

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL



JARDÍN SOSTENIBLE EN EL ANTIGUO ZOO DE LOS JARDINES DEL REAL-VIVEROS DE VALENCIA

TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL
MEDIO RURAL

ALUMNA: LAURA ROL GARCÍA

TUTOR: BERNARDO PASCUAL ESPAÑA

Curso Académico: 2017/2018

VALENCIA, DICIEMBRE 2017

TÍTULO: JARDÍN SOSTENIBLE EN EL ANTIGUO ZOO DE LOS JARDINES DEL REAL-VIVEROS DE VALENCIA

RESUMEN:

El estado actual de conservación del antiguo zoo de Los Jardines del Real-Viveros se contrapone a la imagen tan cuidada que presenta el resto del jardín. Este síntoma de inquietud se ha extendido entre la comunidad vecina y nuevas ideas para un uso futuro son continuamente emergentes.

El objeto del presente Trabajo Final de Grado es realizar el diseño de un jardín sostenible, de 6575 m², en el antiguo zoo de Viveros de Valencia. La principal ventaja de esta tipología de jardines es que están libres del uso de productos fitosanitarios de síntesis, por lo que cualquier producto derivado del jardín puede ser aprovechado por los viandantes, como frutos u hojas. Además el diseño de la red de riego se enfoca a una mínima pérdida de recursos hídricos mediante la zonificación del jardín.

De entre todos los elementos que abarca este proyecto cabe destacar: la selección de especies autóctonas y adaptadas climatológicamente para el uso idóneo del jardín, el cálculo de las necesidades hídricas de estas para poder establecer las zonas de jardín apropiadas, y el posterior diseño de la red de riego.

PALABRAS CLAVE: jardín sostenible, Jardines del Real-Viveros, naturalización urbana, paisajismo, jardinería.

TITLE: SUSTAINABLE GARDEN IN THE OLD ZOO OF JARDINES DEL REAL-VIVEROS DE VALENCIA

ABSTRACT:

The current state of conservation of the old zoo of Los Jardines del Real-Viveros contrasts with the careful image of the rest of the garden. This symptom of concern has spread among the community, and new ideas for future usage are continually emerging.

The aim of this paper is to design a sustainable garden in the old zoo of Viveros de Valencia of 6575 m². The main advantage of this typology of gardens is that they are free from the use of synthetic plant protection products, for this reason any product derived from the garden can be used by pedestrians, such as fruits or leaves. In addition, the design of the irrigation network focuses on a minimum loss of water resources through the zoning of the garden.

Among all the elements included in this project, the ones that stand out are: the selection of native species and climatically adapted species for the proper use of the garden, the calculation of the water needs of those species to be able to establish the appropriate garden areas and the subsequent design of the irrigation network.

KEYWORDS: sustainable garden, Jardines del Real-Viveros, urban naturalization, landscaping, gardening.

ALUMNA: Laura Rol García

TUTOR: Bernardo Pascual España

VALENCIA, diciembre 2017

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL



JARDÍN SOSTENIBLE EN EL ANTIGUO ZOO DE LOS JARDINES DEL REAL-VIVEROS DE VALENCIA

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL
MEDIO RURAL

ALUMNA: LAURA ROL GARCÍA

TUTOR: BERNARDO PASCUAL ESPAÑA

Curso Académico: 2017/2018

VALENCIA, DICIEMBRE 2017

Índice:

1.	Planteamiento general.....	1
1.1.	Antecedente del proyecto	1
1.2.	Justificación y objetivo del proyecto	1
2.	Características de la zona.....	1
2.1.	Características de la población y el entorno urbano.....	1
2.2.	Localización y superficie.....	2
2.3.	Estado actual del terreno	3
2.4.	Accesos al jardín.....	3
2.5.	Climatología.....	3
2.6.	Suelo.....	4
2.7.	Agua.....	5
3.	Objetivos y necesidades	5
3.1.	Objetivos a cubrir	5
3.2.	Necesidades y limitaciones.....	6
3.3.	Alternativas contempladas.....	6
4.	Acreditación.....	6
5.	Descripción de diseño	7
5.1.	Criterios de diseño	7
5.2.	Entidades de diseño paisajístico más importante	8
5.3.	Zonificación del jardín	9
5.4.	Elección de las especies vegetales.....	10

5.4.1.	Criterios generales	10
5.4.2.	Especies del jardín.....	11
5.5.	Construcciones existentes	12
5.6.	Accesibilidad	12
5.7.	Señalética.....	13
5.8.	Caminos.....	13
5.9.	Pavimentos y materiales	14
5.10.	Mobiliario del jardín.....	15
6.	Equipamiento y mobiliario.....	15
6.1.	Equipamiento	16
6.2.	Mobiliario.....	17
7.	Diseño agronómico	17
7.1.	Necesidades brutas de riego.....	17
7.2.	Tiempos de aplicación.....	18
8.	Diseño hidráulico	20
8.1.	Sistema de riego propuesto	20
8.2.	Sectorización y resumen de las líneas de riego.....	21
9.	Planificación y control de ejecución	22
9.1.	Mantenimiento del jardín	22
9.2.	Gestión de residuos	22
9.3.	Impacto ambiental	22
9.4.	Seguridad y salud	23
9.5.	Plan de ejecución del proyecto.....	23

9.6. Presupuesto general del proyecto	24
---------------------------------------------	----

1. Planteamiento general

1.1. Antecedente del proyecto

El jardín objeto de proyecto se ubica en la ciudad de Valencia. En concreto en los Jardines del Real o Viveros, exactamente, en el antiguo zoológico de Valencia con coordenadas UTM 726275,71; 4373372,44.

Con anterioridad, en este recinto, se encontraba el antiguo zoológico de Valencia, promovido por D. Ignacio Docavo Alberti, con un conjunto de animales procedentes de circos y colecciones privadas. Debido al poco espacio existente, la ubicación de este zoo era provisional. Aun siendo así, estuvo en funcionamiento 42 años y su clausura tuvo lugar el día 31 de julio del año 2007, al determinar un nuevo emplazamiento para el zoológico en Bioparc, en el Parque de Cabecera situado en el Jardín del Turia.

Se acordó que cuando el espacio utilizado quedara libre este se volvería a ceder a los Jardines del Real o Viveros, volviendo a pertenecer a estos, siendo una parte más de los jardines y pudiendo ser usado por los visitantes. El problema es que 10 años después esto no ha sucedido.

1.2. Justificación y objetivo del proyecto

La parcela objeto de proyecto se ha ido degradando desde el cierre del zoológico, quedando el terreno completamente salvaje, en muy mal estado y deteriorado, dando una imagen muy mala a los jardines. Incluso la alquería que se encontraba en el zoo se ha incendiado en repetidas ocasiones debido a que esta estaba siendo ocupada personas sin techo y okupas.

Por todo esto los vecinos de la zona reclaman que se vuelva a acondicionar el terreno del zoológico como una nueva área en los jardines y la restauración de la alquería con el fin de darle un uso apropiado.

El objetivo de este proyecto es el rediseño de la parcela para que pueda ser usada de nuevo por el público que visite los Jardines del Real o Viveros. Siendo esta un área diferente, ya que en ella el mobiliario, el arbolado y las áreas recreativas van a ser distintas a las del resto de los jardines, introduciendo así una zona en la que encontrar actividades nuevas a realizar.

2. Características de la zona

2.1. Características de la población y el entorno urbano

Al tratarse de un jardín público, se entiende que no solo recibirá visitantes del barrio en el que se encuentra, *Trinitat*, sino que también acudirán personas de los demás barrios cercanos, por ello se ha analizado la población de los barrios: *Trinitat, Morvedre, Sant Antoni, Benimaclet, Jaume Roig, Exposició y Ciutat Universitaria*.

