mes con conciertos de músicas de todo el mundo, los cuales tienen lugar en el auditorium y en la explanada del mirador, teniendo como testigos las estrelladas noches de verano de la ciudad de Cartagena.

También tiene lugar en este complejo algunos de los actos de las fiestas históricas de Cartagineses y Romanos, como el encendido del fuego sagrado, el Oráculo de la Diosa Tanit, el Senado Romano, las bodas de Aníbal e Himilce, etc. (foto 27 y 28).

También tienen cabida otras actuaciones como teatro, danza, cine y música durante todo el año, como por ejemplo el ciclo de teatro Grecolatino.

No podemos olvidar otros actos celebrados en tiempos pasados como los festivales de España en los años 70, que consistían en teatro clásico de época, un interesante rally de coches celebrado en los años 80 y distintos tipos de actuaciones musicales .

GESTIÓN SIGLO XXI

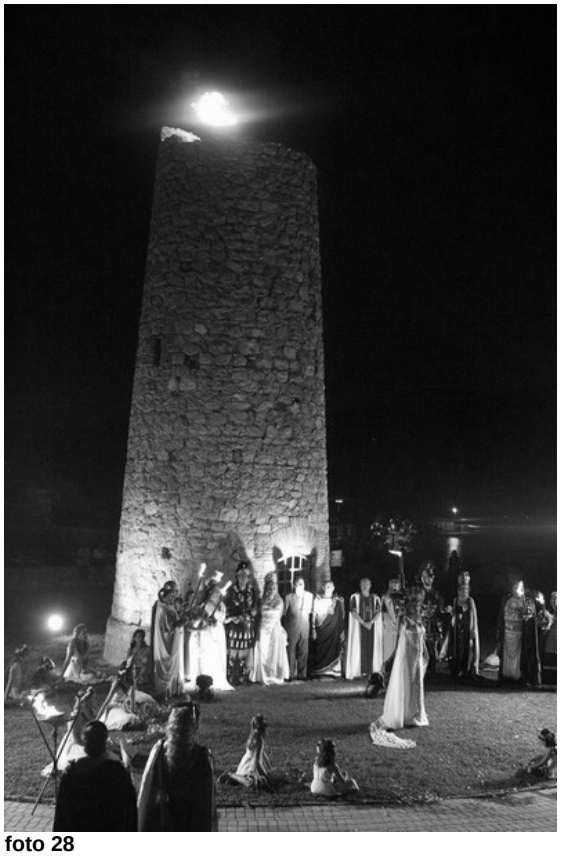


foto 28

De igual manera que las empresas de gestión de zonas verdes, han comenzado a elaborar una memoria de Responsabilidad Social Corporativa o desarrollo sostenible, la gestión de los grandes parques y jardines de interés, necesitan elaborar su propia memoria de sostenibilidad. En ella reflejaremos la medición, divulgación y rendición de cuentas, realizando una declaración equilibrada y razonable, así como las contribuciones tanto positivas como negativas.

En una empresa del sector la sostenibilidad busca el equilibrio entre aspectos económicos, sociales y medio ambientales, en un parque o jardín público el aspecto económico se modifica por cuestiones obvias, por el aspecto funcional. El verdadero rol o función principal de un jardín público es sin duda conseguir un espacio físico para el disfrute, esparcimiento y meditación del ciudadano en perfecto estado de mantenimiento, ornato y belleza. Por ello en el informe de sostenibilidad de un parque publico buscaremos el equilibrio entre el aspecto funcional, social y medio ambiental.

Para elaborar dicha memoria necesitaremos conocer el número de disciplinas que se gestionan y la modalidad de la gestión municipal existente, si es pública o privada. En el complejo del Parque Torres y Parque de las Cornisas tenemos cuatro gestiones diferentes, la gestión hostelera del restaurante existente, la gestión turística de los centros culturales y museos, la gestión de limpieza de dependencias municipales y por último, y la más importante para nosotros, la gestión de mantenimiento de parques y jardines.

En esta gestión cobra gran relevancia la empresa contratista, en disciplinas como en la calidad queda demostrado que se complementa perfectamente la certificación de calidad de la empresa gestora y la certificación del parque por medio de el sello QPlus, y que la primera certificación constituye un pilar fundamental para la segunda. Este ejemplo es muy similar en la disciplina de la sostenibilidad, es de suma importancia que la empresa gestora tenga implantada una política de Responsabilidad Social Corporativa, así como una gestión integral de Calidad y un proyecto serio en disciplinas como I+ D +i , Nuevas Tecnologías y Acción Social.

El equilibrio que pretende lograr el informe de desarrollo sostenible se centra en los aspectos funcional, social y medio ambiental, que pasaremos a resumir a continuación.

El aspecto funcional se basa principalmente en la satisfacción del usuario,

La calidad tendrá que ser adecuada en su mantenimiento y en sus instalaciones, que estas sean seguras, tanto en los elementos vegetales como los ornamentales, la obra civil y mobiliario urbano, etc.

Existirán accesos para discapacitados físicos, sobre todo para personas en silla de ruedas, eliminando al máximo las barreras arquitectó-

nicas, aún con la complejidad que supone un jardín creado en una colina

Contaremos con un sistema de paneles de señalización y orientación, que se mostrará en diferentes idiomas, lo cual será práctico para ayudar al turista a visitar el parque.