Los datos obtenidos concluyen en que un 12,7% de la población de estos barrios tienen una edad comprendida entre 0 y 14 años, el 16,2%, entre 15 y 29 años, el 21,6% entre 30 y 44 años, el 20,8% entre 45 y 59 años, el 17,2% entre 60 y 74 años y el 11,5% de 75 años en adelante.

Además de esto, también se han recogido los distintos servicios que se pueden encontrar en las inmediaciones del jardín, como son:

- la Residencia *Fortuny* para la tercera edad a 100 metros
- los Jardines del Real o Viveros a 0 metros.
- el Museo de las Ciencias Naturales de Valencia a 120 metros
- el Colegio Pio XII a 190 metros
- el Museo de Bellas Artes de Valencia a 200 metros
- el IES *Benlliure* a 300 metros
- el Colegio Público Villar *Palasí* a 310 metros
- el Instituto Superior de Enseñanzas Artísticas de Valencia a 360 metros
- la Facultad de Enfermería y Podología a 450 metros
- el Club de Tenis de Valencia a 500 metros
- el Club de Hípica a 500 metros
- el Colegio Alemán a 530 metros
- la Facultad de Medicina y Odontología a 550 metros
- el Colegio Público San Fernando a 600 metros

El jardín está bien conectado con autobús y Valenbisi . Los servicios y transportes están indicados en el Plano 2 “Plano de emplazamiento”.

Con los datos anteriores se puede comprender a la población que reside en la zona y al posible público que recibiría el jardín, permitiendo así establecer un diseño del espacio adecuado para este público.

Se puede concluir que la mayoría del público que visitará el jardín se tratará de familias, por un lado por la alta población con edades comprendidas de los 30 a los 59 y por otro lado por la alta densidad de colegios e institutos cercanos al jardín, pero no por esto se debe de desatender al resto de público, ya que por la proximidad de la residencia *Fortuny* es altamente probable que sus residentes acudan al jardín.

Por esto, será necesaria la instalación de un área de juegos infantiles para disfrute de los más pequeños, zona de ejercicios para los más mayores, una pequeña zona encespedada para relajación y prácticas deportivas como yoga, taichí, etc, para el resto del público. Con todo esto, el jardín intentará satisfacer a los diferentes colectivos.

2.2. Localización y superficie

El jardín objeto de proyecto se ubica en la provincia de Valencia (España) y dentro de la provincia se encuentra en el municipio de Valencia, concretamente en el distrito nº5 *La Saïdia* y dentro de este en el barrio de *Trinitat*. En concreto en los Jardines del Real o Viveros, exactamente, en el antiguo zoológico de Valencia con coordenadas UTM 726275,71; 4373372,44.

La parcela del jardín colinda con el *Carrer* de Gerano Lahuerta, pero como este se encuentra dentro de los Jardines del Real y se podrá acceder a través de ellos, se podría decir que colinda también con el *Carrer Sant Pius V*, *Carrer de Cavanilles* y *Carrer* de Jaca. Las grandes vías más

cercanas son la Avenida de Blasco Ibañez, *l'Avinguda de Primat Reig*, el Paseo de la Alameda y el Puente del Real.

La superficie de la parcela es de 6575 m². Esta y el resto de los Jardines del Real, según el Plan General, están calificados como Red Primaria de Espacios Libres.

2.3. Estado actual del terreno

En el antiguo zoológico se podía encontrar la tienda de souvenirs destrozada, con el suelo lleno de cristales, la piscina del hipopótamo, carteles entre la maleza, escombros, residuos plásticos y metálicos, las jaulas de los animales que antes se encontraban en edificios tapiados, árboles desplomados y mucha maleza.

Entre las especies vegetales que se podían encontrar en él figuran: *Cercis siliquastrum*, *Jacaranda mimosifolia*, *Pinus halepensis*, *Pittosporum tobira*, *Morus alba*, *Ficus elastica*, *Schefflera actinophylla*, *Phoenix dactylifera* y *Jasminum mesnyi*.

2.4. Accesos al jardín

El jardín objeto de proyecto tendrá 5 accesos desde los Jardines del Real o Viveros. El acceso norte será desde la zona de la Rosaleda del doctor López Rosat, 3 accesos en la zona este desde el jardín Versallesco y uno por la zona sur desde el laberinto. Estos accesos se pueden apreciar en el plano nº3, planta general.

2.5. Climatología

Conocer la climatología de la zona en la que se va a realizar el jardín objeto de proyecto es imprescindible, ya que será un factor limitante a la hora de realizar una selección de especies que se puedan adaptar a esta y así que puedan desarrollarse correctamente en el jardín.

Los datos han sido obtenidos a partir del histórico de los últimos 10 años de la estación meteorológica del IVIA en Moncada (Valencia), con coordenadas UTM X: 723368; Y: 4385233. Se ha seleccionado esta en concreto, ya que es la más completa próxima a la ciudad de Valencia y por lo tanto la que podrá facilitar unos datos similares a los que se den en el jardín objeto de proyecto.

Estos cálculos se encuentran en el anejo nº1, 'Clima y suelo', del documento nº1.

Las medias obtenidas (desde el año 2007 al 2016) han sido las que se presentan a continuación, 17,1°C de temperatura media, 23,8°C de temperatura máxima media, 11°C de temperatura mínima media, siendo 362,8 mm de precipitaciones totales anuales y un 68,6% de humedad relativa. El climograma que se obtiene es el que se presenta a continuación en la figura 1:

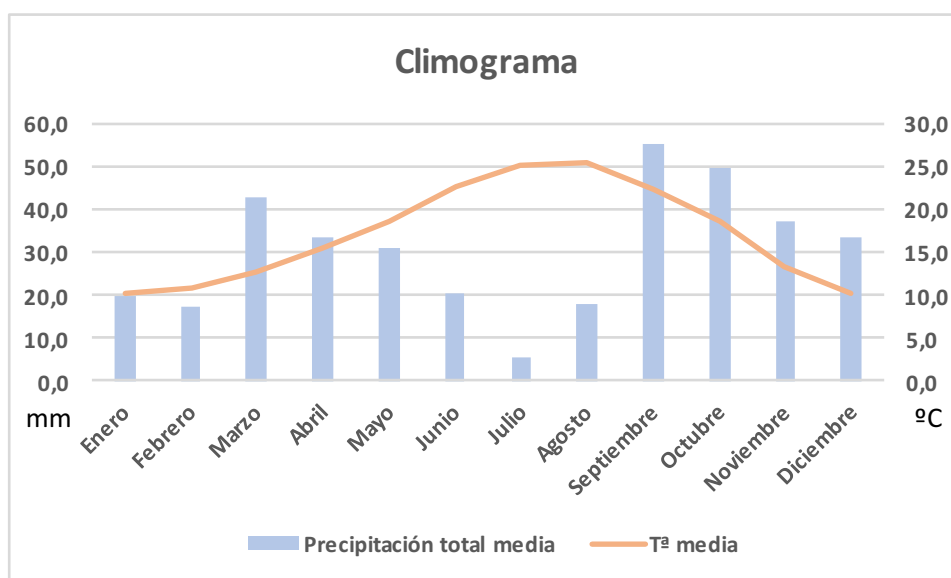


Figura 1: Climograma correspondiente al histórico de los últimos 10 años. (Fuente: Estación meteorológica del IVIA en Moncada, Valencia).

En el climograma anterior se aprecia que los meses que serán los más críticos a nuestro jardín serán los de junio, julio y agosto, ya que en estos, las temperaturas son cálidas y las precipitaciones son prácticamente inexistentes. Por lo tanto, estos serán los meses en los que el aporte hídrico al jardín sea el mayor de todo el año. Por otro lado, las precipitaciones se concentran en los meses de septiembre, octubre, noviembre y marzo, en estos meses, en principio, se tendrá que aportar menos agua al jardín.

Además, se han calculado diferentes índices bioclimáticos para determinar el tipo de clima que se da en la ciudad de Valencia, obteniendo así que:

- El índice de Aridez de Martonne, determina que la zona se trata de una zona árida semidesértica.
- El índice de Mediterraneidad de Rivas-Martínez, afirma que la zona presenta un clima mediterráneo.
- El índice de Continentalidad de Rivas-Martínez: determina que la zona tiene un tipo Euroceánico.
- El índice Ombrotérmico: indica que la zona presenta un ombrotipo semiárido.
- Índice de Termicidad, muestra que el termotipo es termomediterráneo.

2.6. Suelo

El análisis completo se encuentra en el anejo nº1, 'Clima y suelo', del documento nº1.

El conocimiento del suelo de la parcela es un factor importante a tener en cuenta a la hora de seleccionar las especies que se vayan a disponer en el jardín.

El suelo de la parcela está clasificado como fluvisol calcáreo. La textura del suelo es principalmente franca, en los primeros 30 cm se trata de franca, pero conforme va alcanzando

mayor profundidad va oscilando de franca-arenosa a franca-limosa. Se trata de un suelo muy poroso. Hasta los 130 cm de profundidad cuenta con una elevada actividad biológica, por los hormigueros que se encuentran en él.

El pH del suelo, en los primeros 55 cm, oscila entre los 8,10 y 8,20 siendo así básico. Los suelos básicos suelen tener un alto contenido en carbonato cálcico por lo que podría verse dificultada la absorción de los nutrientes.

A partir de los 30 cm se trata de un suelo fuertemente calcáreo. Los contenidos en carbonatos totales van desde 22,64% hasta el 30,08%, estos son ya considerados altos, resultando no ser del todo beneficiosos para el desarrollo de las plantas, este punto ha sido decisivo a la hora de seleccionar las especies presentes en el jardín.

En cuanto a la fertilidad del suelo, esta varía en función de la profundidad, en concreto, en los primeros centímetros de suelo se encuentra un contenido muy bajo en materia orgánica (de 30 a 55 cm, un 0,39% en m.o.). Por lo tanto, para el desarrollo óptimo de las plantas, habrá que aportar materia orgánica.

2.7. Agua

El riego del jardín objeto de proyecto se abastecerá de la red de agua potable. Esta agua no contiene niveles elevados de sales que puedan impedir el correcto crecimiento de las plantas que en el jardín se dispongan. La red de agua potable garantiza una presión de 30 m.c.a. y un caudal de 8 a 10 m³/h, que variará a lo largo del día, siendo máximos en la noche, por ello, para evitar una gran pérdida de agua por evaporación y para no molestar a los visitantes, se regará durante la noche.

3. Objetivos y necesidades

3.1. Objetivos a cubrir

Los objetivos a cubrir en este proyecto son, principalmente, volver a la vida un espacio completamente abandonado durante 10 años, que este sea un área en el cual el visitante se pueda alejar del bullicio y del ambiente de la ciudad, poder relajarse y acercarse un poco más a la naturaleza, que también sea un lugar en el cual se garantice el no uso de los productos químicos de síntesis y así poder disfrutar de los frutos comestibles que se puedan producir en los distintos árboles del jardín y en el cual puedan disfrutar en general personas de todas las edades.

Por todo esto, se ha dispuesto de un área infantil, para asegurar el entretenimiento de los más pequeños, un área de ejercicio para el mantenimiento físico de cualquier visitante, una zona de ping-pong para el disfrute de todos los colectivos, zonas de descanso con bancos y zonas de picnic en las distintas zonas recreativas, además del área de césped para la realización de multitud de actividades, tanto por elección libre del público que visite el jardín, como las emprendidas por la organización gestora del jardín.

3.2. Necesidades y limitaciones

La necesidad más importante es el reacondicionamiento y reincorporación de esta zona a los Jardines del Real o Viveros con un nuevo diseño que permita al jardín obtener la acreditación de “Green Flag”, asegurando así la sostenibilidad del jardín. Además de un área de ejercicio, ya que en todos los Jardines del Real o Viveros no se encuentra ninguna zona de estas características.

Como limitación principal se encuentra el estado de deterioro y suciedad de la parcela. Además de las relativamente pequeñas dimensiones de la parcela para todo lo que se ha querido incluir en ella.

3.3. Alternativas contempladas

Antes de tener el diseño de jardín que se ha desarrollado en este proyecto, se contemplaron otras opciones, que fueron yendo descartadas por diferentes motivos. Los diseños alternativos del jardín que se plantearon fueron los siguientes:

- Desde un inicio se quiso disponer de árboles frutales en el jardín como se ha hecho finalmente, pero una de las primeras opciones fue la incorporación también de una zona habilitada para la disposición de un número de huertos urbanos para el uso y disfrute de los vecinos de la zona. Se desechó esta idea por el tamaño de la parcela, ya que esta es pequeña y si se le destinaba una parte a los huertos, el jardín quedaría muy reducido. Además de que el número de huertos sería muy pequeño y podrían ser disfrutados por muy poca gente.
- Otra opción que se contempló fue que no hubiera ningún área recreativa, que fuera un jardín solo para el disfrute de los sentidos y para la desconexión de la ciudad y de lo artificial. Esta opción tenía mucho peso, ya que en la ciudad de Valencia hay varios jardines que tienen estas características, así como son los Jardines de Monforte o el Jardín de las Hespérides y funcionan muy bien. Finalmente se descartó porque en todos los Jardines del Real-Viveros, no se encontraba un área de ejercicio y las zonas para disfrute de los niños son más bien escasas (obviando el gran circuito de bicis que pocas veces se encuentra en uso entre semana).
- Finalmente se optó por hacer un jardín en el cual aun siendo pequeño, se pudieran hacer el máximo de cosas posibles. Se contará con una zona recreativa de niños, una zona de juegos de ping-pong, una zona de ejercicios, un área de césped para la relajación, juegos y demás actividades, unos bonitos paseos con árboles frutales y ornamentales y una pérgola en el centro del jardín con una zona de descanso en su interior. Aunque el número de instalaciones sea considerable, finalmente se ha conseguido integrarlas en el jardín, dejando a su vez la esencia de un jardín para la desconexión de la ciudad y el acercamiento a la naturaleza.

4. Acreditación

En la actualidad no existe ninguna normativa a nivel estatal que recoja los requisitos que tiene que reunir un jardín, parque o área verde para obtener una acreditación ecológica, por lo que para

poder considerar el jardín objeto de proyecto como un jardín sostenible, se ha recurrido a la acreditación británica “Green Flag”.

El colectivo encargado de esta acreditación, está luchando desde el año 1997 porque los antiguos y nuevos parques, jardines, áreas verdes en general, reúnan las características idóneas que deberían tener en la actualidad y no caer en el abandono o en la obsolescencia.

Se trata de un galardón que premia la calidad de las áreas verdes, como por ejemplo que su mantenimiento esté libre de productos químicos, que el sistema de riego sea eficiente, que sea accesible para todos los colectivos de la sociedad, que se encuentren todas las instalaciones y el jardín (o el tipo de área verde del que se trate) en buen estado de conservación, que no haya signos de vandalismo, etc.

Puesto que es un galardón que resulta bastante interesante y el cual en el resto de Europa está teniendo mucho éxito y participantes, se han estudiado detenidamente las características que tiene que tener un jardín para que se le otorgue este galardón y aquellas que se deban tener en cuenta desde su diseño se han incluido en el diseño del jardín objeto del proyecto, ya que un jardín que cuente con la bandera verde es signo de calidad.

En el anejo nº 2, ‘Población y acreditación Green Flag’, del documento nº1, están recogidos los 24 requisitos que debe cumplir el jardín objeto de proyecto para optar a esta acreditación y las medidas que habrá que tomar con respecto a estas en el diseño del jardín y en su posterior mantenimiento.