Dispondremos de un sistema de paneles informativos (carteles con los nombres botánicos, explicación histórica de los monumentos...etc.) todo ello para un mejor disfrute del paseo por dicho parque.

Contaremos con una seguridad dentro del complejo que proporcione tranquilidad al visitante ante cualquier tipo de imprevisto e impida cualquier episodio de vandalismo.

Dispondremos de la cercanía de los jardineros para cualquier duda o sugerencia y que esto ayude a la resolución de problemas de mantenimiento en tiempo real.

Lograremos que el parque cumpla una función pedagógica acercando la naturaleza, la arqueología y la historia a los más jóvenes de la ciudad.
Ofertaremos un conjunto de alternativas culturales y de ocio durante todo el año, como conciertos, cine, deporte, teatro, etc.

El aspecto medio Ambiental se basa en el cumplimiento de las exigencias de protección de un entorno paisajístico de carácter público, así como en las pretensiones de la Agencia loca 21 (implantación municipal de una planificación estratégica que se centra en la variable ambiental).

Realizar una gestión adecuada de los residuos generados en el parque, reflejando si se reciclan o se destruyen.

La optimización de los recursos naturales (como por ejemplo el aporte hídrico), y el ahorro de energía.
El control de los contaminantes generados y su disminución (como por ejemplo productos utilizados en tratamientos edafológicos, entomológicos o fitopatológicos).

El aspecto social se basa en una correcta política en las prácticas sociales y laborales del personal de mantenimiento, así como la adquisición y transmisión de conocimientos sobre aspectos relevantes del parque.

Incorporaremos personal discapacitado físico y psíquico así como socialmente excluido (el Parque Torres y Parque de las Cornisas esta mantenido por personal discapacitado psíquico en su totalidad encabezado por encargados con experiencia en este campo).
Contaremos con personal en prácticas de capacitación agraria (rama de jardinería) escuelas taller, personal del INEM etc.…
Realizaremos proyectos de estudio e investigación sobre circunstancias y características del parque en cuestión (inventario de todas las especies botánicas, Árboles singulares, espontaneidad vegetal, biodiversidad existente, historia del entorno, etc.).
Dispondremos de nuevas tecnologías para realizar una gestión más profesionalizada y la realización de tareas de manera más práctica y segura.

Estas serian a grandes rasgos las claves de una memoria de Responsabilidad Social Corporativa, que nos aportara la información adecuada de su sostenibilidad. El Parque Torres y el Parque de las Cornisas son sin duda puntos de referencia paisajísticos, culturales, medio ambientales y sociales, así como importantes elementos estructurales de la ciudad de Cartagena.

ESTUDIO DEL USO ORNAMENTAL DEL AGUA EN LOS JARDINES HISTÓRICOS DE SEVILLA

Gloria Fariñas Vera, Rafael Fernández Cañero y Pedro Torrent Chocarro

INTRODUCCIÓN

El agua ha sido un elemento fundamental en el desarrollo de numerosas civilizaciones. Ha desempeñado funciones básicas como el abastecimiento de poblaciones y animales, el riego de especies vegetales o la higiene; pero no debemos olvidar el importante valor ornamental y simbólico que ha poseído a lo largo de la historia.

En el *Neolítico*, el ser humano pasa de ser nómada a sedentario. Se crean las primeras divisiones geométricas del terreno, las cercas, y la distribución interior de éstas vendrá marcada por el agua. Ocupará el centro del recinto y creando cuatro sectores, de los cuales, uno estará destinado al riego de los cultivos, y otro para abastecer al ganado, surge la "cruz de agua" (*Granero, 2003*).

Fig. 1. Representación del Paraíso realizada por Athanasius Kircher.

Cabe mencionar la descripción que hace el *Génesis* del *Paraíso*, donde se dice como Dios plantó un huerto en el *Edén*, hizo brotar del suelo toda clase de árboles, y un río, dividido en cuatro brazos, regaba las tierras. Esta concepción del *Paraíso* marcará el estilo de los jardines en diversas culturas, donde el agua canalizada en varios brazos será la que marque la distribución del espacio.

Los jardines egipcios serán un reflejo de los placeres que desean encontrar en la otra vida, al morir (Jellicoe, 1995). Un epitafio inscrito en una tumba nos aproxima a los deseos de la época:

> *"¡Ojalá pueda pasear todos los días en torno a mi estanque!; ¡ojalá mi alma pueda sentarse sobre las ramas del jardín de la tumba que he preparado para mí!; ¡ojalá pueda refrescarme cada día bajo la sombra de mi sicomoro!".*

La utilización de estanques en los jardines era muy común, como elemento ornamental y purificador. Esta última función, queda reflejada en representaciones funerarias en la que numerosas diosas relacionadas con la vida de ultratumba, muestran su bienvenida al faraón difunto rociándolo con agua pura para su libación (*Segura, 2005*).

En Mesopotamia, tierra surcada por el Trigris y el Eúfrates, el desarrollo hidráulico para la canalización de estos ríos fue altísimo. Un claro ejemplo del conocimiento que poseían en cuanto a conducciones de agua a diversas alturas, impermeabilizaciones de edificios y concepción jardinera, lo encontramos el los *Jardines Colgantes* que mandó a construir el rey *Nabucodonosor II*. Algunos autores cuentan cómo el agua saltaba de una terraza a otra, o de la utilización de norias, diques y presas. Las terrazas se impermeabilizaban con betún, cañizo, ladrillo y plomo,

para que las raíces no traspasen, y se crean columnas huecas, que se rellenan con tierra para la colocación de árboles.
El jardín sumerio posiblemente fuese un claro ejemplo de la representación del Paraíso, extendiéndose horizontalmente, regado por una red ortogonal de canales rectilíneos, con depósitos reguladores y pozos de cruce y distribución, entre los cuales aparecían diversos árboles de sombra y frutales, siendo rodeado el conjunto por masas de plátanos probablemente con un carácter sagrado (*Rubió y Tudurí*, 1953).