5. Descripción de diseño

5.1. Criterios de diseño

A la hora de realizar el diseño del jardín, lo primero que se ha tenido en cuenta es el antiguo diseño de los caminos en el zoológico, para que así aunque se eliminara gran parte de lo que quedaba, a excepción de la alquería, quedara parte de la esencia de este por medio de los caminos. Además, también se ha tenido en cuenta el diseño del jardín versallesco situado al este del jardín para que las entradas al jardín objeto de proyecto coincidieran con los caminos que salen del jardín versallesco. También se ha tenido en cuenta la conexión con el laberinto (situado al sur) y con la rosaleda Dr. López Rosat para que se asegure una integración del jardín dentro de los Jardines del Real-Viveros.

Aun queriendo que se considere una parte más de los jardines, se ha querido delimitar el jardín por un seto de *Laurus nobilis*, actuando este seto de pantalla, creando así dentro del jardín un ambiente más privado, evocando a los jardines secretos propios del Renacimiento Italiano, los cuales estaban “escondidos” por medio de un seto o una valla del resto, ya que en el interior de estos se encontraban todas las flores que no se encontraban en el jardín, generando así ante el visitante una explosión de color y olor inesperada. Además, con esta pantalla se reducirá el ruido que pueda provenir del resto de los jardines o de la calle Genaro Lahuerta y el que se pueda producir en el interior del jardín.

En el diseño del jardín ha sido muy importante el color de las plantas, tanto por su follaje, como por sus flores, brácteas y frutos. Ya que se ha querido recrear esa explosión de color que se citaba en el párrafo anterior, sobre todo en la parte norte del jardín, que presentará a finales de primavera, principios de verano, una mezcla de violetas, blancos, rojos y rosas muy potente y en septiembre también presentará esos colores algo menos potente y con el verde más presente aún.

En el resto del jardín se ha tenido más en cuenta el color de los frutos y del follaje de los árboles, siguiendo una gama entre los naranjas, granates y verdes.

También se ha tenido en cuenta los diferentes usos que se le querían dar al jardín y conseguir una zona específica para cada uno de estos.

5.2. Entidades de diseño paisajístico más importante

Dentro del jardín se encuentran diferentes zonas paisajísticas. Estas se pueden ver en el plano nº3 'Planta general' anejo a la memoria. En la zona norte del jardín se ha querido recrear a ambos lados del camino, un bosque de color, con la disposición de los árboles a tresbolillo como se hacía (y se hace en la actualidad) en los jardines de estilo francés, para así dar una mayor sensación de profundidad. En esta zona, siempre se encontrará presente el color, principalmente el violeta, ya que hay un seto bajo de *Lavandula stoechas* (cantueso) en esta zona delimitando el camino. Como primera línea del bosque se encuentran *Jacaranda mimosifolia* (jacaranda) también con una coloración violeta en la época de floración (finales de primavera, principios de verano). Aunque lo que, realmente, se quiere conseguir con estos ejemplares es una alfombra violeta cuando caigan las flores, ya que tendrá un impacto visual muy fuerte y será una postal perfecta desde la entrada norte del jardín que dará una bienvenida especial a los visitantes en esa época del año, con la cual se espera que sea recordada por estos y que sirva como reclamo todos los años en esas fechas. En esa misma zona, detrás de las jacarandas, se encontrará una segunda alineación de *Erythrina crista-galli* (árbol del coral), que en la misma época de floración de las jacarandas (junio-julio y segunda floración, octubre-noviembre) presentará unas flores rojo coral, muy atractivas, que darán aún más fuerza a la explosión de color que se busca en esta zona. En estas épocas, el seto de *Laurus nobilis* (laurel) situado detrás solo presentará su follaje perenne en una tonalidad verde oscura.

El bosque que se sitúa a la derecha si se entra por la puerta norte (rosaleda) continúa más que el que se encuentra situado a la izquierda, cuando dejan de estar los dos bosques uno frente a otro, el derecho, cambia, entrando en otra gama de colores que va desde el blanco, pasando por el rosa y terminando con el violeta. En esta zona al continuar siendo bosque se ha guardado la disposición tresbolillo, y se han ordenado los árboles por su tamaño, yendo de más pequeños a más grandes. En primera fila se encuentran *Cercis siliquastrum* (árbol del amor) que garantizan que en esa zona también se pueda encontrar una alfombra de flores en plena primavera (abril) pero a modo de transición entre las zonas meramente ornamentales y las zonas frutales, se ha intercalado con *Ficus carica* (higuera). En segunda fila se ha querido continuar con las jacarandas. Y en tercera fila se han dispuesto unos ejemplares de *Catalpa bignonioides* (árbol de las trompetas), especie que se utiliza como elemento común en la mayoría de zonas arbóreas del jardín. Esta presenta una floración blanca en ramilletes a la vez que el árbol presenta hojas. También esta zona continúa delimitada por el seto bajo de cantueso. En las épocas en las que las distintas especies se encuentren sin hojas (todas son de hoja caduca) estará presente el verde del laurel y el violeta del cantueso,

además la jacaranda se encuentra con follaje todos los meses del año a excepción de marzo y abril, por lo que de noviembre a marzo presentará también hojas, mientras que el resto de especies no.

En las zonas con forma triangular del centro del jardín se han utilizado especies frutales y ornamentales, de pequeño porte, en las cuales se ha tenido en cuenta el color del follaje y el color del fruto. En cuanto al follaje, se han utilizado dos especies perennes, para asegurar el color verde durante todo el año, con el verde caqui de la *Eriobotrya japonica* (nisperero) y el verde botella del *Arbutus unedo* (madroño), mientras que desde marzo a diciembre, se encuentra también presente el granate ya que el *Prunus cerasifera* 'Atropurpurea' (ciruelo rojo) se encontrará con su follaje en todo su esplendor. En el centro de estos triángulos se encontrarán catalpas para aportar un volumen mayor en esas zonas y una tonalidad de verde claro cuando esta se encuentre con hojas (mediados de abril-mediados de noviembre). Por otro lado, en cuanto a frutos, con los madroños y los nispereros se consigue una gama desde el amarillo al rojo desde abril hasta diciembre.

En la zona central del jardín se encuentra la pérgola con la *Bougainvillea glabra* (buganvilla) que siempre aportará una tonalidad verde botella, ya que esta especie es perenne y presentará unas brácteas florales muy vistosas (en un tono entre violeta y rosado) desde abril a diciembre. Alrededor de la pérgola se encuentran dos zonas con árboles frutales, cuyas especies son *Punica granatum* (granado) y *Olea europaea* (olivo). El olivo también asegura esa tonalidad verde durante todo el año, pero además, al presentar el envés plateado, cuando haya un mínimo de viento en el jardín y sus hojas se muevan, se crea un dinamismo acentuado por el cambio de color continuo de los árboles. Por otro lado, los granados siguen aportando verde (más amarillento que el del olivo) de abril a diciembre, pero además aportan una tonalidad rojo coral cuando se encuentran en floración (de junio a agosto), además que cuando esté presente el fruto este también acabará teniendo una tonalidad rojiza muy atractiva (septiembre a noviembre).

Se encuentra la pradera de césped alrededor de la alquería, que además de tener un fin de disfrute por parte del visitante, también se ha querido enmarcar la alquería, dejando así toda la zona a su alrededor con el color verde claro del césped y el verde oscuro de fondo del seto de laurel, ensalzando así su importancia dentro del jardín, como también a modo de homenaje a todas aquellas alquerías que se encuentran en las zonas de huerta que rodean la ciudad de Valencia.

En las entradas que dan al jardín versallesco, se han dispuesto a modo de bienvenida *Phoenix dactylifera* (palmera datilera), ya que estas también se encontraban presentes en el antiguo zoo y con su uso también se quiere rememorar parte de este.

También se encuentran diferenciadas 3 áreas con fines de entretenimiento, la zona infantil, la zona de ping-pong y la zona de ejercicio.

5.3. Zonificación del jardín

En cuanto a la zonificación del jardín con respecto a usos, se encuentran 4 zonas con diferentes características. Esta disposición se puede ver en el plano nº11 'Equipamientos', anejo a la memoria.

Entre la entrada sur del jardín (desde el laberinto) y la más al sur que conectan con el jardín versallesco, se encuentra el área de juegos infantiles, su ubicación ha sido pensada de esta forma

para que el acceso sea prácticamente directo. En esta zona todo el mobiliario es en madera, con aspecto naturalista y con detalles en granate, el mismo granate que se ha utilizado para el pavimento de caucho de seguridad utilizado en la zona. Los niños podrán disfrutar de los diferentes juegos, mientras que los adultos podrán descansar en los bancos dispuestos (todos orientados hacia la zona de juegos) y en las mesas de picnic, siendo estas ideales para tomar la merienda, por ejemplo.

A continuación, se encuentra la zona de ping-pong, la cual no solo está pensada para los más pequeños, sino para todos los públicos. Al encontrarse al lado de la zona de infantil, los niños podrán desplazarse sin problema de una zona a otra. En esta zona también se disponen de bancos a la sombra de *Pinus pinea*, los cuales darán piñones y la recogida de estos se podrá convertir en una nueva actividad, y de mesas de picnic.

Continuando hacia el norte del jardín se encuentra la zona de ejercicios, que cuenta con 6 aparatos estimulantes, quedando las 3 zonas con equipamientos próximas unas a las otras, pudiendo así crearse un flujo entre ellas sin necesidad de adentrarse del todo en el jardín. En esta zona se encuentran los bancos a la sombra de los pinos, también se encuentran mesas de picnic y además se incluyen *Ficus carica* para dar sombra el verano y poder disfrutar de las brevas e higos que puedan dar.

Otra zona sería la de la pérgola, más pequeña que las demás, pero con un encanto único, en la cual se podrá estar aislado, a la sombra y poder relajarse rodeado de las plantas. En ella se dispondrán 6 bancos para que pueda ser disfrutada por el máximo por los visitantes del jardín.

Por último, la zona encespedada que como se ha mencionado en apartados anteriores, no solo tiene una función estética, sino que es otro atractivo más del jardín. En el resto de los Jardines del Real-Viveros, es muy habitual el encontrar a niños (y no tan niños) jugar con una pelota en el césped, grupos de amigos comiendo y bebiendo disfrutando del sol, personas practicando deportes como el yoga y el taichí en soledad o en grupos y un largo etc. En esta zona se espera que los visitantes también lleven a cabo este tipo de actividades. En el camino de la alquería hay bancos a la orilla del césped y orientados hacia él, para que puedan ser utilizados por ejemplo, por los adultos que acompañen a los niños que estén disfrutando del césped.

Además de que en todo el jardín se pueden encontrar especies que dan frutos comestibles que podrán ser disfrutados por los visitantes a su antojo, ya que en este jardín se asegura la no utilización de productos químicos de síntesis y el agua que lleva el sistema de riego se trata de agua potable. En el caso de que un visitante no se fiara aun así de poder disfrutar de un fruto, siempre podría llevarlo a casa y limpiarlo allí a conciencia.

5.4. Elección de las especies vegetales

5.4.1. Criterios generales

Además de todos los aspectos estéticos mencionados en el apartado 5.2. sobre todo, se ha tenido en cuenta la capacidad de estas especies para poder adaptarse a las condiciones del jardín. Todas las especies elegidas, están presentes en otros lugares de los Jardines del Real-Viveros por lo que de esta forma se puede saber que se adaptarán bien a las condiciones del jardín. Aun así se ha

asegurado que todas ellas resistieran a suelos calcáreos, a la contaminación en la ciudad, que tuvieran escasas necesidades de mantenimiento (a excepción del seto), que pudieran estar dispuestas a pleno sol, que resistieran altas temperaturas y temperaturas mínimas algo por debajo de los 0°. Además, que todas las especies (a excepción del césped) tuvieran un coeficiente de especie bajo para así reducir al máximo el agua empleada en el riego.

De esta forma, teniendo en cuenta todos los aspectos anteriores, se asegura que las plantas se podrán encontrar en buenas condiciones desde el primer momento en el jardín y llevando a cabo un mantenimiento adecuado, este se encontrará en muy buen estado tanto estético como con respecto a la salud de las especies dispuestas en él a lo largo de muchos años.

5.4.2. Especies del jardín

Las especies que se pueden encontrar en el jardín objeto de proyecto son las siguientes:

Especies de hoja perenne:

Arbutus unedo L. (madroño), fruto comestible, noviembre-diciembre.

Eriobotrya japonica (Thunb.) Lindl. (nisperero), fruto comestible, mayo-junio.

Olea europaea L. (olivo), fruto comestible, otoño.

Especies de hoja caduca:

Ficus carica L. (higuera), fruto comestible, principios (brevas) y finales (higos) de verano.

Punica granatum L. (granado), fruto comestible, principios de otoño.

Jacaranda mimosifolia D. Don (jacaranda).

Prunus cerasifera 'Atropurpurea' Ehrh. (ciruelo rojo).

Catalpa bignonioides Walter, Fl, Carol. (árbol de las trompetas).

Cercis siliquastrum L. (árbol del amor).

Erythrina crista-galli L. (árbol del coral).

Coníferas:

Pinus pinea L. (pino piñonero), fruto comestible, finales de verano, principios de otoño.

Palmeras:

Phoenix dactylifera L. (palmera datilera), fruto comestible, otoño.

Arbustos:

Laurus nobilis L. (laurel).

Lavandula stoechas L. (cantueso).

Trepadoras:

Bougainvillea glabra Choisy (buganvilla).

Todas las características de importancia de las especies citadas anteriormente se encuentran en el anejo nº3 'Selección de especies' del documento nº1.

5.5. Construcciones existentes

La única construcción existente dentro del jardín es la antigua alquería, que cuando se encontraba en funcionamiento el zoo, hacía las veces de edificio de administración. Después del cierre del zoo en 2007, la alquería y el zoo comenzaron a formar parte de viveros. En un inicio se contempló la posibilidad de convertir la alquería en un museo que albergara las colecciones que dejó el director del zoo, D. Ignacio Docavo, entre ellas varias de insectos y una biblioteca con más de 3000 volúmenes relacionados con la zoología.

Los vecinos de la zona, continúan reclamando, sobre todo, la biblioteca, por lo que cuando se restaure la alquería, esta será la opción principal. Por lo tanto, en el jardín proyectado esta se mantendrá.

5.6. Accesibilidad

En este apartado se recogen las medidas tomadas en el diseño del jardín para hacer este lo más accesible posible.

La pendiente en todo el jardín es inferior al 1%, ya que la parcela es prácticamente plana, por lo que a su vez, los caminos presentarán esa misma pendiente.

Todos los caminos resultan accesibles ya que los anchos de estos van desde los 2,5 m a los 4 m y el mínimo exigido resulta de 1,8 m.

En el jardín se pueden encontrar numerosos bancos para el descanso, contando con un total de 32, situados en las áreas recreativas, bajo la pérgola, en el camino principal y en el camino a la alquería.

También se ha contado con la instalación de un bordillo de 15 cm de alto que además de delimitar las zonas con árboles, facilitará el tránsito de los invidentes.

5.7. Señalética

Se dispondrán de paneles informativos en las entradas al jardín, en los cuales se indicarán el nombre de la organización gestora del jardín, detalles de contacto como un número de teléfono, un email, redes sociales, página web y el horario de apertura y cierre.