El pueblo Persa, desarrollará un modelo de conducción hidráulica conocido como *Qanat*, basado en el transporte de agua mediante conducciones subterráneas, desde una bolsa de agua previamente localizada bajo tierra, hasta un depósito.
El nombre *tchahar-bagh* define al jardín persa cuatripartito dividido en cuadrantes mediante canales que simbolizan los cuatro ríos del Paraíso. En la intersección de los canales encontramos un pabellón o una gran cisterna (*Jellicoe, 1995*).

Fig. 2. Las alfombras persas serán un reflejo del tipo de jardinería empleada.

La civilización romana contará con multitud de representaciones ornamentales de agua, tanto en las villas como en los jardines de las ciudades. Un ejemplo de la envergadura de algunas construcciones es *Villa Adriana*, en ella podemos encontrar el *Canope*, un estanque que refleja las estatuas y columnas situadas a su alrededor, llamado así por el canal de Serapis, el santuario cerca de Alejandría.

Fig. 3. Villa Adriana situada en Tívoli. Italia.

En los jardines desarrollados por los musulmanes, el agua forma parte del espacio en todo momento. Tanto en los jardines creados en *Hispania*, como aquellos diseñados en Oriente, los estanques, las fuentes y otra serie de elementos, logran una elevada belleza en el jardín, juegan con el reflejo del cielo en las láminas, con el sonido, y con el frescor que producen. Algunos ejemplos podemos encontrarlos en la Alhambra y el Generalife de Granada, Shalamar Bagh o el Taj Mahal.

Fig. 4. Patio de la Acequia perteneciente al Generalife de la ciudad de Granada

Fig. 5. Imagen de la fuente de Apolo en los jardines de Versalles

Tanto en el Renacimiento como en el Barroco, el empleo del agua en los jardines es fundamental a la hora del diseño. Se emplean órganos de agua, efectos sorpresas con chorrillos que surgen en los paseos, enormes fuentes con multitud de surtidores, cascadas, estanques... Ejemplos renacentistas son *Villa d´Este* o *Villa Garzoni*. Como jardines barrocos encontramos *Vaux-le-Vicomte* o *Versalles*.

Con la jardinería paisajista, el agua adopta un estado más naturalizado, formando parte de lagos o de riachuelos que recorren las praderas. Al igual que el resto de los elementos de estos jardines, el agua pasa a ser, aparentemente, un elemento donde el hombre no actúa artificialmente.

Finalmente, y en otro contexto geográfico, en la jardinería asiática el diseño de los jardines estará marcado por el agua, la cual, junto a elementos como la piedra y el árbol, serán los pilares de las creaciones realizadas. La representación de mares o lagos, no será necesario realizarlas siempre con agua, emplearán gravas rastrilladas, que simbolizarán al elemento.

EL AGUA Y SEVILLA

Centrándonos en la ciudad de Sevilla, y en la relación que esta ha tenido con el agua, debemos mencionar el vinculo tan estrecho que presenta desde sus orígenes con el río Guadalquivir. Su distribución territorial, el desarrollo de diversas culturas, la expansión y riqueza mediante el comercio naval, y el abastecimiento que ha proporcionado este río, hacen que el agua forme parte de la historia sevillana.
Dos importantes culturas desarrolladas en la ciudad, como la Romana y, posteriormente la Musulmana, reflejan un fuerte vínculo al agua. La primera creará una importante estructura, parte de la cual se conserva en la actualidad, como es el Acueducto romano. Su recorrido de casi 17,5 km. de longitud comunicaba Alcalá con el depósito situado junto a la Puerta de Carmona de Sevilla. La mayor parte discurría soterrado o a cielo abierto, sirviendo su corriente para mover molinos harineros. Estuvo en uso hasta el XIX, derribado definitivamente en 1912.
Cuando los musulmanes llegan a *al-Andalus*, numerosas son las construcciones romanas que encuentran, entre ellas el acueducto, el cual fue reformado y desviado, regando diversas huertas, y abasteciendo al Alcázar y a la Buhaira. Numerosas fuentes públicas (sabbala) serán creadas en la ciudad, adosadas a los muros de las casas. También estará presente la figura del aguador (*sakka*), que recorría las calles con el tintineo de sus vasos de metal, transportando el agua en odres de cuero.

El objetivo de este trabajo fue investigar el uso ornamental del agua en los Jardines Históricos de Sevilla, estudiando el diseño, función y composición de los distintos elementos acuáticos, así como su relación con el entorno, para finalmente poder hacer una valoración del estado de conservación de los mismos. De forma paralela se ha realizado una recopilación de material documental y fotográfico de carácter tanto histórico como actual.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la elaboración de este estudio, realizado en la Escuela de Ingeniería Técnica Agrícola de la Universidad de Sevilla, se han seguido dos líneas de trabajo. Éstas, toman como referencia parte de la metodología utilizada en proyectos relacionados con el estudio y restauración de jardines históricos, en los cuales el proceso de análisis y documentación, consta de varias fases: Análisis histórico, Estado actual y Estudio paisajístico.

En nuestro caso, las dos últimas fases han sido incluidas en la *Primera línea de trabajo*, basada en un estudio de campo, en el cual se ha ido recogiendo *in situ*, toda la información estudiada a cerca de los elementos ornamentales de agua. Cada una de las zonas incluidas en la investigación, fue visitada un mínimo de cuatro veces, en días y horas distintas. El periodo destinado al estudio quedó comprendido entre los meses de julio y enero de los años 2006 y 2007. De esta forma se buscaba recopilar mayor información acerca de ciertos aspectos, como son la presencia de usuarios/as realizando actividades en el entorno, el funcionamiento de los surtidores en fuentes y estanques, o el mantenimiento realizado en los elementos. Para la toma de datos, se elaboraron unas fichas descriptivas en las que se incluían los parámetros objeto del estudio. Cumplimentando la información directamente en la zona de estudio.
La Segunda línea de trabajo, basada en un análisis histórico, se ha realizado mediante un estudio bibliográfico que nos documentase sobre aspectos como el origen histórico de los jardines y elementos incluidos en el informe, o la importancia del agua y su carácter ornamental en diversas culturas, realizando un recorrido a través de la evolución de la jardinería. Por otra parte, diverso material fotográfico adquirido a través de varias fuentes, aparece recogido en el proyecto, junto a las imágenes tomadas durante el estudio de los elementos ornamentales de agua.

La ciudad de Sevilla recoge los dos espacios verdes incluidos en nuestra investigación: el Parque de María Luisa, y el Alcázar, ambos declarados Bienes de Interés Cultural, en junio de 1983 y junio de 1931 respectivamente.

PARQUE DE MARÍA LUISA

Introducción histórica

El Palacio de San Telmo, antigua escuela de formación de navegantes y marinos, fue adquirido por los duques de Montpensier en 1849, los cuales también adquirieron los terrenos de la huerta del Naranjal y la zona donde se asentaba el antiguo convento de San Diego. Tras su adquisición, encargaron a *Lecolant*, jardinero francés, el diseño de un amplio jardín. En 1890, el duque muere. La Infanta de España Doña María Luisa Fernanda de Borbón y Borbón, duquesa de Montpensier, queda a cargo del palacio y los jardines, de los cuales, tras petición del Ayuntamiento de Sevilla, cede parte en 1893 a la ciudad.
En 1910, tras la idea de celebrar una *Exposición Hispano-Americana* en la ciudad, ampliada posteriormente a *Ibero-Americana*, el Comité ejecutivo creado para tal evento, decide que la ubicación de la ésta serán los terrenos del Parque de María Luisa, el Huerto de Mariana, las Delicias Viejas y el Naranjal
Durante el año 1911 las obras de edificación son adjudicadas al arquitecto *Aníbal González* y *Álvarez-Ossorio*, y las reformas del Parque, Huerta Mariana y Delicias, al famoso ingeniero *Jean Claude Nicolas Forestier*, conservador de los parques y paseos de París.
Tras la Exposición, celebrada finalmente en 1929, el recinto quedó abandonado, suponiendo el desarrollo desmesurado de muchas de las especies. Fue en 1956 cuando se realiza una clasificación de vegetales, valorando su importancia botánica, paisajística y ornamental. Reformas en diversas glorietas, fuentes, estanques...tendrán lugar a lo largo de la segunda mitad del siglo XX. En el año 2002 se realizaron multitud de intervenciones en el recinto, restaurando

piezas cerámicas, losas de barro, olambrillas, esculturas y otra serie de elementos que componen el parque.

Fig. 6. Imagen de la Plaza de España durante la Exposición Ibero-Americana de 1929.

Resultados de la investigación

En el Parque María Luisa se han estudiado un total de 32 elementos ornamentales de agua, de los cuales 19 son fuentes, 11 son estanques, uno cascada y finalmente una ría.

El funcionamiento de surtidor o surtidores presentes en los elementos ornamentales de agua, tan sólo se produce en un 31,25% de total. En el resto la falta de actividad es debida a la rotura del surtidor, o simplemente al mal funcionamiento del mismo, que no vierte agua al interior del vaso al que pertenece.

Fig. 7. Uno de los surtidores de la Fuente de los Leones, que vierte agua al interior del estanque

Pese a no existir funcionamiento de los surtidores en muchos de elementos, el 93,75% de ellos albergan agua en sus vasos. Tan sólo dos elementos del Parque de María Luisa carecen de agua en su interior, uno de ellos es el estanque de la Virgen de los Reyes, y el otro es el conjunto formado por tres fuentes circulares en la Glorieta de Concha Piquer.

En cuanto a la presencia de flora en el interior de las aguas de los elementos, un 12,25% albergan especies vegetales. En su mayoría se han encontrado *Cyperus alternifolius* (paragüitas)

y *Nymphaea spp*. (nenúfares). El 16% contaba con especies animales en sus aguas, en su mayoría patos y carpas. Algunas láminas de agua alojaban larvas de mosquito y renacuajos.

Fig. 8. Nenúfares de la Plaza de América

Fig. 9. Patos nadando en el Estanque de los Lotos

Del total de elementos ornamentales de agua del parque tan sólo un 9,37% contaban con iluminación. Entre estos están la Plaza de España, que posee focos en la fuente y en la ría, y la Plaza de América, que cuenta con cuatro candelabros de hierro forjado a su alrededor. El resto de elementos, presentan farolas cercanas, aunque no todas las zonas cuentan con la iluminación adecuada.