Por otro lado, también se indicará en él, el calendario de las actividades que se vayan a realizar ese mes en el jardín.

5.8. Caminos

El ancho de los caminos es diferente en función de si son principales o secundarios.

-El camino principal, tiene una anchura de 3,5 m, permitiendo de esta forma un tránsito adecuado de los viandantes, tanto si estos van en bicicleta, silla de ruedas, carritos de bebés, etc.

-Los caminos secundarios, tienen una anchura de 2,5 m ya que con estos se busca despertar una sensación de intimidad entre los árboles.

-El camino directo desde una de las entradas hasta el camino principal es de 3 m de ancho, siendo así un término medio que no busca tanto un paseo acogedor sino un camino directo hasta el camino principal.

-El camino que va hasta la alquería tiene también un ancho de 4 m ya que si en algún momento se decide abrirla al público, como museo, como biblioteca u otra función, pueda haber un tránsito adecuado de peatones hasta ella.

-La plaza central con pérgola consta de un círculo con radio de 5,5 m.

Todos los caminos siguen la orografía plana de la parcela, todos los tramos cuentan con una pendiente inferior al 1%.

El mobiliario que se dispone en los caminos, sigue una alineación a lo largo de estos para no obstaculizar el paso, siendo el mobiliario de mayor tamaño los bancos. En los tramos en los que se disponen los bancos, queda una franja libre de más de 1,8 m que es el mínimo para que puedan pasar dos sillas de ruedas.

Con respecto a la altura mínima de paso esta debe ser de 2,20 m, factor que habrá que tener en cuenta a la hora de realizar las podas de los árboles que se encuentran pegados al camino, procurando dejar siempre esa altura.

5.9. Pavimentos y materiales

Se pueden encontrar 4 materiales diferentes empleados en el jardín, cada uno de ellos con una función específica.

Cuadro 1: Zonas y materiales empleados.

Zona	Material
Caminos	Tierra morterenga
Área de juegos infantiles	Caucho de seguridad
Área de ejercicio	Tierra morterenga
Área de ping-pong	Tierra morterenga
Áreas de árboles frutales	Corteza de pino, posteriormente restos de poda
Áreas de árboles ornamentales	Canto rodado blanco (mármol)

En los viales principales y secundarios se empleará tierra morterenga, esta está empleada en todos los caminos ya existentes en los Jardines del Real o Viveros. Cuenta con una tonalidad entre blanquecina y grisácea y como característica especial, esta evita la emergencia de malas hierbas, asegurando así que los caminos no requerirán de mucho mantenimiento.

También se empleará en la zona deportiva y en la zona de ping-pong. El total de estas superficies sumará 3981 m².

A lo largo de estos caminos se dispondrá de un bordillo que separe el camino de las áreas verdes. Este bordillo será de hormigón prefabricado, en color champagne, de elegancia intemporal, textura suave y para todos los ambientes. Sus medidas son, de largo 60 cm y de alto 15 cm.

En el área de juegos infantiles el material utilizado a modo de pavimento será el caucho de seguridad. Se ha escogido este material ya que en el caso de caídas, este amortiguará el impacto. El color elegido ha sido el granate, ya que los juegos infantiles elegidos tienen todos los detalles en este color, consiguiendo así cierta armonía entre todos los elementos que componen esta área.

Se trata de un material encajable, como si de un puzzle se tratara, siendo así las piezas que lo componen unas baldosas cuadrangulares hechas de caucho reciclado, procedente de neumáticos. También puede absorber soluciones acuosas antisépticas, pudiendo así realizar una limpieza estacional y mantener un nivel de higiene adecuado, protegiéndose así de bacterias y hongos.

Además, es permeable al agua, por lo que en situaciones de lluvia no habrá problemas de encharcamientos, siempre que el suelo de debajo sea permeable. Igualmente, es resistente a la radiación ultravioleta. Serán 429 m² los ocupados con este material.

En las zonas de árboles frutales el material empleado será la corteza de pino. Este se trata de un material inerte que conserva la humedad y por lo tanto reduce las necesidades de riego al impedir una pérdida de agua por evaporación y un calentamiento excesivo de la tierra. A su vez evita la aparición de malas hierbas al ser una barrera física contra ellas, aunque aun así debajo de

este se pondrá una malla anti-hierbas. Otra ventaja que tiene este material con respecto al resto de materiales inertes, es que desprende un agradable aroma a pino fresco.

A la corteza de pino se le irán añadiendo los restos de poda triturados provenientes de jardín, de esta forma se estarán reutilizando e irán reponiendo las pérdidas de corteza de pino que puedan haber. Con este material se cubrirán 1722 m².

En las zonas de árboles ornamentales se utilizarán cantos rodados de mármol blanco. Estos cantos rodados no son naturales se trata de materiales procedentes del reciclado de los residuos de las canteras de mármol blanco, que una vez clasificado por granulometría, se redondea buscando esa semejanza con los cantos naturales mencionados anteriormente. El tamaño de los cantos elegidos será de 60-100 mm.

Debajo de este material también se dispondrá de una malla anti-hierba para así asegurar la no emergencia de estas, eliminando así el posible tratamiento que habría que realizarle a la zona para evitar su crecimiento.

Por lo que volvemos a tener como en el caso de la corteza de pino, un acolchado que a la vez hace una función decorativa. Con los cantos rodados se cubrirán 1533 m².

5.10. Mobiliario del jardín

A la hora de la elección del mobiliario incluido en el jardín, se ha tenido en cuenta que resulte realmente útil en el jardín, que resista las condiciones climáticas de la zona, que sea cómodo, que cumpla con la normativa pertinente y que sea seguro.

Además, se ha tenido en cuenta el diseño del mobiliario, es decir, todos los elementos tienen una apariencia estética en armonía, con el uso de la madera, el acero y el color granate. Con el cual se busca un estilo rústico a la vez que moderno en el mobiliario del jardín.

Como mobiliario de jardín se han considerado los bancos, mesas de picnic, papeleras, pérgola, aparca bicicletas, paneles informativos, mesas de ping-pong, equipamiento de la zona infantil y equipamiento de la zona de ejercicio.

En el próximo apartado 6, de equipamiento y mobiliario, se especificará con más detalle sobre los elementos mencionados anteriormente.

6. Equipamiento y mobiliario

En el anejo nº 5 'Mobiliario y equipamiento' del documento nº 1, se encuentran todos los detalles con respecto al mobiliario y equipamiento seleccionado para el jardín objeto de proyecto.

6.1. Equipamiento

Se ha considerado equipamiento, todos aquellos elementos que constituyen el área de juegos infantiles, el área de ejercicio y las mesas de ping-pong.

En el área de juegos infantiles se pueden encontrar 4 tipos de juegos.

Un columpio tipo nido, en madera, acero y detalles en color granate, ya que este es muy bien recibido por los niños puesto que no deja de ser una novedad en los jardines.

Un conjunto modular, en madera, acero y detalles en color granate, compuesto por una torre de base hexagonal con tejado a seis aguas, otra torre de base cuadrada con tejado a un agua, una torre de base triangular con tejado a un agua, unidas estas tres mediante paneles con puertas y ventanas a modo de castillo. Cuenta también con una malla de cuadrícula, una barra de bomberos, una escalera colgante, una cuerda con nudos colgante, una escalera horizontal y un tobogán.

Un carrusel, en acero y detalles en color granate, este tipo de juego es difícil de encontrar en las áreas de juegos infantiles. Por ello se ha querido incluir, ya que ha sido un elemento esencial con anterioridad que siempre ha divertido a los niños.

Un balancín de 4 plazas, en madera, acero y detalles en color granate, este continúa siendo todo un clásico en las áreas de juegos infantiles. Se ha querido que sea algo diferente y por ello cuenta con 4 plazas en vez de con 2 que es como se suele encontrar con normalidad.