Fig. 10. Fuente central de la Plaza de España, que cuenta con diversos focos en el interior del vaso.

En cuanto a la presencia de usuarios/as entorno al elemento, ya fuese paseando o descansando en bancos próximos, en el estudio se han diferenciado tres categorías, de este modo un 25% de los elementos cuentan con una presencia elevada de usuarios/as, un 37,5% contaba con un número más reducido, que oscilaba entre uno y cuatro, finalmente, un 37,5% carecía de visitantes en sus proximidades. El motivo puede deberse a la falta de zonas con sombra, a una ubicación aislada del elemento, o la carencia de áreas de descanso.

Finalmente, los actos vandálicos que sufre el recinto, también quedan reflejados en los elementos ornamentales de agua. El 50% de los estudiados presentan notables signos de violencia, mostrando surtidores rotos, piezas arrancadas, pinturas en los materiales...El ejemplo más notorio en la Fuente de la Concha, donde tras una importante labor de restauración, el pie y la taza que componían el centro del vaso de la fuente, aparecían arrancados. Por otra parte, la suciedad acumulada en alguno de ellos es debida al poco civismo de los usuarios/as del recinto, como muestra de ello tenemos la Fuente de los Toreros, en la cual se abandonó el estudio uno de los días de visita debido a la cantidad de botellas, plásticos y otros restos que se acumulaban en la fuente y su entorno.

Fig. 11. Fuente de la Concha destrozada

Fig. 12. Surtidor de un estanque del Pabellón Real

ALCÁZAR DE SEVILLA

Introducción histórica

Durante la conquista de *Tarik* se hace referencia a la existencia de un Alcázar, citándose posteriormente en textos que coinciden cronológicamente con la llegada de los refuerzos cordobeses en el 844. *Ibn al Quttiya* hace referencia a la reconstrucción de la muralla en el reinado del emir cordobés, *Abd al-Rahman II*, obra realizada por el sirio *Abdallah Ben Sinan*.
Numerosos son los propietarios ocuparán el Alcázar desde su origen hasta nuestros días. Esto supone diversas reformas en el palacio y los jardines.
Durante el periodo *Almohade*, segunda mitad del siglo XII y primera del XIII, el recinto se ampliará creando una gran huerta. En cuanto a los jardines, surgen creaciones como el Patio de Crucero, el cual, a consecuencia del terremoto de Lisboa de 1755 sufrirá importantes cambios.
Durante el reinado de los *Austrias* (1500-1700), gran parte de la zona destinada a las huertas pasará a convertirse en hermosos jardines. A lo largo del reinado de *Carlos V*, obras como el Jardín del Príncipe, o la creación del Cenador en la Huerta de la Alcoba, son el inicio de diversas intervenciones, la cuales serán retomadas por su hijo *Felipe II*. Éste ordena la restauración del Estanque de Mercurio, anterior el periodo de los *Austrias*, creó el Jardín de la Danza, el Jardín de Troya, el Jardín de las Galeras, y el de las Flores. Todos ellos dotados de elementos ornamentales de agua, compuestos por fuentes, estanques, grutas, incluso el Jardín de las Galeras debía su nombre a varios setos de mirto recortado a modo de galeras, que vertían agua desde unos mascarones colocados sobre el seto. Posteriormente, con *Felipe III*, se suceden varias creaciones como la Galería del Grutesco, obra de *Vermondo Resta*, y pintura de *Diego de Esquivel*, o la ampliación del Jardín de las Damas, donde anteriormente, para la boda de *Carlos V* con *Isabel de Portugal* ya se había actuado. En este jardín, uno de los elementos más característicos será la Fuente de la Fama, también conocida como *Risco* o *Fuente de la Trompeta*. Creada entre 1612 y 1621 por Vermondo Resta, en ella se representa a *Hércules* luchando contra la *Hidra de Lerna*. El Jardín de la Cruz será dotado con un amplio laberinto, en 1622, durante el reinado de *Felipe IV*. De este espacio, tan sólo se conserva el estanque central constituido por el Monte Parnaso, ya que por orden de *Alfonso XIII*, el laberinto será destruido en 1910. En este periodo del siglo XVII se creará el Jardín del León, o Jardín del Cenador de la Alcoba.
Finalmente, durante el siglo XX, se llevará a cabo la ejecución de tres nuevos jardines, el Jardín Inglés, el Jardín de los Poetas, y el Jardín de la Vega Inclán, los cuales ocuparán gran parte de las Huertas del Retiro y de la Alcoba.

Fig. 13. Imagen del Cenador de Carlos V, época en la cual se conservaba gran parte de las huertas. (www.patronato-alcazarsevilla.es)

Resultados de la investigación

En el estudio realizado en el Alcázar de Sevilla, se han analizado un total de cuarenta elementos ornamentales de agua, de los cuales dieciocho pertenecen a los jardines más antiguos, y veintidós a los creados durante el siglo XX. En su mayoría corresponden a fuentes, localizando un total de treinta, trece pertenecientes a la zona antigua, y diecisiete a los jardines nuevos. El resto de elementos correspondían a estanques y grutas. Los jardines antiguos poseen cuatro estanques y una gruta. Aunque existen zonas en las que ambos elementos aparecen unidos, como en el estanque del Jardín de la Flores, o la Gruta del Jardín de las Damas. Los jardines del siglo XX, cuentan con cuatro estanques y una gruta en el Jardín de la Vega Inclán.

Todos los elementos estudiados gozan del funcionamiento del surtidor o surtidores. En el caso de la Fuente de la Fama, del total de surtidores que posee, tan sólo un porcentaje está en funcionamiento, cuya activación se produce durante unos minutos al día, a la vez que se reproducen dos melodías, que tratan de recuperar la función original de éste órgano hidráulico.

Fig. 14. Fuente de la Fama ubicada en el Jardín de las Damas, junto a la Galería del Grutesco.

El 100% de los elementos, ya sean fuentes, estanques o grutas cuentan con agua en su interior. Tan sólo un estanque carece de agua en la actualidad, pero en este caso el elemento ha sufrido una transformación en cuanto a su función, ya que ha pasado a convertirse en un arriate de plantación, por tanto no se ha tenido en cuenta en los parámetros estudiados.

Fig. 15. Conjunto formado por una gruta trasera, surtidor de mármol y estanque semicircular. Se ubica en los jardines de la Vega Inclán.

Fig. 16. Jardín de la Cruz, donde se sitúa el Monte Parnaso, cubierto de especies vegetales y contando con numerosos patos y algunas carpas en sus aguas.

El 17,5% de las láminas de agua albergaba especies vegetales en su interior o en los materiales que daban forma a su estructura. En su mayoría se han encontrado *Cyperus alternifolius* (paragüitas) y *Adianthum capillus-veneris* (culantrillo de pozo). Respecto a la fauna, el porcentaje coincide, un 17,5% de los elementos contaba con especies animales asociadas, en su mayoría carpas y patos.

Fig. 17. Estanque con fuente central y pozo en el lateral derecho situado en el Jardín de la Vega Inclán. Posee varios focos en el interior del vaso

La iluminación en el interior de los elementos tan sólo estaba presente en un estanque con fuente central situado en el Jardín de Vega Inclán. Muchos contaban con focos o luminarias cercanas distribuidas por el jardín.

Al igual que en el Parque de María Luisa, en cuanto a la presencia de usuarios/as entorno al elemento se han diferenciado tres categorías, presencia elevada; menor número de usuarios/as oscilando entre uno y cuatro; y los elementos que carecen de visitantes.
Cabe diferenciar en este caso entre los jardines antiguos y los del siglo XX, ya que mientras que los jardines más actuales presentan zonas carentes de público, los jardines antiguos contaban siempre con viandantes. El 44,4% de los jardines antiguos poseía un número reducido de público, entre uno y cuatro. El 55,6% restante gozaba de un elevado número de personas. Respecto a la otra sección de jardines, el 31,8% carecía de visitantes, el 50% poseía un nivel de usuarios/as medio, entorno a uno y cuatro, y finalmente el 18,18% gozaba de un elevado número de personas.

Por último, podemos decir que el Alcázar de Sevilla no refleja signos de vandalismo en sus elementos ornamentales de agua. El deterioro que sufren se debe al paso del tiempo, el uso, y la exposición al aire libre. La vigilancia que posee el recinto y el control de usuarios/as que acceden al mismo tiene un peso importantísimo en el estado que presentan los elementos.

BIBLIOGRAFÍA

Añón, Carmen. Luego, Mónica. Luengo, Ana. (2000). Tesoros de España. Jardines artísticos. Trama Equipo Editorial.

Añón Feliú, Carmen. Luengo, Mónica. (2003). Jardines de España. Lunwerg Editores.

Blanco Almenta, Rafael. (1998). Jardines y Parques históricos actuales de Andalucía. Editorial Arguval.

Baena Sánchez, María Reyes. (2003) Los jardines del Alcázar de Sevilla entre los siglos XVIII y XX. Publicación Diputación de Sevilla.

Brown, Jane. (2000). El jardín moderno. Editorial Gustavo Gili, SA.

Cañizo, José Antonio del. Revista nº 72 Jardín y Paisaje. Citado en el libro de Elías Bonells, José. (1983) Plantas y jardines de Sevilla. Edita el Ayuntamiento de Sevilla. Delegación de Parques y Jardines.

Cherif Abderrahman, Jah. López, Margarita. (1994). El enigma del Agua en al-Andalus. Fotografías Inés Eléxpuru. Edita: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

Domínguez Peláez, Cristina. (1994). En Jean Claude Nicolas Forestier 1861-1930. Du jardin au paysage urbain. Dirigido por Bénédicte Leclerc. Picard Editores.

Elías Bonells, José. (1983). Plantas y jardines de Sevilla. Edita el Ayuntamiento de Sevilla. Delegación de Parques y Jardines.

García-Martín, Manuel. (1992). El Parque de María Luisa de Sevilla. Edita Gas Natural SDG, S.A.

González de Canales López-Obrero, Francisco. (2003). El Parque de María Luisa. Restauración y rehabilitación de Glorietas. Edita Empresa de Transformación Agraria, S.A.

Granero Martín, Francisco. (2003). Agua y Territorio. Arquitectura y Paisaje. Universidad de Sevilla. Secretariado de Publicaciones. Instituto Universitario de Ciencias de la Construcción.

Jellicoe, Geoffrey. Jellicoe, Susan. (1995). El paisaje del hombre. Editorial Gustavo Gili S.A.

Le Toquin, Alain. Bosser, Jacques. (2004). Jardines del Mundo. Lunwerg Editores.