En el área situada continuamente a la zona infantil se encuentran las mesas de ping-pong, estas son un buen reclamo para todo tipo de posibles usuarios, el modelo escogido, además está adaptada para personas con movilidad reducida.

En el área de ejercicio se han incluido 6 aparatos estimulantes.

Esquí de fondo, este aparato tiene la función de mejorar la movilidad de los miembros superiores e inferiores, así como la flexibilidad de las articulaciones.

Ascensor, este aparato tiene como función reforzar y desarrollar la musculatura de los miembros superiores, pecho y espalda, mejorando así la capacidad cardio-pulmonar.

Patines, estos tienen como función mejorar la movilidad de los miembros inferiores, así como el equilibrio y la coordinación del cuerpo. Además, aumenta la capacidad cardiaca y pulmonar, y refuerza también la musculatura de piernas y glúteos.

Timón, este tiene como función reforzar la musculatura de los miembros superiores, así como la flexibilidad y agilidad de las articulaciones de los hombros. Este aparato en concreto está especialmente indicado para la rehabilitación de la movilidad del hombro.

Cintura, con este se ejercita la cintura, además de ayudar a relajar los músculos de la cadera y la espalda.

6.2. Mobiliario

En el jardín se pueden encontrar los siguientes elementos de mobiliario.

Bancos, de madera y acero, que cuentan con respaldo y reposabrazos realizados en madera ecológica.

Mesas de picnic, de madera y acero, estas son aquellas que llevan bancos incluidos, así los usuarios del jardín podrán utilizarlas para comer, jugar a juegos de mesa, cartas, u otras actividades.

Aparca bicicletas, en madera. Uno de los requisitos para poder optar al *Green Flag* es que los usuarios puedan llegar en bicicleta al jardín y que una vez estén allí dispongan de un aparcamiento para estas; este en concreto cuenta con capacidad para 5 bicicletas.

Panel informativo, en madera, en el cual se indicará el nombre de la organización gestora del jardín, detalles de contacto como un número de teléfono, un email, redes sociales, página web, el horario de apertura y cierre y el calendario de actividades del mes.

Papelera de reciclaje, en madera, estas contarán con 4 compartimentos, uno destinado al papel, otro a los envases, otro a los residuos orgánicos y el último con uso de cenicero extraíble y con arena en su interior. Cuenta con tapas abatibles de diferentes colores.

Pérgola, en madera, situada en el centro del jardín, servirá de apoyo a un par de *Bougainvillea glabra* para tener un lugar de descanso a la sombra (debajo de esta se sitúan 6 bancos) y un elemento decorativo a su vez.

En este trabajo no se ha recogido el diseño eléctrico del jardín, pero se pretende dar continuidad al alumbrado existente en los Jardines del Real-Viveros en el jardín objeto de proyecto. Las nuevas farolas no guardarían el mismo diseño que se encuentra en el resto de los jardines, sino que se adaptaría al estilo moderno y naturalista que tienen los demás elementos que conforman el jardín.

7. Diseño agronómico

Las necesidades brutas de riego (o volumen de aplicación del jardín) y los tiempos de aplicación se han obtenido a partir del método de coeficiente de jardín. Se ha calculado tanto para la zona de césped como para el resto del jardín, ya que las necesidades hídricas son diferentes.

7.1. Necesidades brutas de riego

En el caso del riego localizado, las necesidades brutas mensuales y diarias han sido las siguientes:

Cuadro 2: Resultados del cálculo mensual y diario de las necesidades brutas en riego localizado.

Mes	Necesidades brutas (mm/mes)	Necesidades brutas (mm/día)
Enero	12,01	0,39
Febrero	17,68	0,63
Marzo	9,28	0,30
Abril	21,77	0,73
Mayo	33,51	1,08
Junio	46,01	1,53
Julio	58,90	1,90
Agosto	43,62	1,41
Septiembre	7,12	0,24
Octubre	0,00	0,00
Noviembre	0,91	0,03
Diciembre	0,00	0,00

Por otro lado, en el caso del riego por aspersión, las necesidades brutas han sido las siguientes:

Cuadro 3: Resultados del cálculo mensual y diario de las necesidades brutas en riego por aspersión.

Mes	Necesidades brutas (mm/mes)	Necesidades brutas (mm/día)
Enero	31,55	1,02
Febrero	43,18	1,54
Marzo	44,68	1,44
Abril	66,65	2,22
Mayo	92,90	3,00
Junio	114,13	3,80
Julio	124,20	4,01
Agosto	106,48	3,43
Septiembre	49,93	1,66
Octubre	27,50	0,89
Noviembre	19,70	0,66
Diciembre	13,85	0,45

7.2. Tiempos de aplicación

Con las necesidades brutas y el caudal por superficie, se determinan los tiempos de riego y las frecuencias.

En el caso del riego localizado quedarán de la siguiente forma:

Cuadro 4: Frecuencias y tiempos finales de riego localizado.

Mes	Tiempo de riego localizado diario (redondeado) (min)	Frecuencias
Enero	9	Diario
Febrero	14	Diario
Marzo	7	Diario
Abril	16	Diario
Mayo	24	Diario
Junio	35	Diario
Julio	43	Diario
Agosto	32	Diario
Septiembre	5	Diario
Octubre	0	No se riega
Noviembre	1	Semanal
Diciembre	0	No se riega

Como se puede apreciar en el Cuadro 4, en casi todos los meses hay un tiempo de riego lo bastante largo como para poder regarlos diariamente, a excepción de noviembre, que en este mes habrá que regar cada 7 días para que el tiempo de riego sea suficiente como para que los árboles puedan asimilar el agua de riego bien, quedando así un riego semanal de 7 minutos. Por otro lado, en los meses de octubre y diciembre las necesidades brutas de las plantas quedarán cubiertas con las precipitaciones y por tanto no habrá que aportar riego. De esta forma queda que el mes con mayores necesidades hídricas es Julio, con 43 minutos de riego diario. Los meses que mayores requerimientos de riego serán mayo, junio, julio y agosto con las siguientes necesidades de tiempos de riego, 24, 35, 43, 32 minutos, respectivamente.

Por otro lado, en el caso del riego por aspersión quedarán de la siguiente forma:

Cuadro 5: Frecuencias y tiempos finales de riego por aspersión

Mes	Tiempo de riego (redondeado) (min)	Frecuencia de riego
Enero	10	Diaria
Febrero	15	Diaria
Marzo	14	Diaria
Abril	21	Diaria
Mayo	29	Diaria
Junio	36	Diaria
Julio	38	Diaria
Agosto	33	Diaria
Septiembre	16	Diaria
Octubre	8	Cada 2 días
Noviembre	6	Cada 2 días
Diciembre	4	Cada 3 días

Como se muestra en el Cuadro 5, en los meses de enero a septiembre, el tiempo de riego es lo suficientemente largo como para que el agua aportada pueda ser asimilada por las plantas sin riesgo a que esta se evapore, por lo que el riego será diario. Mientras que en los meses de octubre, noviembre y diciembre, esto no es así, y habrá que regar cada 2, 2 y 3 días respectivamente. De esta forma quedan los meses de mayo, junio, julio y agosto, como los meses que mayores necesidades de riego tienen, y por tanto, de mayores tiempos de aplicación, siendo respectivamente, 29, 36, 38 y 33 minutos respectivamente.

8. Diseño hidráulico

8.1. Sistema de riego propuesto

El sistema de riego propuesto será como se indica a continuación.

Desde la acometida de los Jardines del Real o Viveros, se extenderá la tubería principal de PE100 y DN63 (según UNE-EN 12201) de 175 m de largo, hasta la pequeña caseta de riego que se encontrará en la entrada sur del jardín objeto de proyecto.