Martínez Correcher, Consuelo. (2001). Restauración Histórica de los Jardines del Real Alcázar. En Apuntes del Alcázar de Sevilla. Edita: Patronato del Real Alcázar de Sevilla.

Páez de la Cadena, Francisco. (1998). Historia de los estilos en jardinería. Editorial ISTMO S.A.

Peraza, Luís de. (1996). Historia de Sevilla. Trascripción, estudio y notas por Francisco Morales Padrón.

Plumptre, George. Palmer, Hugh. (1994). Juegos de agua. Editorial Gustavo Gili, S.A. Barcelona.

Robador, María Dolores. (2003). Restauración del Patio y Jardín del Príncipe. En Apuntes del Alcázar de Sevilla. Edita: Patronato del Real Alcázar de Sevilla.

Robador, María Dolores. (2006). Restauración del Patio y Jardín de las Flores del Real Alcázar. En Apuntes del Alcázar de Sevilla. Edita: Patronato del Real Alcázar de Sevilla

Romero Zarco, Pedro. (2004). Guía Botánica de los Jardines del Real Alcázar de Sevilla. Edita Ayuntamiento de Sevilla. Delegación de Educación y Universidades.

Rubió y Tudurí, Nicolás Mª. (1953). Del Paraíso al jardín latino. Tusquets Editores.

Segura Munguía, Santiago. (2005). Los jardines en la Antigüedad. Universidad de Deusto.

Tabales Rodríguez, Miguel Ángel. (2001). Las murallas del Alcázar de Sevilla. En Apuntes del Alcázar de Sevilla. Edita: Patronato del Real Alcázar de Sevilla.

Tejedor Cabrera, Antonio. (1999). El jardín histórico en Andalucía: reflexiones para una tutela del paisaje patrimonial. En Patrimonio Histórico. (Junio 1999). Edita Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico.

Valdés, Anselmo. (1999). Guía de los parques y jardines de Sevilla. Realiza Sevilla Equipo 28. Edita el Ayuntamiento de Sevilla Área de Medio Ambiente.

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN EL ÁMBITO DE LA JARDINERÍA

Emilio Ramírez Juidías y Laura Galán Ortiz

INTRODUCCIÓN

La gestión de la información cartográfica asociada al territorio necesita de una serie de herramientas que sean capaces de analizar tanto datos de tipo gráfico como alfanumérico. Dichos datos representan variables y tienen una determinada distribución espacial. La información catastral es un dato asociado más susceptible de ser gestionado por los SIG.

En otro orden de temas, es preciso establecer la diferencia existente entre los SIG y los programas de Cartografía Asistida por Ordenador. Lo más característico de los SIG es su capacidad de análisis y generación de nueva información a partir de un conjunto previo de datos, mediante su manipulación y reelaboración [1]. Muchos programas trabajan con operadores espaciales y sin embargo no son considerados como SIG, ya qua no son capaces de realizar búsquedas y análisis espaciales, cuestión esta fundamental para cualquier Sistema de Información Geográfica.

En general, podemos decir que las características principales de un SIG son cuatro:

Funciones de entrada de información ➔ son los procedimientos que convierten la información geográfica en formato analógico al formato digital propio de los ordenadores, mediante escaneo, integración de ortoimágenes, importación de bases de datos, etc..

Funciones de gestión de la información espacial ➔ Asociación de datos gráficos y alfanuméricos, organización interna, etc..

Funciones analíticas ➔ Constituyen el elemento más característico de los SIG. A través del procesamiento de datos, se consigue obtener mayor información de la que se disponía en un principio. Esta nueva información es almacenada y puede ser utilizada para nuevos procesos de análisis. Algunas tareas analíticas propias de los SIG son la clasificación, determinación de zonas de influencia, la superposición de coberturas, etc..

Funciones de salida de información ➔ Un SIG debe permitir obtener, entre otras cosas, mapas, gráficos, tablas de datos numéricos, etc., de los datos obtenidos tras los distintos procesos de análisis o de aquellos que simplemente se almacenan en la base de datos.

A la hora de elegir un SIG apropiado, hay que tener en cuenta las ventajas e inconvenientes de cada uno de los existentes, ponderando su importancia con el fin de conseguir los objetivos propuestos.

Para ello, se debe tener que el SIG elegido debe ser capaz de adquirir a partir de ortofotografía digital la información gráfica necesaria para definir con la máxima precisión el perímetro de la zona verde en cuestión, así como el posicionamiento de cada uno de sus diferentes parterres.

Ventajas e inconvenientes de los modelos raster y vectorial

El modelo raster es más simple desde el punto de vista conceptual y lógico. Su estructura regular en la disposición de los pixeles lo hacen muy ágil en los procesos de análisis.

En este, la precisión está condicionada al tamaño del píxel. Hay que tener en cuenta que cuando se exigen altas precisiones en la georreferenciación, el modelo raster tiene dificultades importantes.

En la representación de datos cartográficos, para alcanzar similares precisiones, los modelos vectoriales necesitan menos capacidad de almacenamiento que los raster. Además, los vectoriales desarrollan en su integridad las relaciones topológicas.

Las entidades geográficas que tiene límites precisos quedan mejor representadas en sistemas vectoriales. Cuando la entidad a localizar tiene unos límites difusos, el modelo raster es mucho más adecuado.

El cálculo de distancias y superficies en el modelo raster es siempre poco preciso y no llega nunca a alcanzar la exactitud obtenida por los SIG vectoriales.

Los SIG raster suelen incluir más capacidades de procesamiento y análisis de imágenes que los modelos vectoriales, incluyendo en muchas ocasiones procedimientos de corrección radiométrica, simulación tridimensional, etc..

El análisis topológico, las relaciones de vecindad, etc., quedan mejor definidas en los SIG vectoriales. El uso de bases de datos relacionales, mejor gestionadas por estos, les confiere esta cualidad.

La definición de entidades u objetivos geográficos se realizan mejor en los SIG vectoriales y además es más fácil la asignación de atributos a dichos objetos.

Las presentes diferencias son un buen punto de partida para poder elegir el tipo de SIG adecuado. Como esta elección tiene gran importancia para el desarrollo del presente trabajo, se intenta seguidamente justificar el uso definitivo de uno u otro evaluando, de 0 a 5, cada una de las capacidades en relación con los requerimientos necesarios.

En la tabla 1 se muestra dicha evaluación.

Tabla 1.- Evaluación de los SIG vectoriales y raster.

REQUERIMIENTOS	SIG VECTORIAL	SIG RASTER
Integración de imagen digital	3	4
Definición de entidades	4	1
Asignación de atributos	5	3
Precisión posicional de entidades gráficas	5	2
Precisión en la medida de distancias y superficies	5	1
Digitalización	4	3
Generación topológica	4	2
Facilidad de análisis	2	4
TOTAL	**32**	**20**

Tras el resultado obtenido, se utilizará un SIG vectorial para el desarrollo del presente trabajo.

DESARROLLO DEL TRABAJO

Cuando se realizan medidas en el plano, pocas veces se piensa en la precisión de las mismas, al igual que ocurre con los posibles errores existentes en la elaboración de la cartografía oportuna [2].

En muchas ocasiones, las bases de datos de Catastro pueden dar una información que no se corresponde exactamente con la realidad. Esto es muy frecuente en municipios en los que la información gráfica se encuentra únicamente en soporte papel y no se ha procedido, por tanto, a la digitalización de los planos. La información que aparece en la base de datos puede tener un origen muy diverso, y rara vez procede de una medición directa sobre el terreno.

Por ello, la búsqueda de una metodología ideal que permita obtener una superficie precisa del área verde a visitar, del posicionamiento de cada uno de los diferentes parterres, así como la distancia a recorrer hasta llegar al lugar exacto que se pretende visitar, constituye todo un reto, si bien es sabido por todos que hay un aumento en la exactitud geométrica de la fotogrametría en general y de la ortofotografía en particular.

El estudio individualizado de cada una de las variables expuestas en la tabla 1, y su influencia en la obtención de la posición, la distancia y la superficie, así como cualquier otro dato correlacionado, son las principales líneas de investigación que en la actualidad se están llevando a cabo por el Departamento de Ingeniería Gráfica de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola de la Universidad de Sevilla, con el objeto de alcanzar unas conclusiones que contribuyan a un mejor conocimiento de las causas de error en los aspectos de digitalización de ortofotografías para su uso en jardinería y paisajismo.

Para la consecución del objetivo propuesto, es conveniente realizar una planificación de los materiales necesarios para abordar la problemática descrita.

Por ello, además del uso de ortofotografías digitales, parece lógico pensar que el manejo de la amplísima información gráfica y alfanumérica existente, requerirá la utilización de un sistema de gestión de dicha información. Dicho sistema, que integrará toda la información toda la información ya especificada, además de la que se vaya generando con el desarrollo del trabajo, debe estar en consonancia con la potencia y capacidad del SIG a utilizar.

Por ello, será preciso desarrollar una importante fase experimental en la que la elección de la zona verde de actuación sea sometida a un profundo estudio tanto gráfico como estadístico, con el fin de ver su concordancia en relación a lo que se pretende obtener.

La conjunción, por tanto, de ortofografías digitales, programas de digitalización, levantamientos topográficos in situ y SIG, es de enorme importancia para la consecución y avance del trabajo.

Además, será conveniente realizar un mallado de la zona verde en la que se pretende establecer el SIG, siendo más conveniente el mallado de tipo hexagonal [3], con el cual el desarrollo del SIG parece más conveniente.

CONCLUSIÓN

Como conclusiones finales se pueden enumerar las siguientes:

El análisis de las ortofotografías digitales, desde el punto de vista de la precisión superficial y lineal, es de suma importancia.

El creciente uso de las técnicas GPS en todos los ámbitos, hace necesario investigar sobre su aptitud para la realización de levantamientos topográficos en zonas verdes y determinar los posibles errores obtenidos.

Sería interesante estudiar el como compaginar el uso de materiales procedentes de la fotogrametría con el de materiales procedentes de la teledetección.

BIBLIOGRAFÍA

[1] COMAS, D.; RUIZ, E. (1993). Fundamentos de los Sistemas de Información Geográfica. Barcelona: Ariel, S.A.

[2] SANTAMARÍA, J.; SANZ, T. (2000). Integración de Herramientas Gráficas para la Determinación de los Linderos en Fincas Rústicas. Actas del XII Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica, vol. II.

[3] RAMÍREZ JUIDÍAS, E. (2006). Inventario y Cartografía del Paisaje. Mapping. Revista de Cartografía, Sistemas de Información Geográfica, Teledetección y Medio Ambiente. Nº 114, 62-66.