Dentro de esta pequeña caseta de riego se encontrarán los diferentes elementos de riego que aseguren el correcto funcionamiento del sistema de riego, como serían, una válvula manual de mariposa para poder realizar una maniobra general, un filtro de malla (ya que este es recomendable para aguas limpias con sólidos inorgánicos), un depósito para el fertilizante, un inyector venturi, un programador y las tres electroválvulas (una para cada línea de aspersión y la de la tubería terciaria).

De la pequeña caseta de riego saldrán, las dos líneas de riego por aspersión, de PE40, DN40 (según UNE-EN 12201) y 157 m (LA1) y 176 m (LA2), tendrán acoplados un total de 59 aspersores de turbina con las siguientes características: un radio de 4,88 m, un caudal de 0,13 m³/h y una presión de 2,1 bar, y la tubería terciaria, que será de PE40, DN 63 (según UNE-EN 12201) y medirá 136 m, a la que irán acoplados los 15 ramales de riego localizado.

Por otra parte, los ramales de riego localizado, serán un total de 15 y serán de PE32 y DN16 (según UNE-EN 12201), tendrán los goteros integrados y habrá una separación entre ellos de 0,5 m, cada uno de ellos tendrá un caudal de 2 l/h y trabajarán a una presión de 1 a 4 bar.

Cuadro 6: Resumen de los distintos tipos de tubería del jardín objeto de proyecto y sus características (según UNE-EN 12201).

Tipo de tubería	Material	Longitud total (m)	Diámetro nominal (mm)	Diámetro interior (mm)
Red de riego	PE100	175	DN63	58,2
Terciaria	PE40	136	DN63	55
Lateral aspersión	PE40	333	DN40	35
Lateral goteo	PE32	1221	DN16	13,6

8.2. Sectorización y resumen de las líneas de riego

En los cuadros 7 y 8 que se presentan a continuación, se encuentran resumidas las líneas de riego tanto localizado como aspersión del jardín objeto de proyecto. A la hora de realizar la sectorización se ha tenido en cuenta el caudal garantizado en los Jardines del Real o Viveros, que es de 8 a 10 m³/h (garantizándose el máximo durante la noche), por lo que si se realiza la suma de los caudales requeridos del riego por aspersión, se obtendrá un total de 7,67 m³/h, por lo que las 2 líneas de aspersión, podrán encontrarse en funcionamiento a la vez y conformarían el sector de riego 1.

Por otro lado, si se suman todos los caudales de los ramales de riego localizado, se obtiene un total de 4340 l/h (4,34 m³/h), por lo que los 15 ramales, podrán estar en funcionamiento a la vez y podrán formar un único sector de riego, ya que este es prácticamente la mitad del caudal garantizado.

Cuadro 7: Resumen de las líneas de riego por aspersión.

Línea de aspersión	Longitud (m)	nº aspersores	Caudal (m ³ /h)	Sectorización
Línea aspersión 1 (LA1)	157	30	3,9	1
Línea aspersión 2 (LA2)	176	29	3,77	1
TOTAL	333	59	7,67	-

Cuadro 8: Resumen de los ramales de riego localizado.

Lateral	Longitud (m)	nº plantas	Caudal (m ³ /h)	Sectorización
Línea 1 (L1)	185	185	0,74	2
Línea 2 (L2)	108	108	0,44	2
Línea 3 (L3)	101	101	0,40	2
Línea 4 (L4)	75	20	0,28	2
Línea 5 (L5)	100	23	0,39	2
Línea 6 (L6)	60	13	0,22	2
Línea 7 (L7)	101	22	0,39	2
Línea 8 (L8)	78	13	0,31	2
Línea 9 (L9)	75	12	0,25	2
Línea 10 (L10)	165	16	0,19	2
Línea 11 (L11)	86	8	0,1	2
Línea 12 (L12)	84	280	0,17	2
Línea 13 (L13)	51	170	0,10	2
Línea 14 (L14)	44	4	0,05	2
Línea 15 (L15)	76	7	0,08	2
TOTAL	1389	982	4,34	-

9. Planificación y control de ejecución

9.1. Mantenimiento del jardín

Las diferentes acciones de mantenimiento en el jardín objeto de proyecto serán las siguientes:

- Siega de la zona encespedada.
- Mantenimiento y limpieza de caminos.
- Podas.
- Mantenimiento de los setos.
- Mantenimiento de la red de riego.
- Abonados (certificado bio) de mantenimiento.
- Mantenimiento de los diferentes acolchados.
- Mantenimiento y limpieza del mobiliario y equipamientos.
- Vaciado de las papeleras.
- Cubrir imprevistos.

9.2. Gestión de residuos

La eliminación de los residuos será llevada a cabo por el gestor de residuos. El tratamiento y destino de estos variará en función de su naturaleza, estos podrían ser reciclados, tratados, reutilizados, etc.

Estos residuos serán gestionados por la empresa de gestión de residuos que sea la encargada del resto de los Jardines del Real-Viveros.

9.3. Impacto ambiental

Este proyecto “Jardín sostenible en el antiguo zoo de los Jardines del Real-Viveros de Valencia” no se encuentra en ninguno de los Anexos del Real Decreto-LEY 9/2000, del 7 de octubre, por este motivo no se llevará a cabo una evaluación de impacto ambiental.

En las leyes que se presentan a continuación, también referentes a la evaluación de impacto ambiental, tampoco se contempla la necesidad de la evaluación en un proyecto de jardinería.

-Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.

-Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

-Ley 6/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Prevención, Calidad y Control Ambiental de Actividades en la Comunitat Valenciana.

9.4. Seguridad y salud

En el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, se indica que es obligatorio realizar un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obras. En concreto, en el artículo 4, obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras, se especifica:

1. El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,078 €.

- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

-Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

2. En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

Por lo que en este proyecto se ha realizado un Estudio Básico de Seguridad y Salud, ya que no se cumplen ninguna de las especificaciones del apartado 1.

9.5. Plan de ejecución del proyecto

El plazo de ejecución estimado para el proyecto “Jardín sostenible en el antiguo zoo de los Jardines del Real-Viveros” es de CUARENTA Y CINCO DÍAS (45 días naturales, 33 días laborales), el plazo de ejecución se podría prolongar hasta TRES MESES en el caso de que alguna de las tareas a realizar en la obra no pudiera finalizar en el plazo previsto.

Se prevé una jornada laboral de 8 horas diarias, no se consideran como días laborales los sábados, domingos y festivos. La obra comenzará el 8 de enero del 2018 y finalizará el 21 de febrero del 2018.

En el anejo nº 8 ‘Plazo de ejecución del proyecto’ del documento nº1, se encuentra el diagrama de tiempos-actividades (diagrama de Gantt) en el que se pueden ver los plazos de cada tarea, el cronograma de la mano de obra y el de la maquinaria.

9.6. Presupuesto general del proyecto

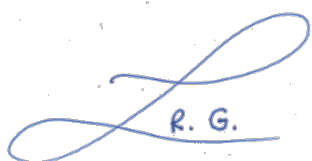
El presupuesto de ejecución material del proyecto: “JARDÍN SOSTENIBLE EN EL ANTIGUO ZOO DE LOS JARDINES DEL REAL-VIVEROS” asciende a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS (257.431,18€).

Valencia, 27 diciembre de 2017,

Fdo: Laura Rol García

Graduado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

Firma:



El presupuesto de ejecución por contrata del proyecto: “JARDÍN SOSTENIBLE EN EL ANTIGUO ZOO DE LOS JARDINES DEL REAL-VIVEROS” asciende a la expresada cantidad de TRESCIENTOS VEINTE MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (320.836,49 €).

Valencia, 27 diciembre de 2017,

Fdo: Laura Rol García

Graduado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

Firma:

