

## **TRABAJO FIN DE MÁSTER**

# **PROYECTO DE ZONAS VERDES EN URBANIZACIÓN “LAS LOMAS”, ÁGUILAS (MURCIA)**



**Alumno**  
**JOSÉ ANTONIO MULA ANTÓN**

**Directora**  
**CLARA EUGENIA FERRÁNDEZ GARCÍA**

**DICIEMBRE 2013**

# Índice

## Contenido

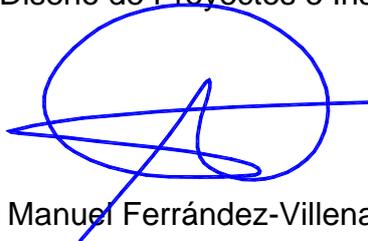
1. ANTECEDENTES.....	6
2. OBJETO DEL PROYECTO .....	6
3. NORMATIVA CONTEMPLADA .....	8
4. DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PRESENTE PROYECTO FIN DE MÁSTER.....	9
5.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	10
5.1.- UBICACIÓN DEL PROYECTO, EMPLAZAMIENTO Y SUPERFICIE DEL TERRENO .....	10
5.2.- DESCRIPCIÓN DE LA ZONA.....	12
5.2.1.- INFRAESTRUCTURAS PRESENTES EN LA ZONA.....	13
6.- OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	14
7.- ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS .....	16
8.- SOLUCIÓN ADOPTADA .....	18
9.- DISEÑO.....	23
9.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS PARTES.....	24
9.1.1.- ZONA 1: ALAMEDA O PASEO .....	24
9.1.2.- ZONA 2: CHIMENEA Y ALREDEDORES.....	25
9.1.3.- ZONA 3: PARQUE INFANTIL Y ENTORNO AJARDINADO .....	27
9.1.4.- ZONA 4: GLORIETA PEATONAL Y CAMINOS CIRCUNDANTES .....	27
9.1.5.- ZONA 5: PETANCA, JARDÍN XERÓFITO Y JARDÍN DE ROCALLA .....	30
9.2.- RUTAS Y RECORRIDOS .....	31
9.3.- CERRAMIENTOS .....	32
9.4.- ACCESOS .....	33
10.- ELECCIÓN DE LAS ESPECIES VEGETALES ADOPTADAS.....	34
10.1.- ÁRBOLES .....	35
10.2.- ARBUSTOS Y HERBÁCEAS .....	36
11.- ACONDICIONAMIENTOS. INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	37
11.1.- GENERALIDADES .....	37
11.1.1.- TRABAJOS A REALIZAR.....	37

## AUTORIZACIÓN DE ASIGNACIÓN DEL TFM

D. Manuel Ferrández-Villena García, Director del Máster Universitario en Gestión y Diseño de Proyectos e Instalaciones impartido en la Universidad Miguel Hernández de Elche, autoriza al alumno **D. José Antonio Mula Antón** a realizar el Trabajo Fin de Máster titulado “**Proyecto de zonas verdes en urbanización “Las Lomas” en Águilas (Murcia)**”, bajo la dirección como tutor de D. Clara Eugenia Ferrández García, debiendo cumplir las normas establecidas en la redacción del mismo que están a su disposición en la plataforma virtual (<http://epsovirtual.umh.es>) y en la página Web del Máster ([http://epsovirtual.umh.es/master\\_proyectos](http://epsovirtual.umh.es/master_proyectos)).

Orihuela a 28 de octubre de 2013

El Director del Máster Universitario en  
Gestión y Diseño de Proyectos e Instalaciones



Fdo: D. Manuel Ferrández-Villena García

11.2.- MOVIMIENTOS DE TIERRA .....	38
11.3.- RED DE CAMINOS, PASEOS Y ZONAS PAVIMENTADAS .....	39
11.4.- ZONAS DE RECREO .....	40
11.5.- DISEÑO DE LA RED DE RIEGO.....	41
11.5.1.- CALIDAD DEL AGUA DE RIEGO.....	41
11.5.2.- NECESIDADES HÍDRICAS .....	41
11.5.3.- DISEÑO AGRONÓMICO .....	43
11.5.4.- DISEÑO HIDRÁULICO .....	44
11.6.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	45
11.7.- MOBILIARIO .....	46
12.- LABORES PREPARATORIAS .....	47
12.1.- DESBROCE.....	47
12.2.- LABOREO.....	47
12.3.- ABONADO .....	48
12.4.- PLANTACIÓN.....	49
12.4.1.- REALIZACIÓN DE ZANJAS Y HOYOS DE PLANTACIÓN .....	49
12.4.2.- NORMAS DE PLANTACIÓN.....	51
12.4.- SIEMBRA.....	51
12.4.1.- SIEMBRA DE CÉSPED.....	51
13.- MANTENIMIENTO.....	52
14.- PRESUPUESTO .....	54
14.1.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL .....	54
14.2.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA .....	54
14.3.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO GENERAL.....	55

## **1. ANTECEDENTES**

La zona donde se pretende actuar y en el caso concreto, diseñar las áreas verdes colindantes a un conjunto de urbanizaciones en construcción, forma parte de un área privilegiada situada a menos de 800 metros de la costa, en el término municipal de Águilas, Murcia.

Hasta la fecha, carecía de infraestructuras de ningún tipo y estaba formado por solares de tierra desnuda con el habitual crecimiento de especies asilvestradas y matorrales de baja altura. Se parte del hecho de que las urbanizaciones y la mayor parte de las tipologías por edificar han sido proyectadas por un grupo de arquitectos, dejando la proyección y el diseño de las zonas verdes a un ingeniero agrónomo, que será el encargado de adaptar la distribución de los espacios verdes (entre los que se incluyen paseos y zonas de recreo) a la superficie habilitada a tal fin, manteniendo la conformidad con los elementos existentes previamente.

## **2. OBJETO DEL PROYECTO**

El objeto del proyecto tiene una doble vertiente. Por un lado una primera finalidad tiene motivos académicos, como paso para finalizar el Máster en gestión y diseño de proyectos e instalaciones, y por otro lado, es una propuesta de diseño y proyección de una zona ajardinada como núcleo central de un conjunto en crecimiento y expansión de viviendas plurifamiliares.

Como cualquier edificación de características similares, actualmente la mayoría de construcciones de este tipo llevan asociadas instalaciones que añaden un plus de conformidad a los vecinos de la comunidad (o visitantes) y que pueden dividirse entre zonas públicas, de libre acceso a cualquier viandante, y zonas privadas, con acceso restringido a los propietarios de la comunidad. De todas esas opciones, la que ocupa este proyecto es la del levantamiento de una zona ajardinada de acceso público, excluyendo la actuación de cualquier forma dentro de las urbanizaciones. Esto se debe a que el promotor de las zonas verdes es el Ayuntamiento de Águilas, y por tanto, se debe gestionar de manera totalmente distinta a las partes internas de las urbanizaciones, cuyo promotor es una empresa privada.

Para datar con mayor precisión la distribución de espacios se presentan las siguientes ordenaciones de espacios y superficies:

- 23.700 m<sup>2</sup> de zonas verdes, aceras y paseos localizados en el norte de la urbanización 1, en el que se incluyen 11.359 m<sup>2</sup> de zonas ajardinadas, 500 m<sup>2</sup> de parque infantil, 62 m<sup>2</sup> de zona de petanca y el resto, hasta completar la cantidad inicial, lo conforman paseos, caminos, glorietas, aceras y la propia zona de la chimenea.

Al tratarse de una gran superficie sobre la que actuar, se ha convenido dividir toda la zona del parque en 5 sectores diferenciados, que de aquí en adelante quedarán calificados de la siguiente manera:

- ZONA 1: paseo peatonal
- ZONA 2: chimenea y alrededores
- ZONA 3: parque infantil y entorno
- ZONA 4: glorieta y jardines cespitosos

- ZONA 5: petanca y entorno de jardinería xerófila.

Para una mayor comprensión de dichas partes, se podrá comprobar la situación de cada uno en los planos, concretamente en el plano 4, zonificación.

### 3. NORMATIVA CONTEMPLADA

- Plan General Municipal de Ordenación Urbana
- Ley de Suelo y Reglamento de Disciplina urbanística
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión (RBT).
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 y EA-07.

#### **4. DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PRESENTE PROYECTO FIN DE MÁSTER**

El presente proyecto fin de máster está compuesto por los siguientes documentos:

- Documento nº 1: memoria y anejos a la memoria
- Documento 2: planos
- Documento 3: pliego de condiciones
- Documento 4: presupuesto y medición

Debido a la cuantía del proyecto, que se podrá ver en el punto 14 de este mismo documento, se justifica un Estudio Básico de Seguridad y Salud, en lugar de un Estudio de Seguridad y Salud, debido a los siguientes puntos establecidos en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción:

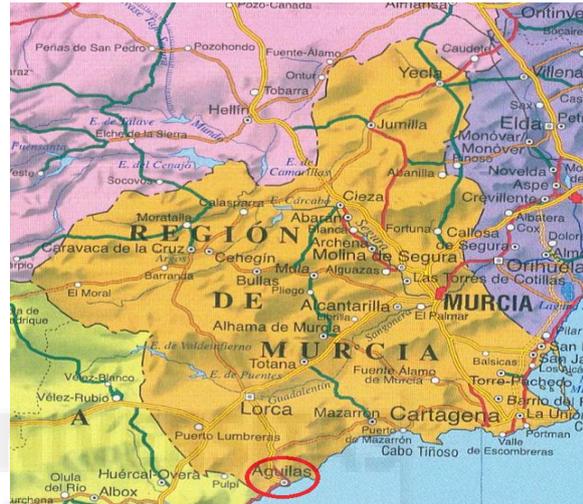
- El presupuesto de ejecución por contrata (PEC) es inferior a 450.759,08 €.
- La duración estimada sea inferior a 30 días laborables, empleándose en cualquier momento igual o menos de 20 trabajadores.
- Que el volumen de obra estimada sea inferior a 500, entendiéndose como la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra.
- Que no sean obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Dado que en todos los casos se cumple lo expuesto anteriormente, será necesario la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, recogido en los anejos a la memoria.

## 5.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 5.1.- UBICACIÓN DEL PROYECTO, EMPLAZAMIENTO Y SUPERFICIE DEL TERRENO

**Figura 1: situación del proyecto**



El terreno objeto del proyecto se encuentra en el término municipal de Águilas, situado en la zona sur oeste de la Región de Murcia. La ciudad de Águilas queda separada de Murcia por 106 km y a 131 km de Almería. Como dato importante decir que la zona concreta donde se desarrolla el proyecto se encuentra a tan sólo 6,5 km de la provincia de Almería y la Comunidad andaluza. Las coordenadas específicas de la zona son las siguientes:

- Latitud: 37°24' 12" N
- Longitud: 1° 35' 57" W

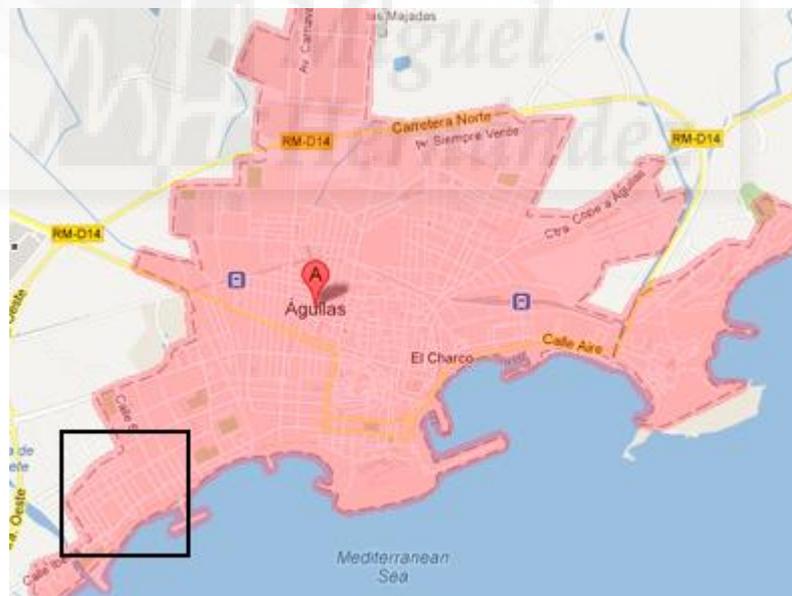
La ciudad de Águilas, como cualquier municipio costero, se caracteriza por tener un diseño urbano que rodea la costa, adentrándose el casco urbano poco o muy poco hacia el interior en torno a 1,5 km. La zona donde se encuentra la urbanización se encuentra en la parte oeste limítrofe del municipio dentro del marco de la ciudad. Si nos movemos más hacia el oeste la tipología de viviendas son unifamiliares, no agrupadas y cercanas a la costa.

El acceso a la ciudad por carretera se puede hacer de diferentes formas. Está comunicada con Almería a través de la A-332 o bien la vía AL 1065 que comunica con

la ciudad de San Juan de los Terreros, Villaricos, Vera y demás municipios de la costa almeriense. Por otro lado tiene acceso a la autopista AP-7 que enlaza Almería y Cartagena y cuyo acceso a este desde la zona del proyecto está a menos de 10 minutos en coche. La AP-7 se coge a pocos kilómetros de iniciar la ruta en dirección a Lorca por la RM-11.

Un hecho particular a mencionar es que la zona particular en la que nos centramos tiene conexión directa en la zona norte de las urbanizaciones con la RM-D14, una vía que rodea exteriormente el municipio de Águilas (ver figura 2), por lo que desplazarse por el municipio o salir y entrar de él es bastante sencillo, a pesar de encontrarse cerca de los límites de la frontera entre la Región de Murcia y la provincia de Almería.

**Figura 2: ubicación del proyecto**



*Zona donde se encuentra ubicado el proyecto, al oeste del municipio de Águilas*

Acercando más el zoom hacia esa parte concreta de la ciudad obtenemos la imagen de los sectores diferenciados del proyecto.

**Figura 3: emplazamiento del proyecto**



*Emplazamiento del proyecto en el municipio de Águilas.*

## **5.2.- DESCRIPCIÓN DE LA ZONA**

Toda la superficie en la que se incluye el proyecto se caracteriza por ser edificaciones de reciente construcción y cuyos detalles se especificarán en el siguiente punto. Además, está situado a 800 metros de la costa. Este privilegiado hecho hace que desde un principio se haya diseñado y construido el sistema de viales y aceras, incluyendo el mobiliario urbano y la instalación eléctrica de éstas incluso antes de edificar las viviendas.

De entre el radio de la zona hay una serie de elementos constructivos que caracterizan la zona. Uno de ellos sería el estadio de fútbol de El Rubial, inaugurado en 1.913 (uno de los campos de fútbol más antiguos de España), situado a 800 metros del

proyecto. Otro de ellos es el Hotel don Juan, de 4 estrellas, situado privilegiadamente en primera línea de mar y a 700 metros de la zona de estudio, y un último es la Casa Cuartel de la Guardia Civil, también situado en primera línea de mar y a menos de 700 metros de las urbanizaciones.

**Figura 4: urbanización en proceso de construcción**



*Se observa en la imagen la chimenea con la superficie aún sin adecuar pero con el movimiento de tierra hecho a espera de terminar el conjunto de la zona de la urbanización.*

### **5.2.1.- INFRAESTRUCTURAS PRESENTES EN LA ZONA**

A medida que nos desplazamos al este nos encontramos con viviendas plurifamiliares con menos de 5 años de antigüedad, colegios y edificios del sector público. La tipología de la vivienda se divide en urbanizaciones que gozan de áreas privadas en los que en la mayoría de las ocasiones se resume únicamente a una piscina comunitaria y una zona solárium, viviendas plurifamiliares independientes y que no quedan clasificadas como urbanizaciones, y edificios públicos. Dichas edificaciones de carácter público se resumen en colegios, institutos y centros sociales, dada la gran superficie edificable existente. Por otra parte, se ha observado en los últimos años un incremento de locales y bajos comerciales que completan la mayoría de servicios que se

demandan. Estos son: bares y restaurantes, gimnasios, tiendas, varios supermercados, farmacias, librerías y papelerías, ópticas, panaderías, etc.

Un hecho a constatar es que la zona se encuentra en auge actualmente, dado que aún quedan varias hectáreas (con los recorridos viales ya existentes) por edificar. Concretamente la zona oeste, este y una parte del sureste que actualmente son solares. A día de hoy, y en plena realización de este documento se están levantando viviendas plurifamiliares en la zona oeste de las urbanizaciones objeto de este proyecto.

**Figura 5: solares sin edificar situados en la zona del proyecto.**



*Terreno sin edificar donde se ejecutará el proyecto, marcando como referencia la chimenea, símbolo emblemático de la actividad minera aguileña, que quedará intacta.*

## **6.- OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

La finalidad de este proyecto es la de diseñar, ejecutar y mantener las áreas verdes situadas en el entorno de la urbanización “Las lomas” en el municipio de Águilas, Murcia.

A la hora de realizar el proyecto, se respetará la orografía del terreno, así como el monumento de la chimenea, y se adaptará el aspecto de las zonas ajardinadas de acuerdo al criterio paisajístico de la zona. Por medio de estas adecuaciones se facilitará el tránsito de los peatones a través de caminos y paseos diseñados a tal fin. Además, se dispondrá de zonas de descanso y zonas de sombra para mejorar la experiencia del visitante, acoplando especies vegetales que tengan fácil adaptación al ambiente climático junto con la disposición del mobiliario urbano (papeleras, alumbrado, bancos, etc.).

A parte de esto último, al terreno también se le dotará de zonas de ocio y diversión, integradas en el entorno verde y construyendo un entorno agradable dentro de la ciudad.

El texto anterior queda resumido en los siguientes puntos:

- Dotar al conjunto residencial de una gran extensión ajardinada pensada para el recreo de todos los públicos.
- Dotar al barrio de un espacio ajardinado para conformar la urbanización y conseguir una zona residencial de mayor calidad.
- Disminuir la contaminación ambiental y constituir una zona alejada del bullicio propio de un casco urbano.
- Disponer de una zona de juego adecuada a los niños, sobre todo considerando el volumen de colegios situados en la zona
- Dotar a la zona de un recorrido para realizar actividades deportivas tales como correr, andar, patinar o montar en bici o jugar a la petanca dentro de una extensión ajardinada.

## **7.- ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS**

Antes de definir las zonas verdes de las urbanizaciones se consideró una serie de alternativas donde el levantamiento de nuevas construcciones en detrimento de la instalación de jardines albergaba el mayor peso. Sin embargo se consideró, dada la forma de diseño del resto de edificios de la zona, disponer de una superficie cuya funcionalidad sería dotar a los vecinos y transeúntes un espacio de descanso, una zona de paseo y un lugar de entretenimiento para los niños pequeños.

Esto supone, dadas las dimensiones del parque y las zonas verdes, un estímulo constructivo para el resto de promotores en los solares aún sin edificar, ya que ésta es capaz de satisfacer las necesidades que puedan surgir del hecho de disponer de zonas verdes (incentivo deportivo, incentivo de juego infantil en el exterior, paseo de animales, etc.) en un radio amplio de viviendas.

Como cualquier ciudad costera, las zonas cercanas a la línea de mar se suelen habilitar mucho antes que las de interior, por razones más que lógicas. Cuando ya no se dispone de más espacio para edificar, ordenadamente se va estructurando el tejido residencial conforme a esta premisa, en dirección al interior. Así ha ido ocurriendo a lo largo de los años. Sin embargo, por distintas razones, el último conjunto de solares construidos ha sido los que intervienen en el proyecto.

**Figura 6: últimos solares sin construir correspondientes a la zona del proyecto**



*Se puede comprobar a partir de la fotografía que la zona del proyecto y sus alrededores es la única superficie que aún estaba sin edificar.*

Alejarse de la masificación de la zona costera tiene desventajas y ventajas. Éstas últimas se basan en disponer de mayor espacio para la ejecución de los proyectos, con la consiguiente mejora de calidad del bienestar, enfocadas por ejemplo, a menor ruido, menor contaminación, mayor anchura de viales y aceras, y por supuesto, la incorporación de zonas verdes, como las del caso.

Otro hecho particular que ha condicionado de manera importante la construcción de las zonas verdes es la chimenea que se encuentra en la zona norte de la 1ª urbanización y que es considerada un monumento de interés para el municipio de Águilas. Este elemento constructivo de 40 metros de alto data del siglo XIX y se utilizó para dar salida a los humos que provenían de las fundiciones de plata y plomo de galerías subterráneas cercanas. Por lo tanto, era inviable derribar el monumento para edificar sobre él. Una posibilidad sería la de dejar el hueco de la chimenea y edificar en

la parte Norte, sin embargo estaría cercando las posibilidades del monumento entre edificios. La mejor alternativa es diseñar elementos que interactúen con su estructura y la doten de la importancia que tiene, convirtiéndola en el símbolo de la zona.

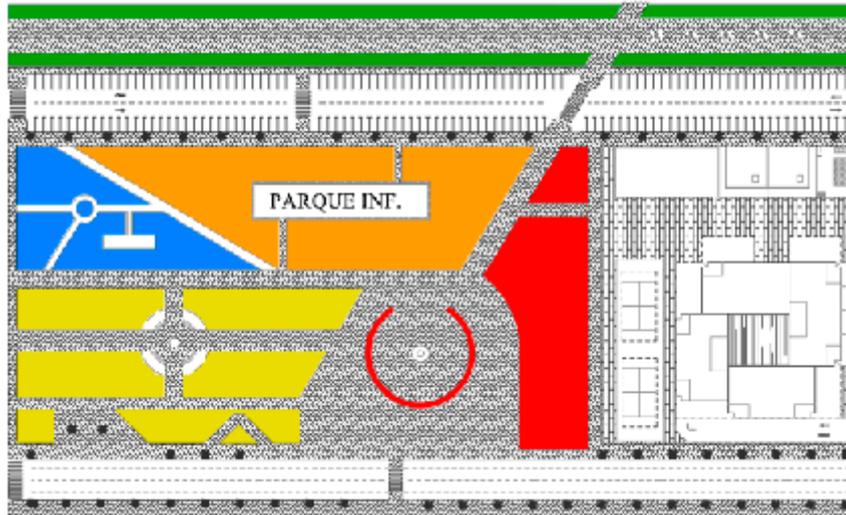
La chimenea condiciona de forma importante el desarrollo y ejecución de las zonas verdes, debido a que la chimenea se encuentra levantada varios metros con respecto a la cota normal de esa parcela, y es imposible poder modificar esa orografía sin alterar o destruir el monumento. Por lo tanto, la única solución aplicable es adaptarse a ella.

## **8.- SOLUCIÓN ADOPTADA**

Obviando la parte en la que se ejecuta la construcción y las zonas privadas de las urbanizaciones, que no entran dentro del panorama del proyecto, pero sí que tendrá una mención constante ya que estará integrado dentro y sobre éste, el objetivo que se plantea es dotar de un área de descanso y recreo con el acondicionamiento de zonas verdes mediante jardines, paseos y viales, parques y juegos infantiles.

El conjunto de viviendas plurifamiliares y unifamiliares que ya existen antes de la adecuación del terreno, junto con las nuevas viviendas en proceso de construcción o proyectadas conforman una zona que hace necesaria la incorporación de un espacio verde al que se le dota de diferentes usos y aprovechamientos, cuya descripción se realiza a continuación:

**Figura 7: distribución de espacios y sectores**

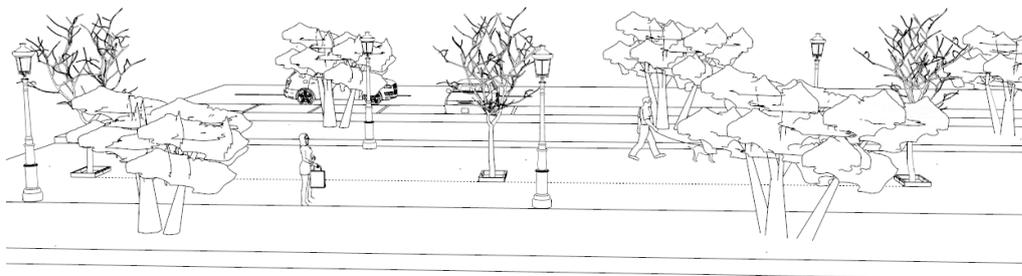


**Zona 1: paseo arbolado**

La alameda arbolada se proyecta separando por un lado los bloques de urbanizaciones que entran en el proyecto y el resto de obras ajenas a éste. Tiene una orientación Norte-Sur, con una longitud de 350 metros. En la parte norte donde empezaría el paseo se encuentra una carretera perpendicular a éste y cuya función es permitir la salida hacia la RM-D14, o bien desplazarse al centro de la ciudad, a una distancia de 800 metros de la línea de costa.

En la zona Sur donde finaliza el paseo (a 450 metros de la línea de costa) se localizan edificios de viviendas plurifamiliares y edificaciones de carácter público. El paseo no tiene continuidad y desemboca en aceras peatonales de 2 metros de ancho.

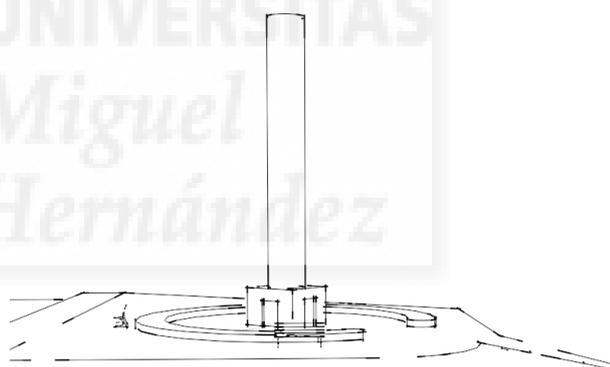
**Figura 8: escenificación del paseo**



**Zona 2: chimenea (monumento histórico) y alrededores**

**Figura 9: situación de la chimenea**

La chimenea, símbolo de la zona y del conjunto monumental aguleño, data de 1.835 y su función era la de permitir la salida de vapores que se generaban dentro de las galerías subterráneas donde los mineros obtenían plata y plomo, cuyas galerías estaban situadas donde actualmente se ubica la Casa Cuartel de la Guardia Civil, mencionada anteriormente. Se



conoce como chimenea de la “loma” por estar situada en un montícula que favorecía la salida de los gases.

En este punto mencionar que en este proyecto fin de máster, al ser urbanización real conocida como “La loma” se ha procedido a cambiar el nombre por el ficticio “las lomas”, debido a que se integran en el conjunto de las zonas verdes un conjunto de urbanizaciones (o una urbanización conjunta de varios sectores) de idéntico diseño,

otorgándole a cada una de ellas la definición de “la loma” pero en el conjunto de las 3 sería “las lomas”. De hecho algunos colegios e instalaciones públicas de la zona se conocen como “las lomas” en vez de “la loma”, razón que hace suponer que en la antigüedad había más de una chimenea.

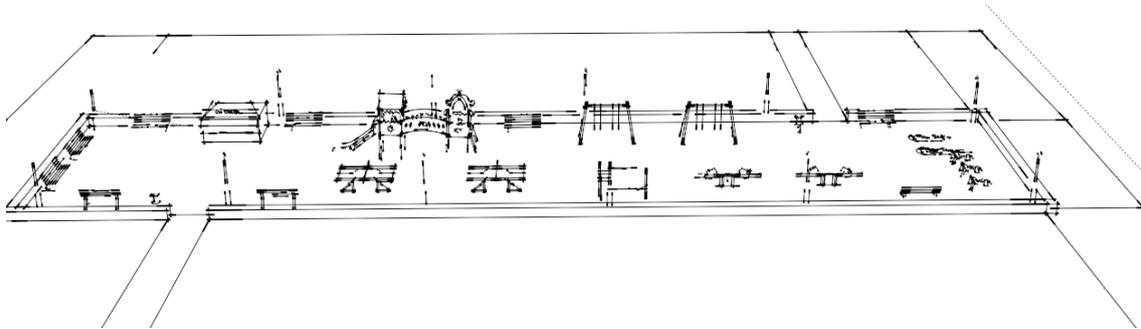
### **Zona 3: parque infantil y alrededores**

El parque infantil se plantea dentro de las necesidades de espacios destinadas a niños pequeños de cara a su entretenimiento y diversión. Dado que la mayoría de zonas ajardinadas de la ciudad destinan una pequeña superficie a este hecho, en este proyecto se diseña la instalación de un parque infantil, con una superficie de 500 m<sup>2</sup> y en el que se encuentran los principales juegos característicos de un parque infantil. También, y aunque se explicará de forma más completa en un futuro se destina una parte de ese parque a reposo de familiares que supervisarán la actividad del niño, así como la instalación de un quiosco de helados en la zona Sur del conjunto.

Es importante, dado que el mayor volumen de actividad del parque se situará en la época estival, otorgar cierta zona sombreada con el objetivo de poder usar el mobiliario del parque sin llegar a herirse por quemaduras cuando la actividad solar está en su mayor apogeo. A razón de esto, se ha intentado otorgar a través de la elección de especies vegetales de altura y densidad suficientes para generar zonas de sombra en el parque infantil.

Por otra parte, en los alrededores de dicho parque y también correspondientes a esta zona destaca una zona ajardinada destinada a la composición de un mosaico herbáceo de plantas rastreras en combinación con la alineación de maceteros de madera en el centro.

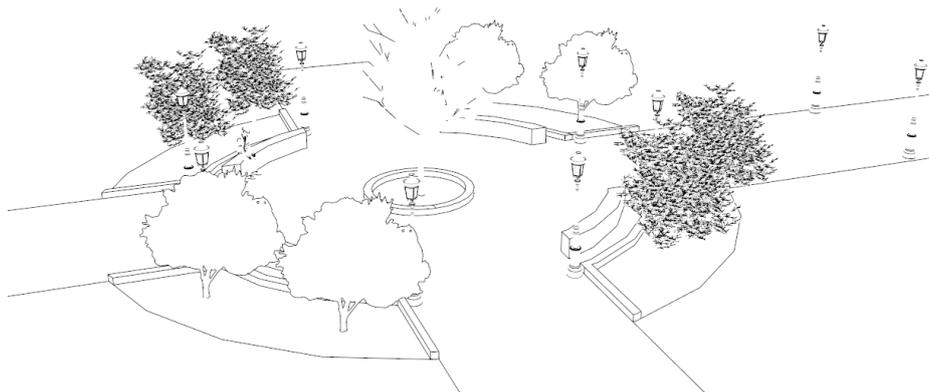
**Figura 10: distribución de espacios del parque infantil**



**Zona 4: glorieta peatonal y zonas cespitosas**

En la zona 4 se ha constituido una zona de sombra con bancos de obra para el descanso de los peatones y viandantes. Además sirve de distribución para los flujos peatonales ya que se divide en 4 caminos (Norte hacia la carretera, Sur hacia el conjunto de urbanizaciones, Este hacia la zona de petanca y el parque infantil, y Oeste hacia una carretera que comunica la zona Norte y la zona Sur.

**Figura 11: glorieta arbolada y distribución del flujo peatonal**



**Zona 5: zona de petanca, jardín xerófito y jardín de rocalla**

La petanca se ha caracterizado en la zona como una actividad de gran popularidad. Dada las últimas normativas referentes a la prohibición de instalar una

superficie reglamentaria para el desarrollo de la petanca, se plantea la instalación de una pista formada con suelo de albero y bordeada con tablones de madera, de dimensiones reglamentarias, formando un conjunto con una superficie de 62 m<sup>2</sup>. Para acceder a la zona de juego se dispone de un camino estrecho de 1 metro de ancho y 6 metros de longitud, custodiado a los bordes por vegetación y formando una pared de setos de 0,5 metros de altura.

Considerando la posible expectación que pueda tener el desarrollo del juego o los tiempos de espera de los participantes, se dispondrá de 2 bancos como mobiliario urbano para el descanso de jugadores y visitantes.

En el lado contrario de dicha zona (ver plano Zona 5), se dispone de un jardín de rocalla en el que ganan protagonismo especies aromáticas, oriundas de la zona y usadas comúnmente en jardinería xerófila. Además, el entorno destaca por el uso de especies de poco consumo de recursos tales como palmeras y cactáceas. En el Plan General de Ordenación Urbana de la ciudad de Águilas no existe ninguna orden o prohibición del uso de especies que consumen grandes recursos, pero sí hay un apartado donde, por cuestiones lógicas, se recomienda y apoya el uso de especies adaptadas al clima y de bajas exigencias.

## **9.- DISEÑO**

A la hora de diseñar la distribución de espacios hay que tener en cuenta el panorama paisajístico de la zona con el fin de adaptar las zonas verdes al conjunto residencial. Y en este caso la orografía juega un papel importante. En la mayor parte de la superficie nos vamos a encontrar con terrenos con poca variación de pendiente, a excepción de la zona de la chimenea, donde hay que saber adaptar las condiciones previas al nuevo proyecto y el jardín de rocalla, donde se realiza in situ una transformación topográfica del terreno. Las zonas destinadas a parques y jardines son

amplias y es por eso que se ha intentado dividir las por sectores, sobre todo en cuanto a la actividad que pueda tener, estableciendo de esta manera zonas dedicadas al ocio y otras zonas dedicadas a la relajación y el descanso. Por ello es importante que quede reflejada de alguna manera su separación, no solo física, si no también visual, y esta sensación se puede conseguir mediante el uso adecuado de la vegetación.

## **9.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS PARTES**

Como se ha comentado anteriormente, se han establecido sectores diferenciados categorizados según la actividad que en ellos se realice. El estilo y diseño de las partes quedan reflejados de la siguiente manera:

### **9.1.1.- ZONA 1: ALAMEDA O PASEO**

La alameda se plantea con el fin de establecer un flujo peatonal entre los edificios situados a la altura de la urbanización objeto del proyecto y el tejido residencial, protegido del tráfico de forma visual y sonora y para aprovecharse de las zonas de sombra que los árboles generen durante el tránsito de los viandantes.

Esta zona queda dividida en 3 de forma siguiente:

#### Zonas verdes

2 áreas verdes situadas en los extremos con una anchura cada una de 4 metros donde se plantarán algarrobos (*Ceratonia siliqua*) separados unos de otros una distancia de 10 metros, y cubriendo los espacios intermedios, se plantará una herbácea aromática como el romero, *Rosmarinus officinalis* Postratus, de porte rastrero.

### Zona de circulación peatonal

Esta superficie formada por adoquines de color rojizo sobre lecho de arena, cuenta con una anchura de 10 metros para gestionar el flujo peatonal. Para disponer de zonas de sombra se plantará en centro el conocido como árbol del amor (*Cercis siliquastrum*) con una distancia de separación entre árboles de 10 metros. Dicho árbol irá dispuesto sobre alcorque de bordillo de hormigón de 1 x 1 m, tal como queda especificado en las normativas urbanísticas (ver anejo 1: justificación urbanística).

### **9.1.2.- ZONA 2: CHIMENEA Y ALREDEDORES**

La chimenea es el monumento emblemático de la zona. Es por ello que se ha respetado la forma inicial de la infraestructura y conservado su movimiento de tierra.

Este sector está formado por la plataforma de adoquines de color rojizo (previamente establecidos por el Ayuntamiento de Águilas dado el planeamiento de las infraestructuras cercanas) donde nace la chimenea y desde esta posición elevada se reparten varios caminos a lo largo del parque, que comunican con la zona Norte del parque, esto es, la zona de juegos, la glorieta peatonal, y la zona de petanca.

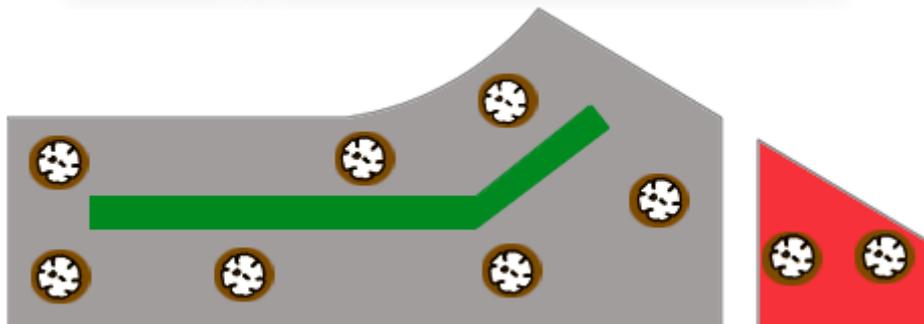
Las características en cuanto al diseño de la zona de la chimenea destacan por una forma vegetal en forma de C, de radio 16 y anchura 2 metros sobre la que se plantará una especie arbórea, olivo (*olea europaea*), y un manto de una especie herbácea, cineraria gris (*Cineraria marítima*). Alrededor de la zona se instalarán 5 bancos de madera para el descanso de los viandantes, 3 situados en el exterior de la zona verde alrededor de la chimenea y mirando en dirección contraria a la chimenea, y 2 situados en el interior mirando al monumento.

Situado entre el monumento y la urbanización se dispone de una superficie vegetal, con pendiente del 7,5 % (descendente desde la chimenea hasta el camino exterior que bordea a la urbanización). Tiene una superficie de 1.515 m<sup>2</sup> sobre la que se dispondrán olivos (*Olea europea*) de forma no alineada. El centro de esta parte quedará constituido por un manto de romero (*Rosmarinus officinalis*) y cuya forma se puede apreciar en los planos.

A la derecha de dicha zona y guardando la sintonía de la anterior zona ajardinada se sitúa otra zona, de menores dimensiones (214,5 m<sup>2</sup>) y sobre la que se dispondrá la misma especie arbórea del caso anterior, *Olea eruopaea*.

Entre estas dos zonas verdes se dispone un camino de 3,5 metros de ancho y 18 metros de largo cuyo objetivo es comunicar uno de los dos accesos de la urbanización nº 1 con la chimenea. Presenta una pendiente del 2,5 %.

**Figura 12: disposición de la zona ajardinada inferior de la zona 2.**



*Superficie izquierda: 1.515 m<sup>2</sup>, superficie derecha: 214,5 m<sup>2</sup>*

### **9.1.3.- ZONA 3: PARQUE INFANTIL Y ENTORNO**

#### **AJARDINADO**

A la hora de diseñar el parque infantil se ha tenido en cuenta escoger las opciones de diversión más estimadas por el público infantil. De entre ellas consta de un tobogán con accesorios de subida y escalada, 2 rayuelas, un juego muy practicado en la ciudad de Águilas, 2 mesas de ping pong, 2 columpios dobles, 2 balancines dobles y 3 balancines individuales.

En un extremo de la zona del parque infantil se reserva el espacio para la colocación de un quiosco no permanente que satisfaga las necesidades de refrigerios tanto para el público infantil como para los acompañantes.

Para completar las necesidades del parque se colocarán 2 papeleras, situadas en cada una de las 2 salidas, iluminación a través de 10 farolas separadas a una distancia de 10 metros entre ellas y 9 bancos realizados en madera y estructura de hierro.

### **9.1.4.- ZONA 4: GLORIETA PEATONAL Y CAMINOS**

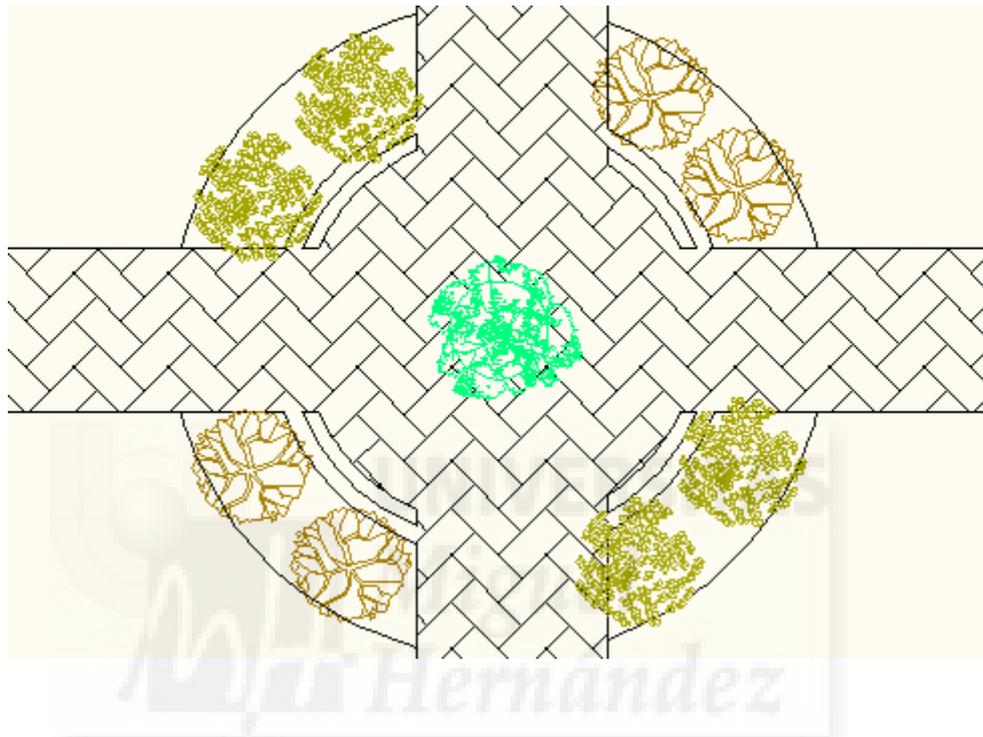
#### **CIRCUNDANTES**

La glorieta peatonal y los caminos que desembocan de ésta se encuentran localizados en el Norte de la chimenea. Está formado por una glorieta coronada en el centro por un árbol botella (*Chorisia speciosa*).

La rotonda peatonal consta de un radio de 6 metros colonizado por un perímetro de *Pittosporum tobira*. A partir de esos 6 metros de radio se distribuyen 4 pequeñas zonas verdes constituidas por 2 árboles en cada zona, haciendo un total de 8. La

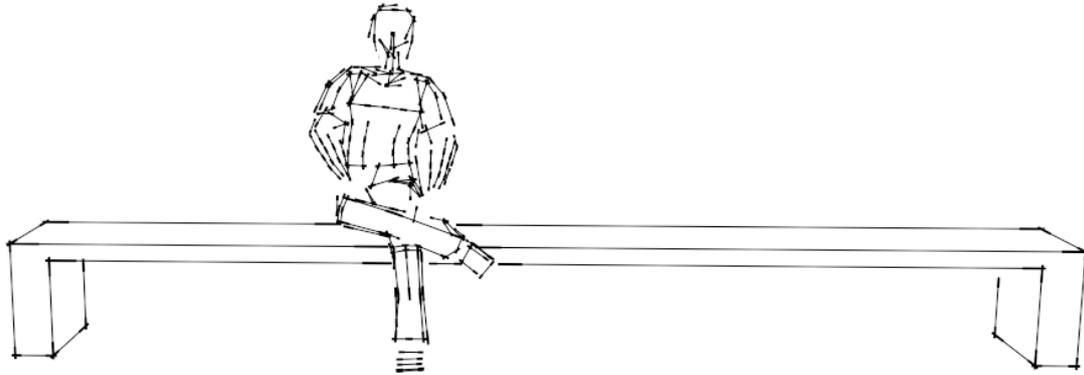
elección de las especies sigue una distribución simétrica, formando un rombo donde se enfrentan 2 variedades arbóreas distintas con marcado contraste. A partir de la imagen se hace más clara su visión.

**Figura 13: distribución de especies en la glorieta peatonal**



Los 2 árboles de color mostaza son acacias de 3 espinas (*Gleditsia triacanthos*) y los árboles de color marrón quedan representados por el árbol del pasaíso (*Eleagnus angustifolia*). Cada una de las 4 zonas donde se asientan los grupos de árboles tiene una superficie de 25 m<sup>2</sup>, lo que, hace un total de 100 m<sup>2</sup>.

Justo enfrente y dentro de la superficie adoquinada se dispone 4 bancos de obra prefabricados de hormigón, cuyas medidas se podrán comprobar en el documento 4: medición y presupuesto.

**Figura 14: esquema de banco prefabricado de hormigón armado.**

Lo que se busca en esta glorieta o rotonda, en cuanto al diseño, es habilitar una zona de sombra para el descanso de los viandantes, y distribuir el flujo peatonal en 4 caminos. El camino del Norte lleva hasta la parte más septentrional de la zona, que comunica con la carretera. Está compuesto por una fila de moreras (*Morus alba*) a cada lado, con una separación entre árboles de 10 metros en la misma fila. Esta misma distribución se sigue con el camino que se traza desde la chimenea hasta la glorieta, con 37 metros de recorrido en un paseo de 6 metros de ancho. La particularidad que tiene la elección de esta especie es que, en un futuro, se puede plantear la unión del ramaje de las moreras enfrentadas, con el objetivo de conseguir un techo vegetal que produzca sombra en la mayor parte del camino.

Por otra parte, existe una separación física entre la zona peatonal y la zona ajardinada, concretamente en la glorieta, compuesto por un seto, *Pittosporum tobira*, conocido comúnmente como azahar de la China, que se podará a una altura y grosor de 50 cm.

### 9.1.5.- ZONA 5: PETANCA, JARDÍN XERÓFITO Y JARDÍN DE ROCALLA

Esta zona queda dividida físicamente por los caminos de tierra de albero en 3 partes diferenciadas. En una se encuentra la zona de petanca, instalada para dar servicio al creciente uso de esta práctica en el entorno. Junto a la pista se colocan 4 especies palmáceas, *Butia capitata*, iluminación, 1 papelera y 2 bancos de madera para descanso de jugadores y visitantes.

Toda la superficie de suelo se cubrirá con una capa de albero de Alcalá de Guadaíra, compuesto por un 80 % de areniscas molidas y 20 % areniscas silíceas, y sobre una lámina geotextil de 200 gr/m<sup>2</sup>.

En otra parte de esta misma zona se localiza una agrupación de 4 palmas blancas, *Brahea armata*.

Por último, en la tercera parte de esta misma zona 5 se sitúa un jardín de rocalla en el que se incluyen especies xerófitas y cactáceas, con bajo consumo de recursos. Dicho jardín de rocalla está compuesto por las siguientes especies:

- *Thymus vulgaris* (tomillo)
- *Salvia officinalis* (salvia)
- *Spartium junceum* (retama de flor)
- *Rosmarinus officinalis* (romero)
- *Lavandula dentata* (Lavándula)
- *Armeria marítima* (Armeria)
- *Aloe vera* (Aloe)

La distribución de dichas especies vegetales podrá comprobarse en el plano correspondiente al jardín de rocalla.

Alrededor del jardín de rocalla, y guardando la proporción y características de las plantas insertadas en dicho espacio, se inserta 4 *Yucca filifera*, conocida comúnmente como palma china, y cuyas características botánicas y de cultivo se podrán visualizar en el anejo 12: especies vegetales.

Toda la superficie de la zona se cubrirá con grava de color blanco de entre 12 y 18 mm de grosor.

**Figura 15: características de la grava de blanca utilizada en el proyecto.**



## **9.2.- RUTAS Y RECORRIDOS**

Para la descripción de los posibles itinerarios se plantea organizarlos según las 5 zonas existentes en el proyecto.

En primera parte, la **zona 1** que alberga el paseo, corresponde a la principal fuente de flujo peatonal existente en la zona. Comunica la zona del paseo marítimo (zona de mayor densidad de habitantes) con dicho entorno verde. Además, es una fuente

de distribución de tráfico para aquellas personas que se dirijan diariamente a los colegios cercanos, al supermercado, o a la agrupación de tiendas de alrededor.

Tiene una longitud de 252 metros y finaliza en su parte norte en una T de aceras peatonales y la carretera que da salida hacia la RM-333. No existe ninguna edificación o zona ajardinada más septentrional, por lo que se espera que la distribución del flujo peatonal se reparta entre la derecha (otras urbanizaciones y zonas verdes) e izquierda (entorno del proyecto).

El resto de vías y caminos se encuentran en la zona septentrional de la urbanización, y sirve de distribución para los viandantes dentro del entorno. La urbanización situada en el sur de las zonas verdes el proyecto tiene un acceso en dicha zona.

Desde el monumento de la chimenea se reparte una serie de caminos, todos adoquinados, que reparte el flujo de viandantes por todo el entorno. En la zona norte, existen 3 caminos, el de la derecha lleva a la **zona 3** o parque infantil, o bien si se continúa, hacia la **zona 5**, la pista de petanca o el jardín de rocalla. El del centro lleva directamente a la glorieta de la **zona 4** y las superficies cespitosas, y el de la izquierda, comunica con la acera y la carretera de la zona Oeste.

### **9.3.- CERRAMIENTOS**

La intención del proyectista es convertir todo el entorno verde en un espacio abierto donde todas las zonas estén abiertamente comunicadas entre sí. No existirá por tanto, ningún tipo de cerramiento de albañilería o bien prefabricado tal como vallas, muros, muretes o mampostería.

Todos estos elementos se sustituyen, en los casos oportunos por cerramientos verdes mediante setos de distintas especies vegetales.

#### **9.4.- ACCESOS**

El acceso hacia las zonas verdes o la urbanización, actualmente está canalizado a través de 4 calles, ya que forma una superficie rectangular.

Por un lado, es posible acceder desde la zona costera situada al sur a través de 2 calles. Una es la calla Juan Ramón Jimenez que finaliza en el sur con una agrupación de viviendas plurifamiliares en 2ª línea de costa. Y una paralela a dicho acceso, calle Pizarro, que corresponde al paseo peatonal de la **zona 1**.

La calle Alameda conecta con la zona sur de la urbanización y supone el inicio del paseo peatonal en su enlace con la calle Pizarro.

El Paseo de las Acacias es un acceso desde el noreste, conectando directamente con el final del paseo peatonal de la **zona 1**.

Dicha distribución de calles y avenidas se podrá comprobar gráficamente en el plano 2: emplazamiento.

## 10.- ELECCIÓN DE LAS ESPECIES VEGETALES ADOPTADAS

La selección oportuna de especies vegetales en este proyecto parte de una serie de premisas que deben tenerse en cuenta, y donde el diseño sólo es una parte de las muchas variables que condicionan la elección de una especie.

La elección de dichas especies se valorará en función de su adaptación al clima, su rusticidad, sus necesidades hídricas (ya que nos encontramos en una zona con escasez de agua) y nutricionales, su color y forma, la época de floración, etc.

Desde el punto de vista de la sostenibilidad, se intentará sin poner en compromiso la estética y diseño, optimizar la selección de especies desde el punto de vista de los recursos hídricos de la zona en donde nos encontramos. Por un lado, pasa por elegir los sistemas de riegos más sofisticados y eficientes, y por otro en la selección de especies con un reducido consumo hídrico. En este último punto toma protagonismo el moderno sistema de la xerojardinería.

La sustitución de un tipo de jardinería consumidora de mucha agua por otro con un consumo de agua mucho más responsable se ha llevado a cabo paulatinamente en la Región de Murcia, donde los nuevos jardines se están diseñando con criterios de racionalidad.

Es importante también analizar el paisaje vegetal del entorno para comprobar qué especies han tenido éxito en su adaptación y cuál ha sido su impacto con el entorno. Bajo esta premisa podemos observar en zonas colindantes olivos (*olea europea*), palmeras (*Washingtonia filifera* y *Washingtonia robusta*), coníferas (*Pinus pinea*, *Araucaria heterophylla*, *Pinus pinea*) y herbáceas de bajo consumo hídrico.

En los planos se describen de forma gráfica la disposición de cada una de las especies seleccionadas, así como su distribución. Para mayor comodidad se ha dividido por zonas que se han diseñado de forma independiente (**planos 6, 7, 8, 9 y 10**), y en esta memoria se dispone de una tabla en la que se clasifican las distintas especies ordenadas según su naturaleza (árbol, arbusto o herbácea, etc.), así como su localización en el proyecto y sus características edafoclimáticas.

### 10.1.- ÁRBOLES

**Tabla nº 1: datos y características de las especies vegetales**

<b>Especie</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Características</b>	<b>Tamaño aproximado</b>	<b>Zona</b>
<i>Araucaria heterophylla</i>	Araucaria	Conífera de tronco recto. Ramaje simétrico. Hojas en forma de escama	>20 m	5
<i>Gleditsia triacanthos</i>	Acacia de 3 espinas	Árbol caducifolio. Resistente a poda y sequía	20 m	4
<i>Chorisia speciosa</i>	Árbol botella	Árbol caducifolio. Tronco característico engrosado en su parte central. Resistente a la sequía. Sensible al frío	15 m	4
<i>Eleagnus angustifolia</i>	Árbol del paraíso	Árbol pequeño de hoja caduca. Copa irregular redondeada. Ramas espinosas. Hojas lanceoladas.	<10 m	4
<i>Cupressus sempervirens</i>	Ciprés común	Árborea de hoja perenne. Gran longevidad. Hojas en ramillos de follaje denso. Ramas finas cilíndricas. Porte columnar.	<30 m	3
<i>Ceratonia siliqua</i>	Algarrobo	Árbol de la familia <i>Fabaceae</i> , follaje perenne. Hojas de color verde oscuro. Flores pequeñas. Fruto en forma de vaina. Bajas necesidades.	5-6 m	1
<i>Cercis siliquastrum</i>	Árbol del amor	Árbol caducifolio de talla pequeña. Floración rosada en primavera. Tronco de madera lisa. Copa abierta e irregular. Nativo del mediterráneo	4-6 m	1
<i>Morus Alba</i>	Morera	Árbol de hoja caduca. Hojas dentadas grandes de peciolo corto. Floración en primavera. Útil para alineación y formación de cobertura.	<15 m	3, 4, 5

<i>Olea europaea</i>	Olivo	Árbol perennifolio longevo. Copa ancha y tronco grueso. Hojas opuestas de color verde oscuro. Floración en mayo y julio.	<10 m	2, 4
<i>Ligustrum japonicum</i>	Aligustre	Árbol erguido de porte redondo. Crecimiento rápido. Floración de color blanco. Apropiado para alineaciones. Apropiado para clima cálido.	<15 m	3
<i>Butia capitata</i>	Butia	Palmácea de hojas caídas de color verde grisáceo de hasta 3 metros de largo.	8 m	5

## 10.2.- ARBUSTOS Y HERBÁCEAS

Tabla nº 2: datos y características de las especies vegetales

Especie	Nombre común	Características	Tamaño aproximado	Zona
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Romero	Arbusto leñoso de hoja perenne	< 2 m	1, 2, 5
<i>Berberis thunbergii</i>	Berberis	Arbusto de hoja caduca, forma redondeada, muy espinoso. Hojas pequeñas y ovaladas color púrpura. Floración en primavera.	1 m	3
<i>Nepeta mussini</i>	Nepeta	Vivaz tapizante de crecimiento bajo. Hojas de color verde y floración púrpura. Floración de marzo a junio. Resistente a la sequía	0,2 m	3
<i>Armeria marítima</i>	Clavelina de mar	Planta medicinal. Hojas de color verde oscuro estrechas. Floración de pedúnculo largo en primavera y verano de color rosa.	0,2 m	4, 5
<i>Asteriscus maritimus</i>	Estrella de mar	Herbácea perenne de zonas semiáridas. Ramificación intensa, hojas alternas vellosas. Flores amarillas de floración anual.	0,2 m	3, 6
<i>Cineraria marítima</i>	Cineraria gris	Herbácea mediterránea de costa. Muy ramificada desde la base. Hojas alternas de color gris. Floración en primavera y verano.	1 m	3
<i>Pittosporum tobira</i>	Azahar de la China	Arbusto de hojas agrupadas y flores aromáticas. Fruto en forma de cápsula. Resistente a la contaminación. Útil para formación de setos.	2 m	4, 5
<i>Thymus vulgaris</i>	Tomillo	Herbácea aromática perenne del mediterráneo. Floración blanco-púrpura. Tallos leñosos y finos. Resistente a la sequía.	0,4 m	5

<i>Salvia officinalis</i>	Salvia	Herbácea aromática de la familia <i>Lamiaceae</i> . Nativa de la región mediterránea. Tallos erectos y pubescentes. Flores de color blanco-violáceas.	0,7 m	5
<i>Lavandula dentata</i>	Lavándula	Herbácea aromática y leñosa. Hojas opuestas de color verde-grisáceo. Hábitat en terrenos secos y calizos.	1,3 m	5
<i>Aloe vera</i>	Aloe	Planta suculenta de tallo corto cubierto de hojas dentadas. Inflorescencia en racimo. Bajo consumo de recursos. Resistente a la sequía.	0,3 m	5
<i>Spartium junceum</i>	Retama de flor	Planta suculenta, gris verdosa, juncácea de hojas pequeñas. Caducifolio.	0,5-1 m	5
<i>Yucca filifera</i>	Palma china	Planta arborescente muy ramificada. Hojas puntiagudas de hasta 55 cm. Resistente a la sequía.	<5 m	5

## 11.- ACONDICIONAMIENTOS. INGENIERÍA DEL PROYECTO

### 11.1.- GENERALIDADES

#### 11.1.1.- TRABAJOS A REALIZAR

El proceso de ajardinamiento conforme a este proyecto se realizará a la misma vez que la ejecución del proyecto de urbanización de la zona, colocación del firme e iluminación de calles, con el objetivo de ocupar el espacio subterráneo necesario previo a la colocación de pavimentos.

El orden lógico de trabajos a realizar se efectuará de la siguiente manera:

1. Movimiento de tierras, en caso necesario.
2. Tendido de cables y tuberías subterráneas, dejando a última instancia la colocación de los aspersores, goteros, mobiliario urbano, luminarias, etc.
3. Trazado y construcción de caminos, adoquinado.

4. Obras de albañilería, en su caso, instalación de la zona de juegos, zona de petanca, etc.
5. Preparación del terreno para la plantación.
6. Replanteo de planos
7. Apertura de hoyos, plantación
8. Colocación de elementos del mobiliario urbano (bancos, papeleras, luminarias) e instalación de riego pendiente del punto 2.

Para la puesta en marcha de todos los puntos anteriores se considera un periodo de trabajo inferior a 30 días, que se iniciará en el mes de marzo, quedando distribuido en el calendario de la siguiente manera:

**Tabla nº 3: plan de obra del proyecto en el mes de marzo.**

Tarea	Duración	0-10	10-20	20-30
Movimiento de tierras y trabajos iniciales	5 días	■		
Tendido subterráneo (riego y electricidad)	10 días		■	
Pavimentos	5 días		■	
Preparación del terreno	5 días			■
Jardinería	10 días			■
Colocación mobiliario urbano	5 días			■

## 11.2.- MOVIMIENTOS DE TIERRA

La zona objeto de proyecto es prácticamente plana (pendiente inferior al 5 %), salvo una elevación situada en el monumento de la chimenea. En este caso, el movimiento de tierra únicamente se ejecutará dicha zona y en el jardín de rocalla.

Sin embargo, los trabajos a ejecutar en la zona de la chimenea, consisten únicamente en un aplanado y distribución de la masa de tierra, debido a que con

anterioridad al proyecto, la chimenea ya se encontraba en una zona elevada con respecto al resto de espacios (ver figura 4).

En cuanto al jardín de rocalla, en el plano “movimiento de tierras” se especifica el tipo de acondicionamiento necesario para transformar el terreno en una escala de triple altura con recubrimiento de rocas de diferentes tamaños.

Todos los caminos adoquinados o con superficie de albero se allanarán, dándoles una pendiente inferior al 2 % para facilitar la evacuación de aguas y evitar el encharcamiento, a excepción de los accesos a la chimenea, que llevará su pendiente característica para salvar la altura.

### **11.3.- RED DE CAMINOS, PASEOS Y ZONAS PAVIMENTADAS**

Los itinerarios proyectados en la zona de áreas verdes se clasifican en dos tipos, superficies adoquinadas y superficies de albero. Dada la normativa recogida en el Plan General de Ordenación Urbana, deberán dejar un espacio suficientemente accesible para su tránsito, y ningún elemento del mobiliario urbano podrá afectar el movimiento peatonal.

En cualquier caso, no existirá ninguna parte del parque que dificulte o impida el acceso a personas con discapacidad motora. Esto corresponde, según los límites establecidos en el DB SU del código técnico, 6% hasta 9 metros de longitud, 8 % hasta 6 metros y 10% hasta 3 metros.

#### 11.4.- ZONAS DE RECREO

En el entorno del proyecto se pueden diferenciar dos zonas de recreo. Uno, el parque infantil, y dos, la pista de petanca.

El parque infantil se caracteriza por ser un lugar de reunión para el público infantil y los acompañantes. Alberga las principales construcciones de carácter recreativo, enumeradas anteriormente en el apartado 9.1.3, zona 3: parque infantil y entorno ajardinado y de forma gráfica en los planos, 8 y 15.

En la zona 5 se encuentra la pista de petanca, de dimensiones y características reglamentarias. Albergará además, mobiliario urbano apropiado para satisfacer las necesidades oportunas que puedan originarse en plena actividad u observación. Esto es, bancos de madera, iluminación y papeleras.

**Figura nº 16: ejemplo de disposición de la zona de petanca (no corresponde al proyecto).**



## 11.5.- DISEÑO DE LA RED DE RIEGO

Para una mejor distribución de la red de riego, la dotación de abastecimiento de agua se divide en los mismos sectores donde inicialmente se ha dividido el proyecto. Por otro lado se parte de la premisa de que únicamente se dispone de una conexión a la red de riego, dado que las zonas verdes se encuentran en la zona urbanizable más alejada, y en un futuro cercano no se ha planteado por parte de la empresa suministradora una mejora del acondicionamiento.

Es por ello que la distribución de zonas de riego juega un papel importante para garantizar que todas las zonas con especies vegetales plantadas tengan suficiente cantidad de agua para garantizar su supervivencia. En el anejo 7: diseño hidráulico, queda especificado el tipo de conexión y las características del riego.

### 11.5.1.- CALIDAD DEL AGUA DE RIEGO

En el anejo del análisis del agua de riego se especifica con mayor detenimiento las características en relación a la calidad del agua utilizada en las zonas verdes. Queda descrita en forma de resumen de la siguiente manera:

- pH: 8,22
- C.E. (dS/m): 1,062. Influencia negativa no destacable
- Dureza del agua (°F): 19,08. Moderadamente dura
- Coeficiente alcalimétrico:  $k=8,031$ . Agua tolerable
- Relación de calcio:  $I.K.=9,94$ . Cumple favorablemente

### 11.5.2.- NECESIDADES HÍDRICAS

Para conocer las necesidades de los cultivos es importante conocer la evapotranspiración específica de cada cultivo en el periodo de máxima demanda hídrica. A partir del Anejo 3, estudio climático se observa que la media de mes de máximas necesidades es **julio**.

Los datos de evapotranspiración de cada cultivo se clasifican de la siguiente manera:

**Tabla nº 4: cálculo de ETc en mm/día y mm/mes de las distintas zonas del jardín.**

Zona	ET <sub>o</sub> (julio)	Coeficiente de jardín [K <sub>j</sub> ]			ET <sub>c</sub> [mm/mes]	ET <sub>c</sub> [mm/día]
		[k <sub>c</sub> ]	[k <sub>d</sub> ]	[k <sub>m</sub> ]		
Alineación <i>Cercis siliquastrum</i>	181,13	0,4	1	1	50,71	1,63
Alienación <i>Ceratonia siliqua</i> y <i>Rosmarinus officinalis</i>	181,13	0,35	1	1	63,39	2,04
Alineación <i>Morus alba</i>	181,13	0,5	1	1	90,56	2,92
<i>Olea europea</i> y <i>Rosmarinus officinalis</i>	181,13	0,35	1	1	63,39	2,05
Alineación <i>Ligustrum japonicum</i>	181,13	0,4	0,9	1	72,45	2,33
Perímetro <i>Cupressus sempervivens</i>	181,13	0,4	1	1	72,45	2,33
Perímetro <i>Berberis thunbergii</i>	181,13	0,4	1	1	72,45	2,33
Jardín de rocalla	181,13	0,37	1	1	67,01	2,16
Parterre herbáceo 1 zona 3	181,13	0,35	1	1	63,39	2,04
Parterre herbáceo 2 zona 3	181,13	0,35	1	1	63,39	2,04
<i>Brahea armata</i>	181,13	0,4	1	1	72,45	2,33
<i>Butia capitata</i>	181,13	0,4	1	1	72,45	2,33
Seto <i>Pittosporum tobira</i>	181,13	0,4	1	1	72,45	2,33

### 11.5.3.- DISEÑO AGRONÓMICO

El apartado de diseño agronómico es el encargado de evaluar los parámetros necesarios para garantizar el riego con mayor eficiencia según la especie vegetal. Es necesario conseguir humedecer la superficie suficiente de suelo de acuerdo al requerimiento de las raíces y realizar un control efectivo del nivel de sales.

Toda la información requerida se encuentra definida en el anejo nº 8: diseño agronómico, quedando resumido de la siguiente manera:

**Tabla nº 5: riego por aspersión de la especies cespitosas.**

Tipo	Requerimientos brutos (mm/h)	Intervalo entre riegos (días)	Tiempo de riego
Difusores	7,4089	3	1 h y 50 min

**Tabla nº 6: riego localizado arbolado.**

Especie	Requerimientos brutos (mm/h)	Intervalo entre riegos (días)	Tiempo de riego
<i>Cercis siliquastrum</i>	2,02	4	1 hora y 20 min
<i>Ceratonia siliqua</i>	2,52	3	40 min
<i>Ligustrum japonicum</i>	2,88	4	1 hora
<i>Cupressus sempervivens</i>	2,88	4	1 hora
<i>Olea europea</i>	2,53	4	1 hora
<i>Brahea armata</i>	2,88	4	1 hora
<i>Morus alba</i>	3,6	3	1 hora
<i>Butia capitata</i>	2,88	4	1 hora
<i>Morus alba</i>	3,6	3	1 hora

**Tabla nº 7: riego localizado herbáceas.**

<b>Especie</b>	<b>Requerimientos brutos (mm/h)</b>	<b>Intervalo entre riegos (días)</b>	<b>Tiempo de riego aproximado</b>
<i>Rosmarinus officinalis</i>	2,53	4	20 min
<i>Berberis thunbergii</i>	2,88	4	25 min
Jardín de rocalla	2,67	4	20 min
Parterre herbáceo 1 zona 3	2,52	4	20 min
Parterre herbáceo 2 zona 3	2,52	4	20 min
<i>Pittosporum tobira</i>	2,88	4	25 min

#### **11.5.4.- DISEÑO HIDRÁULICO**

Cada sector tendrá su electroválvula, que estará comandada por el programador en el cabezal de riego de cada zona. Se instalará una electroválvula para cada zona diferenciada de riego en el que sea preciso realizar una sectorización, dadas las características de la red de riego y cuya distribución se puede ver en el plano 17: instalación de riego. Las características de las tuberías o ramales que abastecen a las especies vegetales son las siguientes:

##### Especies cespitosas:

- Difusores de 0,16 m<sup>3</sup>/h para una presión de 2,5, 0,13 m<sup>3</sup>/h para una presión de 2,0 bares, y 0,12 m<sup>3</sup>/h para una presión de 1,7 bares.
- Riego exudante en líneas de 0,5 m. Presión de trabajo a partir de 0,2 bares.

##### Especies arbóreas

- Anillo con goteros separados cada 0,5 metros, con 4 en total, y un caudal unitario de 4 L/h.

### Especies herbáceas

- Línea de goteros integrado con separación de 0,5 m y caudal unitario de 2 L/h

## **11.6.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Las luminarias escogidas en el proyecto son del siguiente tipo:

- Farola con equipo eléctrico de 100 W sobre columna de 3 m.

Las redes de distribución serán subterráneas y se instalará una arqueta por farola con el objetivo de facilitar las conexiones y el futuro mantenimiento de éstas.

En conformidad con lo dispuesto en el MIBT 039 la toma de tierra se dispondrá en dicha arqueta, y llevará una pica de acero cuprizado, de 16 mm de diámetro y 2 metros de longitud. Los conductores para las líneas de enlace con tierra y además para el enlace con el cuadro de mando y protección, conductores de cuadro desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección, dispuesto a 50 cm de profundidad y en contacto directo con el suelo. Los elementos receptores metálicos se unirán a tierra a través de los conductores de protección, con una sección no inferior a 2,5 mm<sup>2</sup> y, como mínimo, igual a la del conductor activo correspondiente.

Resulta interesante señalar que la instalación de alumbrado correspondiente a la iluminación de la calzada corresponde a proyecto distinto a este, pero cuya ejecución se realiza de forma conjunta a la de este proyecto.

Los cálculos de iluminación realizados para el proyecto quedan recogidos en el anejo nº 10: instalación eléctrica de alumbrado.

### **11.7.- MOBILIARIO**

Según la normativa recogida en el Plan General de Ordenación Urbana de la ciudad de Águilas, el mobiliario urbano existente en el proyecto no deberá originar obstáculos para los viandantes, en especial aquellos de movilidad reducida. Debe ser también accesible y utilizable por cualquier persona.

El catálogo de mobiliario o equipamiento urbano existente en las áreas verdes se describe a continuación:

Zona 1: papeleras, alcorques, bancos.

Zona 2: bancos, papeleras.

Zona 3: mobiliario del parque infantil, papeleras, bancos.

Zona 4: bancos (prefabricados de hormigón), papeleras.

Zona 5: bancos, papeleras.

Según el PGOU en la parte de caracterización de las zonas verdes, todo arbolado que se ubique en suelo rígido deberá contar con alcorques de 1,00 x 0,80 m como mínimo. Además estos alcorques no deberán presentar resaltos con respecto al pavimento exterior, y serán de piezas de bordillo de hormigón o piedra natural.

Dicha caracterización de alcorques se aplica a la zona 1, siendo el único sector que cuenta con alcorques en suelo rígido, en este caso, adoquín.

## **12.- LABORES PREPARATORIAS**

Una labor de ejecución del proyecto visto en el calendario en el apartado 11, acondicionamiento e ingeniería del proyecto, es la de preparar el suelo de cara a la plantación de las distintas especies vegetales. El procedimiento de estas labores queda repartido en 5 partes distintas, comentadas a continuación.

### **12.1.- DESBROCE**

Dicho trabajo consistirá en retirar o eliminar cualquier objeto insertado en el suelo que no proceda o moleste según las características del proyecto. Este proceso se podrá realizar por medio de azadas, palas o desbrozadoras mecánicas.

### **12.2.- LABOREO**

El laboreo es otra parte importante de las labores preparatorias en el jardín. El objetivo de dicho apartado es satisfacer las condiciones óptimas para el desarrollo de las plantas, las cuáles serán distintas dependiendo de las especies vegetales que se dispongan según la zona.

### **Zonas dedicadas a la instalación de césped**

El césped es una especie que requiere una serie de requisitos, siendo los siguientes:

- Desbroce y limpieza de cualquier especie vegetal, así como objetos que no procedan.
- Satisfacer las necesidades de abonado a partir de la aplicación de materia orgánica u otros fertilizantes apropiados.
- Asentamiento de la superficie ajardinada y mullido de la superficie.

Estos 3 requerimientos se clasifican a partir de las siguientes operaciones:

- Eliminación de flora y elementos inertes que puedan afectar el desarrollo de las especies cespitosas.
- Regado con el objetivo de facilitar la germinación de semillas no deseadas, y aplicación de herbicida de amplio espectro en caso positivo.
- Entrecavado, removido y mullido de la tierra hasta 30 cm de profundidad.
- Aplicación del abonado de fondo requerido.
- Rastrillado, nivelado y pase de rodillo ligero

### **12.3.- ABONADO**

A partir de las muestras recogidas y el análisis especificado en el anejo 4: estudio del suelo se determina que el porcentaje en materia orgánica del suelo de las zonas ajardinadas es de 1,6 (%). Dadas las características de las especies vegetales, un nivel de M. O. a partir del 2 % [Gil-Albert Velarde, 2004, Urbano Terron, P, 1995] se considera óptimo, por lo que a partir de estos datos, en el anejo 11: abonado y fertilización del suelo, se establece que la cantidad de materia orgánica a aportar es de:

Cantidad de M. O. a aportar = **12.564, 13** [kg].

En el mismo anejo 12: abonado y fertilización del suelo, se especifica la viabilidad económica de aportar tal cantidad de materia orgánica en el proyecto.

Por otra parte, y a raíz de lo definido en el anejo del abonado y fertilización, no será necesario realizar abonado de fondo de potasio y fósforo.

## **12.4.- PLANTACIÓN**

Un trabajo importante a realizar en dicho apartado es el de **replanteo** de los planos en el terreno. Consiste en representar en el suelo mediante cal o yeso, el trazado del jardín, indicando a través de estos materiales y además mediante estacas, los puntos donde se incorporarán las especies arbóreas y arbustivas, y en otro caso, la superficie de las especies herbáceas agrupadas.

Dicha ejecución de replanteo estará bajo supervisión por parte del Director de Obra, quién, viéndolo necesario, podrá modificar o desplazar determinados aspectos una vez se han visto de forma real.

### **12.4.1.- REALIZACIÓN DE ZANJAS Y HOYOS DE PLANTACIÓN**

Una vez haya quedado comprobado y se haya dado el visto bueno por parte del Director de Obra de la disposición final de todas las especies, se procederá a la apertura de hoyos de plantación. Para ello se establecen distintas medidas en función del tamaño del árbol, de forma que queda definido de la siguiente manera:

**Tabla nº8: tamaño de los hoyos en la plantación de árboles.**

<b>Tipo</b>	<b>Tamaño (m) [Diámetro x profundidad]</b>
Arbustos pequeños, setos y similares	0,4 x 0,4
Árboles pequeños y arbustos grandes	0,6 x 0,6
Árboles grandes	0,8 x 0,8
Árboles muy grandes	1,2 x 1

En el anejo 12: especies vegetales y en concreto, en la descripción de cada especie, se detalla el tamaño final del hoyo de plantación, según los estándares anteriores.

Preferiblemente se colocarán primero, las especies de mayor tamaño y después, proporcionalmente, las de menor tamaño. La duración y fecha de realización de la tarea queda reflejada en el apartado 11.1.1., trabajos a realizar.

Una vez situadas las plantas en el área de plantación, se despojarán del contenedor sin producir heridas en las raíces y se introducirá en el hoyo, cubriendo el agujero con la tierra sobrante que irá mezclada con la aportación de abonado de fondo solicitada según el caso.

En el momento de su plantación, se le proporcionará un primer riego de asentamiento y aclimatación, se tutorarán en su casa, se recortarán o se atarán.

### 12.4.2.- NORMAS DE PLANTACIÓN

Se solicitará preferiblemente que las plantas vengan en container o macetero en detrimento de a raíz desnudo. Además, se solicita que en cualquier caso el calibre del tronco no sea inferior a 14 cm, en cuyo caso se rechazará y se devolverá al vivero.

La plantación de las especies vegetales se hará según el calendario previsto.

### 12.4.- SIEMBRA

#### 12.4.1.- SIEMBRA DE CÉSPED

La siembra de las especies cespitosas se hará según lo establecido en el calendario de actuación. Las variedades de césped elegido son las siguientes:

**Tabla nº 9: mezcla de siembra utilizada.**

<b>Variedad de césped</b>	<b>Porcentaje [%]</b>
<i>Festuca Arundinacea</i>	80
<i>Cynodon Dactylon</i>	10
<i>Ray grass inglés</i>	10

La elección de este conjunto de semillas que se aplicará a todas las zonas cespitosas del proyecto se debe a las prioridades de menor consumo de agua, resistencia a enfermedades y tolerancia a la salinidad, que se establecen como requisitos.

*Dosis de aplicación de la mezcla cespitosa: 25-30 gr/m<sup>2</sup>*

El proceso de siembra del césped se hará de la siguiente manera:

1. Subsolado, hasta 15 cm de profundidad.
2. Despedregado hasta eliminar todo el material superior a 2 cm en una profundidad de 10 cm.
3. Incorporación de fertilizantes.
4. Desmenuzamiento del terreno.
5. Rastrillado para afinar la superficie a sembrar.
6. Extendido regular de la mezcla de semillas.
7. Extendido de cubresiembras a razón de 4 L/m<sup>2</sup>
8. Doble pasada de rodillo para apelmazar la capa superior.
9. Riego de goteo pequeño para evitar el arrastre de las semillas o de la tierra.

### **13.- MANTENIMIENTO**

Con el mantenimiento se pretende conservar las zonas ajardinadas en un estado que permita hacer uso de él y queden de una forma similar a como se proyectaron.

La empresa diseñadora del jardín otorgará una garantía de un año en el que se costee el mantenimiento y la conservación del jardín, así como la reposición de aquellas especies que no se hayan perdido por causas naturales o bien por mala conservación por parte de la propiedad.

Las labores de mantenimiento de las plantaciones se clasifican de la siguiente manera:

**Tabla nº 10: programa de mantenimiento de plantaciones.**

Labores	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Riego	■	■										
Abonado orgánico	■	■								■		
Abonado mineral			■	■	■					■	■	
Abonado árboles	■	■								■	■	■
Cavas			■	■	■	■			■	■	■	■
Escardas				■	■			■	■	■		
Rastrillado			■	■	■	■		■	■	■	■	■
Tratamientos fitosanitarios	■	■										
Reposición de árboles y arbustos	■	■								■	■	■
Poda de árboles	■	■	■								■	■
Poda de arbustos	■	■		■	■	■				■	■	■
Recortes y pinzamientos	■	■										
Recorte de setos		■	■	■								
Limpieza	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

**Tabla nº 11: programa de mantenimiento de áreas de césped**

Labores	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Riego	■	■										
Siega	■	■										
Perfilado de pradera	■			■			■			■		
Abonado mineral			■			■			■			
Abonado orgánico												■
Aireado en profundidad				■								
Escarificado				■								■
Recebos-enarenados				■								
Resiembra				■								
Aireado con horquilla						■	■	■				
Herbicida para hoja ancha					■	■						
Herbicida para hoja estrecha				■	■							
Tratamientos fitosanitarios	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Limpieza	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

**Tabla nº 12: programa de mantenimiento de paseos, caminos y zonas de ocio.**

Labores	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Recebo de caminos												
Reposición de pavimentos												
Mobiliario urbano												
Alumbrado público y red de riego												
Limpieza												

## 14.- PRESUPUESTO

### 14.1.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

El presupuesto de ejecución material se desglosa de la siguiente forma:

**Tabla nº 13: desglose por capítulos del presupuesto de ejecución material.**

CAPÍTULO	IMPORTE (€)	(%)
Movimiento de tierra	8.799,53	2,87
Pavimentos	136.165,32	44,46
Instalación de riego	22.194,16	7,25
Mobiliario	54.387,67	17,76
Jardinería	59.173,54	19,32
Estudio básico de seguridad y salud	7.525,43	2,46

El presupuesto de Ejecución por Adquisición asciende a **306.244,02 €**.

### 14.2.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

En el presupuesto de ejecución por contrata se añade sobre el presupuesto de ejecución por adquisición un 13 % referente a gastos generales y un 6 % referente al

beneficio empresarial. Además, también se incluye el IVA, que para este caso es del 21 %.

El presupuesto de ejecución por contrata se desglosa de la siguiente manera:

**Tabla nº 14: desglose presupuesto de ejecución por contrata (€).**

Presupuesto de ejecución material (€)	306.244,02
13 % gastos generales (€)	39.811,72
6 % beneficio industrial (€)	18.374,64
21 % IVA	76.530,38
Total PEC (€)	440.096,76

### **14.3.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO GENERAL**

La suma de los componentes anteriores define la inversión en el proyecto. Esta cantidad asciende a:

CUATROCIENTOS CUARENTA MIL NOVENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

**El alumno**

**José Antonio Mula Antón**



# Índice

## Contenido

1.- NORMATIVA URBANÍSTICA .....	3
2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN .....	3
2.1.- FIRMES Y PAVIMENTOS.....	3
2.2.- ABASTECIMIENTO DE AGUA DE RIEGO .....	3
2.3.- JARDINERÍA Y EJECUCIÓN DE ZONAS VERDES .....	4
2.4.- MOBILIARIO URBANO.....	4
2.4.1.- BANCOS .....	5
2.4.2.- PAPELERAS .....	5
2.4.3.- JUEGOS INFANTILES.....	5
2.5.- ALUMBRADO PÚBLICO.....	6



## **1.- NORMATIVA URBANÍSTICA**

La normativa contemplada en el anejo de justificación urbanística es la siguiente:

- Plan General Municipal de Ordenación de Águilas.
- Decreto Legislativo 1/2005, de 10 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la
- Ley del Suelo de la Región de Murcia.

## **2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN**

Las ordenanzas que se exponen a continuación, serán de aplicación para el desarrollo de las zonas verdes en el entorno de la urbanización de "Las lomas", objeto de proyecto, situado en Águilas, Murcia.

### **2.1.- FIRMES Y PAVIMENTOS**

En cuanto a los firmes y pavimentos, la normativa urbanística de la ciudad de Águilas exige que sean lo suficientemente resistentes para soportar las inclemencias meteorológicas.

Se atenderá a los diseños existentes en el viario urbano del Ministerio de Fomento.

### **2.2.- ABASTECIMIENTO DE AGUA DE RIEGO**

Las instalaciones para el riego de las zonas verdes se diseñarán de forma que se minimice el consumo de agua. Se utilizarán redes de riego automático provistas de contadores.

Los proyectos de urbanización contemplarán la posibilidad de utilizar aguas regeneradas procedentes de la depuración de aguas residuales para el riego. En el caso de usarse aguas regeneradas para el riego deberán tomarse medidas que permitan diferenciar inequívocamente las conducciones de aguas regeneradas y aguas potables para consumo. Se tomarán, asimismo, medidas para limitar el contacto de las personas con el agua regenerada.

### **2.3.- JARDINERÍA Y EJECUCIÓN DE ZONAS VERDES**

Las zonas verdes se urbanizarán de forma completa para su uso público, definiendo totalmente los espacios resultantes en el proyecto.

Las zonas terrazas, para juegos de niños o prácticas deportivas, estarán perfectamente acotadas y delimitadas. Contarán con el drenaje adecuado y su superficie será saneada y tratada con arena de miga u otros áridos de préstamo.

Todo el arbolado que se ubique en pavimentos rígidos deberá contar con alcorques de 1,00 x 0,80 m mínimo. Estos alcorques no deben presentar resaltos con respecto al pavimento exterior, siendo de piezas de bordillo de hormigón o piedra natural.

Se utilizarán especies preferiblemente xerófitas y adaptadas al medio mediterráneo y a las características del suelo. Además, los árboles la zona verde deberá contar con árboles de hoja caduca y árboles de hoja perenne.

### **2.4.- MOBILIARIO URBANO**

Los elementos que lo conforman: bancos, papeleras, vallas de protección, paneles publicitarios, señales orientativas, etc., deberán formar un conjunto coherente en

cuanto a diseño, escala, color y textura de los materiales, no sólo entre sí, sino también con relación a otros elementos vistos de la urbanización: farolas, pavimentos, etc.

#### **2.4.1.- BANCOS**

Los modelos de bancos a emplear deberán estar contruidos con materiales adecuados para la intemperie, y sus elementos de madera no presentar deformaciones, grietas ó aristas astilladas. Se deberán presentar certificados de calidad y garantía del fabricante.

Deberán instalarse en zonas que no dificulten la circulación, estudiar adecuadamente el soleamiento para que reciban sombra, procurando alternar zonas de sombra por la mañana y por la tarde.

#### **2.4.2.- PAPELERAS**

En el caso de que la descarga de residuos se realice mediante giro del recipiente, deberán llevar incorporado un dispositivo anti-retorno. Deberán estar contruidas con materiales rígidos y resistentes, con características antivandálicas.

#### **2.4.3.- JUEGOS INFANTILES**

Se planificará adecuadamente la localización de las áreas infantiles, debiendo estar suficientemente protegidas de riesgos externos y ser fácilmente accesibles, especialmente para personas discapacitadas.

Los juegos deberán ser seguros y resistentes, así como visualmente atractivos, de forma que resulten estimulantes para los niños. Se debe indicar por medio de rótulos las edades adecuadas para cada juego.

Se instalarán en superficies creadas para tal fin, con las dimensiones adecuadas para las características de cada juego.

Los pavimentos de dichas superficies serán de materiales adecuados para amortiguar golpes y caídas. Los bordes en cambios de pavimentos no deberán tener resaltos.

Deberán cumplir las características de las NORMAS UNE-EN 1176, UNE-EN 1177 y UNE-EN- 147101.

Se deberá presentar certificado de homologación y garantía del fabricante.

## **2.5.- ALUMBRADO PÚBLICO**

El alumbrado se contemplará desde la óptica funcional (seguridad vial y ciudadana, orientación, etc.), y también como un elemento caracterizador del espacio urbano, de día y de noche, debiendo cuidarse tanto la forma de iluminar como el diseño de sus elementos vistos, que deberán integrarse en tipología y escala en el entorno circundante.

En el proyecto de urbanización, se contemplarán los elementos de la red que son necesarios para garantizar el correcto alumbrado de los viales de que se trate, incluso si hubiera de salir del ámbito espacial estricto, siendo propio del mismo la determinación de obras y costes adicionales que en las instalaciones, servidumbres y elementos accesorios suponga, garantizando su conservación en caso de que el Ayuntamiento no los reconozca y reciba como propios de la red municipal.

El tendido de las redes de alumbrado público y privado será siempre subterráneo en nuevas urbanizaciones.

Las canalizaciones para alumbrado público se realizarán mediante la colocación de conductos de PVC de doble capa y diámetro entre 70 y 100 mm en zanjas de profundidad no inferior a 0,40 m, con capa de hormigón de protección. Se colocarán uno o dos conductos dependiendo del número de circuitos y la importancia de éstos.

En los cruces de calzada estos conductos se aumentarán en uno más de reserva y en este caso se hormigonarán hasta el nivel de rasante. Se dispondrán arquetas para cruces de calzada.

**El alumno**

**José Antonio Mula Antón**



## **ANEJO 2: ZONIFICACIÓN**

*MH Miguel  
Hernández*

# Índice

## Contenido

1.- ZONIFICACIÓN PRESENTE EN LA ZONA VERDE DE LA URBANIZACIÓN .....	10
1.1.- ZONA 1 .....	10
1.1.1.- ESPECIES VEGETALES.....	10
1.1.2.- PAVIMENTOS.....	11
1.2.- ZONA 2 .....	11
1.2.1.- ESPECIES VEGETALES .....	12
1.2.2.- PAVIMENTOS.....	12
1.3.- ZONA 3 .....	13
1.3.1.- PARQUE INFANTIL .....	13
1.3.2.- MOSAICO HERBÁCEO 1.....	14
1.3.3.- MOSAICO HERBÁCEO 2.....	15
1.4.- ZONA 4 .....	16
1.4.1.- GLORIETA.....	16
1.4.2.- ZONAS CESPITOSAS.....	17
1.5.- ZONA 5 .....	19
1.5.1.- ZONA DE PETANCA.....	19
1.5.2.- ZONA DE PALMÁCEAS .....	19
1.5.3.- JARDÍN DE ROCALLA .....	20

## **1.- ZONIFICACIÓN PRESENTE EN LA ZONA VERDE DE LA URBANIZACIÓN**

Dadas las condiciones y características de las zonas verdes, se pueden dividir en 6 zonas, las cuáles quedan definidas de la siguiente manera:

- Zona 1: paseo peatonal
- Zona 2: zonas verdes en el entorno de la chimenea de “la loma”.
- Zona 3: parque infantil y alrededores
- Zona 4: glorieta y alrededores
- Zona 5: zona de petanca y jardín de rocalla

### **1.1.- ZONA 1**

La zona 1 queda recogida por el paseo peatonal. Se caracteriza por tener un espacio para los viandantes de 10 metros de ancho, y a los lados, 2 zonas ajardinadas con 4 metros de ancho cada una, de forma que el circuito peatonal queda recogido en un entorno rodeado de especies vegetales. Por una parte se consigue una barrera visual para los viandantes desde el exterior, y por otra parte actúa como barrera ante el viento y una zona de sombra en verano.

#### **1.1.1.- ESPECIES VEGETALES**

La zona correspondiente a este entorno se caracteriza por tener dos espacios físicamente distintos. Por una parte, en el centro del paseo peatonal se colocará *Cercis siliquastrum*, conocido comúnmente como “árbol del amor”. Presenta la característica de que no ramifica generosamente en los laterales, por lo que no supone impedimento

alguno para los viandantes. Por otro lado, también realiza un contraste importante con el resto de especies de esta zona, de forma que gana visualmente.

En la zona ajardinada de la periferia del paseo peatonal, se puede encontrar *Olea europea*, conocido como "olivo", una especie muy usada en alrededores, por su rusticidad, su tamaño y su aspecto visual.

Entre olivo se dispone una separación de 10 metros, por lo que el espacio que queda entre dichas especies arbóreas se ocupa por *rosmarinus officinalis*, "Postratus", como variedad rastrera elegido por su contraste en tamaño con el olivo y por el aporte aromático que ofrece al paseo.

### 1.1.2.- PAVIMENTOS

En la zona donde los peatones caminan, el paseo, estará formado por adoquines de hormigón prefabricado, sobre capa de arena de 5 cm, base de hormigón de 15 cm y base de zahorra artificial de 20 cm de espesor. Su uso viene impuesto por el Ayuntamiento, dado que también se ha usado en el entorno de alrededor del proyecto.

En la zona ajardinada, donde se ubicará *Olea europea* y *Rosmarinus officinalis*, se cubrirá superficialmente de corteza de pino.

### 1.2.- ZONA 2

La zona 2 alberga los alrededores del entorno dedicado al monumento de la chimenea. Se ha pretendido dar protagonismo al monumento ayudándose de una vegetación que rodea el entorno y ambienta una zona de descanso y tránsito peatonal.

Por un lado, en la parte de debajo de la chimenea se dispone dos zonas diferenciadas. Una de ellas, la de mayor tamaño, tiene una superficie de 1.514 m<sup>2</sup> y la otra, más pequeña, cuenta con una superficie de 214 m<sup>2</sup>.

En el entorno de la chimenea, se dispone de una zona de vegetación en forma de C que recoge el monumento. Además, también se dispone de bancos, luminarias y papeleras para convertir el entorno en una zona de descanso.

### 1.2.1.- ESPECIES VEGETALES

En la superficie mayor de la parte de abajo del monumento de la chimenea se encuentra *Olea europea*, con 6 ejemplares, *rosmarinus officinalis*, dispuesto en el interior formando una L abierta y un seto bordeante de *Berberis thunbergii* formando un perímetro de 181,84 m en el caso de la superficie de 1.514 m<sup>2</sup> y un perímetro de 61,86 m en la superficie de 214 m<sup>2</sup>, en el lado derecho.

En la superficie menor de la parte de abajo también se dispone del seto bordeante, *Berberis thunbergii*, conocido como berberis, y en el interior, con mayor protagonismo, 2 olivos de forma alineados.

En la zona alrededor de la chimenea, con forma de C, se dispondrán de 5 olivos dispuestos en forma de pentágono y una herbácea rastrera, *Cineraria marítima*, alrededor de todo el área.

### 1.2.2.- PAVIMENTOS

La zona de libre tránsito peatonal se sigue con las recomendaciones ofrecidas por el Ayuntamiento de Águilas, a partir de las cuáles, se coloca adoquín de color rojizo y de hormigón prefabricado, y bajo las mismas características de montaje comentadas en la zona 1.

La zona ajardinada de la parte inferior de la chimenea estará compuesta por corteza de pino alrededor de *Olea europea*, y con el mismo diámetro que la copa del árbol. En el centro, justo donde se dispone *Rosmarinus officinalis*, se dispone una superficie de grava de color rojo sin capa de impermeabilización.

En las zonas donde no exista disposición de especies vegetales, se colocará grava de color blanco, bajo lámina geotextil de 300 gr/m<sup>2</sup> y cuyo objetivo es el de evitar el crecimiento de malas hierbas.

### **1.3.- ZONA 3**

#### **1.3.1.- PARQUE INFANTIL**

La zona 3 está caracterizada mayoritariamente por el parque infantil. Cuenta con una superficie de 561 m<sup>2</sup> (11 x 51 m), con dos accesos de 2 metros de ancho y con superficie adoquinada, situadas en ambos lados. Esto permite un acceso tanto si el viandante viene de la chimenea (zona 2), como si viene del paseo arbolado (zona 1).

Dicho parque infantil se caracteriza por albergar el siguiente mobiliario:

- 3 balancines individuales
- 2 juegos de Rayuela (superficie pintada)
- 2 columpios dobles
- 2 balancines dobles
- 2 mesas de ping pong antivandálicas
- 1 tobogán con caseta y paso voladizo
- 1 quiosco de helados y refrigerios

Y además, como mobiliario urbano, cuenta con los siguientes elementos:

- 9 bancos de madera y estructura de acero
- 10 farolas repartidas uniformemente
- 2 papeleras

El pavimento, dado que es una superficie donde se va a jugar y existirán caídas con toda probabilidad, debe estar constituido por un elemento que absorba el impacto o

bien lo amortigüe. A tal efecto, se instalará en toda la superficie de juego del parque infantil una baldosa amortiguadora para una caída inferior a 3 m, según norma EN 1177.

Dicha superficie, obviando la zona del quisco y descanso de acompañantes, es de 406 m<sup>2</sup>

**Figura nº 1: pavimento de caucho reciclado en distintos colores y espesor de 4 cm.**



El pavimento sobre el que descansar el caucho será el mismo adoquín utilizado para el resto de los pavimentos.

Delimitando el perímetro del parque infantil se colocará un seto de 0,5 m de altura y 0,5 m de ancho de *Berberis thunbergii*. Actuará como delimitador físico y amortiguará posibles caídas en detrimento de cómo lo haría un murete de las mismas medidas.

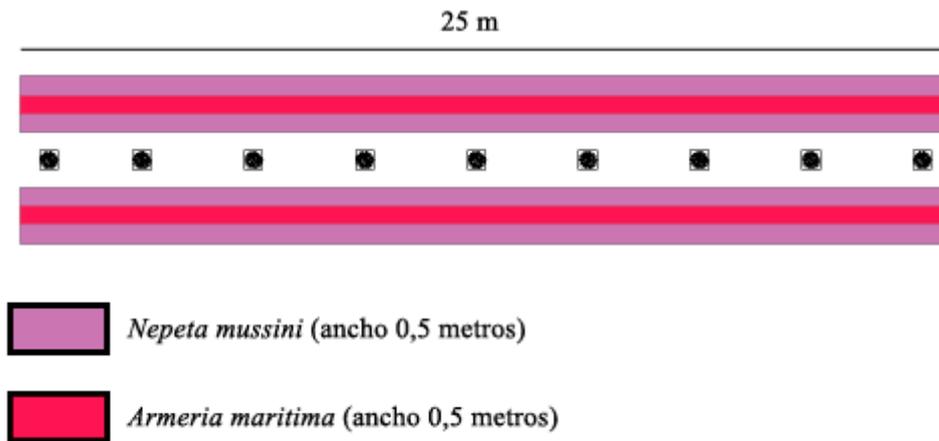
Además, para crear una barrera visual entre los que estén dentro del parque infantil y los que estén fuera, se plantará en todo el perímetro *cuppressus sempervivens* a una distancia entre sí de 5 metros, con un total de 22 ejemplares.

### **1.3.2.- MOSAICO HERBÁCEO 1**

En los alrededores de dicho parque, concretamente en la superficie ajardinada, se diseñará un mosaico herbáceo en combinación con distintas especies, que formen un dibujo colorido y atractivo. Existirán 2 mosaicos, uno a cada lado del parque con las siguientes medidas:

Mosaico herbáceo 1: 25 x 4,5 m.

**Figura nº 2: disposición del mosaico herbáceo 1**



En el centro se dispondrán maceteros de madera de 0,5 x 0,5 m separados a una distancia de 2,5 metros sobre los que se plantará *Lavandula dentata*.

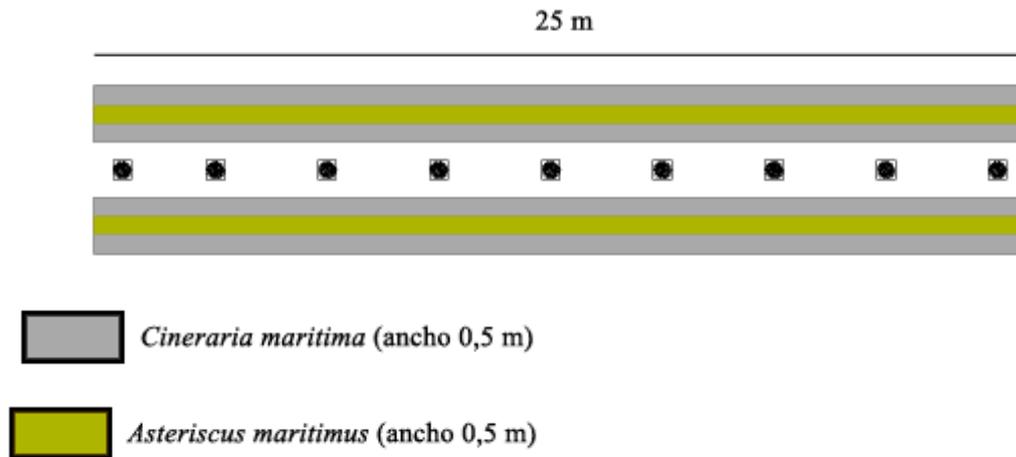
**Figura nº 3: formato de jardinera para el mosaico herbáceo 1 y 2**



### 1.3.3.- MOSAICO HERBÁCEO 2

El mosaico herbáceo número 2 tendrá las mismas dimensiones y características del primero, pero con distintas especies vegetales.

**Figura nº 4: disposición del mosaico herbáceo 2.**



Igualmente, en el centro se instalarán maceteros de madera de 0,5 x 0,5 x 0,5 m donde se plantará *Lavandula dentanta*.

#### 1.4.- ZONA 4

##### 1.4.1.- GLORIETA

Un punto de distribución de caminos es la glorieta de la zona 4, situada al noroeste del proyecto. Un entorno de sombra con instalación de bancos prefabricados de hormigón para descansar y relajarse.

**Figura nº 5: recreación en 3D de la zona de la glorieta.**



Dicha glorieta queda caracterizada vegetalmente por las siguientes especies, cuya distribución se podrá ver en el plano de especies arbóreas:

- *Chorisia speciosa*
- *Eleagnus angustifolia*
- *Gleditsia triacanthos*

Constituyendo una separación física entre las zonas pavimentadas y las zonas ajardinadas, a parte del bordillo de hormigón se plantará *Pittosporum tobira*, de altura y grosor 0,5 m, tanto en el radio inferior del centro de la glorieta, donde se encuentra *Chorisia speciosa*, como en los límites del radio exterior, donde se encuentra *Gleditsia triacanthos* y *Eleagnus angustifolia*.

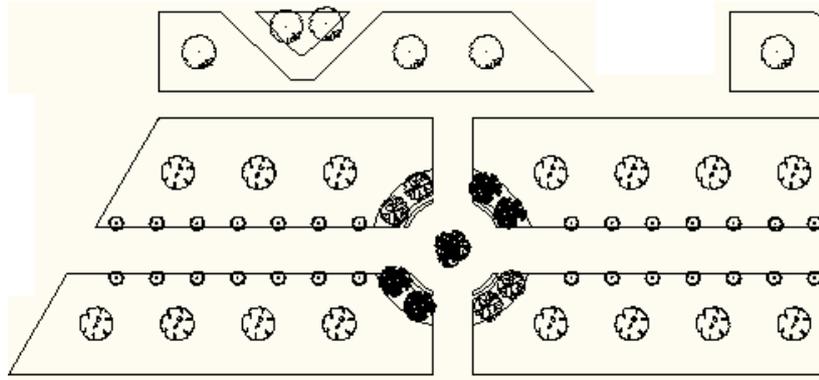
En el perímetro del radio exterior se instalarán 4 bancos prefabricados de hormigón (0,5 x 0,5 x 3 m) sin respaldo y de forma cóncava adaptándose al límite de las zonas ajardinadas.

Todos los caminos peatonales en dicha zona estarán realizados con adoquín.

#### **1.4.2.- ZONAS CESPITOSAS**

Dentro de esta zona 4 del proyecto, existen 7 espacios diferenciados donde se instalará césped a demás de otras especies arbóreas. 2 espacios situados al norte, 2 al sur y otros 3 al oeste de la glorieta.

**Figura nº 6: esquema de los 7 espacios ajardinados de la glorieta donde se instalará césped.**



En dicha zona se hallarán las siguientes especies arbóreas, cuya distribución se refleja en el **plano de especies arbóreas** o bien en el **plano de arbustos y herbáceas**.

- *Olea europea*
- *Morus alba*
- *Ceratonia siliqua*

La composición del césped es una mezcla de semillas de distintas especies, con el objetivo de otorgar a dicho espacio de unas características que de por sí una sola semilla de césped no podría hacer. En la elección de dicha mezcla, se ha tenido en cuenta la resistencia a la salinidad y a las enfermedades y las necesidades hídricas.

- *Festuca arundinacea* [80%]
- *Cynodon dactylon* [10 %]
- *Raygrass inglés* [10%]

Esta mezcla se repartirá a razón de 25-30 gr de semillas cada m<sup>2</sup>.

## **1.5.- ZONA 5**

La zona 5 se caracteriza por convertirse en un espacio donde confluyen las especies de climas áridos o de jardinería xerófila. Existe una división de espacios donde se establecen distintas especies vegetales según su naturaleza.

A través del pavimento de albero, existen 3 entornos, repartidos de la siguiente manera:

### **1.5.1.- ZONA DE PETANCA**

En dicho espacio se instalará una pista de petanca de medidas reglamentarias, sobre una superficie de albero. En dicha superficie, de 692 m<sup>2</sup>, se plantará 4 ejemplares de *Butia capitata*, con la posibilidad de que se genere un espacio de sombra adecuado para la práctica de la petanca.

Toda la superficie ajardinada externa a la zona de petanca se cubrirá con pavimento de albero de espesor 7 cm.

### **1.5.2.- ZONA DE PALMÁCEAS**

En la superficie norte de la zona 5, de 221 m<sup>2</sup>, constituida por un pavimento de grava de color blanco se colocarán 4 *Brahea Armata*, distribuidas según **plano de especies arbóreas**.

**Figura nº 7: *Brahea armata***



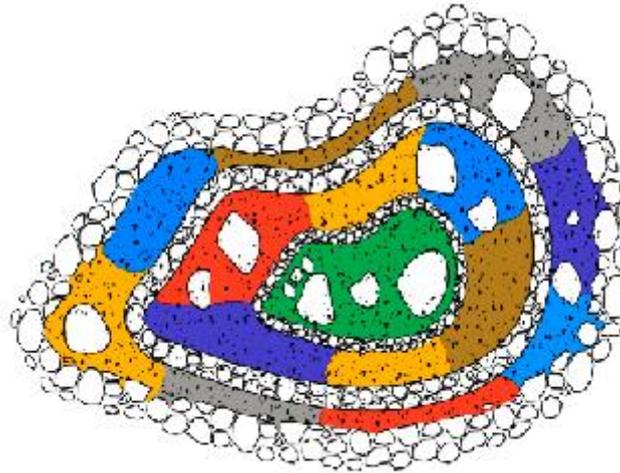
### **1.5.3.- JARDÍN DE ROCALLA**

Por último se define las características del jardín de rocalla, situado en la zona Este de la zona 5.

Se dispone de un diseño de jardín mediante rocas y a 3 alturas, con 0,5 metros de altura cada planta, donde se instalarán distintas especies aromáticas y cactáceas, consumidoras de bajos recursos y adaptadas a crecer en entornos rocosos. Su distribución se puede comprobar en el **plano del jardín de rocalla**.

Dicho jardín tendrá una longitud de 20 metros y una anchura de 10 metros. En el anejo de movimiento de tierras se especifica la superficie de tierra necesaria a incorporar para constituir dicho jardín rocoso, compuesto por las siguientes especies:

**Figura nº 8: características y distribución de especies en el jardín de rocalla.**



- *Thymus vulgaris*
- *Spartium junceum*
- *Salvia officinalis*
- *Rosmarinus officinalis*
- *Lavandula dentata*
- *Aloe vera*
- *Armeria marítima*

La superficie restante de esta zona se cubrirá con una capa de grava blanca. Además, se plantarán 4 *Yucca filifera* cuya distribución se podrá comprobar en el **plano de especies herbáceas y arbustivas**.

**El alumno**

**José Antonio Mula Antón**



UNIVERSITAS  
*Miguel*

## **ANEJO 3: ESTUDIO CLIMÁTICO**

# Índice

## Contenido

1.- DATOS CLIMÁTICOS.....	24
2.- ÍNDICES Y CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS .....	31
2.1.- ÍNDICES FITOCLIMÁTICOS .....	31
2.1.1.- ÍNDICE DE LANG.....	31
2.1.2.- ÍNDICE DE MARTONNE .....	33
2.1.3.- ÍNDICE DE DANTÍN CERECEDA Y REVENGA .....	34
2.2.- CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA.....	35
2.2.1.- CLASIFICACIÓN FAO .....	35



## 1.- DATOS CLIMÁTICOS

Datos referentes a los últimos 10 años en la estación LO31, La Pilica, Águilas, por ser la más cercana a la situación geográfica del proyecto.

Términos:

TMAX (°C): temperatura máxima (°C)

TMED (°C): temperatura media (°C)

TMIN (°C): temperatura mínima (°C)

VVMED (m/s): velocidad media del viento (m/s)

PREC (mm): precipitación (mm)

ETO (mm): Evapotranspiración según FAO (mm)

HRMED (%): Humedad relativa media (%)

Con el objetivo de aumentar la fiabilidad en los datos analizados para realizar la clasificación climática, se optaría por recoger la máxima información climática posible, es decir, se optaría por recoger la máxima cantidad de datos climatológicos. Sin embargo, la estación de la que se recoge información (por ser la más cercana a la zona del proyecto) sólo ha recogido datos desde el año 2.000. Por lo tanto, la información recogida data desde el año 2.000 hasta el año de elaboración de este informe, 2.013.

**Tabla 1: datos climatológicos de la estación “La Pilica”, Águilas, año 2.000.**

Mes	TMAX (°C)	TMIN (°C)	TMED (°C)	VVMED (m/s)	PREC (mm)	ETO (mm)	HRMED (%)
Enero	11,28	8,64	9,93	1,51	30,2	37,96	75,47
Febrero	16,03	10,55	13,38	1,46	0,2	59,64	67,35
Marzo	16,67	11,62	14,39	1,94	1,6	92,04	65,9
Abril	20,03	14,15	16,57	3,3	5,2	142,91	54,48
Mayo	24,76	16,83	20,17	2,06	48,4	141,16	67,4
Junio	26,03	20,85	23,25	2,43	0	178,2	62,42
Julio	27,54	23,4	25,11	2,34	0,4	184,01	64,45
Agosto	28,13	24	25,78	2,28	0	169,54	60,03
Septiembre	25,83	20,23	23,51	2,14	4,6	132,32	63,18
Octubre	23,15	15,88	19,23	1,93	91,1	91,96	65,85
Noviembre	19,98	12,5	14,94	2,19	17,4	70,33	62,72
Diciembre	17,88	9,79	12,87	2,07	0	53,58	69,69

Fuente: Siam IMIDA.

**Tabla 2: datos climatológicos de la estación “La Pilica”, Águilas, año 2.001.**

Mes	TMAX (°C)	TMIN (°C)	TMED (°C)	VVMED (m/s)	PREC (mm)	ETO (mm)	HRMED (%)
Enero	19,03	9,57	13,22	2,42	0	67,12	61,73
Febrero	15,22	10,8	12,5	2,03	29	64,07	65,56
Marzo	21,45	12,97	16,69	2,31	4,6	112,8	59,72
Abril	22,02	14,12	16,74	2,02	13,8	123,43	65,58
Mayo	23,59	14,72	19,29	2,12	5,2	149,44	58,86
Junio	28,68	21,25	23,91	2,08	10,2	175,07	59,66
Julio	33,55	23,36	25,36	2,07	0,2	185,25	60,88
Agosto	29,6	24,76	26,28	2,02	0	163,31	66,85
Septiembre	25,97	21,59	23,72	2,02	13,6	120	67,93
Octubre	24,42	19,06	21,06	1,7	13,8	88,17	69,48
Noviembre	20,45	9,35	14,61	2,13	62,4	62,97	62,1
Diciembre	15,11	7,36	11,67	1,75	24	40,71	70,64

Fuente: Siam IMIDA.

**Tabla 3: datos climatológicos de la estación “La Pilica”, Águilas, año 2.002.**

Mes	TMAX (°C)	TMIN (°C)	TMED (°C)	VVMED (m/s)	PREC (mm)	ETO (mm)	HRMED (%)
Enero	14,51	10,16	11,88	1,71	6,4	45,7	72,05
Febrero	15,01	10,73	12,27	1,66	1,2	60,16	67,32
Marzo	19,31	11,15	14,56	2,1	37	92,59	65,8
Abril	20,04	12,76	15,71	2,02	51,8	110,2	67,13
Mayo	24,42	14,64	19,05	2,16	22	155,75	56,23
Junio	28,86	20,27	23,8	2,29	4,8	184,11	53,79
Julio	26,87	22,23	25,04	1,99	16,6	180,21	63,02
Agosto	29,68	24,17	25,63	1,91	0,8	159,33	65,31
Septiembre	25,27	21,93	23,59	1,8	4	121,49	65,17
Octubre	22,56	17,73	19,92	2,02	10,2	95,52	63,14
Noviembre	21,11	12,36	16,09	1,82	18,6	65,3	59,9
Diciembre	17,95	11,75	14,08	1,75	13,2	52,62	65,59

Fuente: Siam IMIDA.

**Tabla 4: datos climatológicos de la estación “La Pilica”, Águilas, año 2.003.**

Mes	TMAX (°C)	TMIN (°C)	TMED (°C)	VVMED (m/s)	PREC (mm)	ETO (mm)	HRMED (%)
Enero	15,43	6,59	11,76	2,54	21	68,58	54,46
Febrero	16,85	10,64	11,73	2,11	6,2	58,93	63,47
Marzo	17,65	11,93	14,14	1,84	6,8	84,2	68,44
Abril	18,51	12,7	16,19	2,07	7	117,18	62,66
Mayo	22,87	15,7	19,3	1,91	28,8	147,75	64,68
Junio	26,89	21,42	24,78	1,86	0,2	175,2	62,16
Julio	28,04	23,7	26,06	1,82	0	183,41	63,13
Agosto	29,01	25,05	27,4	1,9	0	175,69	59,02
Septiembre	27,29	21,98	23,87	1,91	5,2	127,08	65,85
Octubre	25,19	15,9	19,96	1,98	28	88,07	65,28
Noviembre	17,53	12,76	15,61	1,82	57,4	53,31	71,26
Diciembre	15,6	8,54	12,52	1,8	47,2	48,16	66,31

Fuente: Siam IMIDA.

**Tabla 5: datos climatológicos de la estación “La Pilica”, Águilas, año 2.004.**

Mes	TMAX (°C)	TMIN (°C)	TMED (°C)	VVMED (m/s)	PREC (mm)	ETO (mm)	HRMED (%)
Enero	19,12	9,13	12,44	1,7	1,4	53,54	65,83
Febrero	13,88	10,64	12,18	1,74	6,2	55,8	71,34
Marzo	18,37	6,88	13,47	2,05	42,8	79,41	68
Abril	18,58	10,5	15,13	2,08	63,6	116,2	61,43
Mayo	21,62	14,23	17,74	2,11	10,4	134,9	65,62
Junio	28,75	20,04	23,9	1,95	2	182,61	56,73
Julio	28,02	23,22	25,42	2,05	0,4	179,36	64,57
Agosto	28,78	25,5	26,74	1,85	0	167,95	63,67
Septiembre	30,65	21,59	24,66	1,87	8,4	99,21	68,56
Octubre	24,31	15,88	20,81	1,75	0	95,92	62,54
Noviembre	18,81	10,77	14,7	1,75	31	59,09	64,8
Diciembre	15,5	7,48	12,92	2,2	31,8	54,96	61,65

Fuente: Siam IMIDA.

**Tabla 6: datos climatológicos de la estación “La Pilica”, Águilas, año 2.005.**

Mes	TMAX (°C)	TMIN (°C)	TMED (°C)	VVMED (m/s)	PREC (mm)	ETO (mm)	HRMED (%)
Enero	15,08	3,15	9,71	1,57	4,4	46,12	66,04
Febrero	15,16	6,85	10,08	2,02	41	58,47	62,05
Marzo	19,14	6,44	12,97	1,71	11	83,41	68,54
Abril	21,72	12,45	16,47	2,04	11,2	130,77	58,19
Mayo	24,14	17,43	20,37	1,99	0,6	161,88	57,19
Junio	27,81	21,06	23,81	1,86	0,2	172,27	59,89
Julio	28,02	24,92	26,09	2,01	0,2	185,49	63,3
Agosto	27,57	23,53	25,58	1,91	1	161,87	63,62
Septiembre	27,24	19,47	22,72	1,77	17,2	124,67	65,54
Octubre	21,84	17,71	19,88	1,49	1,4	81,46	70,36
Noviembre	18,37	10,87	14,58	2,02	25,8	62,34	62,3
Diciembre	17,41	9,18	12,3	1,95	9,4	49,93	64,19

Fuente: Siam IMIDA.

**Tabla 7: datos climatológicos de la estación “La Pilica”, Águilas, año 2.006.**

Mes	TMAX (°C)	TMIN (°C)	TMED (°C)	VVMED (m/s)	PREC (mm)	ETO (mm)	HRMED (%)
Enero	15,11	6,18	10,88	1,72	81,4	44,03	70,41
Febrero	15,47	9,16	11,44	1,82	27,4	56,18	68,17
Marzo	18,6	10,48	14,55	1,91	2,4	99,61	63,64
Abril	20,96	15,57	17,37	1,79	22,6	111,75	67,64
Mayo	23,42	16,95	19,97	1,68	89,6	129,23	70,66
Junio	24,89	17,97	22,52	1,88	9	158,35	64,14
Julio	28,62	22,63	26,15	1,68	0,2	182,58	64,1
Agosto	28,03	23,64	25,84	1,96	0,4	175,72	62,77
Septiembre	25,51	21,81	23,77	1,78	14,6	130,35	64,77
Octubre	26,18	18,62	21,12	1,61	5,2	88,67	68,01
Noviembre	20,27	14,03	17,11	1,72	40,6	55,07	70,48
Diciembre	16,9	9,81	12,72	1,58	16,4	46,2	63,2

Fuente: Siam IMIDA.

**Tabla 8: datos climatológicos de la estación “La Pilica”, Águilas, año 2.007.**

Mes	TMAX (°C)	TMIN (°C)	TMED (°C)	VVMED (m/s)	PREC (mm)	ETO (mm)	HRMED (%)
Enero	14,28	7,79	11,2	1,62	80,4	42,71	73,18
Febrero	19,88	10,32	14,47	1,99	15,2	68,28	65,12
Marzo	19,57	10,21	14,11	2,61	40,2	111,36	59,23
Abril	21,08	12,03	16,23	1,93	47,2	97,18	66,12
Mayo	23,24	15,83	20,19	1,94	4,6	159,21	59,26
Junio	25,61	19,88	22,9	1,91	1,4	168,9	64,5
Julio	27,26	23,79	25,39	2,02	0	188,59	64,21
Agosto	28,45	23,41	26,13	2,14	13,6	161,12	66,67
Septiembre	25,08	21,9	23,45	2,12	19,8	122,72	67,84
Octubre	22,73	16,13	19,91	1,94	28,2	86,4	66,48
Noviembre	18,57	11,79	14,99	1,63	19,4	55,33	66,77
Diciembre	18,59	9,68	13,19	1,79	0,8	48,94	63,75

Fuente: Siam IMIDA.

**Tabla 9: datos climatológicos de la estación “La Pilica”, Águilas, año 2.008.**

Mes	TMAX (°C)	TMIN (°C)	TMED (°C)	VVMED (m/s)	PREC (mm)	ETO (mm)	HRMED (%)
Enero	17,05	10,18	12,58	1,44	3,4	46,57	69,16
Febrero	14,69	11,78	13,41	1,98	15,4	57,48	71,66
Marzo	19,29	8,77	15,21	2,37	0,2	116,41	56,6
Abril	21,12	13,94	17,05	2,31	1,2	137,29	53,82
Mayo	21,99	15,73	18,77	1,87	56,4	130,08	67,12
Junio	26,54	18,98	22,77	1,9	0	168,89	62,83
Julio	26,7	23,97	25,56	2,02	8,2	179,04	69,14
Agosto	28,08	24,79	26,48	1,93	0	171,19	67,76
Septiembre	27,46	19,83	23,51	1,88	42,2	115,89	68,25
Octubre	23,31	13,98	19,8	2,12	44,4	83,41	71,11
Noviembre	16,15	9,79	13,84	2,06	45,6	61,25	62,57
Diciembre	16,5	8,68	11,32	1,84	8,6	47,27	64,38

Fuente: Siam IMIDA.

**Tabla 10: datos climatológicos de la estación “La Pilica”, Águilas, año 2.009.**

Mes	TMAX (°C)	TMIN (°C)	TMED (°C)	VVMED (m/s)	PREC (mm)	ETO (mm)	HRMED (%)
Enero	20,51	6,16	11,71	2,23	18	60,02	64,14
Febrero	14,49	9,6	11,68	1,97	1,8	59,2	66,16
Marzo	17,2	10,2	13,66	1,85	118	91,28	66,96
Abril	18,09	13,2	15,31	1,7	14,4	113,56	64,98
Mayo	22,03	16,35	19,34	1,85	2,8	151,54	65,37
Junio	26,27	18,04	22,2	1,85	0	168,36	64,19
Julio	29,03	24,1	26,02	1,86	0	179,9	70,6
Agosto	28,46	25,62	26,4	1,99	1	171,64	63,63
Septiembre	26,57	20,47	23,25	2,15	66,8	123,58	64,33
Octubre	23,49	18,81	20,94	1,57	1,6	89,8	69,18
Noviembre	21,58	12,38	16,86	1,86	1	69,97	62,12
Diciembre	18,86	7,21	13,15	1,99	59,8	48,98	68,46

Fuente: Siam IMIDA.

**Tabla 11: datos climatológicos de la estación “La Pilica”, Águilas, año 2.010.**

Mes	TMAX (°C)	TMIN (°C)	TMED (°C)	VVMED (m/s)	PREC (mm)	ETO (mm)	HRMED (%)
Enero	15,79	5,79	11,72	2,23	65,4	54,49	65,36
Febrero	18,3	6,53	12,55	1,95	37,6	60,54	67,04
Marzo	17,96	8,02	12,9	1,71	57,2	77,61	70,8
Abril	19,41	13,33	15,94	1,78	9,8	104,07	70,07
Mayo	25,16	15,66	19,18	2,19	4	166,75	55,08
Junio	25,18	18,88	22,57	1,99	9,6	169,47	59,96
Julio	28,05	25	26,16	2,09	0	181,47	64,38
Agosto	27,77	24,2	26,2	1,96	91,2	158,39	67,67
Septiembre	26,67	21,66	23,66	1,75	10,2	121,91	65,32
Octubre	23,56	15,29	19,3	1,71	19,4	87,97	63,16
Noviembre	19,84	9,46	14,6	2,04	38,4	66,83	62,18
Diciembre	18,43	6,33	11,88	1,62	30,8	42,14	69,15

Fuente: Siam IMIDA.

**Tabla 12: datos climatológicos de la estación “La Pilica”, Águilas, año 2.011.**

Mes	TMAX (°C)	TMIN (°C)	TMED (°C)	VVMED (m/s)	PREC (mm)	ETO (mm)	HRMED (%)
Enero	14,8	7,04	11,5	1,59	30,2	42,39	71,6
Febrero	17,81	9,49	12,32	1,93	1,8	64,83	63,47
Marzo	18,01	9,8	13,85	2,5	30,8	88,99	67
Abril	21,72	15,01	17,57	2,01	31,2	115,34	62,84
Mayo	23,39	17,65	20,14	1,94	12,15	142,36	63,03
Junio	25,28	19,14	22,79	1,97	1,98	154,65	69,99
Julio	27,81	24,5	25,7	1,96	0	168,65	67,85
Agosto	28,36	24,86	26,54	2,07	0	162,43	67,06
Septiembre	26,32	22,66	24,36	1,99	13,46	128,1	66,23
Octubre	24,31	17,45	20,69	1,71	7,92	88,66	66,11
Noviembre	19,47	14,4	16,77	1,92	22,37	58,97	68,43
Diciembre	15,23	10,8	13,05	1,38	17,42	27,67	68,79

Fuente: Siam IMIDA.

**Tabla 13: datos climatológicos de la estación “La Pilica”, Águilas, año 2.012.**

Mes	TMAX (°C)	TMIN (°C)	TMED (°C)	VVMED (m/s)	PREC (mm)	ETO (mm)	HRMED (%)
Enero	13,24	8,33	11,25	1,36	11,29	28,94	70,87
Febrero	15	5,98	9,69	1,82	8,91	63,9	54,91
Marzo	16,11	8,74	13,18	1,53	20	86,83	66,02
Abril	19,68	13,52	16,22	2,02	2,97	124,12	58,65
Mayo	25,36	14,58	19,75	1,56	0	152,73	59,03
Junio	27,76	21,79	24,15	1,55	4,75	164,94	65,01
Julio	27,6	22,81	25,33	1,91	0	176,67	65,58
Agosto	28,46	24,9	26,71	1,87	15,84	155,88	70,88
Septiembre	25,73	18,83	23,29	1,95	14,65	117,81	67,01
Octubre	23,66	13,34	19,7	1,35	15,76	80,75	66,48
Noviembre	21,95	10,73	15,63	1,49	36,16	47,39	72,55
Diciembre	17,8	10,34	12,6	1,19	0,61	39,33	67,87

Fuente: Siam IMIDA.

## 2.- ÍNDICES Y CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS

Este apartado tiene como objetivo unificar parámetros homogéneos de condiciones climáticas, con la finalidad de definir regiones climáticas.

### 2.1.- ÍNDICES FITOCLIMÁTICOS

#### 2.1.1.- ÍNDICE DE LANG

$$I_L = P/T$$

Siendo:

P: precipitación media anual (mm).

T: temperatura media anual (°C).

A partir de los datos de las tablas anteriores se establece la media de precipitación anual medida en milímetros, cuyo resultado es el siguiente:

$$P_{\text{media (2.000-2.012)}} = 219,76 \text{ mm}$$

A partir de los datos de las tablas anteriores se establece la temperatura media anual medida en grados centígrados, cuyo resultado es el siguiente:

$$T_{\text{media (2.003-2.012)}} = 18,40 \text{ °C}$$

A partir de los datos anteriores se resuelve la fórmula del índice de Lang:

$$I_L = P/T = 219,76/18,40 = 11,94$$

Para comprender el significado de este valor, hay que contrastarlo con la siguiente tabla:

**Tabla 14: índice de Lang**

Índice de Lang	Zona climática
$0 \leq I_L < 20$	Desierto
$20 \leq I_L < 40$	Zona árida
$40 \leq I_L < 60$	Zona húmeda con estepa y sombra
$60 \leq I_L < 100$	Zona húmeda de bosques ralos
$100 \leq I_L < 160$	Zona húmeda de bosques densos
$I_L \geq 160$	Zona hiper húmeda de prados y tundras

*Fuente: Tratado de fruticultura para zonas áridas y semiáridas. Autor: Pablo Melgarejo*

Por lo tanto, la zona climática en la que se encuentra el proyecto es considerada como **desierto**.

### 2.1.2.- ÍNDICE DE MARTONNE

El índice de Martonne se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$I_M = \frac{P}{T + 10}$$

Siendo:

P: precipitación media anual (mm).

T: temperatura media anual (°C).

A partir de los datos de las tablas anteriores se establece la media de precipitación media anual medida en milímetros, cuyo resultado es el siguiente:

$$P_{\text{media (2.003-2.012)}} = 219,76 \text{ mm}$$

A partir de los datos de las tablas anteriores se establece la temperatura media anual medida en grados centígrados, cuyo resultado es la siguiente:

$$T_{\text{media (2.003-2.012)}} = 18,40 \text{ °C}$$

A partir de los datos anteriores se resuelve la fórmula del índice de Martonne:

$$I_M = \frac{219,76}{18,40 + 10} = 7,74$$

Para comprender el significado de este valor, hay que contrastarlo con la siguiente tabla:

**Tabla 15: índice de Martonne.**

Índice de Martonne	Zona climática
$0 \leq I_M < 5$	Desierto
$5 \leq I_M < 10$	Semidesierto
$10 \leq I_M < 20$	Estepas y países secos mediterráneos
$20 \leq I_M < 30$	Regiones del olivo y de los cereales
$30 \leq I_M < 40$	Regiones subhúmedas de prados y bosques
$I_M \geq 40$	Zonas húmedas a muy húmedas

Fuente: *Tratado de fruticultura para zonas áridas y semiáridas. Autor: Pablo Melgarejo*

Por lo tanto, la zona climática en la que se encuentra el proyecto es considerada como **semidesierto**.

### 2.1.3.- ÍNDICE DE DANTÍN CERECEDA Y REVENGA

El índice de Dantín Cereceda y Revenga se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$I_{DR} = \frac{100 T}{P}$$

Siendo:

T: temperatura media anual (°C).

P: precipitación media anual (mm).

A partir de los datos de las tablas anteriores se establece la temperatura media anual medida en grados centígrados, cuyo resultado es la siguiente:

$$T_{\text{media (2.003-2.012)}} = 18,40 \text{ °C}$$

A partir de los datos de las tablas anteriores se establece la media de precipitación media anual medida en milímetros, cuyo resultado es el siguiente:

$$P_{\text{media (2.003-2.012)}} = 219,76 \text{ mm}$$

A partir de los datos anteriores se resuelve la fórmula del índice de Dantín Cereceda y Revenga:

$$I_{DR} = \frac{100 \cdot 18,40}{219,76} = 8,37$$

Para comprender el significado de este valor, hay que contrastarlo con la siguiente tabla:

**Tabla 16: índice de Dantín Cereceda y Revenga.**

Índice de Dantín Cereceda y Revenga	Zona climática
$I_{DR} > 4$	Zonas áridas
$4 \leq I_{DR} < 2$	Zonas semidesérticas
$I_{DR} \leq 2$	Zonas húmedas y subhúmedas

*Fuente: Tratado de fruticultura para zonas áridas y semiáridas. Autor: Pablo Melgarejo*

Por lo tanto, la zona climática en la que se encuentra el proyecto es considerada como zonas áridas.

## 2.2.- CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

### 2.2.1.- CLASIFICACIÓN FAO

Para caracterizar las condiciones térmicas del clima, UNESCO-FAO utiliza la temperatura media del mes más frío (Tm), y establece 3 grupos climáticos:

- **GRUPO 1:** climas templados, climas templados-cálidos y climas cálidos. La temperatura media del mes más frío es superior a 0 °C.
- **GRUPO 2:** climas templados-fríos y climas fríos. La temperatura media de algunos meses es inferior a 0 °C.
- **GRUPO 3:** climas glaciares. La temperatura media de todos los meses del año es inferior a 0 °C.

Se busca en las tablas de información climática recogidas anteriormente, el mes más frío, siendo dicho mes **enero**, con una temperatura media de 11,5 °C.

Por lo tanto se ve clara la pertenencia de esta zona geográfica al **GRUPO 1:** *climas templados, climas templados-cálidos y climas cálidos*.

**Tabla 17: caracterización del invierno según UNESCO-FAO, siendo  $t_m$ : temperatura media mes más frío (°C).**

$t_m$ (°C)	Tipo de invierno
$t_m > 11$	Sin invierno
$11 > t_m > 7$	Con invierno cálido
$7 > t_m > 3$	Con invierno suave
$3 > t_m > -1$	Con invierno moderado
$-1 > t_m > -5$	Con invierno frío
$t_m < -5$	Con invierno muy frío

*Fuente: Urbano Terrón, P. (1.995)*

A partir de la información recogida en la tabla anterior, se clasifica el invierno en la zona del proyecto como **sin invierno**.

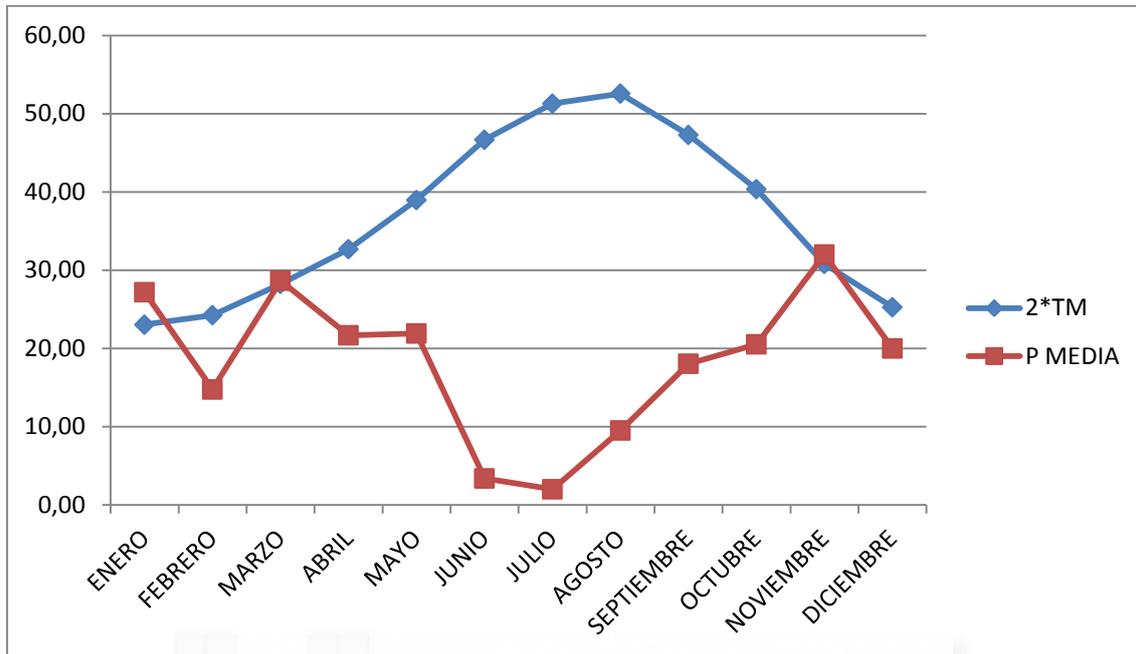
**Tabla nº 18: climodiagrama (diagrama ombrotérmico de Gausson).**

MES	Tª MEDIA (°C) (2000-2012)	P MEDIA (mm) (2000-2012)	2*Tm MEDIA (mm) (2000-2012)
ENERO	11,52	27,19	23,04
FEBRERO	12,13	14,76	24,26
MARZO	14,13	28,66	28,26
ABRIL	16,35	21,69	32,69
MAYO	19,48	21,92	38,96
JUNIO	23,33	3,39	46,67
JULIO	25,65	2,02	51,29
AGOSTO	26,29	9,53	52,57
SEPTIEMBRE	23,64	18,05	47,29
OCTUBRE	20,18	20,54	40,36
NOVIEMBRE	15,41	32,01	30,82
DICIEMBRE	12,64	20,00	25,27

Para cuantificar los periodos secos se elegirán aquellos meses cuyos valores de media de precipitaciones anuales en mm sean iguales o inferiores al doble de la temperatura media anual en °C.

$$P \leq 2 T$$

**Gráfico 1: diagrama ombrotérmico**



A partir de la información recogida en la gráfica anterior y conociendo que los periodos secos comprenden los meses en los que la precipitación media anual (mm) es inferior al doble de la temperatura media anual (°C), los meses cuantificados como **periodos secos** abarca los meses de **febrero, abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre y diciembre.**

**El alumno**

**José Antonio Mula Antón**

## **ANEJO 4: ESTUDIO DEL SUELO**

*MH Miguel  
Hernández*

# Índice

## Contenido

1.- ANÁLISIS DEL SUELO.....	41
2.- RESULTADOS DEL ANÁLISIS.....	42
2.1.- ANÁLISIS FÍSICO.....	42
2.2.- ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO.....	42
2.3.- ANÁLISIS QUÍMICO.....	43
2.4.- DENSIDAD APARENTE .....	43
2.5.- CAPACIDAD DE CAMPO.....	43
2.6.- PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE.....	43
2.7.- AGUA UTILIZABLE.....	44
3.- INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	44
3.1.- ANÁLISIS FÍSICO, TEXTURA .....	44
3.2.- INTERPRETACIÓN DEL ANÁLISIS FISICOQUÍMICO .....	46
3.2.1.- CONDUCTIVIDAD .....	46
3.2.2.- ALCALINIDAD .....	47
3.3.- INTERPRETACIÓN DEL ANÁLISIS QUÍMICO .....	48
3.3.1.- MATERIA ORGÁNICA .....	48
3.3.2.- CARBONATOS TOTALES.....	48
3.3.3.- CALIZA ACTIVA.....	49
3.3.4.- RELACIÓN C/N.....	50
3.3.5.- NITRÓGENO TOTAL .....	50
3.3.6.- FÓSFORO TOTAL .....	51
3.3.7.- POTASIO.....	52
5.- CONCLUSIONES.....	52

## 1.- ANÁLISIS DEL SUELO

Conocer las características edafológicas del suelo es indispensable a la hora establecer las especies vegetales que formarán parte de las zonas verdes del proyecto. Los resultados condicionarán la densidad y la elección de todas las plantas, por lo que el estudio del suelo junto con el análisis de la calidad del agua son los primeros documentos a estudiar antes de considerar cualquier otra variable.

Dado que el entorno de estudio alberga una superficie muy grande, es necesario analizar más de una muestra en zonas claramente diferenciadas, pero realizando el mismo procedimiento de extracción de muestra en todas ellas, con el objetivo de reducir variables.

A la hora de realizar la construcción de las urbanizaciones se hizo su respectivo análisis edafológico, con el fin de evaluar la admisibilidad del terreno de cara a la edificación. Sin embargo, dado que las características de esas muestras son distintas (por profundidad, sobre todo), se prefirió realizar un análisis nuevo dentro del entorno de las zonas verdes.

Se eligió la técnica de muestreo en zigzag con el fin de recoger una muestra representativa de la zona, de la cual se obtuvieron 20 sub muestras de distintas áreas que se finalmente se mezclaron. La profundidad de la muestra variaba entre 5 y 30 cm, por tener en consideración la plantación de césped.

## 2.- RESULTADOS DEL ANÁLISIS

### 2.1.- ANÁLISIS FÍSICO

**Tabla n° 19: análisis físico de las muestras**

<b>Tipo</b>	<b>Muestra (%)</b>
<b>Arena</b>	47,57
<b>Limo</b>	39,03
<b>Arcilla</b>	13,40

### 2.2.- ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

**Tabla n° 20: análisis físico-químico de las muestras**

	<b>Muestra</b>
<b>Conductividad</b> ( $\mu$ mhos/cm)	340
<b>pH agua en suspensión</b>	8,3

### 2.3.- ANÁLISIS QUÍMICO

**Tabla nº 21: análisis químico de las muestras**

<b>Análisis</b>	<b>Muestra</b>
<b>Materia orgánica oxidable</b> (%)	1,6
<b>Carbonatos totales</b> (% CaCO <sub>3</sub> )	32
<b>Caliza activa</b> (%)	1,51
<b>Relación C/N</b>	7,5
<b>Nitrógeno total</b> (%)	0,2
<b>Fósforo asimilable</b> (p.p.m P)	13,35
<b>Potasio</b> (p.p.m. K)	126,2

### 2.4.- DENSIDAD APARENTE

Densidad aparente: 1,74 [g/cm<sup>3</sup>].

### 2.5.- CAPACIDAD DE CAMPO

Capacidad de campo: 10,62 [%].

### 2.6.- PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE

Punto de marchitez permanente: 4,56 [%].

## **2.7.- AGUA UTILIZABLE**

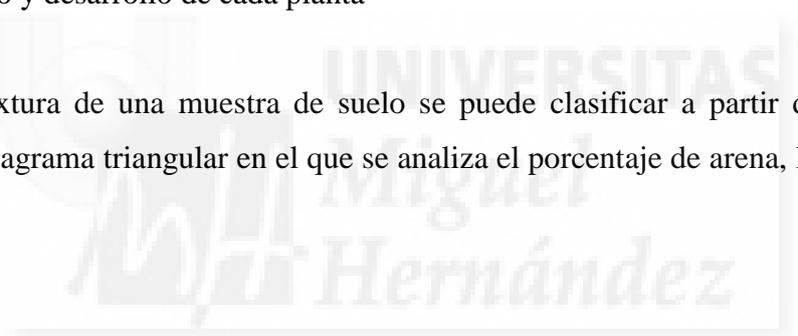
Agua utilizable: 10,06 [%].

## **3.- INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

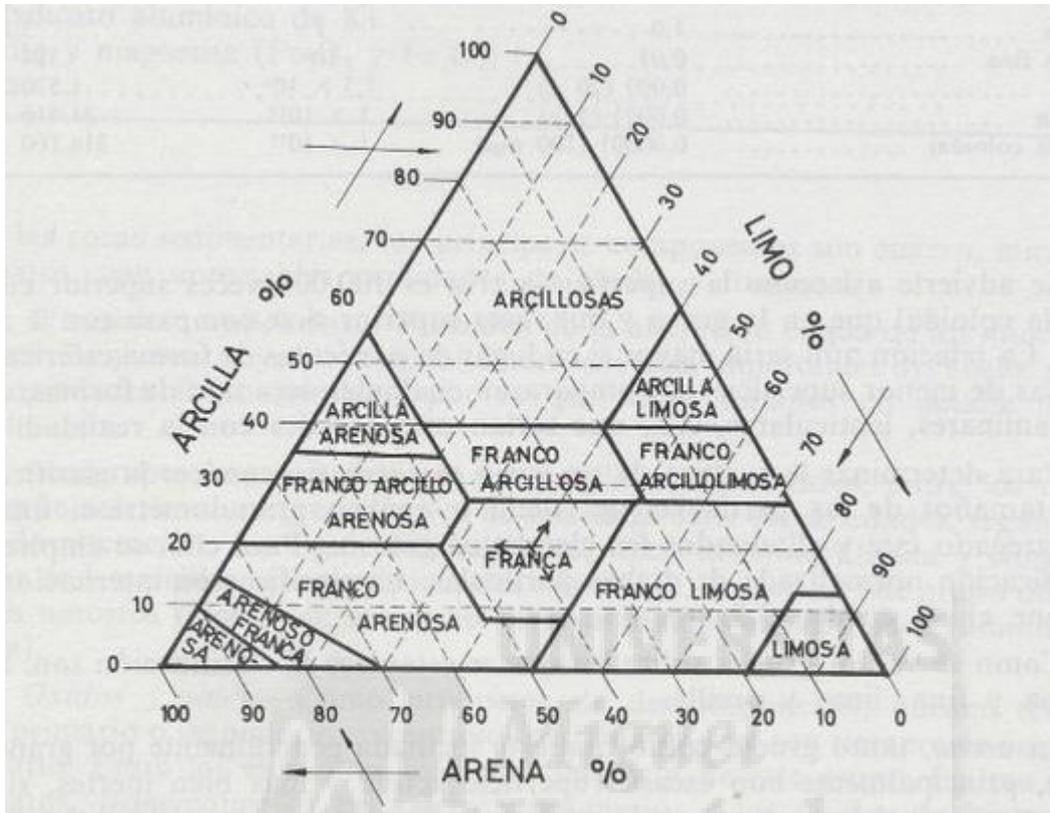
### **3.1.- ANÁLISIS FÍSICO, TEXTURA**

La textura expresa las proporciones de los diversos tamaños de las partículas recogidas en la muestra. Esta composición física condiciona el desarrollo del sistema radicular, lo que se traduce en la eficiencia de aprovechamiento hídrico y nutritivo de cada especie vegetal. Por tanto, el índice de su textura condicionará de forma importante el crecimiento y desarrollo de cada planta

La textura de una muestra de suelo se puede clasificar a partir del índice de textura, un diagrama triangular en el que se analiza el porcentaje de arena, limo y arcilla de un suelo.



**Figura 9: diagrama triangular para la determinación de la textura según clasificación USDA.**



*Fuente: departamento de agricultura de los Estados Unidos (USDA).*

A partir de la información extraída del diagrama, las muestras recogidas se clasifican de la siguiente manera:

**Tabla nº 22: clasificación de la muestra recogidas en el proyecto.**

MUESTRA	TEXTURA
1	Franca

### 3.2.- INTERPRETACIÓN DEL ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO

#### 3.2.1.- CONDUCTIVIDAD

La conductividad electrolítica de una disolución está relacionada con la presencia de sales en solución. Por lo tanto es una técnica idónea para determinar la salinidad de un suelo.

Para ello, se recogen las muestras con una composición suelo/agua de 1/5, y cuyos resultados se reflejan a continuación:

El valor de la conductividad [ $\mu\text{mhos/cm}$ ] es de: **340**, que es igual a **0,34** [ $\text{mmhos/cm}$ ].

Para poder interpretar el resultado es necesario aportar una tabla donde se clasifican los suelos en función de los valores recogidos, para conocer la influencia de dichos resultados sobre los cultivos.

**Tabla nº 23: influencia de la salinidad del suelo sobre los cultivos (mmho/cm).**

<b>CE<sub>es</sub></b> (mmho/cm)	<b>Influencia sobre los cultivos</b>
<b>0-2</b>	<b>Inapreciable por todos los cultivos</b>
2-4	Ligera. <i>Sólo afecta a cultivos muy sensibles</i>
4-8	Media. <i>Afecta a cultivos sensibles</i>
8-16	Intensa. <i>Sólo deben cultivarse especies resistentes</i>
16-20	Muy intensa. <i>Sólo deben cultivarse especies muy resistentes</i>

*Fuente: U.S. Salinity Laboratory, 1.960).*

A partir de la tabla anterior se determina que la media de las muestras de suelo recogidas tienen una **influencia inapreciable** para todos los cultivos.

### 3.2.2.- ALCALINIDAD

El pH es una medida de la acidez o alcalinidad de una muestra de suelo. Se determina analizando la concentración de iones hidronio  $[H_3O^+]$  de una disolución.

$$pH = -\log_{10}[a_H +]$$

Igualmente, se clasifica la media de las muestras de suelo recogidas en diferentes puntos del proyecto. Para el caso concreto de análisis del pH del suelo se dispone la muestra diluida con agua en proporción 1/2,5, y cuyo resultado tal y como se ha mencionado anteriormente es de **8,3**.

Para interpretar los datos analizados de las muestras, tendremos que clasificarlos de acuerdo a la siguiente tabla:

**Tabla nº 24: evaluación del suelo según el pH.**

<b>pH</b>	<b>Clasificación</b>
3-4	Muy ácido
4-5	Fuertemente ácido
5-6	Moderadamente ácido
6-7	Ligeramente ácido
7-8	Ligeramente alcalino
<b>8-9</b>	<b>Moderadamente alcalino</b>
9-10	Fuertemente alcalino
10-11	Muy alcalino

*Fuente: Marín García, M.L. (2.003).*

Conforme a la tabla anterior se determina que el suelo de las áreas verdes está clasificado como **moderadamente alcalino**.

Que el suelo sea moderadamente alcalino indica que se ha de tener cuidado con el fósforo aplicado durante el abonado, debido a que por el alto contenido en calcio puede existir problemas de retrogradación cálcica (insolubilización del fósforo por formación de fosfatos tricálcicos insolubles). Se recomienda a su vez utilizar abonos orgánicos o minerales de naturaleza ácida.

### 3.3.- INTERPRETACIÓN DEL ANÁLISIS QUÍMICO

#### 3.3.1.- MATERIA ORGÁNICA

Como se ha visto en el resultado del análisis de suelo, el porcentaje de materia orgánica es de **1,6**, valor que queda clasificado a partir de la tabla realizada por Marín García, M. L. (2.003).

**Tabla nº 25: clasificación del suelo en función del porcentaje de materia orgánica.**

Porcentaje M. O. (%)	Clasificación
<1	Contenido muy bajo
<b>1-1,9</b>	<b>Contenido bajo</b>
2-2,5	Contenido normal
>2,5	Contenido alto

El suelo analizado en el proyecto se clasifica como **contenido bajo en materia orgánica**.

#### 3.3.2.- CARBONATOS TOTALES

El contenido en carbonatos totales está relacionado con el valor del pH analizado en el suelo. El valor para el análisis del suelo de zona de la urbanización es del **32 %** [CaCO<sub>3</sub>]. Clasificamos ese valor a partir de la siguiente tabla.

**Tabla nº 26: clasificación del suelo en función de los carbonatos totales.**

<b>Carbonatos totales</b> [%]	<b>Clasificación</b>
0-5	Muy bajo
5,1-10	Bajo
10,1-20	Normal
<b>20,1-40</b>	<b>Alto</b>
>40	Muy alto

*Fuente: Marín García, M.L. (2.003).*

A partir de la tabla anterior, clasificamos el suelo del proyecto con un contenido en carbonatos totales **alto**.

### 3.3.3.- CALIZA ACTIVA

La caliza activa determina el porcentaje de calcio más fácilmente reactivo en un suelo. Es importante conocer este parámetro cuando el porcentaje en carbonatos totales es superior al 10 %, por tanto, se analiza.

Un porcentaje alto de caliza activa puede provocar inmovilización de ciertos elementos nutritivos. En cambio, un valor bajo del porcentaje de caliza activa se produce una deficiencia de dicho elemento.

En el análisis de suelo del proyecto se obtiene un porcentaje de caliza activa del **1,51 %**. Para analizar este dato y poder clasificarlo se recurre a la siguiente tabla:

**Tabla nº 27: clasificación de un suelo en función del porcentaje de caliza activa.**

Caliza activa [%]	Clasificación
0-6	Medio. No suelen aparecer necrosis
6-9	Alto. Se ven afectadas las plantas sensibles
9-10	Muy alto. Problemas de clorosis graves

A partir de los datos de la tabla anterior se considera que el contenido en caliza activa del suelo del proyecto tiene una **clasificación media**.

### 3.3.4.- RELACIÓN C/N

A partir de los resultados del análisis de suelo, la relación C/N de las áreas verdes del proyecto es de 7,5. Se recurre a la siguiente clasificación para interpretar el valor.

**Tabla nº 28: clasificación de un suelo en función de la relación C/N.**

Relación C/N	Clasificación
$\leq 20$	Exceso de N
$20 < C/N \leq 30$	Equilibrado
$> 30$	Defecto de N

A raíz de los datos de la tabla, se establece que el suelo tiene una relación C/N con un **exceso de N**.

### 3.3.5.- NITRÓGENO TOTAL

El porcentaje de nitrógeno en el análisis de suelo realizado en la zona del proyecto corresponde a un valor del 0,2 %. Para interpretar este dato se recurre a la siguiente tabla:

**Tabla nº 29: clasificación del suelo en función del valor del nitrógeno total**

<b>Nitrógeno total</b> [%]	<b>Clasificación</b>
<b>&gt;0,18</b>	<b>Alto</b>
0,15-0,17	Ligeramente alto
0,10-0,14	Normal
0,08-0,09	Ligeramente bajo
0,05-0,07	Bajo
< 0,05	Muy bajo

A partir de la tabla anterior, se considera que el porcentaje de nitrógeno total en el análisis del suelo es **alto**.

### 3.3.6.- FÓSFORO TOTAL

El porcentaje de fósforo total en el suelo analizado es de 13,35 [ppm]. Para comprender este valor se recurre a la siguiente tabla:

**Tabla nº 30: clasificación del suelo en función del fósforo total**

<b>Fósforo total</b> [ppm]	<b>Clasificación</b>
<5	Pobre
5≤N<10	Medio
<b>P≥10</b>	<b>Rico</b>

*Fuente: Urbano Terrón, P (1.995).*

Con los datos aportados en la tabla anterior se considera que el suelo analizado en el proyecto tiene un **porcentaje rico** en fósforo.

### 3.3.7.- POTASIO

El valor del potasio en ppm analizado en el suelo del proyecto es de 126,2. A partir de la tabla siguiente se clasifica ese valor.

**Tabla n° 31: clasificación del suelo en función del valor de potasio.**

Potasio [ppm]	Clasificación
<50	Muy pobre
$50 \leq K < 100$	Pobre
<b><math>100 \leq K &lt; 150</math></b>	<b>Medio</b>
>150	Rico

*Fuente: Urbano Terrón, P (1.995).*

A partir de la tabla anterior, se clasifica el suelo analizado en el proyecto en cuanto a la cantidad de potasio [ppm] como **medio**.

## 5.- CONCLUSIONES

A partir de todos los datos anteriores se establecen la siguientes conclusiones:

- Clasificación del suelo: franco. Estructura equilibrada.
- Influencia de la salinidad: inapreciable.
- Alcalinidad: suelo moderadamente alcalino. Recomendable utilizar fertilizantes ácidos.
- Contenido en materia orgánica: bajo contenido. Necesario aportar (ver anejo 12, abonado y fertilización del suelo).
- Carbonatos totales: niveles altos.
- Caliza activa: niveles medios. No existirán problemas de necrosis.
- Relación C/N:7,5. Exceso de N
- Nitrógeno total: niveles altos.

- Fósforo total: niveles altos
- Potasio total: niveles medios.

**El alumno**

**José Antonio Mula Antón**





**ANEJO 5: ESTUDIO DEL AGUA DE  
RIEGO**

# Índice

## Contenido

1.- RESULTADOS DEL ANÁLISIS.....	56
2.- INTERPRETACIÓN DEL ANÁLISIS, ÍNDICES Y CLASIFICACIONES .....	56
2.1.- RIESGO DE SALINIZACIÓN.....	56
2.3.- DUREZA DEL AGUA .....	57
2.4.- CARBONATO SÓDICO RESIDUAL (ÍNDICE DE EATON) .....	59
2.5.- COEFICIENTE ALCALIMÉTRICO (ÍNDICE DE SCOTT) .....	59
2.6.- RELACIÓN DE CALCIO O ÍNDICE DE KELLY .....	61



## 1.- RESULTADOS DEL ANÁLISIS

pH: 8,22

C. E.: (dS/m)= 1,062

**Tabla nº 32: resultados del análisis del agua de riego.**

	g/L	meq/L		g/L	meq/L
<b>Cloruros CL<sup>-</sup></b>	0,20	5,66	<b>Calcio Ca<sup>2+</sup></b>	0,02164	1,08
<b>Sulfatos SO<sub>4</sub><sup>2-</sup></b>	0,035	0,73	<b>Magnesio Mg<sup>2+</sup></b>	0,03255	2,68
<b>Carbonatos CO<sub>3</sub><sup>-</sup></b>	0	0	<b>Sodio Na<sup>+</sup></b>	0,16323	7,10
<b>Bicarbonatos CO<sub>3</sub>H<sup>-</sup></b>	0,38125	6,25	<b>Potasio K<sup>+</sup></b>	0,00822	0,21
<b>Nitratos NO<sub>3</sub><sup>-</sup></b>	0,019	0,31	<b>Boro B<sup>3+</sup></b>	N.D.	N.D.
<b>Nitritos NO<sub>2</sub><sup>-</sup></b>	0,00001	0,00	<b>Fósforo</b>	N.D.	N.D.

## 2.- INTERPRETACIÓN DEL ANÁLISIS, ÍNDICES Y CLASIFICACIONES

### 2.1.- RIESGO DE SALINIZACIÓN

La valoración del riesgo de salinización se realiza en función de la conductividad eléctrica (dS/m) y tiene gran influencia con respecto a la disponibilidad de agua por el cultivo.

Para poder evaluar el resultado anteriormente descrito en cuanto a la conductividad eléctrica, es necesario clasificarla dentro de la siguiente tabla.

**Tabla nº 33: relación entre la conductividad eléctrica y la calidad en el desarrollo de un cultivo.**

Escala	Influencia de los cultivos
CE 0,7 (mmho/cm)	No se ven afectados
0,7 < CE 3,0 (mmho/cm)	Influencia negativa
CE >3,0 (mmho/cm)	Influencia grave

*Fuente: Urbano Terron, P. (1995)*

NOTA:  $1 \text{ (ds/m)} = 1 \text{ (mmho/cm)}$

Por lo tanto, dados los resultados descritos en la tabla anterior, se clasifica el agua de riego en cuanto a salinidad: **influencia negativa no destacable.**

### 2.3.- DUREZA DEL AGUA

La dureza del agua se puede conocer a partir del valor del carbonato cálcico ( $\text{CaCO}_3$ ) en la escala de Merck o bien del contenido de  $\text{Ca}^{2+}$  y  $\text{Mg}^{2+}$  a través de los grados hidrométricos franceses (°F) cuya equivalencia es de 10,0 mg  $\text{CaCO}_3/\text{L}$  de agua.

Del contenido de  $\text{CaCO}_3$  se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{Dureza: (mg/L CaCO}_3\text{)} = (\text{meq Ca/L} + \text{meq Mg/L}) \cdot 50,05$$

Siendo 50,05 los (mg/meq) del carbonato cálcico.

A partir de estos datos se resuelve la fórmula:

$$\text{Dureza: (1,08 + 2,68) \cdot 50,05 = 188,188 [mg/L CaCO}_3\text{]}$$

Para comprobar la veracidad de este dato, se realiza un nuevo cálculo de la dureza del agua a partir de los grados hidrométricos franceses.

Para calcular la dureza del agua de riego a partir de este método se utiliza la siguiente fórmula:

$$Dureza = \frac{[Ca^{2+}] \cdot 2,5 + [Mg^{2+}] \cdot 4,2}{10}$$

La resolución de la fórmula es la siguiente:

$$Dureza = \frac{[21,64] \cdot 2,5 + [32,55] \cdot 4,2}{10} = 19,08$$

Para interpretar este resultado hay que compararlo con una escala de dureza, como la siguiente:

**Tabla n° 34: clasificación de la dureza de agua en a partir de distintas dimensiones.**

Escala (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	Escala (°F)	Clasificación
0-50	Hasta 5	Blanda
50-100	Hasta 10	Moderadamente blanda
100-150	Hasta 15	Ligeramente dura
<b>150-200</b>	<b>Hasta 20</b>	<b>Moderadamente dura</b>
200-300	Hasta 30	Dura
> 300	> 30	Muy dura

En cualquier de los dos resultados se comprueba que está en el mismo punto de la escala, correspondiendo a: **Moderadamente dura.**

#### 2.4.- CARBONATO SÓDICO RESIDUAL (ÍNDICE DE EATON)

El RSC (*Residual Sodium Carbonate*) predice la posible acción negativa que el agua puede tener sobre las plantas a medio-largo plazo. A partir de unos valores de RSC superiores a 2,5, el agua no es apropiada para el riego.

Para calcular el carbonato sódico residual se recurre a la siguiente fórmula:

$$RSC = (CO_3^- + HCO_3^-) - (Ca^{2+} + Mg^{+2})$$

A partir de los datos que se conocen del agua de riego se resuelve la fórmula.

$$RSC = (0 + 6,25) - (1,08 + 2,68) = 2,49$$

Como puede comprobarse, tiene un valor RSC en el límite de ser considerada como no apropiada para regadío. Sin embargo, este criterio se mide en base a niveles de desarrollo de una planta en función de su producción. En este caso, por tratarse de especies vegetales ornamentales, no es un criterio que adquiera tanta importancia.

#### 2.5.- COEFICIENTE ALCALIMÉTRICO (ÍNDICE DE SCOTT)

El coeficiente alcalimétrico es un parámetro para medir la calidad de un agua en función de las concentraciones de ión cloruro, sodio y sulfato. Su definición se expresa como la altura de agua (pulgadas) que, después de evaporarse, dejaría en el suelo de 30 cm de espesor, alcalí suficiente como para afectar al desarrollo de otras especies más sensibles.

Básicamente en función de los datos del análisis de agua se analiza la toxicidad por concentraciones de cloruros y sulfatos. Para realizar el cálculo del coeficiente alcalimétrico es necesario hallar el valor de  $k$ , partiendo de 3 axiomas:

$$1.- \text{Si } \text{Na}^+ - 0,65 \text{Cl}^-$$

Resolución:  $163,23 - (0,65 \cdot 200)$  No cumple

$$2.- \text{Si } 0 < \text{Na}^+ - 0,65 \text{Cl}^- < 0,48 \text{SO}_4^{2-}; \\ 0 < 163,23 - (0,65 \cdot 200) < (0,48 \cdot 35); \text{ No cumple}$$

$$3.- \text{Si } 0 < \text{Na}^+ - 0,65 \text{Cl}^- > \text{Cumple}$$

$$k = \frac{662}{\text{Na}^+ - 0,32\text{Cl}^- - 0,48\text{SO}_4^{2-}} = \frac{662}{163,23 - (0,32 \cdot 200) - (0,48 \cdot 35)} = 8,031$$

Para clasificar este valor es necesario compararlo con una tabla donde se analiza la calidad del agua en función del coeficiente alcalimétrico:

**Tabla nº 35: clasificación del agua en función del índice alcalimétrico.**

Valores	Clasificación
$k \geq 18$	Agua buena
$6 \leq k < 18$	Agua tolerable
$1,2 \leq k < 6$	Agua peligrosa
$k < 1,2$	Agua no utilizable

*Fuente: Urbano Terrón. P (1995).*

A partir de esta tabla se considera que el agua de riego que se va a utilizar en el proyecto tiene una consideración de **agua tolerable**.

## 2.6.- RELACIÓN DE CALCIO O ÍNDICE DE KELLY

Con esta relación se analiza el riesgo de alcalinización. Para ello se utiliza la siguiente fórmula:

$$I. K. = \frac{(Ca^{2+})}{(Mg^{2+} + Ca^{2+} + Na^{+})} \cdot 100$$

El resultado de esta fórmula es el siguiente:

$$I. K. = \frac{(1,08)}{(2,68 + 1,08 + 7,10)} \cdot 100 = 9,94$$

Para que un agua se considere que tiene una buena relación de calcio su índice de Kelly debe ser > 35 %. Por lo tanto, en cuanto a la calidad del agua del proyecto, cumple favorablemente para el índice de Kelly.

**El alumno**

**José Antonio Mula Antón**

# **ANEJO 6: MOVIMIENTO DE TIERRA**



# Índice

## Contenido

1.- MOVIMIENTO DE TIERRA.....	64
1.1.- MOVIMIENTO DE TIERRA EN EL MONUMENTO DE LA CHIMENEA .....	64
1.2.- MOVIMIENTO DE TIERRA EN EL JARDÍN DE ROCALLA .....	64
1.2.1.- ALTURA 1. JARDÍN DE ROCALLA .....	64
1.2.2.- ALTURA 2. JARDÍN DE ROCALLA .....	65
1.2.3.- ALTURA 3. JARDÍN DE ROCALLA .....	65



## **1.- MOVIMIENTO DE TIERRA**

En este anejo se establecerán la superficie y cantidad de tierra que se haya de mover, eliminar o añadir según la zona ajardina que lo requiera. En este caso, dado que la mayoría de la superficie del proyecto cuenta con una pendiente inferior al 5%, no será necesario realizar ningún movimiento de tierra salvo en dos puntos concretos.

### **1.1.- MOVIMIENTO DE TIERRA EN EL MONUMENTO DE LA CHIMENEA**

Como se ha mencionado en la memoria, el movimiento de tierras de dicha zona no tendrá la necesidad de evacuar o traer de otras áreas tierra para conformar el perfil requerido. Esto se debe a que de por sí, la estructura de la chimenea ya disponía de un movimiento de tierras que elevaba dicho monumento por encima del resto de superficies.

Las actuaciones llevadas a cabo para tal fin, únicamente consistirán en el aplanado y recogido de tierra para configurar la pendiente del pavimento de acceso a la chimenea.

### **1.2.- MOVIMIENTO DE TIERRA EN EL JARDÍN DE ROCALLA**

Dicha parte sí requiere un movimiento de tierra en el que se añadirá suelo vegetal para conformar las distintas alturas que se solicita en el jardín de rocalla.

#### **1.2.1.- ALTURA 1. JARDÍN DE ROCALLA**

El primer piso de jardín de rocalla tendrá una superficie de 35 m<sup>2</sup> y dispondrá de una altura de 0,5 m, sobre el que se colocará a lo largo de todo el perímetro del jardín, rocas de distintos tamaños. El movimiento de tierras de dicha altura es el siguiente:

Superficie: 35 m<sup>2</sup>. Altura: 0,5 m. Volumen de tierra vegetal a incorporar:

$$\text{Vol [m}^3\text{]} = 35 \text{ [m}^2\text{]} \cdot 0,5 \text{ [m]} = 17,5 \text{ m}^3$$

Se realizarán varios pases con rodillo para asentar la tierra vegetal y las rocas que se coloquen después de dicho pase. Una vez realizado este procedimiento se dispondrá la siguiente altura.

### 1.2.2.- ALTURA 2. JARDÍN DE ROCALLA

El segundo piso del jardín de rocalla se dispondrá sobre la superficie ya rodillada de la altura 1, y tendrá una superficie de 33 m<sup>2</sup>. Dicha superficie supone un volumen en m<sup>3</sup> de:

$$\text{Vol [m}^3\text{]} = 33 \text{ [m}^2\text{]} \cdot 0,5 \text{ [m]} = 16,5 \text{ m}^3$$

Se realizarán varios pases con rodillo para asentar la tierra vegetal y las rocas que se coloquen después de dicho pase. Una vez realizado este procedimiento se dispondrá la siguiente altura.

### 1.2.3.- ALTURA 3. JARDÍN DE ROCALLA

La última altura del jardín de rocalla, dispuesta a una altura de 1,5 metros tendrá una superficie de 12 m<sup>2</sup>, lo que supone un movimiento de tierra vegetal de:

$$\text{Vol [m}^3\text{]} = 12 \text{ [m}^2\text{]} \cdot 0,5 \text{ [m]} = 6 \text{ m}^3$$

El sumatorio de todos los volúmenes de tierra refleja un resultado de 40 m<sup>3</sup> de tierra que se traerá del exterior del proyecto. En el **anejo 12: abonado y fertilización del suelo** se dispone las cantidades necesarias de abono para mezclar con dicho volumen de tierra.

**El alumno**

**José Antonio Mula Antón**





**ANEJO 7: DISEÑO HIDRÁULICO**

# Índice

## Contenido

1.- DISEÑO HIDRÁULICO .....	69
1.1.- PÉRDIDA DE CARGA DE LOS RAMALES .....	70
1.1.1.- SECTOR 1 .....	70
1.1.2.- SECTOR 2 .....	71
1.1.3.- SECTOR 3 .....	73
1.1.4.- SECTOR 4 .....	74
1.1.5.- SECTOR 5 .....	76
1.2.- DISTRIBUCIÓN Y SECTORIZACIÓN DE RIEGOS .....	78



## 1.- DISEÑO HIDRÁULICO

Dadas las dimensiones de la superficie a regar así como el caudal de agua que proporciona el entronque (8,6 m<sup>3</sup>/h), resulta inviable abastecer de forma general a todas las zonas ajardinadas. Por ello, es preciso establecer sectores diferenciados de riego según la zona en la que nos encontremos.

Para ello, se establecen las siguientes zonas.

Sector zona 1: paseo

Sector zona 2: entorno de la chimenea

Sector zona 3: parque infantil y alrededores

Sector zona 4: glorieta y superficies de césped

Sector zona 5: jardín de rocalla y especies palmáceas

Únicamente una parte de la zona 4, glorieta y superficies de césped, tiene un riego por aspersión, dedicado a cubrir las necesidades del césped instalado en él, el resto quedará abastecido por riego por goteo subterráneo.

Los caudales y la cantidad de riego necesaria según la zona se establece a continuación.

**Tabla nº 36: distribución de caudales según la zona.**

Zona	Caudal [m <sup>3</sup> /h]
1	1,760
2	1,828
3	2,444
4	28,46
5	0,716

A partir de la tabla anterior se puede establecer que todos los sectores excepto el 4 pueden regarse de forma independiente. Para el caso de la zona 4 es necesario establecer subsectores de riego apropiados.

## 1.1.- PÉRDIDA DE CARGA DE LOS RAMALES

### 1.1.1.- SECTOR 1

**Tabla nº 37: distribución de ramales en el sector 1.**

Tipo Ramal	nº ramales	Longitud [m]	nº goteros	Caudal [m³/h]
1	<i>Rosmarinus y Ceratonia SUR</i>	63	80	0,28
2	<i>Rosmarinus y Ceratonia SUR 2</i>	63	80	0,28
3	2 <i>Rosmarinus y Ceratonia NORTE</i>	76	96	0,256
4	2 <i>Rosmarinus y Ceratonia PARTE 2</i>	69	84	0,224
5	<i>Cercis siliquastrum NORTE</i>	152	64	0,256
6	<i>Cercis siliquastrum SUR</i>	63	28	0,112

Blassius:

$$J = 0,473 \cdot \left( \frac{Q^{1,75}}{D^{4,75}} \right)$$

**Tabla nº 38: pérdida de carga de los ramales del sector 1.**

Ramal	Ø [mm]	Ø <sub>int</sub> [mm]	Caudal [L/h]	Blassius	Longitud + Le [m]	h [m.c.a.]
1	16	12	280	0,0678	81,4	2,070
2	16	12	280	0,0678	81,4	2,070
3	16	12	256	0,0580	195,24	4,244
4	16	12	224	0,0459	195,24	3,360
5	16	12	256	0,0580	166,72	3,624
6	16	12	112	0,0136	69,44	0,355

**Pérdida de carga de las tuberías terciarias**

**Tabla nº 39: pérdida de carga de las tuberías terciarias en el sector 1.**

Ramal	Ø [mm]	Ø <sub>int</sub> [mm]	Caudal [L/h]	Blassius	Longitud + Le [m]	h [m.c.a.]
1	32	26,2	1.248	0,0227	25	0,213
2	32	26,2	672	0,0077	28	0,081

**Máxima pérdida de carga de la línea en el punto más desfavorable:**

Máximo caudal proporcionado desde inicio de red: 8,6 m<sup>3</sup>/h

**Tabla nº 40: máxima pérdida de carga en el punto más desfavorable**

Ramal	Ø [mm]	Ø <sub>int</sub> [mm]	Caudal [L/h]	Blassius	Longitud + Le [m]	h [m.c.a.]
Secund.	63	51,4	8.600	0,0271	20	0,203
Terci.	32	26,2	1.248	0,0227	25	0,213
Ramal	16	12	256	0,0580	195,24	4,244
						<b>4,66</b>

**1.1.2.- SECTOR 2**

**Tabla nº 41: distribución de ramales en el sector 2.**

Tipo Ramal	nº ramales	Longitud [m]	nº goteros	Caudal [m <sup>3</sup> /h]
1	2 ( <i>Cineraria m.</i> )	37,5	75	0,150
2	1 ( <i>Olea euro.</i> )	51	12	0,048
3	1 ( <i>Olea euro.</i> )	69	16	0,064
4	2 ( <i>Rosmarinus offic.</i> )	51	102	0,204
5	1 ( <i>Olea euro, chimen.</i> )	75	20	0,080
6	1 ( <i>Berberis thun 2</i> )	56	112	0,224
7	4 ( <i>Berberis thunb. 1</i> )	59	88	0,176

**Tabla nº 42: pérdida de carga de los ramales del sector 2.**

Ramal	Ø [mm]	Ø <sub>int</sub> [mm]	Caudal [L/h]	Blassius	Longitud + Le [m]	h [m.c.a.]
1	16	12	150	0,0227	54,75	0,467
2	16	12	48	0,0031	53,76	0,062
3	16	12	64	0,0051	72,68	0,140
4	16	12	204	0,0390	74,46	1,088
5	16	12	80	0,0076	79,6	0,226
6	16	12	224	0,0459	81,76	1,407
7	16	12	176	0,0301	79,24	0,894

**Pérdida de carga de las tuberías terciarias**

**Tabla nº 43: pérdida de carga de las tuberías terciarias en el sector 2.**

Ramal	Ø [mm]	Ø <sub>int</sub> [mm]	Caudal [L/h]	Blassius	Longitud + Le [m]	h [m.c.a.]
1	25	20,4	208	0,0032	9	0,022
2	32	26,2	540	0,0052	18	0,018

**Máxima pérdida de carga de la línea en el punto más desfavorable:**

Máximo caudal proporcionado desde inicio de red: 8,6 m<sup>3</sup>/h.

**Tabla nº 44: máxima pérdida de carga en el punto más desfavorable**

Ramal	Ø [mm]	Ø <sub>int</sub> [mm]	Caudal [L/h]	Blassius	Longitud + Le [m]	h [m.c.a.]
Secund.	63	51,4	8.600	0,0271	150	1,525
Terci.	25	20,4	208	0,0032	9	0,022
Ramal	16	12	224	0,0459	81,76	1,407
						<b>2,95</b>

**1.1.3.- SECTOR 3**

**Tabla nº 45: distribución de ramales en el sector 3.**

Distribución	nº ramales	Longitud [m]	nº goteros	Caudal [m³/h]
1	1 ( <i>ligustrum</i> )	36	32	0,128
2	1 ( <i>ligustrum</i> 2)	46	40	0,160
3	7 (parterre 1)	25	50	0,1
4	7 (parterre 2)	25	50	0,1
5	1 ( <i>cupressus s.</i> )	67,5	44	0,176
6	2 ( <i>berberis thun.</i> )	117	117	0,234
7	1 ( <i>morus alba</i> )	35,5	28	0,112

**Tabla nº 46: pérdida de carga de los ramales del sector 3.**

Ramales	Ø [mm]	Ø <sub>int</sub> [mm]	Caudal [L/h]	Blassius	Longitud + Le [m]	h [m.c.a.]
1	16	12	128	0,0172	43,36	0,280
2	16	12	160	0,0255	55,2	0,527
3	16	12	100	0,0112	36,5	0,153
4	16	12	100	0,0112	36,5	0,153
5	16	12	176	0,0301	77,62	0,876
6	16	12	234	0,0495	143,91	2,673
7	16	12	112	0,0136	41,94	0,215

**Pérdida de carga de las tuberías terciarias**

**Tabla nº 47: pérdida de carga de las tuberías terciarias en el sector 3.**

Ramal	Ø [mm]	Ø <sub>int</sub> [mm]	Caudal [L/h]	Blassius	Longitud + Le [m]	h [m.c.a.]
1	40	32,6	2.444	0,0261	6	0,059
2	32	26,2	1.400	0,0278	28	0,292
3	25	20,4	288	0,0057	21	0,045

**Tabla nº 48: máxima pérdida de carga en el punto más desfavorable**

Ramal	Ø [mm]	Ø <sub>int</sub> [mm]	Caudal [L/h]	Blassius	Longitud + Le [m]	h [m.c.a.]
Secund.	63	51,4	8.600	0,0271	112	1,139
Terci.	32	26,2	1.400	0,0278	28	0,292
Lateral p.	16	12	234	0,0495	143,91	2,673
						<b>4,104</b>

#### 1.1.4.- SECTOR 4

**Tabla nº 49: distribución de ramales en el sector 4.**

Tipo Ramal	nº ramales	Longitud [m]	nº difusores/asp.	Caudal [m <sup>3</sup> /h]
1	1 (riego césped 1)	90	33 (dif)	5,28
2	1 (riego césped 2)	91,75	36 (dif)	5,76
3	1 (riego césped 3)	103	36 (dif)	5,76
4	1 (riego césped 4)	76	32 (dif)	5,12
5	1 (árb. glorieta)	21	36	0,144
6	1 ( <i>Berberis thun</i> )	21	42	0,084
7	1 (riego césped 5)	47	10 (dif)	1,6
8	19 (rieg exud.)	55	-	4,2*
9	1 ( <i>Ceratonía sil. 1</i> )	4	4	0,016
10	1 ( <i>Ceratonía sil. 2</i> )	29	20	0,08
11	4 <i>Olea europea</i> (4)	31	16	0,064
12	1 <i>Olea europea</i> (3)	22	12	0,048

\*Caudal [m<sup>3</sup>/h] del total de líneas del riego por exudación.

**Tabla nº 50: pérdida de carga de los ramales del sector 4.**

Ramal	Ø [mm]	Ø <sub>int</sub> [mm]	Caudal [L/h]	Blassius	Longitud + Le [m]	h [m.c.a.]
1	50	40,8	5280	0,0364	97,82	1,337
2	50	40,8	5760	0,0403	100,03	1,511
3	50	40,8	5760	0,0403	111,28	1,680
4	50	40,8	5120	0,0328	83,36	1,024
5	16	12	144	0,0212	29,28	0,233
6	16	12	84	0,0082	30,66	0,095
7	32	26,2	1600	0,0351	49,3	0,649
8	16	12	4200	7,7524	55	0,924
9	16	12	16	0,0005	4,92	0,001
10	16	12	80	0,0076	33,6	0,095
11	16	12	64	0,0051	34,68	0,067
12	16	12	48	0,0031	24,76	0,029

**Pérdida de carga de las tuberías terciarias**

**Tabla nº 51: pérdida de carga de las tuberías terciarias en el sector 4.**

Ramal	Ø [mm]	Ø <sub>int</sub> [mm]	Caudal [L/h]	Blassius	Longitud + Le [m]	h [m.c.a.]
1	40	32,6	2.720	0,0314	32	0,377
2	40	32,6	2.880	0,0348	9	0,117
3	40	32,6	2.880	0,0348	3,2	0,032
4	40	32,6	2.480	0,0268	3,2	0,032
5	40	32,6	2.880	0,0348	9	0,117

**Tabla nº 52: máxima pérdida de carga en el punto más desfavorable**

Ramal	Ø [mm]	Ø <sub>int</sub> [mm]	Caudal [L/h]	Blassius	Longitud + Le [m]	h [m.c.a.]
Secund.	63	51,4	8.600	0,0271	315	3,203
Terci.	40	32,6	2.720	0,0314	32	0,377
Ramal	50	40,8	5760	0,0403	111,28	1,680
						<b>5,26</b>

### 1.1.5.- SECTOR 5

**Tabla nº 53: distribución de ramales en el sector 5.**

Tipo Ramal	nº ramales	Longitud [m]	nº difusores/asp.	Caudal [m³/h]
1	1 ( <i>Butia</i> )	34	16	0,064
2	1 ( <i>Pittosporum</i> pet.)	14	28	0,056
3	1 ( <i>Araucaria</i> y <i>pitt.</i> )	15	34	0,076
4	1 ( <i>Brahea</i> )	23	16	0,064
5	1 (Rocalla)	36	72	0,144
6	2 (Rocalla)	29	58	0,116
7	1 (Rocalla)	14	28	0,056
8	1 (Rocalla)	5,6	12	0,024

**Tabla nº 54: pérdida de carga de los ramales del sector 5.**

Ramal	Ø [mm]	Ø <sub>int</sub> [mm]	Caudal [L/h]	Blassius	Longitud + Le [m]	h [m.c.a.]
1	16	12	64	0,0051	37,68	0,072
2	16	12	56	0,0041	20,44	0,031
3	16	12	76	0,0069	22,82	0,0059
4	16	12	64	0,0051	26,68	0,051
5	16	12	144	0,0212	52,56	0,417
6	16	12	116	0,0145	42,34	0,230
7	16	12	56	0,0041	20,44	0,031
8	16	12	24	0,0009	8,36	0,003

**Pérdida de carga de las tuberías terciarias**

**Tabla nº 55: pérdida de carga de las tuberías terciarias en el sector 5.**

Ramal	Ø [mm]	Ø <sub>int</sub> [mm]	Caudal [L/h]	Blassius	Longitud + Le [m]	h [m.c.a.]
1	25	20,4	192	0,0028	25,62	0,039
2	25	20,4	224	0,0037	19,5	0,04
3	25	20,4	392	0,0098	58,140	0,214
4	25	20,4	128	0,0014	14,86	0,008
5	32	26,2	1.072	0,0174	11,5	0,075

Pérdida de carga por diferencia de cotas en el jardín de rocalla.

Altura 1: z= +0,5 m; h= 0,417+0,5=0,917 m.c.a.

Altura 2: z=1 m; h=0,230+1=1,230 m.c.a.

Altura 3: z=1,5; h=0,031+1,5=1,531 m.c.a.

**Tabla n° 56: máxima pérdida de carga en el punto más desfavorable**

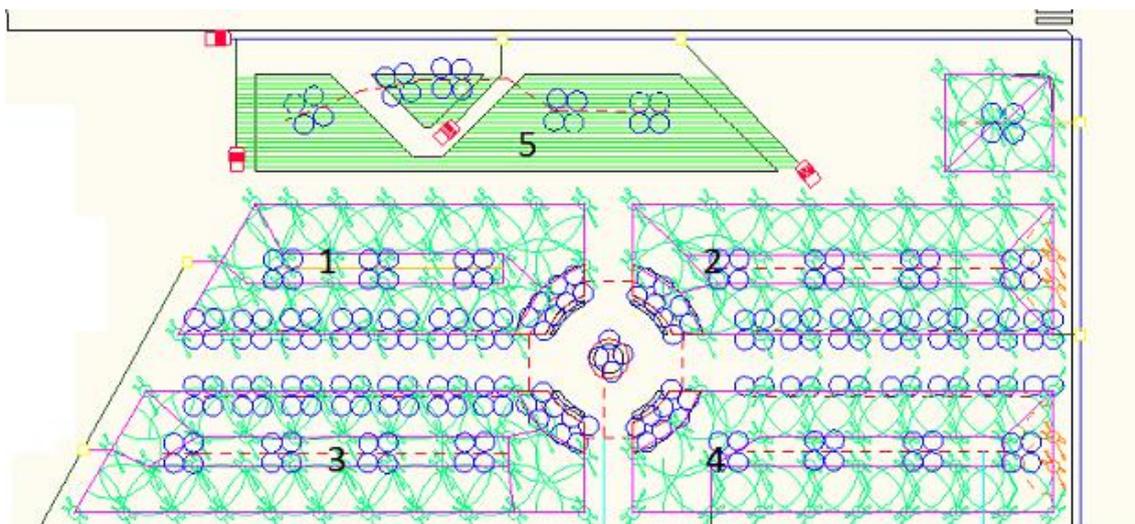
Ramal	Ø [mm]	Ø <sub>int</sub> [mm]	Caudal [L/h]	Blassius	Longitud + Le [m]	h [m.c.a.]
Secund.	63	51,4	8.600	0,0271	240	2,44
Terci.	25	20,4	392	0,0098	58,140	0,214
Ramal	16	12	144	0,0212	52,56	0,417
						<b>3,071</b>

## 1.2.- DISTRIBUCIÓN Y SECTORIZACIÓN DE RIEGOS

En el punto 1, diseño hidráulico, se han establecido los valores iniciales de caudal para cada uno de los sectores, y se ha llegado a la conclusión de que se pueden regar cada sector en su conjunto salvo la zona 4, formada principalmente por un jardín de césped, donde es preciso dividir el riego en varios subsectores.

Las necesidades hídricas puntuales de la zona 4 son de 28,46 m<sup>3</sup>/h. Con el objetivo de equilibrar las zonas de riego se dicho sector en 5 subsectores, que se regarán en distintas franjas horarias.

**Figura n° 10: distribución de subsectores en la zona 4**



Tal como se dispone en la figura, el riego localizado por subsectores queda de la siguiente manera:

SUBSECTOR 1: riego de césped, *Olea europea* y alineación de *Morus alba*.

SUBSECTOR 2 riego de césped, *Olea europea* y alineación de *Morus alba*.

SUBSECTOR 3 riego de césped, *Olea europea* y alineación de *Morus alba*.

SUBSECTOR 4 riego de césped, *Olea europea* y alineación de *Morus alba*.

SUBSECTOR 5: riego de césped y *Ceratonia siliqua*.

El conjunto de árboles de la glorieta, dado su reducido caudal en comparación con el resto de subsectores, se podrá regar a la misma vez que cualquiera de los subsectores anteriores.

**Tabla nº 57: División de subsectores de la zona 4**

Zona	Caudal [m <sup>3</sup> /h]
1	5,28
2	5,93
3	5,45
4	5,93
5	5,89

En dicha sectorización se incluye tanto el riego del césped como de las especies arbóreas y herbáceas que pueda contener dicha zona. Estos caudales sí permiten un riego individual de cada subsector, de forma que, controlando el tiempo de riego de cada uno según las especificaciones reflejadas en el anejo 8: diseño agronómico, se consigue satisfacer las necesidades hídricas de todas las especies vegetales.

Siguiendo con el anejo del diseño agronómico, el césped tiene un intervalo de riego de 3 días, con una duración de 1 hora y 50 min en el mes de máximas necesidades hídricas, julio.

Como normas de ejecución, a la hora de regar dichos subsectores, no se abrirá ningún otro sector de riego, con el objetivo de que llegue la máxima presión a la zona, dado que los difusores utilizados para el riego del césped requieren presiones mucho mayores que un sistema de riego por goteo, donde los niveles de presión pueden partir de 0,5 bares como valores mínimos.

En cuanto al resto de subsectores, quedan combinados de la siguiente manera:

- El sector 1 ( $Q_1= 1,760 \text{ m}^3/\text{h}$ ) y el sector 2 ( $Q_2=1,828 \text{ m}^3/\text{h}$ ) se regarán al mismo tiempo. La duración del riego se puede comprobar en el anejo 8.
- El sector 3 ( $Q=2,444 \text{ m}^3/\text{h}$ ) y el sector 5 ( $Q=0,716 \text{ m}^3/\text{h}$ ) se regarán al mismo tiempo. La duración el riego se puede comprobar en el anejo 8.
- Los subsectores 1,2,3,4 y 5 se regarán de forma independiente, ajustándose a la escala de tiempo calculada en el anejo 8. La duración del riego del césped (1 h y 50 min), es diferente a la del riego de *Morus alba* y *Olea europea*, cuyo riego se iniciará a la vez pero se ajustará a sus características propias, que en este caso, tendrán una duración inferior a la del tiempo de riego del césped.

**El alumno**

**José Antonio Mula Antón**

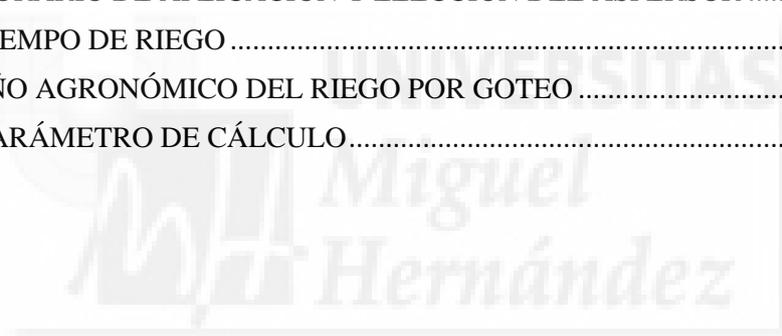


# **ANEJO 8: DISEÑO AGRONÓMICO**

# Índice

## Contenido

1.- PARÁMETROS AGRONÓMICOS DE RIEGO .....	83
1.1.- RIEGO POR ASPERSIÓN.....	83
1.1.1.- NECESIDADES NETAS .....	83
1.1.2.- DOSIS NETA .....	83
1.1.3.- NECESIDADES DE LAVADO .....	85
1.1.4.- NECESIDADES BRUTAS .....	86
1.1.5.- DOSIS BRUTA .....	87
1.1.6.- INTERVALO DE RIEGO .....	88
1.1.7.- DOSIS BRUTA AJUSTADA.....	89
1.1.8.- HORARIO DE APLICACIÓN Y ELECCIÓN DEL ASPERSOR .....	89
1.1.9.- TIEMPO DE RIEGO .....	90
1.2.- DISEÑO AGRONÓMICO DEL RIEGO POR GOTEO .....	90
1.2.1.- PARÁMETRO DE CÁLCULO.....	90



## 1.- PARÁMETROS AGRONÓMICOS DE RIEGO

En este apartado se analizarán todos los datos necesarios para establecer un riego efectivo en todas las especies vegetales. En este punto y dada la zona geográfica en la que se ubica el proyecto, es primordial llegar un nivel de eficiencia óptima, consiguiendo una superficie de riego adecuada y un nivel humedad suficiente para el desarrollo de las raíces.

En este proyecto de zonas verdes podemos encontrar 2 formatos distintos de riego. Por un lado, para regar las especies vegetales que no sean cespitosas se utilizará riego por goteo, y para las áreas en las que exista césped se utilizará el riego por aspersión, por considerarse más apropiado.

### 1.1.- RIEGO POR ASPERSIÓN

#### 1.1.1.- NECESIDADES NETAS

El cálculo de la dosis de riego está estrechamente relacionado con el anejo 9: necesidades hídricas, buscando el mes donde se requieran los mayores requerimientos de agua. Para tal fin se expone dicho cálculo:

*Mes de máximo consumo (julio): 181,13 mm; 5,84 mm/día*

#### 1.1.2.- DOSIS NETA

El cálculo de la dosis neta se realiza a partir de la siguiente fórmula:

$$D_n = (C_c - P_m) \cdot da \cdot NAP \cdot z \cdot P$$

Siendo:

$C_c$  = capacidad de campo

$P_m$ = punto de marchitez

$d_a$ = densidad aparente [ $\text{kg}/\text{dm}^3$ ]

NAP= nivel de agotamiento permisible

$z$ = profundidad de raíces [mm]

$P$ = Porcentaje de suelo mojado

La capacidad de campo, el punto de marchitez y la densidad aparente son parámetros que se pueden obtener directamente del anejo 4: estudio del suelo. Los parámetros restantes se estudian a continuación:

NAP: nivel de agotamiento permisible.

Está estrechamente relacionado con la textura del suelo y depende sobre todo de la finalidad del cultivo. Valores entre 0,6 y 0,8 se encuentran dentro de lo normal, si bien, para casos concretos como hortícolas de alto valor, el nivel de agotamiento permisible se suele establecer por debajo del 0,5. De esta manera que el cultivo en ningún caso sufrirá carencia de agua que pueda disminuir la producción final.

Para el caso del proyecto, en NAP no es un factor relativamente importante, puesto que no se requieren resultados óptimos en cuanto a producción. Por lo tanto, se establece un valor afín de **0,60**, suficientes para mantener una estética más que aceptable en un jardín ornamental.

Porcentaje de suelo mojado

En la instalación de riego por aspersión se pretende que toda la superficie quede mojada por lo que adquiere un valor del 100 %. Esto significa que  $P= 1$ .

z: profundidad de las raíces

En el caso de las especies cespitosas, la raíz es superficial, por lo que la profundidad de riego ha de coincidir con las de las raíces. En el caso del césped, suele tomarse valores entre 150 y 300 mm. Para este caso, se escoge el valor de 300 mm como profundidad.

El resultado de la fórmula es el siguiente:

$$D_n = (0,1062 - 0,0456) \cdot 1,74 \cdot 0,60 \cdot 300 \cdot 1 = 20,56 \text{ mm}$$

### 1.1.3.- NECESIDADES DE LAVADO

Las necesidades de lavado es el valor añadido a las necesidades netas para mantener la salinidad del suelo a un nivel que no sea perjudicial. Se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$LR = \frac{CEi}{((5 \cdot CEe - CEi)f)}$$

Donde:

CEi: conductividad eléctrica del agua de riego [mmhos/cm]

CEe: conductividad eléctrica del extracto de saturación del suelo

f: eficiencia de lavado.

El valor de la conductividad eléctrica del agua de riego se puede obtener a partir de los datos ofrecidos en el anejo 4: estudio del suelo. Dicho valor es de 0,34 mmhos/cm.

La conductividad eléctrica del extracto de saturación del suelo es un valor que se establece según la especie cespitosa elegida. Para la mezcla de semillas de césped en este proyecto se elige un valor de C<sub>Ee</sub> de 5,5.

La eficiencia de lavado (f) es un parámetro que depende de la textura del suelo. Se clasifica de la siguiente manera:

**Tabla nº 58: valor de la eficiencia de lavado según la textura de suelo.**

<b>f</b>	<b>valor</b>
1	Suelo arenoso
0,85	Suelo franco
0,3	Suelo arcilloso

Tal cual se puede ver en el anejo del estudio del suelo, la textura del suelo del proyecto es franca (47,57 % arena, 39,03 % limo, 13,4 % arcilla), por lo que se clasifica la eficiencia de lavado (f) con un valor de **0,85**

El valor de las necesidades de lavado es el siguiente:

$$LR = \frac{0,34}{((5 \cdot 5,5 - 0,34) \cdot 0,85)} = 0,01472 ; 1,47 \%$$

#### **1.1.4.- NECESIDADES BRUTAS**

La fórmula para calcular las necesidades brutas es la siguiente:

$$Nb = \frac{Nn}{(Ea \cdot (1 - LR))}$$

Donde:

Nn: necesidades netas (calculado anteriormente).

Ea: eficiencia de la aplicación.

LR: necesidades de lavado (calculado anteriormente).

La eficiencia de aplicación en el riego es otro factor que condiciona la dosis de agua a aplicar. Para establecer un valor correcto se recurre a la siguiente tabla:

**Tabla nº 59: valores de la eficiencia de riego en función del método de riego utilizado.**

TIPO DE RIEGO	Ea
Riego localizado subterráneo	0,95
Riego localizado en superficie	0,9
Difusores y micro aspersores	0,8
Aspersores	0,7-0,8
Superficie	0,5-0,65

Para el riego de las especies cespitosas en el proyecto se recurre a difusores, que según se puede obtener de la tabla, el valor medio de la eficiencia de riego es de **0,8**.

El resultado de las necesidades brutas de riego es el siguiente:

$$Nb = \frac{5,84}{(0,8 \cdot (1 - 0,0147))} 7,4089 \text{ [mm/día]}$$

### 1.1.5.- DOSIS BRUTA

El valor de la dosis bruta se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$Db = \frac{Dn}{(Ea \cdot (1 - LR))}$$

Donde:

Dn: dosis neta.

Ea: eficiencia de riego.

LR: necesidades de lavado.

El resultado de dicha fórmula es el siguiente:

$$Db = \frac{20,56}{(0,80 \cdot (1 - 0,0147))} = 26,08 \text{ mm}$$

### 1.1.6.- INTERVALO DE RIEGO

El intervalo de riego es la relación que existe entre la dosis bruta y las necesidades brutas. Se expresa de la siguiente manera:

$$IR = \frac{Db}{Nb}$$

Donde:

Db: dosis bruta

Nb: necesidades brutas

$$IR = \frac{26,08}{7,4089} = 3,52$$

IR= 3 días.

### 1.1.7.- DOSIS BRUTA AJUSTADA

Se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$Dba = Nb \cdot IR$$

Donde:

Nb: necesidades brutas.

IR: intervalo de riego.

$$Dba = 7,4089 \cdot 6 = 44,45 \text{ mm}$$

### 1.1.8.- HORARIO DE APLICACIÓN Y ELECCIÓN DEL ASPERSOR

Los riegos que se realicen en el parque se harán a primera hora de la mañana, coincidiendo con el horario de trabajo del personal de mantenimiento del parque. Además, se escoge esta hora porque es cuando menos movimiento peatonal se espera.

En el riego de las especies cespitosas nos vamos a encontrar, salvo en dos ocasiones, difusores de radio 5 metros con distintos ángulos de trabajo. Esas 2 excepciones son difusores de metros de diámetro de actuación. Se ha elegido dicho tamaño sobre persiguiendo el objetivo de no mojar la superficie cercana al tronco de las especies arbóreas, encajándose con dicho diámetro casi a la perfección y cumpliendo con dicho propósito.

El difusor de 5 metros proporciona una caudal de 0,16 m<sup>3</sup>/h, equivalente a una pluviometría de 12 mm/h. Hay que tener en cuenta que esos 12 mm/h son cuando el difusor realiza un movimiento de 360°, que en la mayoría de ocasiones no es así (ver plano instalación de riego), por lo que en el caso de que el difusor barra una superficie de 180°, el valor de 12 mm/h pasará a ser de 24 mm/h.

### **1.1.9.- TIEMPO DE RIEGO**

Conociendo la dosis bruta ajustada y la pluviometría del difusor, es posible conocer el tiempo de riego.

$$TR = \frac{44,45}{24} = 1,85 \text{ h}$$

$$1,85 \text{ h} = 111 \text{ min} = 1 \text{ hora y } 50 \text{ min}$$

## **1.2.- DISEÑO AGRONÓMICO DEL RIEGO POR GOTEO**

### **1.2.1.- PARÁMETRO DE CÁLCULO**

#### **1.2.1.1.- NECESIDADES DE AGUA**

Las necesidades de agua se calculan considerando las aportaciones que puedan realizarse sin contar las del propio riego, como la precipitación o las aportadas por el subsuelo. En este caso, al no contabilizarse se deduce que las necesidades de agua son las mismas que la propia evapotranspiración por parte de las especies vegetales.

Dicho cálculo se ha realizado en el anejo 9: necesidades hídricas.

**Tabla nº 60: cálculo de ETc en mm/día y mm/mes de las distintas zonas del jardín.**

Zona	ETo (julio)	Coeficiente de jardín [K <sub>j</sub> ]			ETc [mm/mes]	ETc [mm/día]
		[k <sub>c</sub> ]	[k <sub>d</sub> ]	[k <sub>m</sub> ]		
Alineación <i>Cercis siliquastrum</i>	181,13	0,4	1	1	50,71	1,63
Alineación <i>Ceratonia siliqua</i> y <i>Rosmarinus officinalis</i>	181,13	0,35	1	1	63,39	2,04
Alineación <i>Morus alba</i>	181,13	0,5	1	1	90,56	2,92
<i>Olea europea</i> y <i>Rosmarinus officinalis</i>	181,13	0,35	1	1	63,39	2,05
Alineación <i>Lagunaria patersonii</i>	181,13	0,4	0,9	1	72,45	2,33
Perímetro <i>Cupressus sempervivens</i>	181,13	0,4	1	1	72,45	2,33
Perímetro <i>Berberis thunbergii</i>	181,13	0,4	1	1	72,45	2,33
Jardín de rocalla	181,13	0,37	1	1	67,01	2,16
Parterre herbáceo 1 zona 3	181,13	0,35	1	1	63,39	2,04
Parterre herbáceo 2 zona 3	181,13	0,35	1	1	63,39	2,04
<i>Brahea armata</i>	181,13	0,4	1	1	72,45	2,33
<i>Butia capitata</i>	181,13	0,4	1	1	72,45	2,33
Seto <i>Pittosporum tobira</i>	181,13	0,4	1	1	72,45	2,33

### 1.2.1.2.- NECESIDADES TOTALES

Las necesidades totales es la corrección en el aporte de riego de posibles pérdidas que se producen debido a la naturaleza del suelo, tales como:

- Reducción de la eficiencia de riego o falta de uniformidad
- Lavado de sales
- Percolación profunda

La fórmula para calcular las necesidades totales es la siguiente:

$$N_t = N_b = \frac{N_n}{(CU \cdot (1 - K))}$$

Donde:

$$K = 1 - E_a; K = 1 - 0,9 = 0,1$$

$$LR = C_{ei} / (2 \cdot C_{Ee} \cdot f)$$

$$C_{Ei} = 0,34 \text{ mmho/cm}$$

$$f = 0,85 \text{ (suelo franco)}$$

$$C_{Ee} = 5,5$$

$$LR = \frac{0,34}{(2 \cdot 5,5 \cdot 0,85)} = 0,036$$

**Alineación *Cercis siliquastrum***

$$N_b = 2,02 \text{ mm}$$

**Alineación *Ceratonia siliqua* y *Rosmarinus officinalis***

$$N_b = 2,52 \text{ mm/día}$$

**Alineación *Morus alba***

$$N_b = 3,6 \text{ mm/día}$$

**Olea europea y *Rosmarinus officinalis***

$$N_t = 2,53 \text{ mm/día}$$

**Alineación *Ligustrum japonicum***

$$N_t = 2,88 \text{ mm/día}$$

**Perímetro *Cupressus sempervivens***

$$N_t = 2,88 \text{ mm/día}$$

**Perímetro *Berberis thunbergii***

$$N_t = 2,88 \text{ mm/día}$$

**Jardín de rocalla**

$$N_t = 2,67 \text{ mm/día}$$

**Parterre herbáceo 1 zona 3**

$$N_t = 2,52 \text{ mm/día}$$

**Parterre herbáceo 1 zona 3**

$$N_t = 2,52 \text{ mm/día}$$

***Brahea armata***

$$N_t = 2,88 \text{ mm/día}$$

***Butia capitata***

$Nt=2,88$  mm/día

**Seto Pittosporum tobira**

$Nt=2,88$  mm/día

**1.2.1.3.- Intervalo de riego**

**Alineación Cercis siliquastrum**

Características de los emisores:

Separación de emisores: en este caso, al contar con un alcorque de 1 x 1 m en una superficie adoquinada, no es posible elegir la separación deseada, si no la que sea factible.

$IR= 4$  días

$qa= 4$  L/h

$Nt= 2,02$  mm/día

$e=$  anillo de 4 goteros

$$t = \frac{Nt \cdot S \cdot IR}{e \cdot qa}$$

$t= 1$  h y 20 min

**Alineación Ceratonia siliqua**

$IR= 3$  días

$qa= 4$  L/h

$Nt= 2,52$  mm/día

$e=$  anillo de 4 goteros

$t= 40$  min

**Alineación Rosmarinus officinalis**

$IR= 4$  días

$q_a = 4 \text{ L/h}$

$N_t = 2,52 \text{ mm/día}$

e= línea gotero integrado cada 0,5 m

t= 20 min

En el caso de *Rosmarinus officinalis de la zona 1*, al ir en la misma línea que la alineación de *ceratonia siliqua*, los goteros irán cada 0,5 metros una distancia de 4 metros pero no irán integrados en la línea, si no dispuestos manualmente.

### **Alineación *Morus alba***

IR= 3 días

$q_a = 4 \text{ L/h}$

$N_t = 3,6 \text{ mm/día}$

e= anillo de 4 goteros

t=1 hora

### **Olea europea**

IR= 4 días

$q_a = 4 \text{ L/h}$

$N_t = 2,53 \text{ mm/día}$

e= anillo de 4 goteros

t= 1 hora

### **Alineación *Ligustrum japonicum***

IR= 4 días

$q_a = 4 \text{ L/h}$

$N_t = 2,88 \text{ mm/día}$

e= anillo de 4 goteros

t= 1 hora

**Perímetro *Cupressus sempervivens***

IR= 4 días

qa= 4 L/h

Nt= 2,88 mm/día

e= anillo de 4 goteros

t= 1 hora

**Perímetro *Berberis thunbergii***

IR= 4 días

qa=2 L/h

Nt= 2,88 mm/día

e= línea gotero integrado cada 0,5 m

t= 25 min

**Jardín de rocalla**

IR= 4 días

qa= 2 L/h

Nt= 2,67 mm/día

e= línea gotero integrado cada 0,5 m

t=20 min

**Mosaico herbáceo 1 zona 3**

IR= 4 días

qa= 2 L/h

Nt= 2,52 mm/día

e= línea gotero integrado cada 0,5 m

t= 20 min

**Mosaico herbáceo 1 zona 3**

IR= 4 días

qa= 2 L/h

$N_t = 2,52$  mm/día

e= línea gotero integrado cada 0,5 m

t= 20 min

**Brahea armata**

IR= 4 días

qa= 4 L/h

$N_t = 2,88$  mm/día

e= 4

t= 1 hora

**Butia capitata**

IR= 4 días

qa= 4 L/h

$N_t = 2,88$  mm/día

e= 4

t= 1 hora

**Seto Pittosporum tobira**

IR= 4 días

qa= 2 L/h

$N_t = 2,88$  mm/día

e= línea gotero integrado cada 0,5 m

t= 25 min



**El alumno**

**José Antonio Mula Antón**



## **ANEJO 9: NECESIDADES HÍDRICAS**

# Índice

## Contenido

1.- EVAPOTRANSPIRACIÓN .....	99
1.1.- EVAPOTRANSPIRACIÓN DEL CULTIVO, $ET_c$ .....	100
1.1.1.- COEFICIENTE DE CULTIVO $K_c$ .....	102
1.1.2.- CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN $ET_c$ .....	106



## 1.- EVAPOTRANSPIRACIÓN

Con la evapotranspiración se evalúa la pérdida de agua por parte de las plantas en función del clima y de las características del cultivo. Este cálculo evalúa la cantidad de agua necesaria por una especie vegetal para satisfacer sus necesidades de evapotranspiración, de forma que dicha especie no se vea mermada por la falta de agua.

**Tabla nº 61: valores de Eto (mm) de la estación "La Pilica", Águilas.**

AÑO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
2000	37,96	59,64	92,04	142,91	141,16	178,2	184,01	169,54	132,32	91,96	70,33	53,58
2001	67,12	64,07	112,8	123,43	149,44	175,07	185,25	163,31	120	88,17	62,97	40,71
2002	45,7	60,16	92,59	110,2	155,75	184,11	180,21	159,33	121,49	95,52	65,3	52,62
2003	68,58	58,93	84,2	117,18	147,75	175,2	183,41	175,69	127,08	88,07	53,31	48,16
2004	53,54	55,8	79,41	116,2	134,9	182,61	179,36	167,95	99,21	95,92	59,09	54,96
2005	46,12	58,47	83,41	130,77	161,88	172,27	185,49	161,87	124,67	81,46	62,34	49,93
2006	44,03	56,18	99,61	111,75	129,23	158,35	182,58	175,72	130,35	88,67	55,07	46,2
2007	42,71	68,28	111,36	97,18	159,21	168,9	188,59	161,12	122,72	86,4	55,33	48,94
2008	46,57	57,48	116,41	137,29	130,08	168,89	179,04	171,19	115,89	83,41	61,25	47,27
2009	60,02	59,2	91,28	113,56	151,54	168,36	179,9	171,64	123,58	89,8	69,97	48,98
2010	54,49	60,54	77,61	104,07	166,75	169,47	181,47	158,39	121,91	87,97	66,83	42,14
2011	42,39	64,83	88,99	115,34	142,36	154,65	168,65	162,43	128,1	88,66	58,97	27,67
2012	28,94	63,9	86,83	124,12	152,73	164,94	176,67	155,88	117,81	80,75	47,39	39,33
<b>MED</b>	<b>49,09</b>	<b>60,58</b>	<b>93,58</b>	<b>118,77</b>	<b>147,91</b>	<b>170,85</b>	<b>181,13</b>	<b>165,70</b>	<b>121,93</b>	<b>88,21</b>	<b>60,63</b>	<b>46,19</b>

Fuente: SIAM, IMIDA.

A partir de los datos disponibles en la anterior tabla se establece que **julio** es el mes de mayor demanda hídrica. A partir de los valores recogidos en julio se construirá la red de riego y se realizarán los cálculos agronómicos, por tratarse del mes más desfavorable.

Sin embargo, estos valores son definidos para regular la evapotranspiración de un cultivo específico como gramíneas, con una altura uniforme y un porcentaje de sombreado del 100 %, por lo que no es aplicable a las especies del proyecto si no se establecen unos parámetros de corrección del valor.

### 1.1.- EVAPOTRANSPIRACIÓN DEL CULTIVO, $ET_c$

Para corregir la evapotranspiración ( $ET_o$ ) se añade un parámetro adimensional que viene en función del cultivo y se conoce como  $K_c$ :

$$ET_c = ET_o \cdot K_c$$

Donde:

$ET_o$  = evapotranspiración de referencia

$K_c$  = coeficiente adimensional de cultivo

Sin embargo, tras las aportaciones de Costello, 1991 en la Universidad de California, se añade un grado más de exactitud con el parámetro conocido como coeficiente de jardín. Esto es debido a que en un jardín no existen las mismas condiciones que en un campo de cultivo, y por tanto no se pueden calcular de la misma forma. Esto es debido a los siguientes condicionantes:

- Los jardines están compuestos por una selección heterogénea de especies, y por tanto, cada una tendrá sus necesidades específicas de agua. Esto viene regulado por  $K_c$ .
- La densidad de especies vegetales no es la misma en todas las zonas del jardín, como sí lo es en un campo de cultivo. Por tanto es necesario añadir un factor de densidad a la fórmula.
- Dependiendo de algunas condiciones, en un jardín se puede dar un microclima, con unas condiciones de humedad, radiación y temperatura distintas según la zona. Por ello hay que añadir un parámetro que modifique el valor original.

A partir de estos condicionantes se llega a la siguiente fórmula:

$$K_j = K_c \cdot K_d \cdot K_m$$

Donde:

$K_c$  = coeficiente adimensional de cultivo

$K_d$  = coeficiente de densidad

$K_m$  = coeficiente de microclima

El valor del coeficiente de cultivo [ $K_c$ ] viene determinado según la especie vegetal, pero para el coeficiente de densidad [ $K_d$ ] y para el coeficiente de microclima [ $K_m$ ] hay que clasificarlo según estas condiciones.

**Tabla nº 62: coeficiente de densidad**

Valor	Factor de densidad	Características
0,5-0,9	Densidad baja	Cobertura inferior al 70 %
1	Densidad media	Cobertura superior al 70 % en un mismo nivel
1,1-1,3	Densidad alta	Cobertura superior al 70 % en varios niveles

**Tabla nº 63: coeficiente de microclima**

Valor	Factor de microclima	Características
0,5-0,9	Bajo	Condiciones favorables ante la pérdida de agua
1	Medio	Condiciones de campo abierto
1,1-1,4	Alto	Condiciones sometidas al aumento de la evaporación

En el caso de los árboles, el porcentaje de densidad depende del sombreado, es decir, del diámetro de la copa y de las características de estas. A raíz de dichas condiciones, se establece el coeficiente de densidad [ $k_d$ ].

Se establece una media de 1 para todas las especies del jardín y de 0,7 para las especies de la zona adoquinada (*cercis siliquastrum*)

En cuanto al coeficiente de microclima, se establece un valor medio de 1.

### 1.1.1.- COEFICIENTE DE CULTIVO $K_c$

El coeficiente de cultivo [ $K_c$ ] es el parámetro que condiciona las necesidades de riego independientes de cada especie vegetal, y relaciona eficazmente  $ET_0$  con  $ET_c$ .

El valor de  $K_c$  viene determinado por una serie de parámetros, definidos a continuación:

- Características del cultivo
- Condiciones climáticas
- Desarrollo del cultivo
- Duración del periodo vegetativo
- Fecha de plantación o siembra

El coeficiente de cultivo también es un factor que condiciona la elección de las especies vegetales, sobre todo en un entorno mediterráneo con plantas xerófitas. El objetivo es buscar plantas con el coeficiente de cultivo más bajo, que se traduce en menores requerimientos de mantenimiento.

Sin embargo, dada la agrupación de algunas especies, es inviable establecer la dosis de riego a partir de los coeficientes de cultivo de cada especie. Una forma mucho más sencilla y lógica es realizar el cálculo de la dosis de riego considerando la media del coeficiente de cultivo de la agrupación de especies.

A continuación se muestra la tabla con los valores de coeficiente de cultivo [ $K_c$ ], individuales y agrupados, dependiendo de la zona donde se encuentra dentro del proyecto.

**Tabla nº 64: coeficiente de cultivo [K<sub>c</sub>] individual en función de la zona del proyecto.**

Zona	Especie vegetal	Coefficiente de cultivo [K <sub>c</sub> ]
1	<i>Ceratonia siliqua</i>	0,3
1	<i>Rosmarinus officinalis</i>	0,4
1	<i>Cercis siliquastrum</i>	0,4
2	<i>Olea europaea</i>	0,3
2	<i>Rosmarinus officinalis</i>	0,4
2	<i>Berberis thunbergii</i>	0,4
2	<i>Cineraria maritima</i>	0,4
3	<i>Cuppressus sempervivens</i>	0,4
3	<i>Cineraria maritima</i>	0,4
3	<i>Lagunaria patersonii</i>	0,4
3	<i>Nepeta mussini</i>	0,4
3	<i>Armeria maritima</i>	0,4
3	<i>Asteriscus maritimus</i>	0,3
3	<i>Berberis thunbergii</i>	0,4
4	<i>Pittsporum tobira</i>	0,4
4	<i>Morus alba</i>	0,5
4	<i>Gleditsia triacanthos</i>	0,4
4	<i>Chorisia speciosa</i>	0,4
4	<i>Eleagnus angustifolia</i>	0,4
5	<i>Butia capitata</i>	0,4
5	<i>Brahea armata</i>	0,4
5	<i>Thymus vulgaris</i>	0,4
5	<i>Aloe vera</i>	0,3
5	<i>Salvia officinalis</i>	0,4
5	<i>Spartium junceum</i>	0,3
5	<i>Rosmarinus officinalis</i>	0,4
5	<i>Lavandula dentata</i>	0,4
5	<i>Yucca filifera</i>	0,4
5	<i>Morus alba</i>	0,5
5	<i>olea europaea</i>	0,3

A partir de estos datos y por agrupaciones de plantas, zonas y sectores de riego, se establece una media indicativa del coeficiente de cultivo, con el objetivo de estandarizar las necesidades hídricas del conjunto.

ZONA 1

**Tabla nº 65: coeficiente de cultivo [K<sub>c</sub>] individual y medio de la zona 1**

Zona	Especie vegetal	Coeficiente de cultivo [K <sub>c</sub> ] individual	Coeficiente de cultivo [K <sub>c</sub> ] medio
1	<i>Ceratonia siliqua</i>	0,3	0,35
1	<i>Rosmarinus officinalis</i>	0,4	

ZONA 2

**Tabla nº 66: coeficiente de cultivo [K<sub>c</sub>] individual y medio de la zona 2**

Zona	Especie vegetal	Coeficiente de cultivo [K <sub>c</sub> ] individual	Coeficiente de cultivo [K <sub>c</sub> ] medio
2	<i>Olea europaea</i>	0,3	0,35
2	<i>Rosmarinus officinalis</i>	0,4	
2	<i>Olea europaea</i>	0,3	0,35
2	<i>Cineraria maritima</i>	0,4	

ZONA 3

**Tabla nº 67: coeficiente de cultivo [K<sub>c</sub>] individual y medio de la zona 3, mosaico herbáceo 1**

Zona	Especie vegetal	Coeficiente de cultivo [K <sub>c</sub> ] individual	Coeficiente de cultivo [K <sub>c</sub> ] medio
2	<i>Nepeta mussini</i>	0,3	0,35
2	<i>Armeria marítima</i>	0,4	

**Tabla nº 68: coeficiente de cultivo [K<sub>c</sub>] individual y medio de la zona 3, mosaico herbáceo 2**

Zona	Especie vegetal	Coeficiente de cultivo [K <sub>c</sub> ] individual	Coeficiente de cultivo [K <sub>c</sub> ] medio
2	<i>Asteriscus maritimus</i>	0,3	0,35
2	<i>Cineraria maritima</i>	0,4	

ZONA 4

**Tabla nº 69: coeficiente de cultivo [K<sub>c</sub>] individual y medio de la zona 4**

Zona	Especie vegetal	Coeficiente de cultivo [K <sub>c</sub> ] individual	Coeficiente de cultivo [K <sub>c</sub> ] medio
4	<i>Gleditsia triacanthos</i>	0,4	0,4
4	<i>Chorisia speciosa</i>	0,4	
4	<i>Eleagnus angustifolia</i>	0,4	
4	<i>Pittosporum tobira</i>	0,4	

ZONA 5

**Tabla nº 70: coeficiente de cultivo [K<sub>c</sub>] individual y medio de la zona 5**

Zona	Especie vegetal	Coeficiente de cultivo [K <sub>c</sub> ] individual	Coeficiente de cultivo [K <sub>c</sub> ] medio
5	<i>Thymus vulgaris</i>	0,4	0,37
5	<i>Salvia officinalis</i>	0,4	
5	<i>Rosmarinus officinalis</i>	0,4	
5	<i>Lavandula dentata</i>	0,4	
5	<i>Aloe vera</i>	0,3	
5	<i>Spartium junceum</i>	0,3	

### 1.1.2.- CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN ETc

A partir de los valores de ETo del mes de máximas necesidades hídricas, julio, y calculando el coeficiente de jardín [kj] obtenido a partir de kc, kd y km, se obtienen los siguientes valores de ETc en mm/día para las diferentes zonas.

**Tabla nº 71: cálculo de ETc en mm/día y mm/mes de las distintas zonas del jardín.**

Zona	ETo (julio)	Coeficiente de jardín [Kj]			ETc [mm/día]	ETc [mm/mes]
		[kc]	[kd]	[km]		
Alineación <i>Cercis siliquastrum</i>	181,13	0,4	1	1	50,71	1,63
Alienación <i>Ceanothus siliqua</i> y <i>Rosmarinus officinalis</i>	181,13	0,35	1	1	63,39	2,04
Alineación <i>Morus alba</i>	181,13	0,5	1	1	90,56	2,92
<i>Olea europea</i> y <i>Rosmarinus officinalis</i>	181,13	0,35	1	1	63,39	2,05
Alineación <i>Lagunaria patersonii</i>	181,13	0,4	0,9	1	72,45	2,33
Perímetro <i>Cupressus sempervivens</i>	181,13	0,4	1	1	72,45	2,33
Perímetro <i>Berberis thunbergii</i>	181,13	0,4	1	1	72,45	2,33
Jardín de rocalla	181,13	0,37	1	1	67,01	2,16
Mosaico herbáceo 1 zona 3	181,13	0,35	1	1	63,39	2,04
Mosaico herbáceo 1 zona 3	181,13	0,35	1	1	63,39	2,04
<i>Brahea armata</i>	181,13	0,4	1	1	72,45	2,33
<i>Butia capitata</i>	181,13	0,4	1	1	72,45	2,33
Seto <i>Pittosporum tobira</i>	181,13	0,4	1	1	72,45	2,33

**El alumno**

**José Antonio Mula Antón**

**ANEJO 10: INSTALACIÓN  
ELÉCTRICA DE ALUMBRADO**

# Índice

## Contenido

1.- OBJETO.....	109
1.1.- ÁMBITO DE APLICACIÓN .....	109
1.2.- CLASES DE ALUMBRADO SEGÚN VÍAS .....	109
2.- NIVEL DE ILUMINACIÓN .....	110
3.- FACTOR DE MANTENIMIENTO .....	110
4.- FACTOR DE UTILIZACIÓN .....	110
5.- ELEMENTOS QUE FORMAN PARTE DE LA INSTALACIÓN .....	111
5.1.- CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS .....	111
5.2.- CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE ENCENDIDO .....	111
5.3.- ELECCIÓN DE LAS LUMINARIAS .....	111
5.4.- CARACTERÍSTICAS DE LOS SOPORTES .....	112
5.4.1.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	112
6.- CÁLCULOS .....	113
6.1.- CÁLCULO DE LOS CONDUCTORES .....	113
6.1.1.- INTERIOR DE LAS FAROLAS .....	113
6.- CENTROS DE MEDIDA, PROTECCIÓN Y MANDO .....	116
7.- OBRA CIVIL.....	118

## 1.- OBJETO

El objeto de este anejo es proporcionar los niveles de iluminación mínimos que llevará las zonas verdes de este proyecto, cumpliendo en todo caso con la normativa de protección del medio ambiente y con la de eficiencia energética. Así, se seguirán las instrucciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y el Real Decreto 1890/2008, sobre eficiencia energética en instalaciones de alumbrado en exterior.

### 1.1.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

La instalación de iluminación se llevará a cabo sobre pavimentos y caminos, sobre la zona de petanca y sobre el parque infantil. En el **plano de instalación eléctrica** se podrá apreciar la distribución realizada de luminarias.

### 1.2.- CLASES DE ALUMBRADO SEGÚN VÍAS

A partir de la siguiente tabla se puede clasificar el tipo de vía que acontece a la iluminación de dicho proyecto:

**Tabla nº 72: clasificación de las vías**

<b>Clasificación</b>	<b>Tipo de vía</b>	<b>Velocidad de tráfico (km/h)</b>
A	Alta velocidad	> 60
B	Moderada velocidad	$30 < V \leq 60$
C	Carriles bici	-
D	Baja velocidad	$5 < V \leq 30$
E	Vías peatonales	$V \leq 5$

En cualquier caso, en el proyecto sólo nos encontramos con vías de tipo E, por lo que, con un flujo peatonal entre normal y reducido como se prevé en dichas zonas, la clase de alumbrado a instalar será de tipo S2/S3/S4.

## 2.- NIVEL DE ILUMINACIÓN

El nivel de iluminación establecido para las zonas peatonales será de 15 lux, indicado de forma general para todas las vías secundarias de escaso tráfico, así como paseos residenciales o zonas de escaso tránsito.

## 3.- FACTOR DE MANTENIMIENTO

Progresivamente y por efecto de la temperatura y la suciedad, se considera una diferencia entre la iluminación inicial y la de servicio en un determinado tiempo. Además, también se tiene en cuenta la pérdida de flujo luminoso de cada lámpara. De esta forma se llega a la siguiente relación:

**Tabla nº 73: factor de mantenimiento del alumbrado público en el proyecto.**

<b>Factor</b>	<b>Valor</b>
Pérdida de flujo	0,9
Temperatura	0,9
Ensuciamiento	0,85
<b>Factor de mantenimiento</b>	<b>0,7</b>

## 4.- FACTOR DE UTILIZACIÓN

El factor de utilización es un valor que se establece dependiendo de la lámpara y es un valor que se obtiene a partir del fabricante.

Normalmente se considera un valor de entre 0,2 y 0,3, por lo que en este proyecto se tomará el valor intermedio, 0,25.

## **5.- ELEMENTOS QUE FORMAN PARTE DE LA INSTALACIÓN**

### **5.1.- CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS**

A partir del ITC-BT-09, reglamento de instalaciones de alumbrado en exterior se recoge la información referente a la normativa que ha de cumplir las luminarias en su conjunto. Al ser un elemento que forma parte del mobiliario del parque y está a la vista de los viandantes, se pide que tenga un aspecto agradable, sea fácil de mantener e instalar y proporcione la iluminación requerida.

### **5.2.- CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE ENCENDIDO**

El equipo de encendido estará compuesto de arrancador, reactancia, condensador y autorregulador de flujo. La disposición de estos elementos se situará en el interior de los soportes.

### **5.3.- ELECCIÓN DE LAS LUMINARIAS**

En el proyecto, dadas las características de los caminos y paseos, se unificará la elección de la luminaria, limitándola a un único modelo, que tendrá las siguientes características.

Clase: lámpara de descarga de vapor de mercurio

Potencia: 100 W

Tensión: 230 V

Código IP: IP65

Clase de seguridad: clase II

#### **5.4.- CARACTERÍSTICAS DE LOS SOPORTES**

En el punto 6 del ITC-BT-09 se recoge la normativa referente a las características de los soportes de las luminarias, y cuya información se describe a continuación:

- Será de materiales resistentes a las acciones de la interperie.
- Los soportes (anclajes y cimentaciones) se diseñarán de forma que resistan las sollicitaciones mecánicas, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5.
- Los soportes deberán tener una abertura de dimensiones adecuadas al equipo eléctrico para acceder a los elementos de protección y maniobra de cada luminaria. Dicha abertura se encontrará a una altura mayor a 0,3 metros desde la parte inferior, y estará dotada con una puerta o trampilla IP 44 e IK10.

En cuanto a la elección de los soportes se ha elegido un único modelo con una altura de funcionamiento de 3 m.

##### **5.4.1.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

En la instalación eléctrica de los soportes se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Los conductores serán de cobre con una sección mínima de 2,5 mm<sup>2</sup> y tensión nominal 0,6/1 kV como mínimo, sin empalmes en el interior de los soportes.
- En los puntos de entrada de los cables al interior, tendrán una protección o aislamiento complementario, mediante la prolongación del tubo o un sistema similar.
- La conexión a los terminales no deberán ejercer tracción alguna sobre los conductores.

## 6.- CÁLCULOS

### 6.1.- CÁLCULO DE LOS CONDUCTORES

La potencia nominal de las lámparas, establecida anteriormente, será de 100 W por punto de luz. De acuerdo al punto 3 de ITC-BT-09, se dimensionará multiplicando por 1,8 veces la potencia en vatios de cada lámpara.

#### 6.1.1.- INTERIOR DE LAS FAROLAS

Los conductores que circulen por el interior de los báculos de las luminarias deberán estar dimensionados con una sección mínima de 2,5 mm<sup>2</sup> y tensión nominal de 0,6/1kV. En cualquier caso no existirán empalmes en el interior de los soportes.

La intensidad máxima que circule por estos conductores será:

$$I_{max} = 1,8 \cdot \left( \frac{P}{U} \right)$$

Donde:

P: potencia (W)

U: tensión (V)

$$I_{max} = 0,7826 \text{ (A)}$$

En cada punto de luz se instalará un interruptor magnetotérmico de 2A.

### 54.1.2.- REDES SUBTERRÁNEAS

Las características de los conductores en las redes subterráneas son las siguientes:

- Tensión nominal de aislamiento: 0,6/1 kV.
- Tipo de aislamiento: polietileno reticulado (XLPE)
- Denominación: RV

A partir de las intensidades requeridas, la red se dimensionará para que la caída de tensión no supere el valor fijado por el Reglamento de Instalaciones en Baja Tensión. En el punto 3 del ITC-BT-09 se especifica que la máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación será inferior al 3%.

Además, a la hora de dimensionar la sección de los conductores, ha de cumplir al calentamiento del cable por efecto Joule, y que la intensidad de cortocircuito y el tiempo de desconexión previsto no ocasionen una elevación de la temperatura superior a los límites soportables por el conductor.

Cálculo de la sección mínima en función de la tensión máxima prevista:

$$S = \frac{(2 \cdot P \cdot L)}{(\rho \cdot e \cdot V)}$$

Donde:

P: potencia (W)

L: longitud del tramo (m)

$\rho$ : conductividad del conductor (S.m/mm<sup>2</sup>)

e: caída de tensión admisible (V)

V: tensión nominal

A partir de esta fórmula es posible calcular la sección mínima de cada línea, conociendo que el valor mínimo de sección establecido en el reglamento para este tipo de instalación es de 6 mm<sup>2</sup>.

Comprobación de la intensidad de corriente de la instalación según la sección del conductor:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos\phi}$$

Donde:

P: potencia (W)

V: tensión (V)

cosφ: factor de potencia. En el reglamento se especifica que dicho valor ha de ser igual o mayor a 0.9.

**Tabla nº 74 : Características de las líneas de alumbrado.**

Línea	L (m)	P* (W)	I (A)	e (%)	S (mm <sup>2</sup> )	Conductor
L.1 (Sur paseo Z 1)	147	1.500	7,24	2,47	6	COBRE XLPE
L.2 (Norte paseo Z 1 izda)	167	3.060	14,78	2,15	16	COBRE XLPE
L.3 (Norte paseo Z 1 dcha)	172	3.240	15,65	2,35	16	COBRE XLPE
L.4 (Cuesta chimenea Z 2)	90	1.440	6,95	1,45	6	COBRE XLPE
L.5 (Chimenea Z2)	93	1.080	5,21	1,13	6	COBRE XLPE
L.6 (Parque infantil Z3)	117	2.160	10,43	1,7	10	COBRE XLPE
L.7 (alineación inicio chimenea)	130	1.980	9,56	1,73	10	COBRE XLPE
L.8 (glorieta Z4)	94	2.520	12,17	1,6	10	COBRE XLPE
L.9 (izda Z.4)	77	1.440	6,95	1,24	6	COBRE XLPE
L.10 (alineación moreras Z.3)	60	1.080	5,21	1,24	6	COBRE XLPE
L.11 (glorieta Z.5)	94	1.800	8,69	1,90	6	COBRE XLPE

Nota: la sección ya está calculada teniendo en cuenta la intensidad máxima admisible con las correcciones de temperatura y número de conductores que circulan en la misma zanja.

## 6.- CENTROS DE MEDIDA, PROTECCIÓN Y MANDO

Debido a la existencia de un centro de transformación que da cobertura a la iluminación de la calzada, se aprovechará dicho espacio para centralizar los contadores.

Dicho cuadro general situado en el centro de protección y mando contará con los siguientes equipamientos:

- Reloj electrónico de encendido y apagado
- Conmutador rotativo
- Magnetotérmicos para cada línea
- Interruptor general de corte

Existen 9 líneas que canalizan toda la red de conductores, cada una con su arqueta de registro, y cuya posición se puede ver en el plano de la instalación de alumbrado. Las características de las líneas son las siguientes:

CUADRO GENERAL: PIA [63 A], Diferencial IV [63 A] (300 mA)

ARQUETA 1 – CUADRO GENERAL: PIA II [25 A], Diferencial II [25A] (300 mA)

S= 16 mm<sup>2</sup>; I= 13,04 A,

L.1: PIA 10 A.

ARQUETA 2- CUADRO GENERAL: PIA II [40A], Diferencial II [40 A] (300 mA)

S= 50 mm<sup>2</sup>; I= 30,43 A

L.2 y L.3. I.A.M. 25 A.

ARQUETA 3: CUADRO GENERAL: PIA II [25A], Diferencial II [25 A] (300 mA)

$S=10 \text{ mm}^2$ ,  $I= 6,95 \text{ A}$

L.4 y L.5. PIA 10 A.

ARQUETA 4: CUADRO GENERAL: PIA II [25A] Diferencial II [25A] (300 mA)

$S= 10 \text{ mm}^2$   $I= 10,43 \text{ A}$

L.6. PIA 10A.

ARQUETA 5: CUADRO GENERAL: PIA II [25A] Diferencial II [25A] (300mA)

$S=6 \text{ mm}^2$   $I= 4,34 \text{ A}$

L.10. PIA 10A.

ARQUETA 6. CUADRO GENERAL: PIA II [25A] Diferencial II [25A] (300mA)

$S= 10 \text{ mm}^2$   $I= 6,95 \text{ A}$

L9. PIA 10A.

ARQUETA 7: CUADRO GENERAL: PIA II [25A] Diferencial II [25A] (300mA)

$S= 10 \text{ mm}^2$   $I= 12,17 \text{ A}$

L8. PIA 10A.

ARQUETA 8: CUADRO GENERAL: PIA II [25A] Diferencial II[25A] (300mA)

$S= 10 \text{ mm}^2$   $I=9,56 \text{ A}$

L.7. PIA 10A.

ARQUETA 9: CUADRO GENERAL: PIA [25A] Diferencial II [25A] (300mA)

$S= 10 \text{ mm}^2$   $I= 8,69 \text{ A}$

## **7.- OBRA CIVIL**

Todos los conductores se canalizarán mediante distribución subterránea, sobre cama de río de 5 cm de espesor y cubierto por 20 cm.

En los cruces de calzada las canalizaciones se alojarán en tubos de hormigón colocados sobre una solera de hormigón HM-12,5/P/40/IIa de 10 cm y con otra capa del mismo hormigón de también 10 cm.

Dicha canalización se separará un mínimo de 0,5 m de otro tipo de canalizaciones (conducciones de agua, saneamiento, etc.), y deberá ir, como mínimo 30 cm por encima de dichas canalizaciones.



**El alumno**

**José Antonio Mula Antón**

# **ANEJO 11: ABONADO Y FERTILIZACIÓN DEL SUELO**

*Mt Hernández*

# Índice

## Contenido

1.- ABONADO DE FONDO .....	121
1.1.- ENMIENDA ORGÁNICA .....	121
1.1.1.- HERBÁCEAS .....	123
1.1.2.- SETOS .....	125
1.1.3.- ÁRBOLES Y ARBUSTOS.....	125
1.1.4.- CÉSPED.....	126
1.2.- ABONADO FOSFÓRICO DE FONDO .....	126
1.3.- ABONADO POTÁSICO DE FONDO .....	127
2.- ABONADO DE MANTENIMIENTO .....	128
2.1.- ABONADO DE ÁRBOLES .....	128
2.2.- ABONADO DE LOS ARBUSTOS, FLORES Y VIVACES .....	129
2.2.1.- ABONOS ORGÁNICOS .....	129
2.2.2.- ABONOS MINERALES .....	129
2.3.- ABONADO DE CÉSPED .....	130

## 1.- ABONADO DE FONDO

El objetivo del abonado de fondo es disponer de los nutrientes necesarios en las capas más profundas a las que las plantas tienen acceso, ya que una vez se planten las distintas especies vegetales, las enmiendas serán superficiales.

Por tanto, el abonado de fondo es una operación que deberá realizarse antes de plantar las especies vegetales, y tiene 3 objetivos fundamentales:

1. Establecer un nivel apropiado de fertilidad para las especies vegetales.
  2. Crear una reserva de nutrientes que garantice este nivel de fertilidad durante los primeros años de vida de la plantación.
- Corregir las posibles deficiencias que presente el suelo o que se hayan detectado en el análisis del suelo (Anejo 4).

### 1.1.- ENMIENDA ORGÁNICA

Es interesante también aportar materia orgánica como abonado de fondo, ya que es necesario aumentar el porcentaje de materia orgánica del suelo. Un nivel de materia orgánica ideal es considerado como del 2%, pero se ha de evaluar el coste económico que supondría llegar a ese nivel considerado como óptimo para los cultivos.

Actualmente y a partir de los datos aportados en el análisis del suelo (anejo 4), la media de porcentaje de materia orgánica en el proyecto es de 1,6, cantidad inferior a la recomendable.

Para estimar la cantidad de materia orgánica que es necesario aportar se estima una profundidad de 30 cm, una superficie de 1 ha y una densidad aparente de suelo de 1,74, por tratarse de una estructura franca. A partir de estos datos y de acuerdo a la superficie útil de plantación del proyecto se pueden realizar las correcciones oportunas.

*Cantidad de M.O. [2%]:  $10.000 \cdot 0,3 \cdot 1,74 \cdot (2/100) = 104.400 \text{ [kg/ha]} = 104,4 \text{ [t M.O./ha]}$*

*Cantidad de M.O. [1,6%]:  $10.000 \cdot 0,3 \cdot 1,74 \cdot (1,6/100) = 83,52 \text{ [t M.O. /ha]}$*

*Cantidad a añadir de M.O. por ha [t/ha] =  $104,4 \text{ [t M.O./ha]} - 83,52 \text{ [t M.O./ha]} = 20,88 \text{ [t/ha]}$*

La superficie real de zonas ajardinadas susceptibles de albergar material vegetales de setos o herbáceas es de:  $4.987 \text{ m}^2 = 0,4987 \text{ ha}^*$ .

*\*En dicha cantidad no se tiene en cuenta la superficie de suelo donde se encuentran los árboles. En el apartado 1.1.3 de este mismo anejo se especifican las causas.*

*Cantidad de M.O. a aportar en las zonas ajardinadas:  $20.880 \text{ [kg M. O.]} \cdot 0,4987 = 10.414,13 \text{ [kg]}$*

*Cantidad de materia orgánica a aportar por árbol o arbusto = 10 kg. Número de ejemplares: 215.*

*Cantidad a aplicar:  $215 \cdot 10 = 2.150 \text{ kg}$*

*Cantidad total a aplicar (herbáceas, arbustos y árboles):  $10.414,13 + 2.150 = 12.564,13 \text{ [kg]} = 12,56 \text{ [t]}$*

A partir de estos datos se puede llegar a ciertas conclusiones para saber si es viable llegar a tal cantidad de porcentaje de M. O. [%]. Existen varios autores (Boussignault, Keyser) que establecen una densidad media del estiércol de 400-500 kg/m<sup>3</sup>. Para el caso del proyecto, se escogerá la media, 450 kg/m<sup>3</sup>.

El precio del estiércol tratado es de 27,29 € el m<sup>3</sup>, y dicha cantidad de M. O. a aportar equivale a **5,65 m<sup>3</sup>**, por lo el resultado económico es el siguiente:

$$\text{Precio kg estiércol [€]: } 5,65 \cdot 27,29 = 154 \text{ €.}$$

Un precio que entraría dentro de un supuesto económico razonable. Dadas las mejoras futuras que se pretenden conseguir con la aportación de dicha cantidad de materia orgánica como abonado de fondo en todas las zonas ajardinadas, el **coste es más que aceptable** en comparación con el coste total de todo el proyecto.

El modo de aportar el abonado de fondo es el siguiente:

- Es recomendable realizar el abonado de fondo 1 o 2 meses antes de la plantación.
- Se deberá aportar al suelo a una profundidad de 15 a 30 cm.

### 1.1.1.- HERBÁCEAS

Normalmente en este proyecto de áreas verdes existirán agrupaciones de flores y plantas vivaces que ocuparán una superficie determinada. En este contexto, únicamente será necesario establecer la cantidad de materia orgánica (comentada anteriormente) a añadir por metro cuadrado. Por tanto, es necesario establecer las zonas donde se aplicará ese abonado de fondo para flores y especies vegetales.

**Zona 3:** especies vivaces, herbáceas y flores del entorno del parque infantil.

Esta zona caracterizada por dos superficies en el que se diseñará un mosaico de especies herbáceas tiene una superficie de 225 m<sup>2</sup> Por tanto, los valores de materia orgánica a aportar como abonado de fondo se indican a continuación:

Cantidad de materia orgánica a aportar ZONA 3, MOSAICOS DE HERBÁCEAS:

$$20.880 \text{ [kg/ha]} \cdot 0,0225 \text{ [ha/m}^2\text{]} = 470 \text{ kg}$$

**Zona 5:** especies herbáceas del jardín de rocalla.

- Superficie altura 1: 35 [m<sup>2</sup>]
- Superficie altura 2: 33 [m<sup>2</sup>]
- Superficie altura 3: 12 [m<sup>2</sup>]
  
- **Superficie total: 80 [m<sup>2</sup>]**

Cantidad de materia orgánica a aportar ZONA 5, JARDÍN DE ROCALLA:

$$20.880 \text{ [kg/ha]} \cdot 0,008 \text{ [ha/m}^2\text{]} = 167 \text{ kg}$$

En este caso, el abonado de fondo como tal no existe, pero sí que se puede mezclar dicha cantidad de materia orgánica con la tierra reservada en el movimiento de tierras para crear el jardín de rocalla. Dicha cantidad de suelo queda reflejada de la siguiente manera:

Altura de cada planta: 0,3 m. Densidad de tierra vegetal: 1.700 [kg/m<sup>3</sup>].

Altura 1:  $35+33+12 \text{ (m}^2\text{)} \cdot 0,3 \text{ (m)} = 24 \text{ [m}^3\text{]}$  ;  $24 \text{ [m}^3\text{]} \cdot 1.700 \text{ [kg/m}^3\text{]} = 40.800$   
[kg] tierra vegetal

Altura 2:  $33+12 \text{ (m}^2\text{)} \cdot 0,3 \text{ (m)} = 13,5 \text{ [m}^3\text{]}$  ;  $13,5 \text{ [m}^3\text{]} \cdot 1.700 \text{ [kg/m}^3\text{]} = 22.950$   
[kg] tierra vegetal.

Altura 3:  $12 \text{ (m}^2\text{)} \cdot 0,3 \text{ (m)} = 3,6 \text{ [m}^3\text{]}$  ;  $3,6 \text{ [m}^3\text{]} \cdot 1.700 \text{ [kg/m}^3\text{]} = 6.120$  [kg]  
tierra vegetal.

Por tanto, la cantidad total de tierra vegetal a transportar a la zona del jardín de rocalla es de:  $40.800 + 22.950 + 6.120 = \mathbf{69.870}$  [kg].

### 1.1.2.- SETOS

Se sigue el mismo procedimiento anterior calculando la superficie unitaria de cada arbusto o bien la superficie del conjunto de setos, especificando, zona por zona, la superficie y cantidad de materia orgánica a incorporar

#### **Zona 2: perímetro de seto (*Berberis thunbergii*)**

Superficie ocupada por *Berberis thunbergii*: 120 [m<sup>2</sup>]

$$20.880 \text{ [kg/ha]} \cdot 0,012 \text{ [ha]} = 250,56 \text{ [kg]}.$$

#### **Zona 3: perímetro de seto (*Berberis thunbergii*) en el parque infantil**

Superficie ocupada por *Berberis thunbergii*: 60 [m<sup>2</sup>]

$$20.880 \text{ [kg/ha]} \cdot 0,006 \text{ [ha]} = 126,28 \text{ [kg]}.$$

#### **Zona 4: perímetro de seto (*Pittosporum tobira*) en glorieta.**

Superficie ocupada por *Pittosporum tobira*: 23,36 [m<sup>2</sup>]

$$20.880 \text{ [kg/ha]} \cdot 0,002336 \text{ [ha]} = 48,77 \text{ [kg]}.$$

### 1.1.3.- ÁRBOLES Y ARBUSTOS

En las zonas donde se planten árboles no existirá el abonado de fondo como tal medido en superficie, si no que una aportación específica por cada hoyo, con el objetivo de conseguir un máximo aprovechamiento económico de la materia orgánica.

Por otro lado, no será necesario establecer un valor exacto de cantidad de M.O. a añadir en función del %, simplemente se establece una cantidad recomendada de 10 kg por

hoyo (Gil-Albert Velarde, 2.004). Se exigirá además que dicha cantidad vaya mezclada homogéneamente con la tierra del hoyo, con el fin de evitar toxicidades o quemaduras.

En cualquier caso no hará falta especificar la cantidad de aportación desglosada según la zona, ya que se sigue la regla de dicha cantidad por árbol. Únicamente se expresa de forma general.

#### **1.1.4.- CÉSPED**

Dado que el porcentaje de materia orgánica en la zona donde se plantea colocar césped es de 1,6 %, es necesario corregir ese valor acercándolo, en lo máximo de lo posible, al valor óptimo, considerado del 2 %.

Para conocer la cantidad de materia orgánica a aportar se sigue el mismo procedimiento anterior. A partir del dato conocido de 20.880 [kg/ha] a aportar para llegar a dicho porcentaje óptimo, y conociendo la superficie que ocupará el césped a partir de los planos, se puede conocer la cantidad real a aportar. Los cálculos se realizan a continuación.

Abonado de fondo de la superficie cespitosa:  $20.880 \text{ [kg/ha]} \cdot 0,2636 \text{ [ha]} = 5.503 \text{ [kg]}$

#### **1.2.- ABONADO FOSFÓRICO DE FONDO**

La aportación de abonado fosfórico de fondo viene condicionada por las características del suelo, que quedan definidas en el análisis del suelo. Para conocer si es necesario o no su aplicación se recurre a la siguiente tabla:

**Tabla nº 75: fertilización fosfórica de fondo según ppm de K en reserva.**

P reserva (ppm)	Valor pH	Fertilización de fondo (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha)	Observaciones
> 5	Cualquiera	Innecesaria	Análisis cada 3 años
< 5	< 5,5	150	Encalar hasta pH 5,5
	5,5<pH<7,8	150	-
	> 7,8	400	-

*Fuente: C. Tamés. NOTA: por tener aplicaciones ornamentales se han seleccionado los valores más reducidos.*

En el análisis de suelo consta que las zonas verdes del proyecto tienen una reserva de P [ppm] de **13,35**, clasificado como nivel medio. Por lo tanto no será necesario aportar fertilización fosfórica

### 1.3.- ABONADO POTÁSICO DE FONDO

La aportación de abonado potásico de fondo viene condicionada por las características del suelo, que quedan definidas en el análisis del suelo. Para conocer si es necesario o no su aplicación se recurre a la siguiente tabla:

**Tabla nº 76: fertilización potásica de fondo según ppm de K en reserva.**

P reserva (ppm)	Fertilización de fondo (kg K <sub>2</sub> O/ha)	Observaciones
> 20	Innecesaria	-
Entre 10-20	Innecesaria	Análisis cada 3 años
< 10	100	

*Fuente: C. Tamés. NOTA: por tener aplicaciones ornamentales se han seleccionado los valores más reducidos.*

En el análisis de suelo consta que las zonas verdes del proyecto tienen una reserva de K [ppm] de 126,2, por lo tanto y de acuerdo a la tabla anterior no será necesario realizar un abonado de fondo de potasio.

## 2.- ABONADO DE MANTENIMIENTO

Una vez aportado el abonado de fondo correspondiente en las distintas zonas del proyecto, periódicamente se incorporará al suelo un abono de mantenimiento con el objetivo de recuperar los nutrientes que poco a poco las especies vegetales van absorbiendo.

Dadas las distintas características de las especies, se procede, punto por punto, a citar las condiciones de abonado de mantenimiento distinguiendo entre árboles, arbustos y césped.

### 2.1.- ABONADO DE ÁRBOLES

El abonado de árboles es un procedimiento que tiene menor importancia con respecto a herbáceas o arbustos, dada la capacidad radicular de estas especies. Pero, si el tipo de suelo en el que se plantan los árboles es pobre o no permite buena movilidad de nutrientes, es necesario hacer algunas aportaciones periódicas.

Como en el abonado de fondo ya se ha corregido el porcentaje de materia orgánica y se ha llevado al óptimo (o por lo menos se ha pretendido dentro de su viabilidad económica), no es necesario, en este apartado, realizar un cálculo de las cantidades a añadir materia orgánica. Como valores se citan una aportación de **2 kg** alrededor del tronco de cada árbol pero sin entrar en contacto con él de materia orgánica (estiércol o compost) una vez al año, coincidiendo con la entrada de la primavera y la entrada en floración de muchas especies.

## **2.2.- ABONADO DE LOS ARBUSTOS, FLORES Y VIVACES**

En el abonado estas especies, se unifican las aportaciones para arbustos, flores y vivaces y cuya diferencia radica en la superficie en  $m^2$  que ocupa cada una de ellas. Podemos distinguir entre aportaciones orgánicas y minerales, las cuáles son sustitutivas una de otra.

### **2.2.1.- ABONOS ORGÁNICOS**

En las aportaciones de materia orgánica para arbustos, flores y vivaces se aportará la cantidad de  $0,75 \text{ kg/m}^2$ . En su aplicación se intentará mezclar y remover con la tierra evitando en lo máximo posible dañar las raíces de las especies.

Las especies individuales, que no formen una superficie vegetal cubierta se abonarán dependiendo del tamaño de la planta. Así, en términos generales se determina que la superficie ocupada por las raíces en el suelo es la misma que la superficie ocupada por la parte aérea. De este modo, es fácil calcular la aportación de materia orgánica. De cualquier forma, por ser abono orgánico, no será determinante controlar de manera exhaustiva la dosis de aplicación.

### **2.2.2.- ABONOS MINERALES**

Las aportaciones de materia orgánica anteriores se pueden sustituir por los abonos minerales en caso de que exista carencia de estos, aunque en cualquier caso predominará, siempre que se pueda, la aportación de abonos orgánicos en detrimento de los minerales.

Para la aportación de dichos abonos, se dosificará a razón de  $0,05 \text{ kg/m}^2$  de fertilizante mineral rico en oligoelementos.

### 2.3.- ABONADO DE CÉSPED

La fertilización del césped requiere, dada la extensión que ocupa, unas indicaciones especiales de aportación y una elección óptima de las características de los abonos.

Un abonado de mantenimiento adecuado para el césped debe proporcionar de forma óptima los elementos fundamentales, N, P y K, un equilibrio húmico y un mantenimiento equilibrado de los niveles de oligoelementos.

La frecuencia de aportación de abono para césped será de 2 aportaciones por año, a razón de 50 gr/m<sup>2</sup>. Por tanto es necesario especificar, la superficie total ocupada por césped en el proyecto:

*Superficie cespitosa en las áreas verdes: 2.636 m<sup>2</sup>*

Por tanto, y a raíz de la superficie anterior, la cantidad de abonado a aportar en cada incorporación de fertilizante será de **131,8 kg**.

La época de aplicación del abonado se podrá ver resumido en el anejo de mantenimiento de las zonas verdes, pero aquí se detalla dichas aportaciones.

**1<sup>er</sup> abonado:** aportación de 131,8 kg de NPK repartido homogéneamente por las áreas cespitosas en el mes de mayo.

**2<sup>o</sup> abonado:** aportación de 131,8 kg de NPK (por la rápida acción del nitrógeno) repartido homogéneamente por las áreas cespitosas en el mes de **noviembre**.

En cuanto a las aportaciones orgánicas al césped, se harán con una frecuencia mucho menor, a razón de 1 vez cada dos años. La cantidad y la época de aportación se refleja a continuación.

**Abonado orgánico:** 1,5 m<sup>3</sup>/100 metros de área cespitosa, en invierno a años alternos.

**El alumno**

**José Antonio Mula Antón**



**ANEJO 12: ESPECIES  
VEGETALES**

# Índice

## Contenido

1.- ESPECIES VEGETALES EXISTENTES CON ANTERIORIDAD AL PROYECTO .....	134
2.- ESPECIES VEGETALES A IMPLANTAR .....	134
2.1.- ÁRBOLES .....	134
2.1.1.- EJEMPLARES UTILIZADOS .....	134
2.1.2.- CARACTERÍSTICAS DE LOS EJEMPLARES .....	135
2.2.- ARBUSTOS Y HERBÁCEAS .....	150
2.2.1.- EJEMPLARES UTILIZADOS .....	150
2.2.2.- CARACTERÍSTICAS DE LOS EJEMPLARES .....	151
2.3.- ESPECIES CESPITOSAS .....	167
2.3.1.- EJEMPLARES UTILIZADOS .....	167
2.3.2.- CARACTERÍSTICAS DE LOS EJEMPLARES .....	168



## 1.- ESPECIES VEGETALES EXISTENTES CON ANTERIORIDAD AL PROYECTO

Previo a la construcción de las infraestructuras del proyecto y de las zonas verdes se evalúa la posibilidad de respetar especies que, por sus características o condiciones se puedan respetar. Sin embargo, dado que en los últimos 20 años no se ha hecho ningún uso de los terrenos definidos por el proyecto, no se constata ninguna especie de interés, salvo las oriundas del entorno, clasificadas como pequeñas herbáceas y matorrales mediterráneos.

## 2.- ESPECIES VEGETALES A IMPLANTAR

### 2.1.- ÁRBOLES

#### 2.1.1.- EJEMPLARES UTILIZADOS

**Tabla nº 77: variedades de árboles, coníferas y palmeras utilizados en el proyecto.**

Nombre científico	Nombre común	nº de ejemplares	Zona
<i>Araucaria heterophylla</i>	Araucaria	1	5
<i>Gleditsia triacanthos</i>	Acacia de 3 espinas	4	4
<i>Chorisia speciosa</i>	Árbol botella	1	4
<i>Eleagnus angustifolia</i>	Eleagnus	4	4
<i>Cupressus sempervivens</i>	Ciprés de común	22	3
<i>Ceratonía siliqua</i>	Algarrobo	48	1
<i>Cercis siliquastrum</i>	Árbol del amor	23	1
<i>Morus Alba</i>	Morera	53	3, 4, 5
<i>Olea europaea</i>	Olivo	29	2, 4
<i>Ligustrum japonicum</i>	Aligustre	18	3
<i>Butia capitata</i>	Butia	4	5
<i>Brahea armata</i>	Palma blanca	4	5

### 2.1.2.- CARACTERÍSTICAS DE LOS EJEMPLARES

*Araucaria heterophylla* (Araucaria)

**Figura nº 11: *Araucaria heterophylla***



- **Identificación**

Conífera de la familia *Araucariaceae*. Árbol de porte cónico que puede llegar hasta los 70 metros de altura. Corteza escamosa. Ramificaciones primarias horizontales, dispuestas en verticilos por pisos. Hojas juveniles de 8-12 mm de longitud, blandas, puntiagudas, curvadas y de color verde brillante. Hojas adultas imbricadas, de forma ovado-triangular, curvadas, de unos 6 mm de longitud y 3-6 mm de ancho. Conos masculinos de 3,5-5 cm de longitud. Conos femeninos subglobosos. Escamas terminadas en punta curvada. Semillas de 3-6 mm de longitud, aladas.

- **Características del suelo**

Se adapta a una gran variedad de textura de suelos, desde arcillosos hasta arenosos. Tiene un margen de pH muy amplio, que va desde 4,5 hasta 8. Necesita un suelo con buena capacidad de drenaje. Se adapta bien a los suelos costeros.

- **Características ambientales**

Es una especie muy bien adaptada al clima costero, y soporta grandes variaciones de temperatura, que van desde los 7 °C hasta los 27 °C, por lo que si le afectan las heladas fuertes. Soporta bien las temporadas de sequía.

Apropiado para ambientes costeros. Requiere suelos húmedos y pH ácido

***Gleditsia triacanthos*** (Acacia de 3 espinas)

**Figura nº 12: *Gleditsia triacanthos***



- **Identificación**

Árbol caducifolio de la familia *Fabaceae*, subfamilia *Caesalpinioideae*. Puede alcanzar los 20 metros de altura, pero muchas veces presenta un porte arbustivo, corteza resquebrajada con los años, copa amplia y densa. Tronco y ramas cubiertas de espinas y ramificadas. Hojas pinnadas con 10-15 pares de foliolos, o a veces bipinnadas, con 4-7 pares de pinnas. Folíolos de 1 – 2 cm de longitud, oblongo-lanceolados, aserrados en el borde. Floración en abril-mayo. Flores de color verdoso dispuestas en racimos axilares colgantes, pequeñas y sin interés ornamental. Fruto leguminoso de 30-45 cm de longitud y 2-3 cm de ancho. Semillas en número de 15 a 20 cm, de 0,8 a cm de longitud, parecidas a la del algarrobo.

- **Características del suelo**

Tiene buena adaptación a cualquier tipo de suelo, y lo mismo sucede con el pH, tanto ácido como alcalino. Es resistente a la sequía y a la contaminación de las ciudades. Es tolerante a los climas costeros con predominancia de suelos salinos. Puede crecer en suelos pobres y secos.

- **Características ambientales**

Se adapta a un amplio abanico de climas y temperaturas, que van desde el clima árido, al Atlántico, mediterráneo y clima montañoso. Es resistente a las fuertes heladas. Le afectan los vientos fuertes dado que sus ramas son quebradizas.

*Chorisia speciosa* (Árbol botella)

**Figura nº 13: *Chorisia speciosa***



▪ **Identificación**

Árbol caducifolio de la familia *Malvaceae*, subfamilia *Bombacoideae*. Alcanza una altura de 12 a 15 metros, de copa densa, oscura, redondeada o aparasoleada. Ramas gruesas y tortuosas, tronco recto y cilíndrico, a veces hinchado desde la base hasta las primeras ramas. Hojas alternas, palmati-compuestas, con 5-7 folíolos de elípticos a obovados, de color verde claro, textura delgada, glabros, con el nervio central más resaltado por el envés que por el haz y 12-18 pares de nervios muy finos a cada lado. Flores axilares, solitarias o en grupos de hasta 3, sobre pedúnculos de 2-3 cm. Cáliz verde, cupuliforme o acampanado, de 1,5-2 cm de longitud y 3-5 lóbulos. Corona formada por 5 pétalos libres de espatulados a oblongos de 7-11 cm de longitud y 2-3,5 cm de ancho, de color blanco. Fruto de cápsula dehiscente, ovoide-oblonga, leñosa, de 15-20 cm de largo y 10 cm de ancho, rugoso, verde hasta su maduración, que envuelve a numerosas semillas de color oscuro, casi esféricas, de 4-5 mm de diámetro.

- **Características del suelo**

Árbol resistente a la sequía, adaptado al clima costero. Poco tolerante a la salinidad del suelo, pero sí al contenido en caliza de éste.

- **Características ambientales**

Propio de climas cálidos ya que no tolera las temperaturas muy bajas ni las heladas fuertes. Tiene una resistencia media al viento.

*Eleagnus angustifolia* (árbol del paraíso)

**Figura nº 14: *Eleagnus angustifolia***



- **Identificación**

Árbol caducifolio de la familia *Eleagnaceae*. Alcanza los 10 metros de altura. Tronco algo tortuoso, ramificado, con corteza parda oscura muy resquebrajada cuando el ejemplar es adulto. Ramas jóvenes de color plateado y espinosas. Copa ancha y algo

redondeada. Hojas simples, lanceoladas u oblongo-lanceoladas, de entre 5 y 8 cm de longitud. Color verde grisáceo en el haz y plateadas en el envés. Flores axilares en grupos de 1 y 3, de aspecto plateado por fuera y amarillas por dentro, erectas y de olor agradable. Forma acampanada y compuestas por 4 estambres. Floración de mayo a junio. Fruto ovoideo, drupáceo, largamente pedunculado, de color marrón-rojizo, escamoso y con una semilla.

- **Características del suelo**

Gran capacidad de adaptación a distintas clases de suelo, incluido terrenos secos y pobres. Soporta suelos salinos o con salitre. Resistencia a la sequía

- **Características ambientales**

Apto para jardines urbanos costeros. Cultivo a pleno sol. No soporta la humedad continua en el ambiente. Resiste muy bien las bajas temperaturas.

*Cupressus sempervivens* (ciprés común)

**Figura nº 15: *Cupressus sempervivens***



- **Identificación**

Especie arbórea de hoja perenne de la familia *Cupresaceae* de gran longevidad. Alcanza una altura de entre 25 y 30 metros. Hojas agrupadas en ramillos con forma de escama. Tiene un follaje denso de color verde oscuro. Ramas finas, cilíndricas o tetragonales de color verde oscuro mate. Flores masculinas cilíndricas de tono amarillento. Floración en primavera y maduración en otoño. Tronco recto de corteza delgada y color grisáceo.

- **Características del suelo**

Prefiere suelo calizo pero se adaptan a cualquier textura de suelo.

- **Características ambientales**

Presenta un rápido crecimiento y resiste bien el frío. No tolera muy bien el trasplante, por lo que es preferible plantar especies jóvenes.

*Ceratonia siliqua* (Algarrobo)

**Figura nº 16: *Ceratonia siliqua***



▪ **Identificación**

Especie arbórea de la familia *Fabaceae*, subfamilia *Caesalpinioideae*. Árbol siempreverde que alcanza entre 5 y 10 metros de altura, dioico o polígamo-dioico. Copa redondeada, densa y tronco corto y grueso de color grisáceo. Hojas alternas, generalmente paripinnadas de 15-20 cm de longitud. Pecíolo de 1,5 cm de largo, asurcado en la parte superior y con 2-5 pares de folíolos cortamente peciolulados. Inflorescencia en racimos espiciformes o amentiformes, cilíndricos y de hasta 8 cm de longitud. Flores masculinas, femeninas o hermafroditas. Cáliz con 5 sépalos verdosos o de aspecto rojizo, dentiformes. Corola ausente.

▪ **Características del suelo**

Requiere un suelo seco, ya que le perjudican los suelos excesivamente húmedos. Adaptación a varios tipos de suelos y pH, aunque tiene preferencia por los suelos calizos. Es bastante resistente a la sequía. Apropiado para ambientes costeros, jardines xerófitos y suelos muy pobres.

▪ **Características ambientales**

Está adaptado al clima mediterráneo, sobre todo el clima mediterráneo costero, aunque le afectan las bajas temperaturas, por debajo de los 2 °C. En cambio, soporta temperaturas cálidas de hasta 45 °C. No le favorece la humedad ambiental.

*Cercis siliquastrum* (Árbol del amor)

**Figura nº 17: *Cercis siliquastrum***



- **Identificación**

Especie arbórea de la familia *Fabaceae*, subfamilia *Caesalpinioideae*. Árbol caducifolio de talla pequeña de 4 a 6 metros de altura. Tronco de corteza lisa, color negruzco y copa irregular, abierta y algo aparasolada. Hoja simples, alternas, de redondeadas a cordiformes, de 7 a 12 cm de longitud, glabras, con ápice redondeado y largamente peciolado. Color verde en el haz y glaucas en el envés. Flores de color rosa, dispuestas en racimos de 3-6 flores. Floración en marzo hasta abril. Fruto leguminoso de color marrón-rojizo, de 6 a 10 cm de longitud, con gran contenido en semillas parduscas.

- **Características del suelo**

Necesita suelos profundos, calizos y con buena capacidad de drenaje. Es bastante resistente a la sequía y no soporta el encharcamiento. Requiere una dosis periódica de abonado completo, mínimo 1 vez al año.

- **Características ambientales**

Es medianamente resistente a las bajas temperaturas (hasta -10 °C). Requiere buena exposición a la luz y le afecta los vientos fuertes, debido a la fragilidad de sus ramas.

***Morus Alba* (Morera)**

**Figura nº 18: *Morus Alba***



- **Identificación**

Especie arborícola perteneciente a la familia *Moraceae*. Árbol caducifolio de corteza grisácea, copa redondeada y abiertamente ramificada. Hojas anchamente ovaladas, con ápice agudo o cortamente acuminado. Base semitruncada o sucordada, oblicua. Bordes dentados o irregularmente lobulados. Haz lampiño y envés ligeramente tomentoso en las axilas de los nervios principales. Flores en amentos de color crema o verdoso. Flores masculinas o femeninas en el mismo pie o bien en pies separados. Fruto de color rosado o rojo oscuro.

- **Características del suelo**

Especie rústica en cuanto a las necesidades de nutrientes y adaptación a las diferentes texturas del suelo. Resiste la sequía. pH en torno al neutro y estructura ideal franca. Buena aceptación de suelos secos con humedad reducida.

- **Características ambientales**

Especie de gran adaptación a diferentes climas. Gran abanico de temperaturas.

***Olea europea* (Olivo)**

**Figura nº 19: *Olea europea***



- **Identificación**

Especie perennifolia de la familia *Oleaceae* típica de la zona mediterránea. Árbol siempreverde de 4-8 metros de altura, tronco corto, color grisáceo, ramificado y de textura fisurada. Hojas coriáceas, elípticas, oblongas o lanceoladas, de 3 a 9 cm de longitud, cortamente pecioladas, de color verde oscuro en el haz y blanquecinas en el

envés. Flores en racimos axilares con muchas flores pequeñas, blanquecinas, olorosas y con 2 estambres. Floración en primavera (abril-mayo). Fruto en drupa ovoide carnosos, de 1 a 4 cm de longitud, color verde o negro y una sola semilla.

- **Características del suelo**

El olivo tiene una gran adaptación a suelos pobres y calizos. No soporta el exceso de humedad y requiere un suelo con buena capacidad de drenaje. Apropiado para zonas costeras. Bajo mantenimiento y necesidades de riego. Gran facilidad de trasplante para ejemplares longevos.

- **Características ambientales**

Cultivado en climas mediterráneos con temperaturas cálidas. Es resistente al frío, los vientos fuertes, el ambiente costero y la contaminación urbana.

*Ligustrum japonicum* (Aligustre)

**Figura nº 20: *Ligustrum japonicum***



- **Identificación**

Árbol de porte bajo o medio, de 8 o 10 metros de alto como máximo. Tronco algo retorcido y con tendencia a la inclinación. Cruz media baja. Corteza lisa y grisácea en su juventud. Hoja perenne, opuestas, simples, enteras, ovaladas, de ápice acuminado, con 4-10 cm de largo, peciolo corto, base cuneada o ligeramente redondeada. Nervio central muy pronunciado. Color verde oscuro y brillante en el haz. Flores pequeñas, numerosas y de coloración blanquecina o amarillenta. Sésiles o cortamente pediceladas, algo olorosas y agrupadas en ramilletes terminales. Cáliz acampanado, truncado y con cuatro dientes. Floración en primavera o principios de verano.

- **Características del suelo**

Se adapta muy bien a cualquier tipo de suelo y es resistente a la salinidad y al clima marino. Tolerancia a la sequía.

- **Características ambientales**

Es un árbol de crecimiento rápido muy apreciado ornamentalmente, resistente a la contaminación y muy apropiado para pies aislados o alineaciones regulares. Soporta bien el frío y las heladas, así como temperaturas altas. Resistente a la contaminación urbana y tolera zonas de sombra.

***Butia capitata* (Palmera de la jalea, Butiá)**

**Figura nº 21: *Butia capitata***



- **Identificación**

Palmera monoica de la familia *Arecaceae*, subfamilia *Arecoideae*. Alcanza una altura de hasta 8 metros, con la base de las hojas viejas adheridas al tronco. Tronco de 50-60 cm de diámetro. Hojas pinnadas de 1,5-2,5 metros de longitud, arqueadas, con folíolos rígidos insertos en el raquis. Color verde-grisáceo. Pecíolo con espinas en los márgenes y fibras en la base. Inflorescencia de 1-1,3 m de longitud. Flores de color amarillento-rojizo en agrupación de 3. 3 sépalos, 3 pétalos y 6 estambres las monoicas masculinas. Frutos esféricos u oblongos, de 2 a 2,5 cm de longitud, color amarillo-rojizo.

- **Características del suelo**

Gran rusticidad y adaptación a diferentes tipos de suelos, incluso calizos. Exigente en cuanto al drenaje del suelo. Resistente a la sequía. Bajos requerimientos nutricionales.

### **Características ambientales**

Especie de gran resistencia y grandes necesidades lumínicas. Gran resistencia a las bajas temperaturas (hasta -20 °C). Tolerante a fuertes vientos y climas costeros.

### ***Brahea armata* (Palma blanca)**

**Figura nº 22: *Brahea armata***



#### ▪ **Identificación**

Palmera hemafrodita perteneciente a la familia *Aracaceae*, subfamilia *Coryphoideae*. Ampliamente cultivada como planta ornamental. Tronco único de 45-50 cm de diámetro y altura de hasta 15 metros. Hojas azuladas de 1-2 metros de ancho y peciolo largo de 1,5 metros de longitud. Costapalmadas, divididas en 45-50 segmentos agudos. Espinas recurvadas en los márgenes. Inflorescencias de hasta 5 metros de longitud. Flores amarillas dispuestas en grupos de 3 sobre ramillas pelosas. Fruto ovoide o globoso de 2 cm de diámetro, color amarillo-marrón.

▪ **Características del suelo**

Requiere un tipo de suelo con buena capacidad de drenaje. Bajo requerimiento de agua y abonado. Tolerante a la salinidad. Resistente a suelos pobres. No tolera exceso de humedad ni suelos encharcados.

▪ **Características ambientales**

Especie adaptada a climas cálidos con baja humedad ambiental. Resistente a bajas temperaturas (hasta -10 °C). Resistente al viento fuerte. Cultivo a pleno sol.

**2.2.- ARBUSTOS Y HERBÁCEAS**

**2.2.1.- EJEMPLARES UTILIZADOS**

**Tabla nº 78: variedades de arbustos utilizadas en el proyecto.**

Nombre científico	Nombre común	Vol. de ejemplares	Zona
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Romero	189	2
<i>Rosmarinus officinalis</i> 'Postratus'	Romero rastrero	65 ud	1, 5
<i>Berberis thunbergii</i>	Berberis	964 ud	3
<i>Nepeta mussini</i>	Nepeta	50 m <sup>2</sup>	3
<i>Armeria marítima</i>	Clavelina de mar	25 m <sup>2</sup>	4, 5
<i>Asteriscus maritimus</i>	Estrella de mar	25 m <sup>2</sup>	3, 6
<i>Cineraria marítima</i>	Cineraria gris	175 m <sup>2</sup>	3
<i>Pittosporum tobira</i>	Azahar de la China	114	4, 5
<i>Thymus vulgaris</i>	Tomillo	9,5 m <sup>2</sup>	5
<i>Salvia officinalis</i>	Salvia	7,5 m <sup>2</sup>	5
<i>Lavandula dentata</i>	Lavándula	25 ud.	5
<i>Aloe vera</i>	Aloe	25 ud	5
<i>Spartium junceum</i>	Retama de flor	7 m <sup>2</sup>	5
<i>Yucca filifera</i>	Palma china	4	5

### 2.2.2.- CARACTERÍSTICAS DE LOS EJEMPLARES

#### *Rosmarinus officinalis* (romero)

**Figura nº 23: Rosmarinus officinalis**



- **Identificación**

Especie arbustiva de la familia de *Lamiaceae*, género *Rosmarinus*. Especie leñosa de hoja perenne de gran ramificación que puede llegar a medir 2 metros de altura. Hojas pequeñas y abundantes, opuestas, enteras, sésiles y de color verde oscuro. En la zona de unión de la hoja con el tallo nacen los ramilletes floríferos. Flores de 5 mm de longitud, aspecto alargado. Corola bilabiada de una sola pieza. Color azul violeta pálido, rosa o blanco. Cáliz verde, bilabiado y acampanado. Flores axilares, aromáticas y melíferas. Presentan 2 estambres encorvados soldados a la corola. Fruto formado por 4 núculas de entre 1 y 3 mm, ovoide, aplanado y de color castaño claro.

- **Características del suelo**

Gran adaptación a distintos suelos, en especial suelos de textura arenosa. Prefiere suelos con poca humedad. Bajo requerimientos nutricionales y escaso mantenimiento.

- **Características ambientales**

Especie completamente adaptada al clima mediterráneo. Gran exposición solar. Amplio margen de temperaturas. Tolera bien la sequía y las heladas. Adaptado a climas costeros.

**Berberis *thunbergii* (Berberis)**

**Figura nº 24: Berberis *thunbergii***



- **Identificación**

Especie del género *Berberis* nativa de Asia. Arbusto denso y espinoso de entre 1 y 2 metros de altura. Hojas de color púrpura, pequeñas y ovaladas, de 12 a 20 mm de longitud y 3-15 mm de ancho. Flores de 5 a 6 milímetros con inflorescencia en umbela, meses III a VI. Frutos en forma de baya de color rojo o anaranjado brillante, de 7 a 10 mm de longitud y 4-7 mm de ancho

- **Características del suelo**

Gran resistencia a distintas condiciones de suelo. Necesidades de agua moderadas y humedad constante.

- **Características ambientales**

Capacidad de adaptación a distintos climas ambientales. Exposición al sol directo o semisombra. Preferencia por veranos suaves y poco calurosos. Resiste las heladas

*Nepeta mussini* (Nepeta, hierba de gatos)

**Figura nº 25: *Nepeta mussini***



▪ **Identificación**

Planta perenne de la familia *Lamiaceae*. Tallo grisáceo, vellosos y ramificado. Hoja opuestas, pecioladas, cordadas y con bordes dentados. Flores de púrpura-rosadas en espiga laxa pedunculada.

▪ **Características del suelo**

Buena adaptación a suelos con buena capacidad de drenaje, cálidos y de textura franco-arenosa. Es resistente a la sequía y tiene preferencia por los suelos secos. Poca exigencia en materia orgánica. Apreciación en jardines xerófitos y costeros.

- **Características ambientales**

Especie adaptada a climas cálidos, no siendo resistente a temperaturas bajas (por debajo de los 8 °C). Floración en primavera y verano. Cultivo a pleno sol

*Armeria marítima* (clavelina de mar)

**Figura nº 26: *Armeria marítima***



- **Identificación**

Planta herbácea perenne de cepa leñosa y ramificada. Tallos floridos escapiformes, simples y monocéfalos. Hojas dispuestas en roseta basal, simples, de filiformes a lanceoladas, atenuadas en la base, paralelinervias, homomorfas o dimorfas. Inflorescencia en glomérulo e imbricadas. Flores en cimas escorpioides, estipitadas o no. Cáliz infundibuliforme, inserto oblicuamente en el pedicelo, generando un espolón. Corola con pétalos soldados a la base. Estambres insertos a la base de la corola. Fruto monospermo, fusiforme, con pericarpio membranáceo incluido en el cáliz.

- **Características del suelo**

Especie adaptada a suelos pobres, secos y áridos. Necesidad de suelos con buen drenaje y sin excesiva humedad. No requiere cuidados especiales ni abonado periódico.

- **Características ambientales**

Especie adaptada a jardines xerófitos, costeros y jardines de rocalla. Clima mediterráneo, pleno sol y temperaturas cálidas. Vulnerable a las bajas temperaturas y heladas.

*Asteriscus maritimus* (asterisco, estrella de mar)

**Figura nº 27: *Asteriscus maritimus***



- **Identificación**

Herbácea perenne de la familia *Asteraceae* y subfamilia *Asteroideae*. Planta áspera, vellosa, más o menos erecta, muy ramificada y arbustiva. Hojas alternas pecioladas, lanceoladas-espátuladas de 3 cm de longitud y 1 cm de ancho. Cabezuelas solitarias de 4 cm de ancho. Involucro de 3 o 4 capas. Brácteas involucrales externas

semejantes a las hojas caulinares. Lígulas amarillas, tridentadas, de 9 mm de largo. Flósculos amarillos, de 5 lóbulos y hermafroditas. Fruto de 1,5 mm de largo, exteriores de 3 cantos, aplanados y con un par de alas. Interiores redondos, vellosos y con una corona de escamas lanceoladas.

- **Características del suelo**

Especie adaptada a jardines xerófitos y costeros. Requiere suelos con buen drenaje. Adaptación a suelos de rocalla. Gran resistencia a la sequía y a suelos salinos. Bajas necesidades de abonado.

- **Características ambientales**

Adaptación a climas mediterráneos con temperaturas cálidas. Resiste moderadamente las heladas con temperaturas de hasta -5 °C. Cultivo a pleno sol.

*Cineraria marítima* (*Cineraria gris*)

**Figura n° 28: *Cineraria marítima***



- **Identificación**

Planta perenne arbustiva de 1 metro de altura. Familia *Asteraceae* y subfamilia *Asteroideae*. Especie ramificada desde la base, indumento densamente blanco y veloso. Hojas alternas, de lóbulos divididos, blanquecinos en el envés y verdes por el haz. Color gris plateado. Floración a finales de primavera y principios de verano. Flores de color amarillo intenso, agrupadas en ramilletes con gran producción de néctar.

- **Características del suelo**

Generalmente cultivado en combinación con otras plantas para formación de mosaicos o jardines de rocalla. Gran adaptación a distintas texturas de suelo, incluido calizo. Resistente a la sequía y apropiado para jardines costeros. Gran rusticidad y bajas necesidades de abonado.

- **Características ambientales**

Gran adaptación al clima mediterráneo. Temperaturas cálidas y gran resistencia al frío y heladas (temperaturas de -10 °C). Cultivo a pleno sol

***Pittosporum tobira* (Azahar de la China)**

**Figura nº 29: *Pittosporum tobira***



- **Identificación**

Arbusto de la familia *Pittosporaceae* de hasta 7 metros de altura. Hojas agrupadas en los extremos de las ramas, simples, desde oblongas a espatuladas. Ápice redondeado o escotado, lampiñas, lisas, de nervio marcado de color amarillo en el haz, coriáceas, color verde oscuro (haz) y más claro en el envés. Inflorescencia en cimas corimbiformes con pedicelos pubescentes. Flores aromáticas con 5 sépalos cortamente soldados en la base e iguales entre sí. Fruto en cápsula ovoidea, tomentosa y dehiscente. Alberga en su interior varias semillas pardo-anaranjadas, rodeadas por una sustancia resinosa-viscosa de color blanco.

Clasificada según el Real Decreto 1628/2011, de 14 de noviembre, como especie invasora en Baleares.

- **Características del suelo**

Especie rústica con gran adaptación a distintos suelos. Riegos moderados pero resistente a periodos de sequía. Tolerante a vientos y climas salinos, típicamente costeros.

- **Características ambientales**

Planta de gran resistencia a la contaminación urbana. Adaptación a pleno sol o semi-sombra. Temperaturas cálidas y poca adaptación a climas fríos o propensos a heladas.

***Thymus vulgaris* (Tomillo)**

**Figura nº 30: *Thymus vulgaris***



▪ **Identificación**

Planta de la familia *Lamiaceae* y subfamilia *Nepetoideae*. Arbusto de 15 a 40 cm de altura. Tallos erguidos, cuadrangulares, leñosos y muy ramificados. Hojas pequeñas, ovales con los bordes enrollados y tomentosas en el envés. Flores pequeñas de color púrpura-rosado y producidas en corimbos. Floración en primavera.

▪ **Características del suelo**

Crecimiento espontáneo en zonas pobres y secas. Gran resistencia a la sequía. No soporta el exceso de humedad. Rusticidad y pocos requerimientos nutricionales.

- **Características ambientales**

Especie adaptada al clima mediterráneo y a jardines xerófitos y de rocalla. Cultivo a pleno sol. No es resistente a las bajas temperaturas.

*Salvia officinalis* (Salvia)

**Figura nº 31: *Salvia officinalis***



- **Identificación**

Especie herbácea de la familia *Lamiaceae*, subfamilia *Nepetoideae*. Nativa de la región mediterránea. Planta perenne aromática de crecimiento hasta 70 cm. Tallos erectos y pubescentes. Hojas pecioladas, oblongas y ovales, con nervadura marcada. Flores blanco-violáceas, con corola de hasta 3 cm, de labio superior recto. Cáliz pequeño con tonalidades purpúreas.

- **Características del suelo**

Especie rústica apropiada para jardines xerófitos. Bajos requerimientos de abonado y resistencia a la sequía. Suelos franco-arenosos con buena capacidad de drenaje. Resistente a la caliza.

- **Características ambientales**

Gran adaptación al clima mediterráneo. Temperaturas cálidas y condiciones de pleno sol o semi-sombra. Poca resistencia a temperaturas bajas o vientos fríos.

***Lavandula dentata* (Alhucema rizada, espliego de jardín)**

**Figura nº 32: *Lavandula dentata***



- **Identificación**

Especie leñosa de la familia *Lamiaceae*, subfamilia *Nepetoideade*. Planta robusta de clima mediterráneo, aromática y leñosa. Altura de hasta 1,5 metros. Hojas opuestas desde oblongo lineales hasta lanceoladas, de 1,5 a 3,5 cm de longitud. Lóbulos romos,

verdes grisáceos en el haz y tomentoso color gris en el envés. Verticilos de entre 6 y 10 flores en espigas de 2,5-5 cm de largo. Cáliz de 5-6 mm de longitud, con 13 nervios y 5 dientes. Corola de 8 mm de largo, bilabiada. Labio superior bilobado, inferior trilobado. 4 estambres, 2 más cortos.

- **Características del suelo**

Adaptación a suelos pedregosos, calizos y pobres. Resistente a la sequía.

- **Características ambientales**

Clima eminentemente mediterráneo, con clima cálido. Resistente a heladas y temperaturas inferiores hasta -5 °C. Cultivo a pleno sol. Resistencia a ambientes costeros.



*Aloe vera* (Aloe)

**Figura nº 33: *Aloe vera***



▪ **Identificación**

Arbusto de la familia *Xanthorrhoeaceae*, subfamilia *Asphodeloideae*. Tallo corto estolonífero de máximo 30 cm sin rebrotes laterales y disposición erecta. Hojas de 40-50 cm y ancho 5-10 cm agrupadas en roseta basal de hasta 20 hojas. Estrechamente triangulares-lanceoladas, canaliculadas, rectas, de color verde grisáceo, glaucas y sin manchas. Dentadas en el margen (2 mm). Inflorescencia en racimo. Brácteas florales triangulares, acuminadas, membranáceas y con ligeras crestas pardas paralelas. Flores con pedicelo corto, sub-erectas. Perianto tubuloso de 2,5-3 cm. Tépalos externos soldados en la mitad inferior. Estambres exertos.

▪ **Características del suelo**

Adaptación a suelos pobres, de contenido arenoso y buen drenaje. Suelo de pH neutro. No tolera el exceso de humedad en el suelo.

- **Requerimientos ambientales**

Especie vegetal adaptada a climas cálidos y calurosos. No tolera las bajas temperaturas ni los inviernos fríos. Ambiente seco y buena iluminación.

*Spartium junceum* (retama de olor)

**Figura nº 34: *Spartium junceum***



- **Identificación**

Género monotípico de la familia de las *Fabaceae*. Arbusto de entre 1 y 3 metros de altura. Ramas finas en forma de látigo. Floración vistosa de color amarillo en los meses VII y X, muy olorosas. Cáliz escarioso, oblicuamente cortado. Androceo monoadelfo e inflorescencia en racimo. Hojas simples, de elípticas a oblongas con estípulas.

Especie catalogada como invasora (Real Decreto 1628/2011, de 14 de noviembre) en Canarias y Baleares.

- **Características del suelo**

Especie xerófita adaptada a condiciones de sequía y suelos pobres. Gran adaptación a terrenos secos. pH de crecimiento alcalino y arenoso.

- **Requerimientos ambientales**

Especie adaptada al clima mediterráneo, en especial a zonas secas, donde crece de forma espontánea. Cultivo a pleno sol.

***Yucca filifera* (palma china)**

**Figura nº 35: *Yucca filifera***



- **Identificación**

Especie arborescente de la familia de las agaváceas. Ramificación vigorosa alcanzando alturas de 10 metros. Hojas lineares oblanceoladas (55 x 4 cm), rígidas y de tacto áspero, con presencia de numerosos filamentos espiralados de color blanco.

- **Características del suelo**

Suelos profundos, preferiblemente con buen drenaje. Adaptación a suelos pobres en materia orgánica y nutrientes y cualquier tipo de suelo. Soporta bien la escasez de agua.

- **Requerimientos ambientales**

Adaptada a climas calurosos con temperaturas altas. Especie no resistente al frío. Exposición directa al sol.

## 2.3.- ESPECIES CESPITOSAS

### 2.3.1.- EJEMPLARES UTILIZADOS

Tabla nº 79: caracterización de las especies cespitosas.

Nombre científico	Nombre común	superficie (m <sup>2</sup> )	Zona
<i>Cynodon dactylon</i>	grama común	4.375	2 y 4

### 2.3.2.- CARACTERÍSTICAS DE LOS EJEMPLARES

**Mezcla de semillas (80% *Festuca arundinacea*, 10% *Cynodon dactylon*, 10% *Raygrass inglés*).**

**Figura nº 36: Mezcla "Sahara"**



Césped con características interesantes para zona mediterránea seca. Aguanta temperaturas altas en verano y suaves el resto del año. Admite riego de mala calidad con alto contenido en sales y es resistente a enfermedades.

**El alumno**

**José Antonio Mula Antón**



**ANEJO 13: EQUIPAMIENTO**

# Índice

## Contenido

1.- ALUMBRADO.....	171
1.1.- COLUMNAS Y BÁCULOS DE ILUMINACIÓN .....	171
2.- PARQUE INFANTIL .....	171
2.1.- JUEGOS INFANTILES.....	171
2.1.1.- TOBOGÁN Y ACCESORIOS .....	172
2.1.2.- COLUMPIOS .....	173
2.1.3.- BALANCÍN DOBLE.....	174
2.1.4.- BALANCÍN INDIVIDUAL .....	175
2.2.- QUIOSCO DE VENTA.....	176
2.5.- MESAS DE PING PONG.....	177
3.- PISTA DE PETANCA.....	179
4.- BANCOS .....	180
4.1.- BANCOS DE MADERA.....	180
4.2.- BANCO PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO .....	180
5.- PAPELERAS .....	181
6.- ALCORQUES .....	181

## **1.- ALUMBRADO**

### **1.1.- COLUMNAS Y BÁCULOS DE ILUMINACIÓN**

Las columnas y báculos de iluminación quedarán estandarizados en el proyecto, de forma que, dadas las características de los caminos y paseos de las zonas verdes, se utilizará la misma luminaria en todos los puntos de luz. Presentará una altura de 3 metros. Tendrá un diseño sencillo y acorde con la imagen del parque.

## **2.- PARQUE INFANTIL**

El parque infantil se ha querido diseñar diferenciando dos zonas concretas. Por un lado estaría la zona de descanso de los acompañantes y supervisores de los niños, donde se incluyen bancos y la zona del quiosco, que a su vez coincide con un punto de acceso al recinto. Por otro lado, la zona donde queda repartido todos los juegos infantiles. Las mesas de ping pong, cuyas características se comentan en el apartado 2.5 de este anejo están lo suficientemente separadas del área del juego para evitar una intromisión entre un área u otra.

### **2.1.- JUEGOS INFANTILES**

A la hora de elegir el mobiliario de los juegos infantiles se han tenido en cuenta distintas variables. Una sería elegir los juegos más comunes y que mayor aceptación tienen por parte del público infantil. Por otro lado también se tiene en cuenta el espacio que ocupan, la facilidad de mantenimiento o reparación y el precio.

Los distintos juegos infantiles que se pueden encontrar en esta parte del parque se mencionan a continuación:

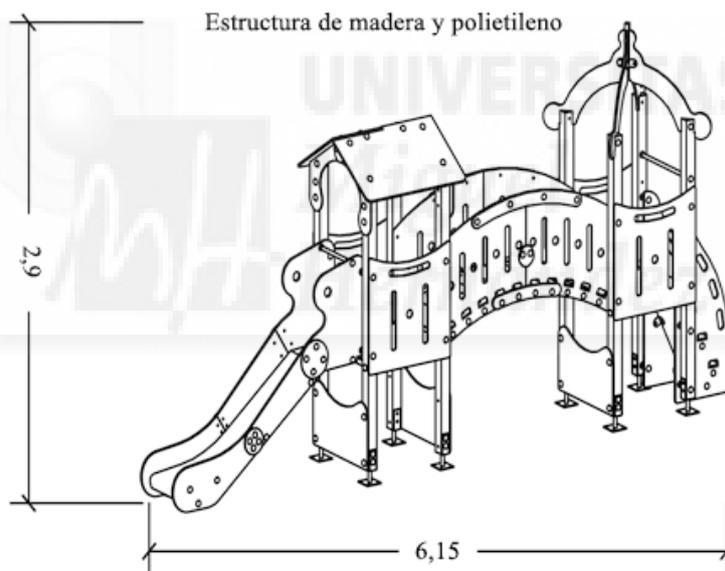
### 2.1.1.- TOBOGÁN Y ACCESORIOS

El conjunto del tobogán abarca el propio tobogán, un puente elevado con forma redondeada, acceso a través de escalera de mano y casita elevada.

Los materiales de los que está fabricado son de polietileno, madera y algunos elementos de acero inoxidable, como el acceso de las escaleras de mano.

Madera tratada con autoclave según normativa UNI 351 con aditivo Extra-Coat repelente al agua y protección UV.

**Figura nº 37: esquema del tobogán con el puente elevado y la escalera de mano.**



### 2.1.2.- COLUMPIOS

Características:

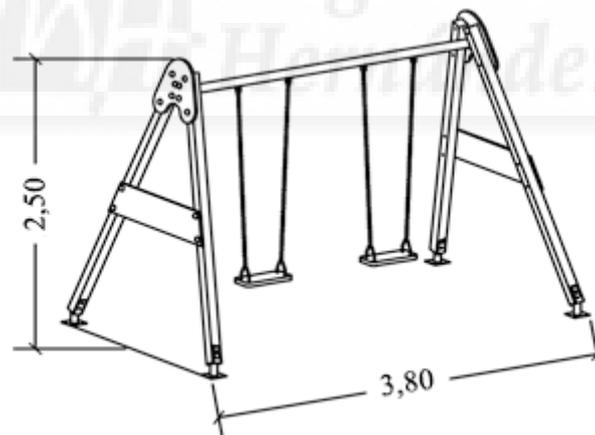
Columpio doble con capacidad para 2 personas. Materiales: acero y madera. Laterales de polietileno de alta densidad (HDPE) estabilizado frente a los rayos UV.

Madera de pino tratado por autoclave y estructura de acero galvanizado en caliente por inmersión.

Asientos de polietileno de alta densidad con acabado rugoso para evitar deslizamiento.

Tornillería en acero inoxidable con terminación mediante embellecedores de polietileno.

**Figura nº 38: esquema del columpio de doble asiento.**

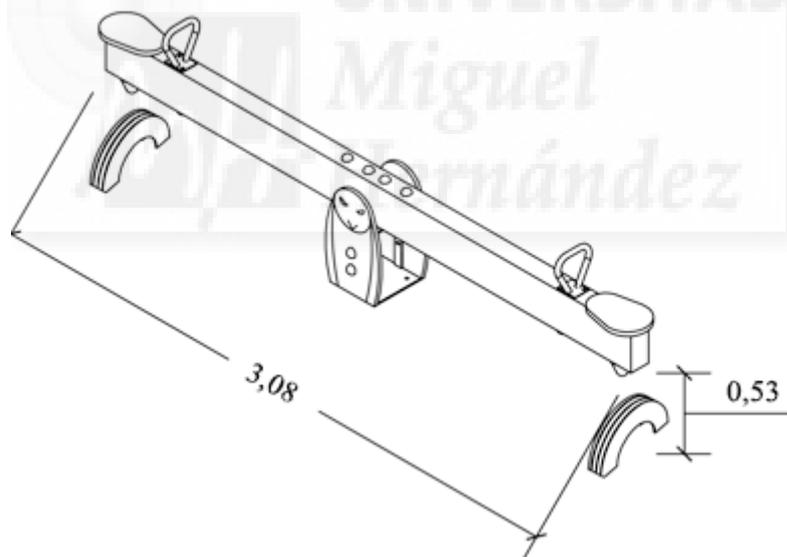


### 2.1.3.- BALANCÍN DOBLE

Características: Área de seguridad: 14,56 m<sup>2</sup>

Cuerpo de acero galvanizado pintado al horno con poliéster. Asiento HPL de 18 mm de espesor. Asideros de acero galvanizado pintado al horno con poliéster. Reposapiés de acero galvanizado pintado al horno con poliéster. Tapones de alta densidad de doble cuerpo. Tornillería de acero inoxidable. Muelles antipinzamiento fosforizados y pintados al horno, helicoidal de 20 mm de diámetro. Pletinas de aluminio moldeado.

**Figura nº 39: esquema del balancín doble.**



### 2.1.4.- BALANCÍN INDIVIDUAL

Características:

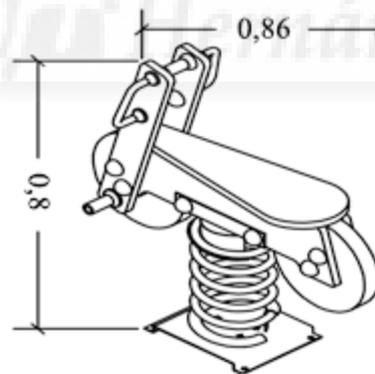
Laterales de paneles de polietileno de alta densidad (HDPE), estabilizado frente a los rayos UV.

Asiento de polietileno de alta densidad (HDPE) con superficie rugosa antideslizante.

Barras de sección tubular en acero inoxidable AISI-304, Embellecedores plásticos de polietileno de alta densidad

Muelle de acero templado con dimensiones estándar (430 x 200 x 20 mm) según NORMA UNE-1176 para evitar atrapamientos.

**Figura nº 40: esquema del balancín individual.**



## 2.2.- QUIOSCO DE VENTA

### Características:

#### BASE Y ESTRUCTURA

Vigas de base realizadas en madera maciza de pino silvestre tratado con autoclave. Estructura portante en madera laminada de pino silvestre tratada con autoclave.

#### CERRAMIENTO EXTERIOR

Pavimento en tablero marino antideslizante ranurado de pino.

#### CERRAMIENTO INTERIOR

Tablero antihumedad en color crema de 16 mm.

#### CUBIERTA

Cubierta de tablero marino, revestido con placas asfálticas auto protegidas.

#### BARRAS

Madera laminada de pino silvestre

**Figura nº 41: formato del estilo de quiosco del parque infantil.**



## **2.5.- MESAS DE PING PONG**

Situado en un lateral de la zona del parque infantil, se instalarán 2 mesas de ping pong, de tamaño igual a lo establecido en la foro anterior. Deberán garantizar robustez y estabilidad ante las inclemencias del tiempo y a posibles actos vandálicos

Tablero fabricado por inyección de alta presión sobre chasis interno de acero. Recubrimiento de poliéster con núcleo interno de poliuterano.

Superficie de juego con revestimiento gel-coats con propiedades antichoques y antigrafitos (normativa de bote de pelota I.T.T.F.)

Soporte de acero zincado con tratamiento especial para exteriores de polvo epoxi-poliéster aplicado a alta temperatura. Pies roscados directamente al chasis interno del tablero reforzados con tirantes de acero zincado y pintando en un solo cuerpo.

Red antivandálica con laterales redondeados de planta metálica de 2 mm de grosor. Armazón de acero macizo en perímetro. Conjunto zincado y acabado con recubrimiento de pintura de poliéster especial para exteriores.

Cimentación sobre base de hormigón con fijación mediante 4 pernos de expansión (M12 x 180).

### FICHA TÉCNICA

Dimensiones: 2.740 x 1.525 mm

Ancho de las bandas laterales: 90 mm.

Grosor del tablero: 55 mm.

Altura: 1.272 mm.

Altura red: 152,5 mm.

Peso tablero de juego. 95,5 kg.

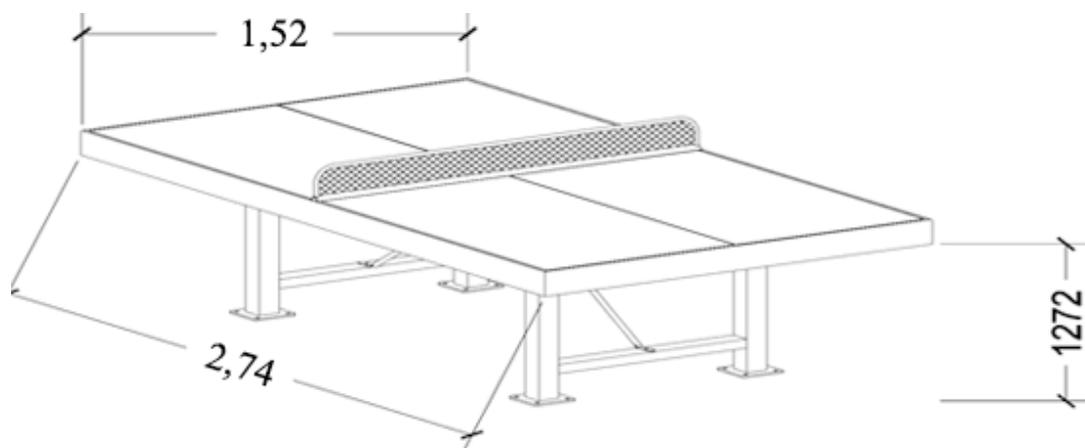
Peso 2 pies-soporte y 2 tirantes: 45 kg.

Peso red: 8 kg.

Peso total: 148,5 kg.

Rebote de pelota en tablero desde altura de 300 mm, sube hasta 230 mm.

**Figura nº 42: esquema de la mesa de ping pong antivandálica.**



### 3.- PISTA DE PETANCA

Dado que la petanca es una práctica muy extendida en la zona donde se encuentra el proyecto, sobre todo en verano, y dado que la única pista que existe en el entorno está en la playa y se encuentra saturada, se plantea incorporar en la zona 5 del proyecto una pista de petanca, con las dimensiones mínimas para catalogarse como pista de competición (15 metros x 4 metros).

Conteniendo la pista de petanca y limitando su espacio, se incorporará un bordillo de hormigón vibrocomprimido (0,10 m ancho, 0,20 m alto y 0,5 m largo). En la cara interior se dispondrá de tabloncillos de madera de pino de espesor 5 centímetros y altura la misma que el bordillo para absorber el impacto de las bolas de petanca cuando choquen con los bordes.

**Figura nº 43: ejemplo de pista de petanca en un entorno caracterizado por pavimento de albero.**



## **4.- BANCOS**

### **4.1.- BANCOS DE MADERA**

Los bancos de madera quedan localizados en el **plano 15: mobiliario urbano** y tendrán las siguientes características:

Banco de madera de 1,65 m de longitud con reposabrazos, de asiento y respaldo recto, realizado de madera de teca tratada con protector fungicida, insecticida e hidrófugo, anclado al suelo mediante pernos de expansión.

### **4.2.- BANCO PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO**

Se elige la opción de bancos de hormigón prefabricado de hormigón (cuya localización se puede comprobar en los planos) por sus características de robustez, precio y la facilidad de instalación. Está construido en hormigón H-700.

Concretamente, este modelo de banco prefabricado de hormigón armado se localiza en la zona 4 (ver plano zona 4).

Dispone de las siguientes medidas:

Banco de hormigón armado prefabricado sin respaldo de forma cóncava. Ancho 65 cm. Radio de curvatura 190, arco 45°, altura 71 cm. Color gris granítico.

## 5.- PAPELERAS

Papelera construida en chapa de acero, con bordón superior y redondo de acero de 12 mm con acabado galvanizado y 30 L de volumen. Va colocada sobre poste de tubo de acero anclado al pavimento mediante pernos.

**Figura nº 44: papelera basculante de 30 L de capacidad.**



## 6.- ALCORQUES

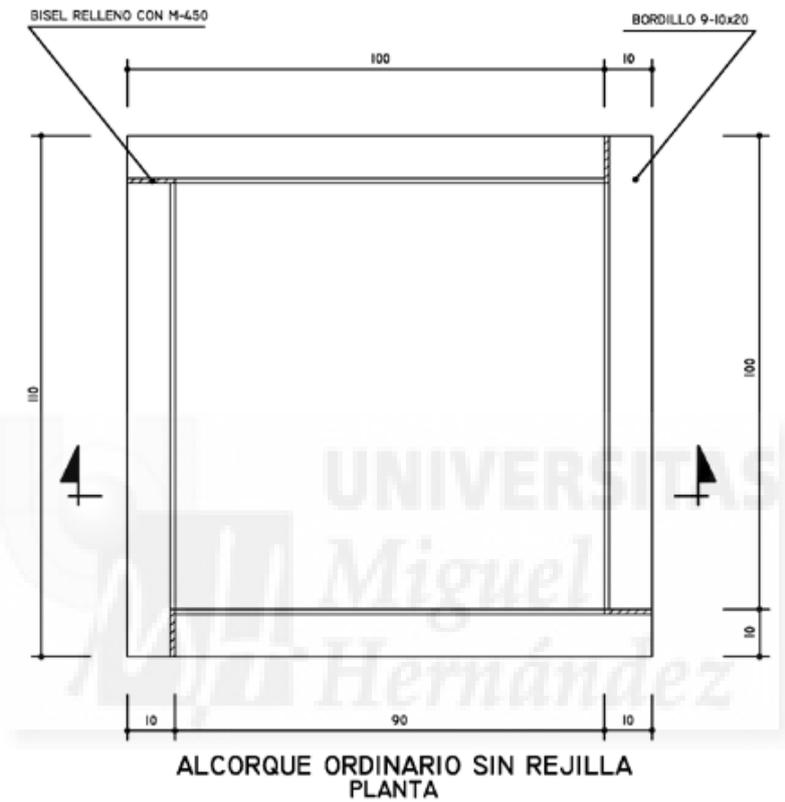
La disposición de alcorques únicamente se realizará en la zona 1, tratándose del único entorno de las zonas ajardinadas donde se instalarán árboles sobre adoquinado.

Según la normativa del Plan General de Ordenación Urbana de la ciudad de Águilas, aquellos alcorques que vayan sobre pavimento duro tendrán unas dimensiones mínimas de 1 x 0,8 m, no deberán presentar resaltos con respecto al pavimento exterior, y serán de hormigón o piedra natural.

A partir de tal requerimientos, se elije para los árboles centrales del paseo de la zona 1, alcorques de hormigón de 1x 1 m enrasado, compuesto por bordillo de

hormigón monocap de sección 8-9 x 19 cm, sentado con mortero 1/6 de cemento sobre solera de hormigón central HM-15/20 no estructural, de 15 cm de espesor.

**Figura nº 45: esquema y características del alcorque utilizado.**



**El alumno**

**José Antonio Mula Antón**

# **ANEJO 14: CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

*Mt Hernández*

# Índice

## Contenido

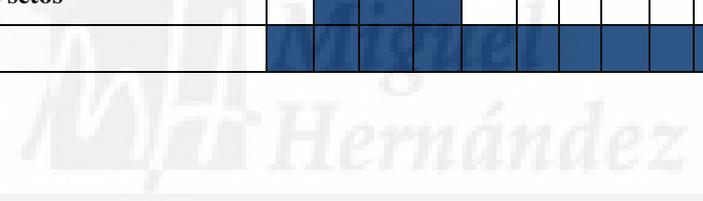
1.- PLAN DE MANTENIMIENTO DE LAS ESPECIES VEGETALES .....	185
1.1.- MANTENIMIENTO DE LAS ÁREAS DE CÉSPED .....	186
1.1.1.- SIEGA.....	186
1.3.- PODA.....	187
2.2.1.1.- PODA DE ARBOLADO .....	187
2.2.2.- PODA DE ARBUSTOS, SUBARBUSTOS Y SETOS .....	188
2.2.3.- CONTROL DE LA FLORA ADVENTICIA .....	189
3.- MANTENIMIENTO DE LAS DIFERENTES ZONAS DEL PARQUE.....	190



**1.- PLAN DE MANTENIMIENTO DE LAS ESPECIES VEGETALES**

**Tabla nº 80: programa de mantenimiento de plantaciones.**

Labores	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Riego												
Abonado orgánico												
Abonado mineral												
Abonado árboles												
Cavas												
Escardas												
Rastrillado												
Tratamientos fitosanitarios												
Reposición de árboles y arbustos												
Poda de árboles												
Poda de arbustos												
Recortes y pinzamientos												
Recorte de setos												
Limpieza												



### 1.1.- MANTENIMIENTO DE LAS ÁREAS DE CÉSPED

**Tabla nº 81: programa de mantenimiento de áreas de césped**

Labores	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Riego	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Siega	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Perfilado de pradera	■			■			■			■		
Abonado mineral			■			■			■			
Abonado orgánico												■
Aireado en profundidad				■								
Escarificado				■								■
Recebos-enarenados				■								
Resiembra				■								
Aireado con horquilla						■	■	■				
Herbicida para hoja ancha					■	■						
Herbicida para hoja estrecha				■	■	■						
Tratamientos fitosanitarios	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Limpieza	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

#### 1.1.1.- SIEGA

**Tabla nº 82: número de siegas mensuales y totales según el tipo de clima.**

Clima	E	F	M	A	My	Jn	J	A	S	O	N	D	Total
Mediterráneo	1	2	2	3	4	4	4	4	4	3	2	1	34
Atlántico	1	2	2	2	3	4	4	4	3	2	1	1	29
Continental	1	1	2	2	3	4	4	4	3	2	1	0	27

*Fuente: Ros Orta, 2007*

Como el césped de las áreas verdes del proyecto tiene un uso ornamental, se recomienda efectuar un corte de 4-5 centímetros.

### **1.3.- PODA**

Las necesidades de poda vienen en función de transformar una especie arbustiva en un arbusto, así como la de evitar que el crecimiento de las ramas puedan afectar al tránsito de los peatones.

El modo de actuación consiste en recorrer todas las zonas donde haya especies vegetales y podarlas según sus necesidades. El calendario ejecución de las podas viene recogido en el punto 1, plan de mantenimiento de las especies vegetales.

#### **2.2.1.1.- PODA DE ARBOLADO**

##### **2.2.1.1.1.- NECESIDADES DE PODA**

El desarrollo de árboles en zonas urbanas está sometido a muchísimas variables que impidan que el crecimiento sea óptimo. Muchas veces ligado a la contaminación ambiental, al ataque de plagas, al mal riego o bien a las condiciones agresivas de pavimentos duros, la opción de poda constituye una buena herramienta para mantener la salud de las especies arbóreas.

Las podas de mantenimiento es un ejemplo de poda cuya función es mantener un estado saludable del árbol, y por tanto, mejorar la vida útil del mismo. Presenta las tareas:

- Supresión de ramas longevas o enfermas
- Eliminación de ramas cruzadas o demasiado bajas
- Aclareo para mejorar la iluminación y circulación de aire de las partes interiores del árbol

#### **2.2.1.1.5.- ÉPOCAS Y FRECUENCIAS**

La época de poda es una variable que depende sobre todo de la especie vegetal. Normalmente se suele realizar durante todo el año y hay investigaciones que defienden que la poda debe realizarse cuando el árbol se encuentra activo, para facilitar la regeneración de las partes afectadas y la curación de las heridas.

Sin embargo no todas las especies admiten dicha poda, por lo que normalmente también se recurre a podarlas en plena parada estacional o reposo vegetativo.

#### **2.2.1.1.6.- PERSONAL Y EQUIPO**

La ejecución de la poda es una tarea que engloba a un grupo de personas. Normalmente se suelen utilizar andamios móviles, escaleras o equipos de escalada para el caso de palmeras. Un personal de mantenimiento realiza la corta, y el resto controla la caída y gestiona la poda.

Las labores de poda se realizarán siempre bajo normas de seguridad tales como cinturón de seguridad, casco, cuerda de apoyo, equipos de escalada en caso necesario, etc. Las herramientas deberán estar afiladas, tomando todas las precauciones para garantizar que no existan riesgos de seguridad.

#### **2.2.2.- PODA DE ARBUSTOS, SUBARBUSTOS Y SETOS**

Los arbustos seguirán el mismo procedimiento de actuación que para el caso anterior, los árboles. Se limitará a eliminar ramas que estén enfermas, longevas o que tengan algún cruzamiento o dirección no deseable. En cualquier caso no se deberá abusar de la poda sin con ello se puede comprometer una futura floración o desarrollo del arbusto, así como tampoco se deberá permitir que el arbusto o subarbusto forme una cobertura tan densa que no permita el aireado o la entrada de luz.

En el caso de los setos, la poda es importante, y su fin se basa en dar una forma deseada según los objetivos predispuestos.

### **2.2.2.1.- NECESIDADES**

Las necesidades de poda vendrán en función de lo descrito anteriormente, y se seguirán los mismos pasos que con el caso de los árboles.

### **2.2.2.2.- ÉPOCAS DE PODA**

Los arbustos que destaquen ornamentalmente por su floración se deberán podar cuando estén en reposo vegetativo. Si son de hoja caduca, la poda se podrá realizar en otoño-invierno, y si son de hoja perenne, se esperará a la salida del invierno con el objetivo de no comprometer a la planta en caso de posibles heladas.

Los arbustos que destaquen ornamentalmente por sus hojas, como *Berberis thunbergii* o *Pittosporum tobira*, se podarán en el inicio de la vegetación. Si las especies son de hoja caduca se seguirá el ejemplo anterior y se podarán en invierno o reposo invernal.

### **2.2.3.- CONTROL DE LA FLORA ADVENTICIA**

A pesar de que en la mayoría de zonas ajardinadas donde de por sí no se planten especies vegetales llevan una membrana aislante para evitar el crecimiento de malas hierbas, en este anejo se establece un procedimiento de actuación ante tal fin.

Para el caso de las especies cespitosas se establece un calendario de actuación recogido en el punto 1.1, mantenimiento de las áreas de césped.

Las escardas tienen como objetivo restablecer la belleza visual del parque y se procederá a ello cuando se desmejore el aspecto del jardín. Se podrá actuar por medios

mecánicos o químicos, según la naturaleza de la flora adventicia. Existen 3 tipos de procedimientos.

- Escarda manual: mediante azada o con las manos
- Escarda mecánica: mediante desbrozadora
- Escarda química: mediante el uso de herbicidas.

### 3.- MANTENIMIENTO DE LAS DIFERENTES ZONAS DEL PARQUE

**Tabla nº 83: programa de mantenimiento de paseos, caminos y zonas de ocio.**

Labores	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Recebo de caminos												
Reposición de pavimentos												
Mobiliario urbano												
Alumbrado público y red de riego												
Limpieza												

Las tareas a realizar para el mantenimiento del mobiliario urbano se basan en la reparación y conservación de todos los elementos que forman parte de este apartado, y que se clasifican de la siguiente manera:

- Bancos
- Zona de juegos
- Alumbrado
- Pavimentos
- Papeleras
- Alcorques

En cuanto a la reparación del mobiliario urbano, no existirá una fecha concreta, si no una supervisión continua de las partes del mismo. En el momento en el que se requiera la sustitución de algún elemento por poder constituir un peligro para la seguridad de los usuarios, se solucionará con la mayor brevedad posible.

Por otro lado, existen dos apartados relacionados con el mantenimiento del mobiliario urbano que si tienen calendario de actuación, y son los siguientes:

- Limpieza de los elementos

Todos los elementos que formen parte del mobiliario urbano (descritos anteriormente) se limpiarán con agua a presión como mínimo 1 vez cada 3 meses.

- Pintado y/o barnizado

Los componentes de la instalación del mobiliario urbano se pintará y/o barnizarán como mínimo 1 vez cada 2 años. Sin embargo, esto no exime de que se pinten con mayor frecuencia si se da el caso de que sea necesario, tanto por cuestiones estéticas como por seguridad del usuario (posibles astillas afiladas o defectos en la madera).

### **3.1.3.1.- JUEGOS INFANTILES**

Tanto en la norma UNE-EN 1176 como en la UNE-EN 1177 se recogen todas las indicaciones relacionadas con la comprobación y la inspección de las zonas de juegos infantiles. Además se solicita cumplimentar una ficha de control con un seguimiento del estado de las instalaciones, cuyo mantenimiento y comprobación ha de estar realizado por persona cualificado.

En la zona de juegos infantiles se establecen las siguientes labores de mantenimiento:

**Tabla nº 84 : labores a realizar en el mantenimiento del parque infantil.**

LABORES A REALIZAR	E	F	M	A	My	Jn	J	A	S	O	N	D	ANOTACIONES
Lijado y pintado													cuando haga falta
Inspección cimentaciones													anual
Inspección sujeciones y funcionamiento del mismo													mensual
Limpieza del área de juego													diaria
Inspección ocular funcionamiento													semanal

Además, como norma general y previsión de posibles riesgos derivados de la sustitución o arreglo de las partes del mobiliario, se garantizarán las siguientes medidas:

- Reparación inmediata o con la mayor brevedad posible.
- En caso contrario, señalización del mismo evitando el uso del elemento como máximo 72 horas después de la incidencia.
- En el caso de que se retire el mobiliario, ha de hacerse al completo, incluido elementos de tornillería, hierros o incluso el hueco de la cimentación.
- En todo momento se seguirán las normas UNE-EN 1176 y UNE-EN1177.

#### **2.1.4.- LABORES DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.**

##### **RED DE RIEGO**

En el mantenimiento y conservación de la red de riego entran en juego dos tipos de actuaciones. Por un lado, la reparación y sustitución de partes o elementos averiados, y por otro el mantenimiento pasivo y preventivo de los elementos de la red de riego y el cabezal.

En cualquier caso, el primero de estas dos opciones es el más importante y el que mayor brevedad de sustitución exigirá, eligiendo siempre piezas análogas a la instalación inicial.

Es importante también realizar una supervisión periódica de las partes enterradas de la instalación, ya que resulta más complicado detectar su problema y su corrección.

#### **2.1.4.1.- PROGRAMADORES, ELECTROVÁLVULAS, FILTROS Y AUTOMATISMOS**

La mayoría de estos componentes exigen un mantenimiento preventivo dada la importancia que tienen en el correcto funcionamiento de la red de riego. En el caso de los programadores, exigirán una supervisión semanal, comprobando que no se ha modificado la programación del riego sin que se haya requerido. Además, también se comprobará el nivel de batería del mismo y se supervisará su sustitución en caso necesario

Cada 2 semanas se comprobará el correcto funcionamiento de los reguladores de presión, y cada mes se supervisará la estanqueidad de las válvulas de bola y mariposa, y se limpiarán los filtros de anillas, arena o mallas. En cuanto al filtro de arena, dicho componente se sustituirá si se encuentra con excesiva suciedad o bien 1 vez al año.

1 vez a la semana se comprobará que la presión y la distancia de los elementos de riego (aspersión y goteros) es la adecuada, y que no existen fugas de ningún tipo.

El resumen de todas las operaciones de mantenimiento y conservación de la red de riego quedaría así:

**Tabla nº 85: labores a realizar en el mantenimiento de la instalación de riego.**

LABORES A REALIZAR	E	F	M	A	My	Jn	J	A	S	O	N	D	ANOTACIONES
Supervisión de los programadores de riego													semanal
Comprobación de los reguladores de presión													15 días
Supervisión de estanqueidad de válvulas													mensual
Sustitución arena filtro													anual
Comprobación de presión y elementos de riego													semanal



**El alumno**

**José Antonio Mula Antón**



**ANEJO 15: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

# Índice

## Contenido

1.- PRELIMINAR .....	198
2.- MEMORIA .....	199
2.1.- IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.....	199
2.1.1.- DATOS DE LA OBRA .....	199
2.1.2.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....	199
2.1.3.- DURACIÓN DE LA OBRA Y NÚMERO DE TRABAJADORES PUNTA .....	200
2.1.4.- MATERIALES PREVISTOS EN LA CONSTRUCCIÓN .....	200
2.1.5.- DATOS DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD .	200
2.2.- OBJETIVOS DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	200
2.3.- ANÁLISIS DE RIESGOS .....	202
2.3.1.- RIESGOS PROFESIONALES DEBIDOS A LA MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRA Y AFIRMADOS.....	204
2.3.2.- RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.....	205
2.4.- NORMAS DE SEGURIDAD .....	206
2.4.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS Y CIMENTACIONES .....	206
2.4.2.- CERRAMIENTOS .....	206
2.4.3.- ACABADOS E INSTALACIONES.....	206
2.4.4.- ALBAÑILERÍA.....	207
2.4.5.- INSTALACIONES SANITARIAS DE OBRA.....	207
2.4.6.- MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	207
2.5.- MEDIOS DE PROTECCIÓN.....	213
2.5.1.- MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA .....	213
2.5.2.- PROTECCIONES INDIVIDUALES .....	216
2.5.3.- PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS .....	218
2.6.- CONTROL DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA .....	218
2.6.1.- FORMACIÓN.....	218
2.6.2.- PERSONAL DE SEGURIDAD.....	219
2.7.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS .....	220
2.8.- MEDIDAS DE HIGIENE PERSONAL E INSTALACIONES DEL PERSONAL ....	221
2.9.- FORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD.....	222

2.10.- SEÑALES PROPUESTAS DE SEGURIDAD PARA LA OBRA.....	223
2.10.1.- INTRODUCCIÓN .....	223
2.10.2.- PRINCIPIOS DE LA SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD.....	225
2.11.- PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	226
2.12.- OBLIGACIONES DE LAS DIFERENTES PARTES IMPLICADAS .....	228
2.12.1.- NOMBRAMIENTO DE UN COORDINADOR .....	228
2.12.2.- REDACCIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD .....	229
2.12.3.- OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.....	230
2.12.4.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS.....	231
2.12.5.- AVISOS E INFORMACIÓN A LA AUTORIDAD LABORAL.....	233



## 1.- PRELIMINAR

El Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción; establece en su Artículo 4. Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras; lo siguiente:

- 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 450.000 euros.
- 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 tanto, en el presente proyecto será suficiente con la realización de un estudio básico de seguridad y salud.

De acuerdo con el artículo 6 del R.D 1627/1997, el Estudio Básico de Seguridad y Salud deberá precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos evitables y las medidas técnicas precisas

para ello, la relación de riesgos laborables que no puedan eliminarse especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos y cualquier tipo de actividad a desarrollar en obra.

En el Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores, siempre dentro del marco de la Ley 31/1995 de prevención de Riesgos Laborables.

## 2.- MEMORIA

### 2.1.- IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

#### 2.1.1.- DATOS DE LA OBRA

**Denominación:** Proyecto de zonas verdes en "las lomas", Águilas (Murcia).

**Emplazamiento:** Águilas (Murcia)

**Total presupuesto general:**

**Plazo de ejecución:** 3 meses de ejecución de obra

**Número de trabajadores:** máximo 15.

**Topografía:** prácticamente llano (<5%).

**Climatología:** clima mediterráneo costero.

**Centro asistencial más próximo:** Hospital Rafael Méndez de Lorca: 32 km.

#### 2.1.2.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

El proyecto objeto de este estudio, incluye:

- PLANTACIONES DE ESPECIES VEGETALES: ARBÓREAS, ARBUSTIVAS, CESPITOSAS.
- MOVIMIENTOS DE TIERRA Y ADECUACIONES

- MANTENIMIENTO DE ZONAS AJARDINADAS
- INSTALACIÓN DE RED DE RIEGO Y RED ELÉCTRICA
- ACONDICIONAMIENTO DE SENDAS, CAMINOS Y GLORIETAS

### **2.1.3.- DURACIÓN DE LA OBRA Y NÚMERO DE TRABAJADORES PUNTA**

La previsión de duración de la obra es de menos de 1 mes laborable de plazo de ejecución.

El número de trabajadores máximo asciende a 15 operarios.

### **2.1.4.- MATERIALES PREVISTOS EN LA CONSTRUCCIÓN**

No está previsto el empleo de materiales peligrosos o tóxicos, ni tampoco elementos o piezas constructivas de peligrosidad desconocida en su puesta en obra; tampoco se prevé el uso de productos tóxicos en el proceso de construcción.

### **2.1.5.- DATOS DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD**

Los datos correspondientes a la persona que realice esta labor serán fijados por el constructor adjudicatario de la obra, antes del comienzo de la misma.

## **2.2.- OBJETIVOS DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Este estudio básico de seguridad y salud establece , durante la ejecución de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los operarios.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por lo que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio Básico de Seguridad y Salud en el trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas.

Los objetivos que pretende alcanzar el estudio de seguridad y salud en el trabajo son,  
en resumen, los siguientes:

- GARANTIZAR LA SALUD E INTEGRIDAD FÍSICA DE LOS TRABAJADORES.
- EVITAR ACCIONES O SITUACIONES PELIGROSAS POR IMPREVISIÓN, INSUFICIENCIA O FALTA DE MEDIOS.
- DELIMITAR LOS COSTES DE LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN.
- DELIMITAR Y ESCLARECER ATRIBUCIONES Y RESPONSABILIDADES EN MATERIA DE SEGURIDAD A LAS PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO.
- DETECTAR A TIEMPO LOS RIESGOS QUE DERIVAN DE LA PROBLEMÁTICA DE LA OBRA.
- APLICAR TÉCNICAS DE EJECUCIÓN QUE REDUZCAN LO MÁS POSIBLE ESTOS RIESGOS.

### **2.3.- ANÁLISIS DE RIESGOS**

En movimientos de tierras:

- DESLIZAMIENTO Y VUELCO DE LAS MÁQUINAS
- ATRAPAMIENTOS
- COLISIONES ENTRE MÁQUINAS
- CAÍDAS A DISTINTO NIVEL
- DESPRENDIMIENTOS
- POLVO
- RUIDO
- INCENDIOS Y EXPLOSIONES

En ejecución de cimentaciones, estructuras y restantes obras de fábrica:

- GOLPES CONTRA OBJETOS
- CAÍDAS A DISTINTO NIVEL
- CAÍDAS DE OBJETOS DESDE LA MAQUINARIA
- HERIDAS PUNZANTES EN PIES Y MANOS

- INTERFERENCIAS CON EL TENDIDO ELÉCTRICO
- SALPICADURAS DE HORMIGÓN EN LOS OJOS
- EROSIONES Y CONTUSIONES EN MANIPULACIÓN
- ATROPELLOS POR MAQUINARIA
- HERIDAS POR MÁQUINAS CORTADORAS
- QUEMADURAS

En enfoscados y soleras:

- ATROPELLO POR MAQUINARIA Y VEHÍCULOS
- ATRAPAMIENTOS
- COLISIONES Y VUELCOS
- RIESGO POR UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS BITUMINOSOS
- SALPICADURAS
- POLVO
- RUIDO

En instalaciones de fontanería, saneamiento, abastecimiento, riego y electricidad:

- ATROPELLO POR MAQUINARIA Y VEHÍCULOS

- ATRAPAMIENTOS
- COLISIONES Y VUELCOS
  
- CAÍDAS DE ALTURAS
  
- CAÍDAS DE OBJETOS
  
- CORTES Y GOLPES
  
- QUEMADURAS
  
- ELECTROCUCIÓN
  
- RUIDOS Y POLVO
  
- RIESGOS PRODUCIDOS POR AGENTES ATMOSFÉRICOS
  
- RIESGOS ELÉCTRICOS
  
- RIESGOS POR INCENDIOS

### **2.3.1.- RIESGOS PROFESIONALES DEBIDOS A LA MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRA Y AFIRMADOS**

#### **RIESGOS COMUNES**

-FALTA DE CARCASA PROTECTORA EN MOTORES, CORREAS, ENGRANAJES, ETC

#### **RIESGOS PARTICULARES**

Los riesgos particulares afectan a las máquinas que disponen de los elementos que a continuación se exponen:

**COLECTOR DE ESCAPE**

- REPOSTAJE DE COMBUSTIBLE
- NIVEL DE REFRIGERANTE
- BATERÍAS

**2.3.2.- RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS**

Los riesgos que se pueden producir a terceras personas, vienen derivados de:

- TRANSPORTES
- POSIBLES VOLADURAS
- DERIVADOS DE ROBOS
  
- DERIVADOS DE LOS ENLACES CON LAS CARRETERAS, HABRÁ RIESGOS DERIVADOS DE LA OBRA, FUNDAMENTALMENTE POR CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS. LOS CAMINOS ACTUALES QUE CRUZAN EL TERRENO DE LA FUTURA OBRA ENTRAÑAN UN RIESGO, DEBIDO A LA CIRCULACIÓN DE PERSONAS AJENAS, UNA VEZ INICIADOS LOS TRABAJOS.

## **2.4.- NORMAS DE SEGURIDAD**

### **2.4.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS Y CIMENTACIONES**

- Se señalizarán los bordes de las excavaciones.
- Las maniobras de las máquinas se harán sin interferencia de las mismas.
- Se establecerán accesos y limpieza en zonas de trabajo.
- Correcta situación y estabilización de las máquinas de cimentación superficial.
- Establecimiento de medios auxiliares adecuados al sistema.
- Definición de áreas de acopio de armaduras y tubos.
- Colocación de testigos para el control de vibraciones.
- Prohibición de permanencia de personal junto a maquinaria en movimiento.

### **2.4.2.- CERRAMIENTOS**

- SEÑALIZACIÓN DE ZONAS DE TRABAJO

### **2.4.3.- ACABADOS E INSTALACIONES**

- COMPROBACIÓN PERIÓDICA DEL BUEN ESTADO DE HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES
- SEÑALIZACIÓN CORRECTA
- LIMPIEZA DE LOS TAJOS DE TRABAJO
- USO DE VENTOSAS PARA EL TRASIEGO DE ELEMENTOS FRÁGILES
- VENTILACIÓN NATURAL O FORZADA
- RECIPIENTE DE DISOLVENTES CERRADO
- PROHIBICIÓN DE ENCENDER FUEGO
- MÁQUINAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES CON DOBLE AISLAMIENTO
- PROHIBICIÓN DE USAR COMO TOMA DE TIERRA CAMNALIZACIONES DE OTRAS INSTALACIONES

- CORRECTO ESTADO DE MANTENIMIENTO DE MANGUERAS, MANÓMETROS, VÁLVULAS Y SOPLETES

#### **2.4.4.- ALBAÑILERÍA**

Podemos incluir en este apartado los trabajos correspondientes a la ejecución del murete divisorio entre los dos niveles del estanque:

- ESTABLECIMIENTO DE ORDEN Y LIMPIEZA EN TAJOS
- CORRECTA ILUMINACIÓN
- CONDUCTOS TUBULARES PARA LA EVACUACIÓN DE ESCOMBROS

#### **2.4.5.- INSTALACIONES SANITARIAS DE OBRA**

Se contemplará como mínimo las instalaciones de botiquín ateniéndose en todo momento a lo estipulado en la Ordenanza General de la Seguridad en el trabajo, y se diferenciarán las provisionales de las definitivas estableciendo el momento de la ejecución de la obra en el cual se producirá el cambio de unas y otras.

#### **2.4.6.- MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS**

##### **PALA CARGADORA**

- En la descarga sobre el camión, éste estará colocado oblicuamente a la cargadora, comenzando la carga por la parte delantera. El desplazamiento de la cargadora con la cuchara llena en las pendientes se efectuará con esta a ras de suelo.
- Durante la maniobra y desplazamiento se comprobará que no se disminuyen las distancias de seguridad con relación a las líneas de tendido eléctrico.

- Durante los períodos de parada de la máquina la cuchara estará apoyada en el suelo, la transmisión en punto muerto el motor parado y se quitará la llave, el freno de aparcamiento se dejará puesto y la batería desconectada.
- En terrenos fangosos o deslizantes se emplearán cadenas acopladas a los neumáticos, evitando los frenazos bruscos. Todos los elementos auxiliares estarán en perfecto estado de conservación.
- En todo momento se circulará a velocidad moderada, respetando la señalización existente.
- No habrá personal en la zona de acción de la maquinaria, no se transportarán pasajeros ni se empleará la cuchara para elevar personas. Antes de realizar la marcha atrás, se comprobará que no hay nadie en las proximidades.
- En los trabajos a ejecutar en lugares cerrados y con poca ventilación se colocarán filtros apropiados en la salida de los escapes del motor para evitar concentraciones peligrosas de gases.
- Utilizar el equipo adecuado; si sale roca en el desmonte o excavación colocar la cuchara o caza de roca. Los materiales muy densos necesitan cucharones más pequeños. En todo eso, recuérdese que las palas "cargadoras" son para cargar y no para excavar.
- Cada pala está diseñada para una carga determinada, sobrepasando su cota, se provoca riesgo.
- Es imprescindible la comprobación de las presiones de los neumáticos. A veces, en muchos casos la colocación de cadenas en los neumáticos aumenta la producción y disminuye el riesgo.

- Al trabajar en la proximidad de desniveles o zonas peligrosas, es indispensable colocar balizas de forma visible en los límites de la zona de evolución.
- En todas las operaciones, el maquinista será cualificado y deberá ir provisto de casco de seguridad, calzado antideslizante y cinturón antivibratorio.

#### RETROEXCAVADORA

- Utilizar la retro adecuada al trabajo a realizar. Utilizar retro sobre neumáticos en este tipo de terreno duro y trayectos semilargos o de continuo desplazamiento.
- Las retro están diseñadas tanto para cargar como para excavar, debiendo dotarlas de su equipo adecuado. Son máquinas de gran esbeltez y envergadura, muy propicias para el vuelco, omitiendo las medidas de seguridad. Todas las máquinas que disponen de gatos de estabilización, deben utilizarlos en la ejecución de su trabajo.
- Si el terreno está húmedo no sobrepasar pendientes superiores al 20% ni al 30% en terreno seco pero deslizante.
- Durante un trabajo con equipo retro, es necesario hacer retroceder la máquina cuando la cuchara comienza a excavar por debajo del chasis. Nunca se excavará por debajo de la máquina, pues puede dejarla a punto de volcar en la excavación.
- Al cargar de material los camiones, la cuchara nunca debe pasar por encima de la cabina del camión.
- En los trabajos con estas máquinas, en general, para construcción de zanjas, es preciso atención especial a la entibación de seguridad si ésta es profunda, impidiendo los derrumbamientos de tierras que pueden arrastrar a la máquina y alcanzar al personal que trabaja en el fondo de las zanjas.

## MOTONIVELADORA

- Es una máquina difícil de manejar, requiriendo ser siempre empleadas por personal especializado y habituado a su uso.
- Están diseñadas para mover materiales ligeros y efectuar refinis (explanación) no se utilizará como bulldózer, causa de gran parte de accidentes así como el deterioro de la máquina.
- Esta máquina no debe sobrepasar en ningún caso pendientes elevadas.
- En todas las operaciones, el maquinista deberá estar dotado de medios de protección personal. En particular, casco y botas antideslizantes.
- Cuando la zona de trabajo esté en la proximidad de lugares de paso de otras máquinas, coincidirá el sentido de la marcha con el sentido de movimiento de estos vehículos.
- La velocidad de movimiento de las máquinas no será grande, de forma que pueda controlarse en caso de ser necesario frenar o dar la vuelta, teniendo especial cuidado con los pozos de registro, cepas de árboles y rocas.

## MAQUINARIA DE TRANSPORTE

- Dos son los usos habituales de estas máquinas: Para transporte de materiales y para transporte de personas. Aquí no se analizará el segundo caso, que se entiende que afecta a la seguridad vial, siendo el Código de la Circulación, suficientemente claro al respecto. Por otra parte los accidentes producidos en general son in-itinere y su prevención, no procede en este caso.

Se centrará la atención en los camiones volquetes y Dumpers:

- Al efectuar reparaciones, con el basculante levantado, deben utilizarse mecanismos que impidan su desbloqueo: puntales de madera, perfiles calzados, cadena de sustentación, etc que impidan con la caída de la misma o el atrapamiento del mecánico del conductor que realiza esta labor.
- Al bascular en vertedero, deben colocarse siempre unos topes o cuñas que limiten el recorrido marcha atrás. Así mismo para esta operación debe estar aplicado el freno de estacionamiento.
- Al efectuarse las operaciones de carga, en todos los vehículos dotados de visera protectora, el conductor del vehículo debe permanecer dentro de la cabina. En todos los vehículos no dotados de esta protección, el conductor permanecerá fuera a distancia conveniente que impida el riesgo de caída de materiales.
- Después de efectuar la descarga y antes del inicio de la marcha es imprescindible bajar el basculante. Esto evita la avería de las botellas y el choque con elementos de altura reducida, origen de gran número de accidentes.
- A fin de evitar atropellos en las maniobras de marcha atrás todas estas máquinas deberán estar dotadas de luz y bocina para esa marcha.
- Durante los trabajos de carga y descarga no deben permanecer personas próximas a las máquinas para evitar el riesgo de atropello o aplastamiento.
- Es necesario elegir el camión adecuado a la carga a transportar y el número de ellos. Dar siempre paso a la unidad cargada y efectuar los trabajos en la posición adecuada.

- Hay que prestar atención especial y uso de neumáticos. Si el camión ha de someterse a paradas o limitaciones de seguridad, se disminuye el calentamiento de los neumáticos, utilizando radial calculando el índice de Tm/Km/h.
- En todos los trabajos, el conductor deberá estar dotado de medios de protección personal. En particular casco y calzado antideslizante.

## MAQUINARIA DE COMPACTACIÓN

Se caracterizan por su manejo sencillo y su trabajo consiste en ir y venir por el mismo sitio repetidas veces. Son unas de las que mayores índices de accidentalidad tienen, fundamentalmente por:

- Trabajo monótono que hace frecuente el despiste del maquinista, provocando atropellos, vuelcos y colisiones. Es necesario rotaciones de personal y controlar períodos de permanencia en su manejo.
- Inexperiencia del maquinista, pues en general se deja estas máquinas en manos de cualquier operario con carnet de conducir o sin él, dándole unas pequeñas nociones del cambio de marcha y poco más.
- Los compactadores tienen el centro de gravedad relativamente alto, lo que les hace muy inestables al tratar de salvar pequeños desniveles, produciéndose el vuelco. Un maquinista adecuado con sus medios de protección personal, ya aludidos soluciona el problema.

## **2.5.- MEDIOS DE PROTECCIÓN**

### **2.5.1.- MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA**

#### SEÑALES DE TRÁFICO

- STOP en salidas de vehículos
- Entrada y salida de vehículos

#### SEÑALES DE SEGURIDAD

- Obligación: obligatorio casco, cinturón de seguridad, gafas, mascarilla, protecciones auditivas, botas y guantes.
- Advertencia: riesgos eléctricos, caídas de objetos, caída distinto nivel, maquinaria pesada en movimiento, carga suspendida, incendios, intoxicación, corrosión, desprendimientos, etc.
- Prohibición: prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, prohibido encender fuego, prohibido fumar, etc.
- Informativas: señal informativa de localización de extintor botiquín, teléfono, puesto de primeros auxilios, taller más cercano, etc.
- VALLAS DE LIMITACIÓN Y PROTECCIÓN
- CINTA DE BALIZAMIENTO
- BALIZAMIENTO LUMINOSO
- CORDÓN DE BALIZAMIENTO

### DESBROCE Y EXPLANACIÓN

- AVISOR ACÚSTICO EN MÁQUINAS
- SE UTILIZARÁN VALLAS DE CONTENCIÓN EN BORDES DE VACIADO
- SEÑALIZACIÓN: SE UTILIZARÁ CINTA DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE Y SEÑALES INDICATIVAS DE RIESGO DE CAÍDA A DISTINTO NIVEL.
- PARA EL ACCESO DEL PERSONAL SE UTILIZARÁN ESCALERAS FIJAS
- RIEGO DE LAS ZONAS DONDE EL TRABAJO GENERE POLVO

### MOVIMIENTO DE TIERRAS

- BARANDILLAS DE LIMITACIÓN DE BORDE
- TOPE DE FINAL DE RECORRIDO
- LIMITACIÓN PARA LOS APILAMIENTOS DE MATERIAL

### CIMENTACIÓN

- ORGANIZACIÓN DEL TRÁFICO INTERIOR DE LA OBRA
- BARANDILLAS
- DEFINICIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE ZONAS DE TRABAJO DE LA MAQUINARIA PESADA.

CERRAMIENTOS

- REDES ELÁSTICAS
- PROTECCIÓN HUECOS
- MARQUESINAS
- ANDAMIOS
- SEÑALIZACIÓN DE ÁREAS BAJO ZONAS DE TRABAJO

ALBAÑILERÍA

- BARANDILLAS
- MARQUESINAS Y VISERAS
- LIMITACIÓN DE ÁREAS EN ZONAS INFERIORES

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

- HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO
- ORDEN Y LIMPIEZA EN LAS ZONAS DE TRABAJO

INSTALACIONES SANITARIAS DE OBRA

- INSTALACIONES DE ASEOS, VESTUARIOS Y COMEDOR ASÍ COMO LAS DE BOTIQUÍN, ETC.

### **2.5.2.- PROTECCIONES INDIVIDUALES**

#### PROTECCIONES DE LA CABEZA

- CASCOS: PARA TODAS LAS PERSONAS QUE PARTICIPEN EN LAS OBRAS, INCLUIDOS LOS VISITANTES
- GAFAS CONTRA IMPACTO Y ANTIPOLVO
- GAFAS PARA OXICORTE
- PANTALLA DE SOLDADOR
- MASCARILLA ANTIPOLVO
- PROTECTORES AUDITIVOS
- FILTROS PARA MASCARILLAS
- PANTALLA CONTRA PROTECCIÓN DE PARTÍCULAS

#### PROTECCIONES DE CUERPO

- TRAJES DE AGUA
- MANDILES DE SOLDADOR
- CINTURÓN DE SEGURIDAD DE SUJECCIÓN

- CINTURÓN ANTIVIBRATORIO
- CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS
- FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS

PROTECCIONES DE EXTREMIDADES SUPERIORES

- GUANTES DE CUERO
- GUANTES DE GOMA FINOS PARA TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA Y HORMIGONADO
- GUANTES DE SOLDADOR
- GUANTES DIELECTRICOS
- MANGUITOS DE SOLDADOR
- GUANTES DE USO GENERAL
- MANO PARA PUNTERO

PROTECCIONES DE EXTREMIDADES INFERIORES

- BOTAS DE AGUA
- BOTAS DE SEGURIDAD DE LONA
- BOTAS DE SEGURIDAD DE CUERO

- BOTAS DIELECTRICAS
  
- POLAINAS DE SOLDADOR

### **2.5.3.- PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS**

Se señalizarán, de acuerdo con la normativa vigente, los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

Se señalizará la existencia de zanjas abiertas para impedir el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y se vallará toda la zona peligrosa, debiendo establecerse la vigilancia necesaria, en especial por la noche para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras.

Toda la señalización será ratificada por el Director de obra.

Se regarán las zonas de trabajo que generan polvo o que puedan interferir a terceros.

## **2.6.- CONTROL DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA**

### **2.6.1.- FORMACIÓN**

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplearse.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

## **2.6.2.- PERSONAL DE SEGURIDAD**

### **COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

Se formará un comité, de acuerdo con la legislación vigente, cuyas funciones serán las específicas en el artículo 8 de la Ordenanza de Seguridad y Salud en el trabajo.

### **JEFE DE SEGURIDAD**

De entre los miembros del comité de Seguridad y salud, la empresa constructora designará a una persona para ocupar el cargo de Jefe de Seguridad con una titulación mínima de grado medio.

Las funciones del Jefe de seguridad serán las establecidas en el artículo 10 de la Ordenanza de seguridad y salud en el trabajo, y además:

- Transmitir a la empresa los acuerdos del Comité de seguridad.
- Es el responsable de que se lleve a cabo el presente Estudio básico de Seguridad y Salud o el desarrollado por la empresa, así como cualquier otra orden dada por el empresario o por la dirección facultativa que sea relativa a seguridad y salud.
- Podrá proponer a la empresa las sanciones al personal, que de una forma reincidente, no cumpla con las normas de seguridad, según el artículo 15 de la ordenanza general de seguridad y salud en el trabajo.
- Sus funciones serán incompatibles con cualquier otro tipo de función que normalmente preste en la empresa.

-Personal de su cargo:

- Un auxiliar técnico sanitario

- Un vigilante de seguridad

No será necesario que pertenezca al Comité de Seguridad y Salud del Trabajo.

Tendrá el cometido que se les reconoce en el artículo 9 de la Ordenanza General y Salud del trabajo.

Al finalizar la jornada laboral, recorrerá toda la obra, comprobando que la totalidad de los trabajos se encuentran correctamente señalizados y con todos los elementos de seguridad que se han estipulado.

En su defecto, serán los encargados de montar dichos elementos de señalización y seguridad, para lo cual, la empresa les proporcionará los elementos oportunos.

## **2.7.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**

### **MEDICINA PREVENTIVA**

Las posibles enfermedades profesionales que puedan originarse en esta obra son las normales de las que trata la medicina del trabajo y la higiene industrial.

Todo ello se resolverá de acuerdo con los servicios de prevención de empresa quienes ejercerán la dirección y el control de las enfermedades profesionales, tanto en la decisión de utilización de los medios preventivos como la observación médica de los trabajadores.

### **PRIMEROS AUXILIOS**

Para atender a los primeros auxilios existirá un botiquín de urgencia situado en los vestuarios, y se comprobará que, entre los trabajadores presentes en la obra, uno, por lo menos, haya recibido un curso de socorrismo.

Como Centros Médicos de urgencia próximos a la obra se señalan los siguientes:

- Hospital Rafael Méndez de Lorca.

## **2.8.- MEDIDAS DE HIGIENE PERSONAL E INSTALACIONES DEL PERSONAL**

Las previsiones para estas instalaciones de higiene personal son:

- Barracones metálicos para vestuarios, comedor y aseos.
- Estos dispondrán de electricidad para iluminación y calefacción, conectado al provisional de obra.
- La evacuación de aguas negras se hará directamente al alcantarillado situado en el frente de parcela.
- Dotación de los aseos: dos retretes de taza turca con cisterna, agua corriente y papel higiénico. Cuatro duchas con agua fría y caliente. Cuatro lavabos individuales con agua corriente, jabón y secador de aire caliente. Espejos de dimensiones apropiadas.
- Dotación del vestuario: Taquillas individuales con llave. Bancos de madera. Espejo de dimensiones apropiadas.
- Dotación del comedor: Mesas corridas de madera con bancos del mismo material.
- Plancha para calentar la comida. Recipientes con cierre para vestido de desperdicios. Pileta para lavar platos.

- Datos generales.
- Obreros punta: 15 unidades.
- Superficie del vestuario: 12 m<sup>2</sup>.
- Número de taquillas: 6 unidades
- Dotación de medios para evacuación de residuos. Cubos de basura en comedor y cocina con previsión de bolsas plásticas reglamentarias.
- Cumpliendo las Ordenanzas Municipales se pedirá la instalación en la acera de un depósito sobre ruedas reglamentario.

### **2.9.- FORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD**

El plan especificará el Programa de Formación de los trabajadores y asegurará que estos conozcan el plan. También con esta función preventiva se establecerá el programa de reuniones del Comité de Seguridad y Salud. La formación y explicación del plan de Seguridad será por un técnico de seguridad.

## **2.10.- SEÑALES PROPUESTAS DE SEGURIDAD PARA LA OBRA**

### **2.10.1.- INTRODUCCIÓN**

Se entenderá por:

#### **SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD**

Una señalización que, referida a un objeto o a una determinada situación, proporcione una indicación relativa a la seguridad, por medio de un color o de una señal de seguridad.

#### **COLOR DE SEGURIDAD**

Un color al cual se le haya atribuido un determinado significado que se refiera a la seguridad.

#### **COLOR DE CONTRASTE**

Un color que, contrastado con el color de seguridad, proporcione indicaciones suplementarias.

#### **SEÑAL DE SEGURIDAD**

Una señal que, por la combinación de una forma geométrica, de un color y de un símbolo, proporcione una determinada indicación, que se refiera a la seguridad.

### SEÑAL DE PROHIBICIÓN

Se entiende como una señal de seguridad que prohíba un comportamiento que pueda provocar un peligro.

### SEÑAL DE ADVERTENCIA

Una señal de seguridad que advierta de un peligro.

### SEÑAL DE OBLIGACIÓN

Una señal de seguridad que, en caso de peligro, indique la salida de socorro, el camino hacia un puesto de socorro o el emplazamiento de un dispositivo de salvamento.

### SEÑAL DE INDICACIÓN

Una señal de seguridad que proporcione otras señales de seguridad distintas a las ofrecidas por las señales mencionadas anteriormente.

### SEÑAL ADICIONAL

Una señal de seguridad que sólo es utilizada conjuntamente con una de las señales de seguridad mencionadas anteriormente.

### SÍMBOLO

Una imagen que describa una determinada situación y que sea utilizada en una de las señales de seguridad mencionadas anteriormente.

## **2.10.2.- PRINCIPIOS DE LA SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD**

### GENERALIDADES

La señalización de seguridad tiene por finalidad llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre los objetos y las situaciones que pueden provocar determinados peligros.

La señalización de seguridad no dispensa en ningún caso de las medidas de protección requeridas.

La señalización de seguridad no debe ser utilizada más que para dar indicaciones que se refieran a la seguridad.

La eficacia de la señalización de seguridad depende en particular de la información completa y constantemente renovada ofrecida a todas las personas a quienes puede beneficiar.

### PRESENTACIÓN DE SEÑALES DE SEGURIDAD

#### A. Señales de prohibición

Fondo- Blanco

Símbolo o texto- Negro

El color de seguridad rojo debe ser empleado para los bordes y la banda transversal y cubrir el 35% de la superficie de la señal.

#### B-Señales de aviso, obligación e indicación

Fondo- Color de seguridad

Símbolo o texto- Color de contraste

El triángulo debe estar bordeado de negro. El color de seguridad debe cubrir al menos el 50% de la superficie de la señal.

### C-Señales adicionales

Fondo- Color de seguridad

Símbolo o texto- Negro

## **2.11.- PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA**

El empresario aplicará las medidas preventivas con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar riesgos.
- Evaluar los riesgos que sean inevitables.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo así como para la elección de equipos y los métodos de trabajo y de producción con miras a atenuar el trabajo monótono y repetitivo, reduciendo así los efectos del mismo sobre la salud.
- Tener en cuenta la evolución técnica.
- Planificar las medidas de prevención, buscando un conjunto coherente que integre dentro de el, la técnica, organización del trabajo, condiciones de trabajo, relaciones sociales y la influencia de los diferentes factores ambientales en el trabajo.

- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las instrucciones debidas a los trabajadores.
- El empresario deberá tomar en consideración la capacidad profesional de cada trabajador en materia de seguridad y salud en el momento de encomendarle una tarea.
- El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que se garantice que sólo puedan acceder a zonas de riesgo grave y específico aquellos trabajadores que recibiesen información suficiente y adecuada sobre dichos riesgos.
- La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las imprudencias temerarias y las distracciones que pudiese cometer cada trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran surgir al aplicar determinadas medidas preventivas, las cuales sólo podrán ser adoptadas cuando la magnitud de los riesgos de estos riesgos adicionales sea
  - sustancialmente menor a los riesgos que se pretende evitar siempre y cuando no existan alternativas más seguras.
  - Se podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar la cobertura y la previsión de riesgos derivados del trabajo, de la empresa respecto a sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

Estos principios que se acaban de mencionar se aplicaran durante la ejecución de la obra y en particular en las siguientes actividades:

- Mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza y orden.

- Elección de los emplazamientos de las áreas de trabajo teniendo en cuenta sus condiciones de acceso.
- Manipulación de los materiales y utilización de medios auxiliares.
- Mantenimiento, control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para ejecutar la obra a fin de corregir defectos que puedan afectar la seguridad de los trabajadores.
- Delimitación y acondicionamiento de lugares de almacenamiento y depósito de materiales, en particular de aquellos materiales o sustancias peligrosas.
- Recogida de materiales peligrosos que se hayan utilizado.
- Almacenamiento y eliminación de residuos.
- Adaptación del período de tiempo efectivo que se deberá dedicar a los diferentes trabajos y sus diferentes fases.
- Cooperación entre los distintos contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Interacciones e incompatibilidades con cualquier trabajo o actividad que se realice en la obra o en las proximidades del lugar de obra.

## **2.12.- OBLIGACIONES DE LAS DIFERENTES PARTES IMPLICADAS**

### **2.12.1.- NOMBRAMIENTO DE UN COORDINADOR**

En las obras incluidas en el Real Decreto 1627/97 según su artículo nº 3, cuando en la elaboración del proyecto intervengan proyectistas, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa o empresas, trabajadores autónomos, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Esta designación se llevará a cabo antes del comienzo de las obras o en el momento de empezar los trabajos.

La designación por parte del promotor de los diferentes coordinadores no le eximirá de sus responsabilidades como promotor.

### **2.12.2.- REDACCIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD**

En aplicación del Estudio Básico de Seguridad y Salud, el contratista deberá elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el cual se analice desarrollen y complementen las previsiones que quedan reflejadas en el Estudio Básico de Seguridad y Salud en función de su sistema de ejecución de la obra.

En dicho plan serán incluidas las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con su correspondiente justificación técnica y que no podrán implicar una disminución en los niveles de protección previstos en el Estudio Básico de Seguridad y salud.

El plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado por el coordinador en materia de seguridad y salud antes del inicio de las obras; cuando no sea necesaria la asignación de un coordinador las funciones que le han sido atribuidas serán asumidas por la Dirección Facultativa.

El Plan de Seguridad y Salud, en relación con los puestos de trabajo en la obra, constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y evaluación de riesgos, así como la planificación de las actividades de tipo preventivo.

El plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del técnico encargado de la seguridad y salud durante la ejecución de las obras.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención en las empresas que intervengan en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

Así mismo, el Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa.

### **2.12.3.- OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS**

Los contratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las actividades indicadas en el Artículo 10 del Real Decreto 1627/97.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Apartado 4.1 del presente estudio durante la ejecución de la obra.

- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que se tienen que adoptar en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente, o en su caso, a los trabajadores por ellos contratados.

Los contratistas y subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del Apartado 2 del Artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no les eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y los subcontratistas.

#### **2.12.4.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS**

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular en las tareas o actividades indicadas en el Artículo 10 del Real Decreto 1627/97.

- Cumplir las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud establecidas en el Apartado 4.1 del presente estudio.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el Artículo 29, apartados 1 y 2 de Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su actuación en la obra conforme los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se estableciese.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajustan a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/97 del 18 de Julio, por lo que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Elegir y utilizar los equipos de protección individual en los términos previstos en Real Decreto 773/97 del 30 de mayo sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, o en su caso, de la dirección facultativa.
- Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

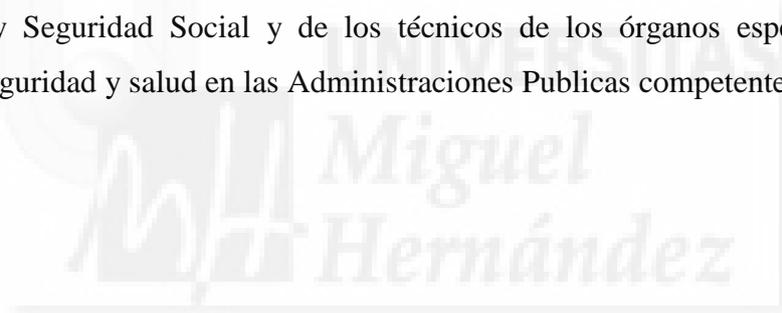
### **2.12.5.- AVISOS E INFORMACIÓN A LA AUTORIDAD LABORAL**

El promotor, antes de que comiencen las obras, deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral.

El aviso previo se redactará de acuerdo con lo dispuesto en el Anejo III del Real Decreto 1627/97 y deberá exponerse en la obra de forma visible, actualizándose se fuese necesario.

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente deberá cumplir el Plan de Seguridad y Salud.

El Plan de Seguridad y Salud estará en disposición permanente de la inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en las Administraciones Públicas competentes.



**El alumno**

**José Antonio Mula Antón**



# **DOCUMENTO 2: PLANOS**

# ÁGUILAS, MURCIA



## ZONAS PRIVADAS

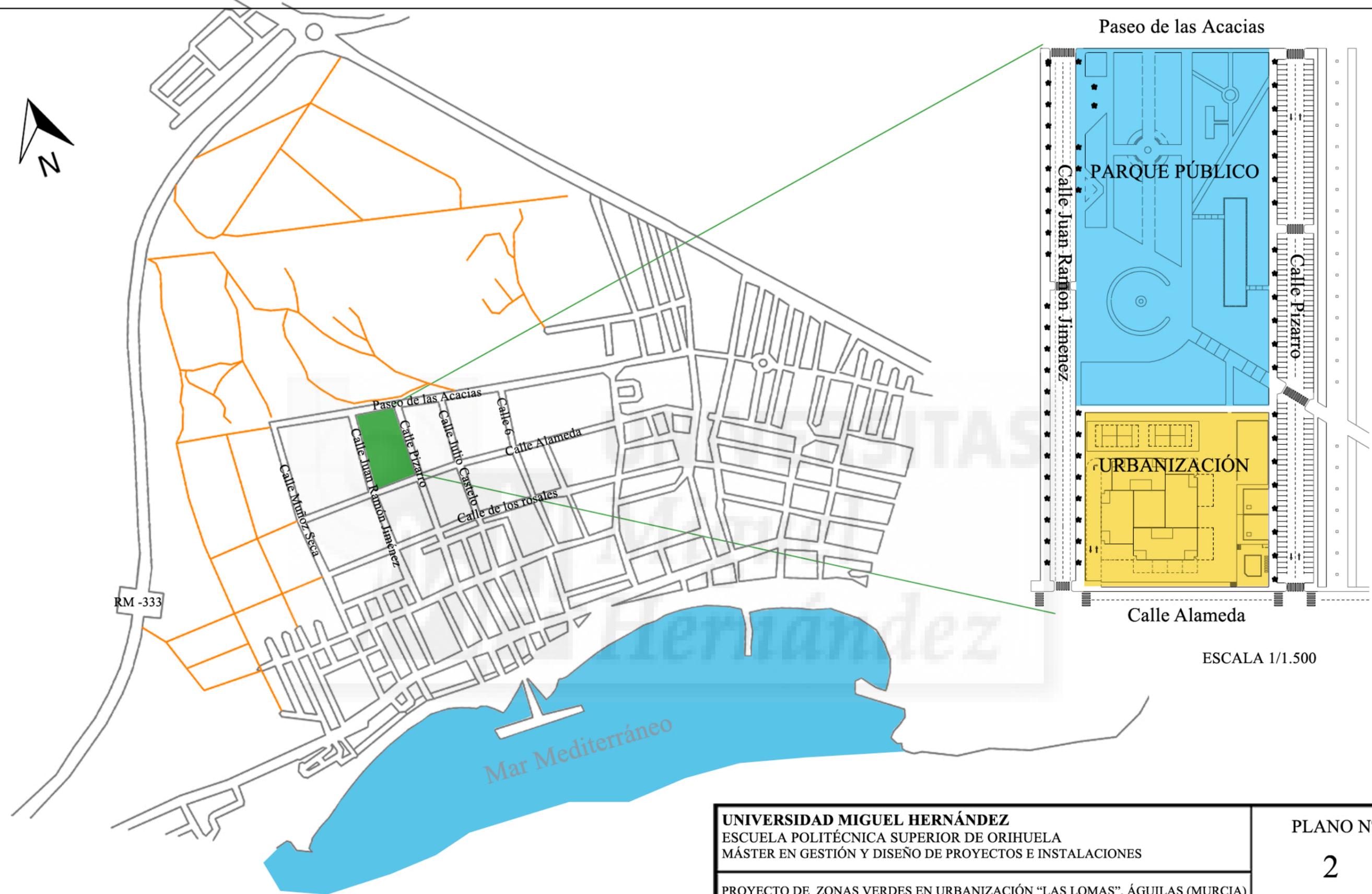
PISCINA Y SOLARIUM  
 PISTAS DE PÁDEL  
 GARAJE  
 PARQUE BIOSALUDABLE

## ZONAS PÚBLICAS

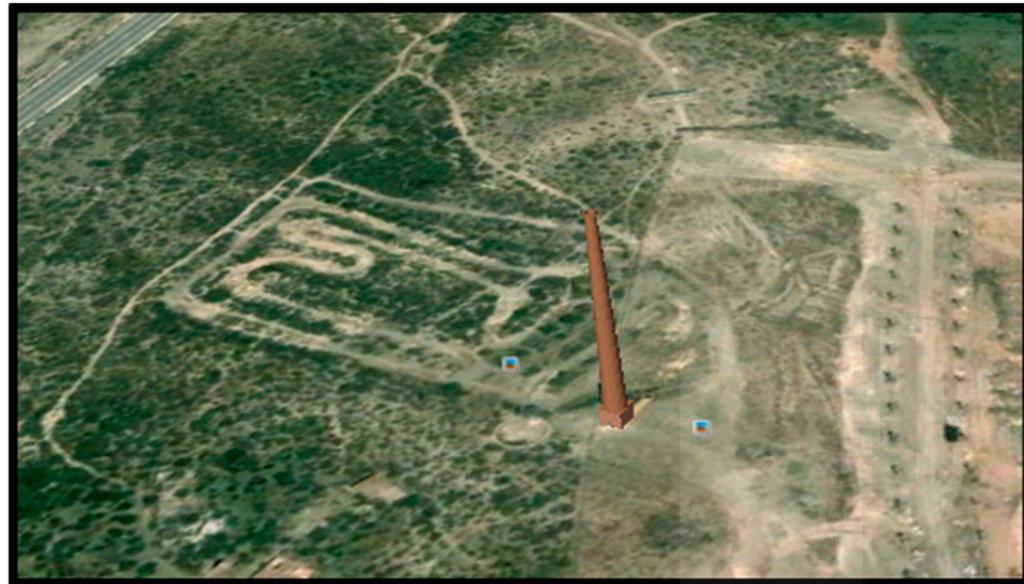
PARQUE INFANTIL  
 PISTA DE PETANCA  
 ZONAS AJARDINADAS

 3,71 ha

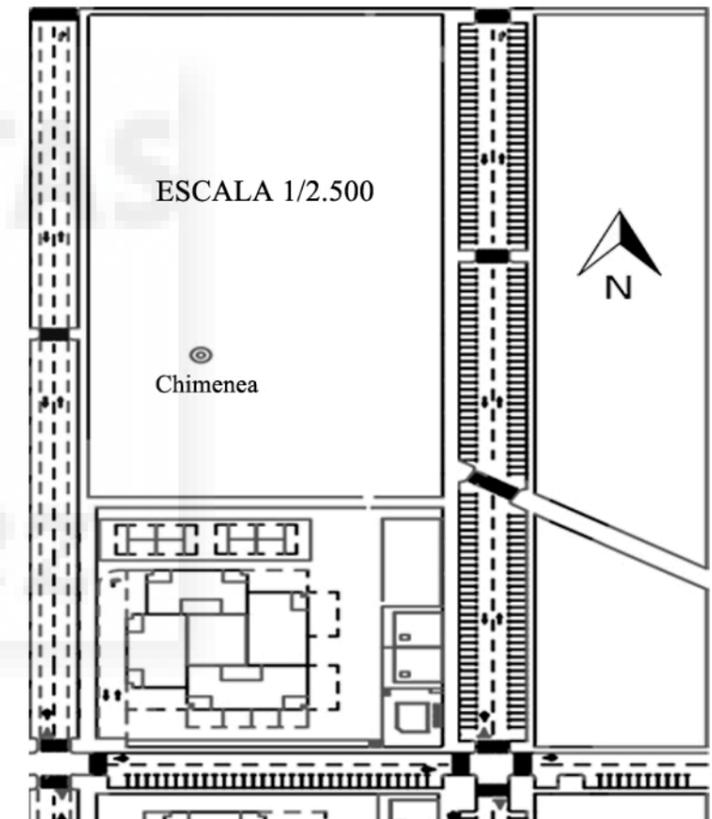
<b>UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ</b> ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA MÁSTER EN GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES		PLANO N° <b>1</b>
PROYECTO DE ZONAS VERDES EN URBANIZACIÓN "LAS LOMAS", ÁGUILAS (MURCIA)		
DIRECCIÓN ÁGUILAS, MURCIA		DIC 2013
ESCALA <b>VARIAS</b>	EL ALUMNO JOSÉ ANTONIO MULA ANTÓN	FIRMA
	PLANO SITUACIÓN	



<b>UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ</b> ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA MÁSTER EN GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES		PLANO N°  <b>2</b>
PROYECTO DE ZONAS VERDES EN URBANIZACIÓN "LAS LOMAS", ÁGUILAS (MURCIA)		
DIRECCIÓN ÁGUILAS, MURCIA		DIC 2013
ESCALA  <b>VARIAS</b>	EL ALUMNO JOSÉ ANTONIO MULA ANTÓN	FIRMA
	PLANO EMPLAZAMIENTO	



ESCALA 1/17.000

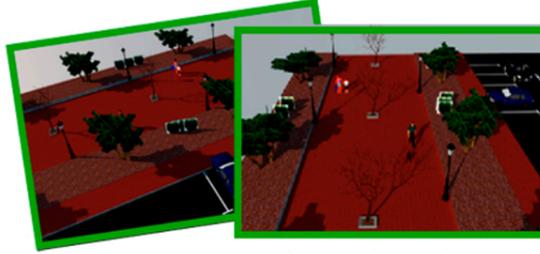


<b>UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ</b> ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA MÁSTER EN GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES		PLANO N°  <b>3</b>
PROYECTO DE ZONAS VERDES EN URBANIZACIÓN "LAS LOMAS", ÁGUILAS (MURCIA)		
DIRECCIÓN ÁGUILAS, MURCIA		DIC 2013
ESCALA  <b>VARIAS</b>	EL ALUMNO JOSÉ ANTONIO MULA ANTÓN	FIRMA
	PLANO ESTADO ACTUAL	

### ZONA 1

Longitud: 250 metros  
Ancho: 18 metros

VERANO: sombra  
INVIERNO: luz



**PALABRAS CLAVE:** luminaria, papelera, adoquín, corteza de pino, algarrobo, romero, árbol de judas, alcorque.

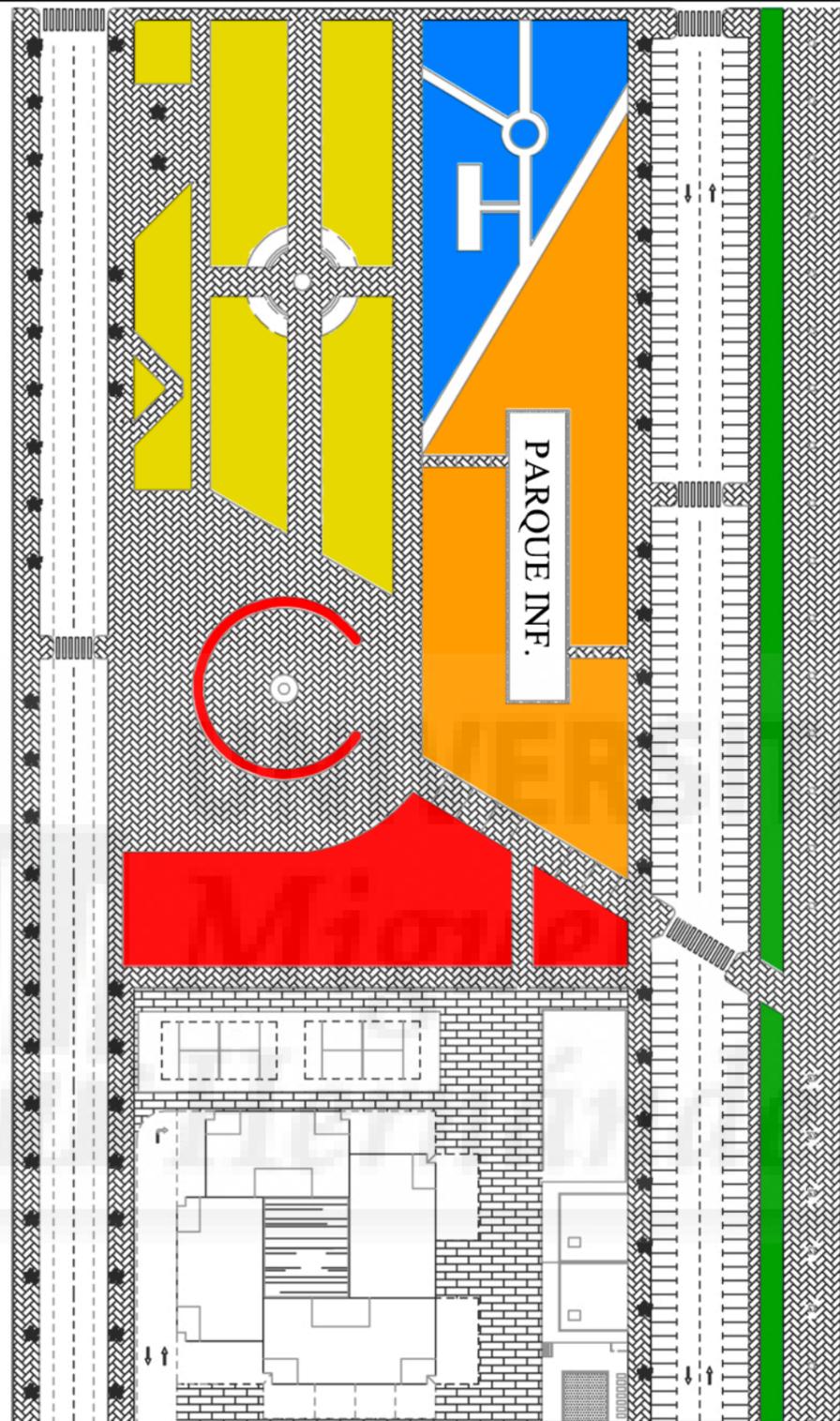


### ZONA 2

Alrededores del monumento de la chimenea



**PALABRAS CLAVE:** olivo, banco, luminaria, chimenea, césped, adoquín

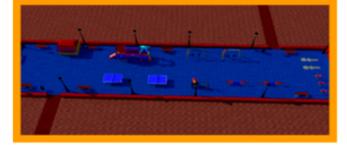


### ZONA 3

Parque infantil y alrededores

Zona de juegos para niños/as

Zona de descanso para acompañantes



**PALABRAS CLAVE:** parque, juegos, nepeta, armeria, papelera, berberis, cineraria, asterisco, maceteros, luminarias, banco

### ZONA 4

Glorieta y alrededores

Zona de sombra y descanso

Distribución de las zonas de las áreas verdes



**PALABRAS CLAVE:** luminarias, bancos, palo borracho, eleagno, acacia, morera, azahar de la China, olivo

### ZONA 5

Petanca, jardín de rocalla y alrededores

Jardinería xerófito

Entorno aromatizado



**PALABRAS CLAVE:** rocalla, palmáceas, xerojardinería, yuca, romero, salvia, retama, armeria, tomillo, lavanda, aloe, luminaria, araucaria

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ**  
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA  
MÁSTER EN GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES

PLANO N°

4

PROYECTO DE ZONAS VERDES EN URBANIZACIÓN "LAS LOMAS", ÁGUILAS (MURCIA)

DIRECCIÓN

ÁGUILAS, MURCIA

DIC 2013

ESCALA

1/1200

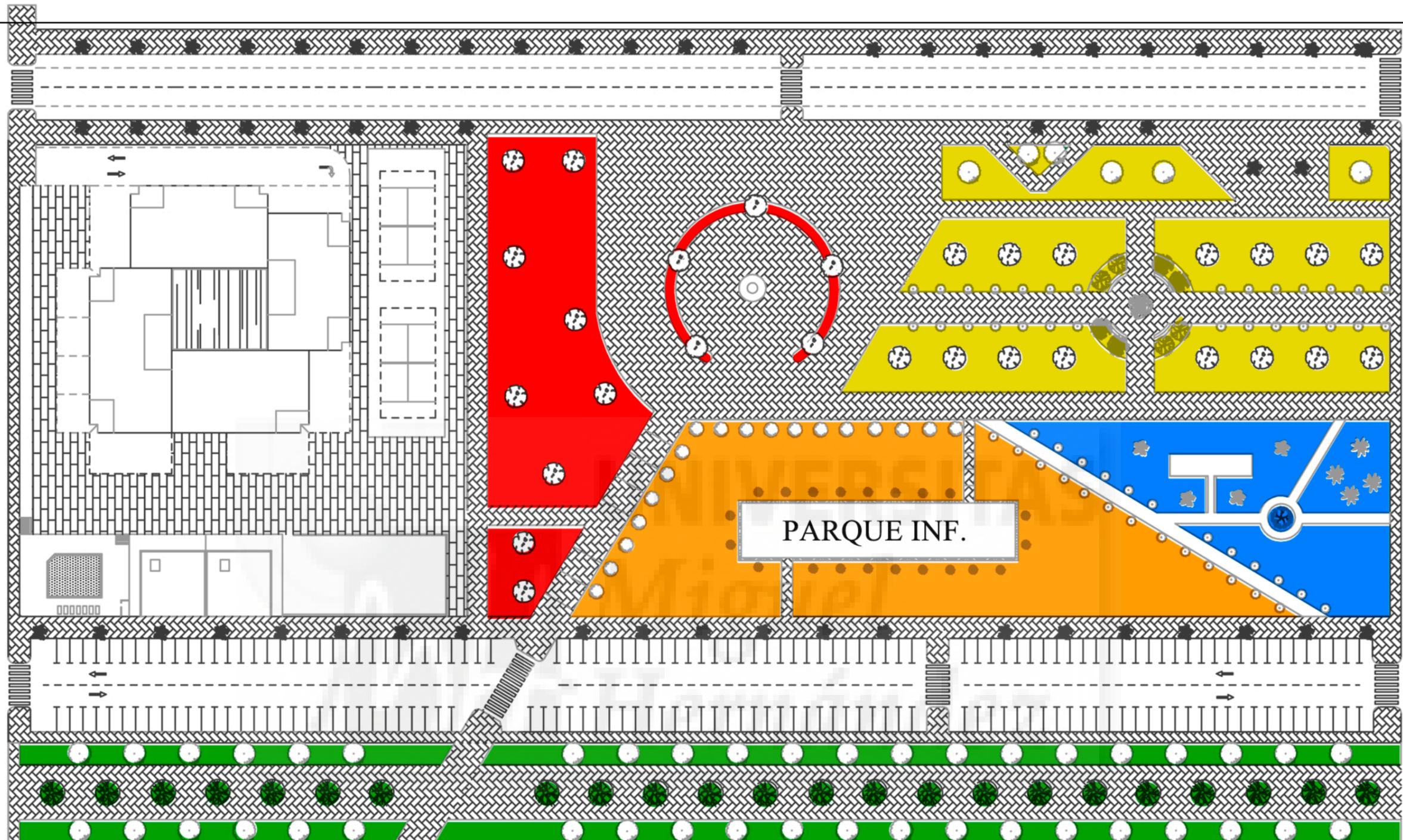
EL ALUMNO

JOSÉ ANTONIO MULA ANTÓN

FIRMA

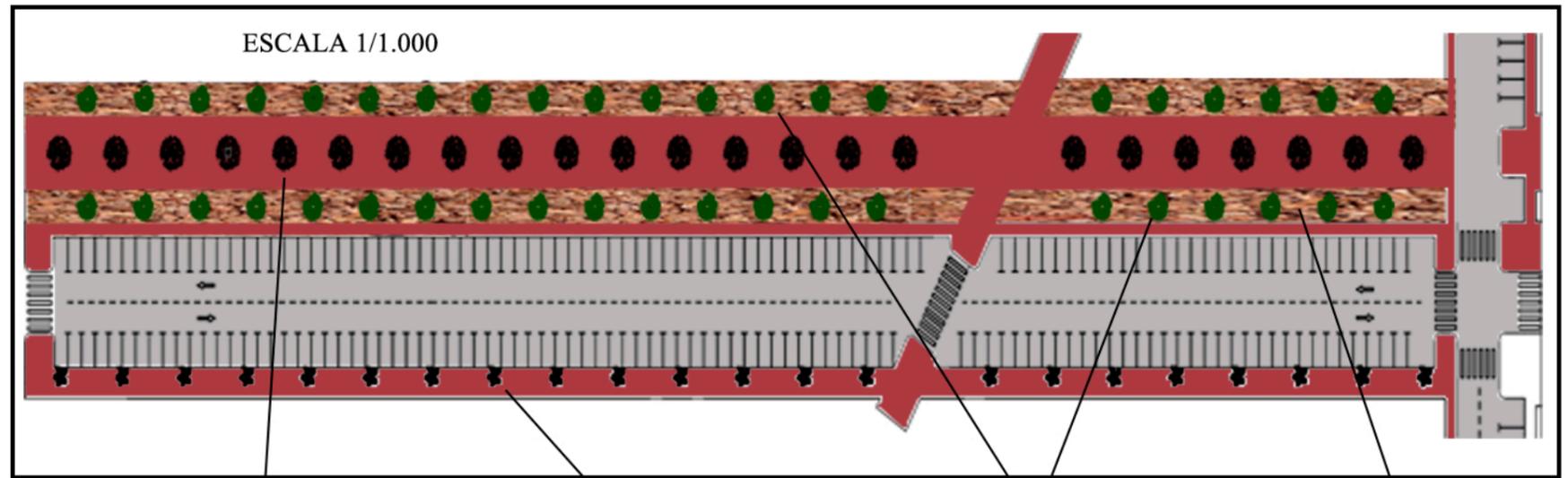
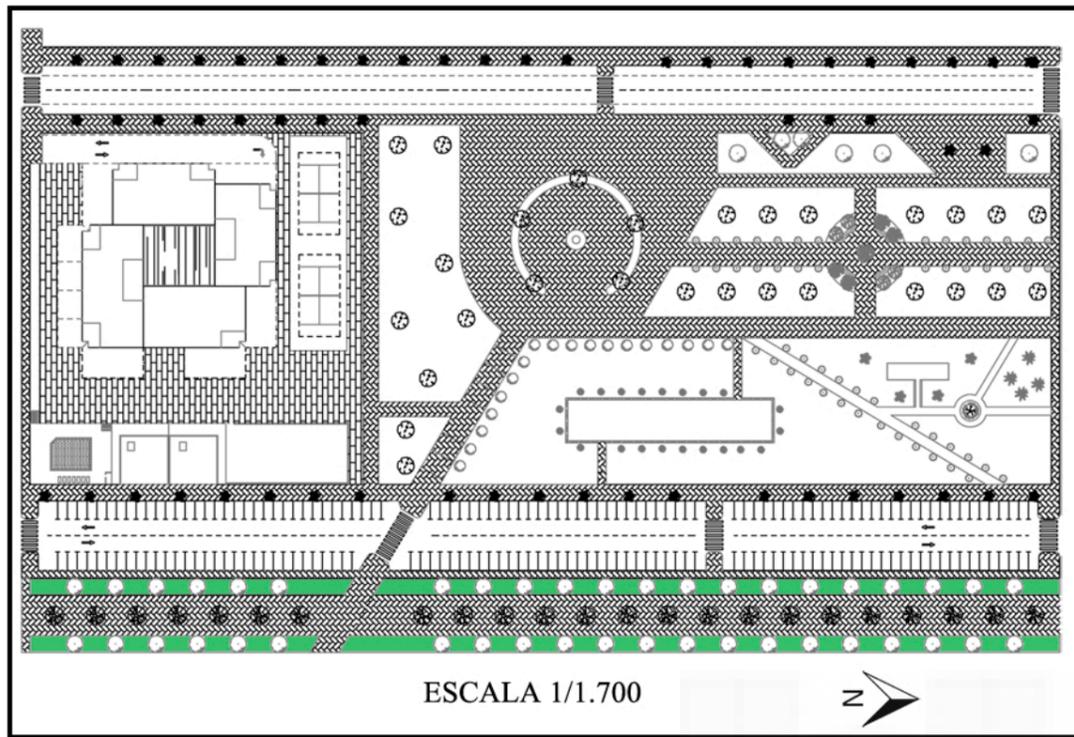
PLANO

ZONIFICACIÓN



Superficie ajardinada **zona 1**: 2.690 m<sup>2</sup>  
 Superficie ajardinada **zona 2**: 1.889 m<sup>2</sup>  
 Superficie ajardinada **zona 3**: 2.780 m<sup>2</sup>  
 Superficie ajardinada **zona 4**: 2.710 m<sup>2</sup>  
 Superficie ajardinada **zona 5**: 1.290 m<sup>2</sup>

<b>UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ</b> ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA MÁSTER EN GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES		PLANO N°  <b>5</b>
PROYECTO DE ZONAS VERDES EN URBANIZACIÓN "LAS LOMAS", ÁGUILAS (MURCIA)		
DIRECCIÓN  ÁGUILAS, MURCIA		DIC 2013
ESCALA  1/750	EL ALUMNO  JOSÉ ANTONIO MULA ANTÓN	FIRMA
PLANO  SUPERFICIES		



*Cercis siliquastrum*

ESTADO ACTUAL



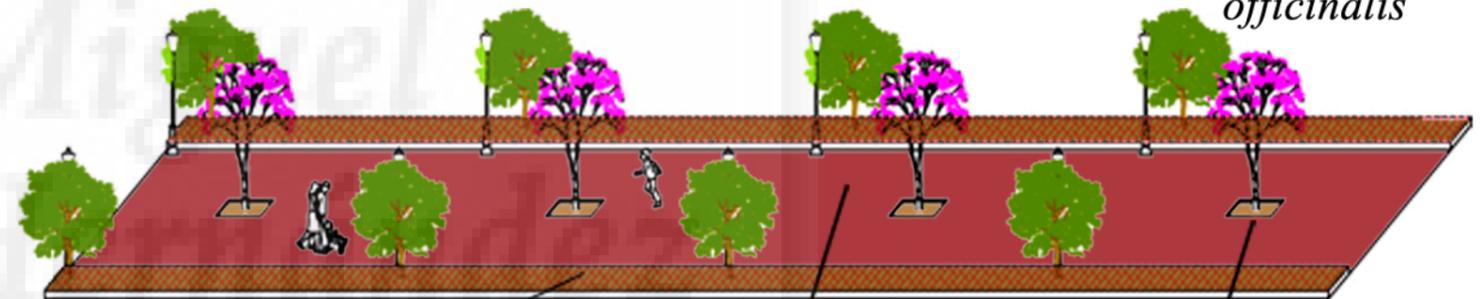
*Phoenix canariensis*



*Ceratonia siliqua*



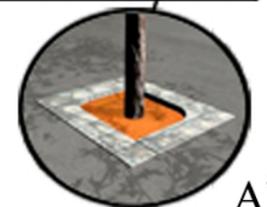
*Rosmarinus officinalis*



Corteza de pino



Adoquín



Alcorque [1x1 m]

**MOBILIARIO URBANO**

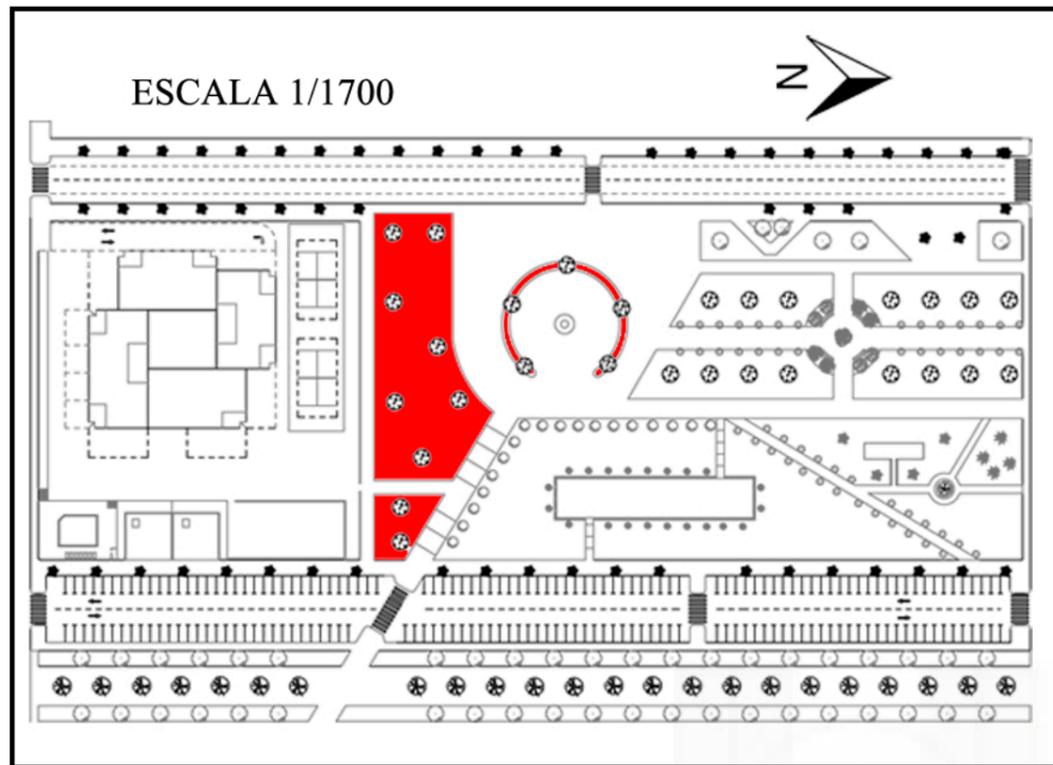


Farola  
h=3 m  
dist: 10 m



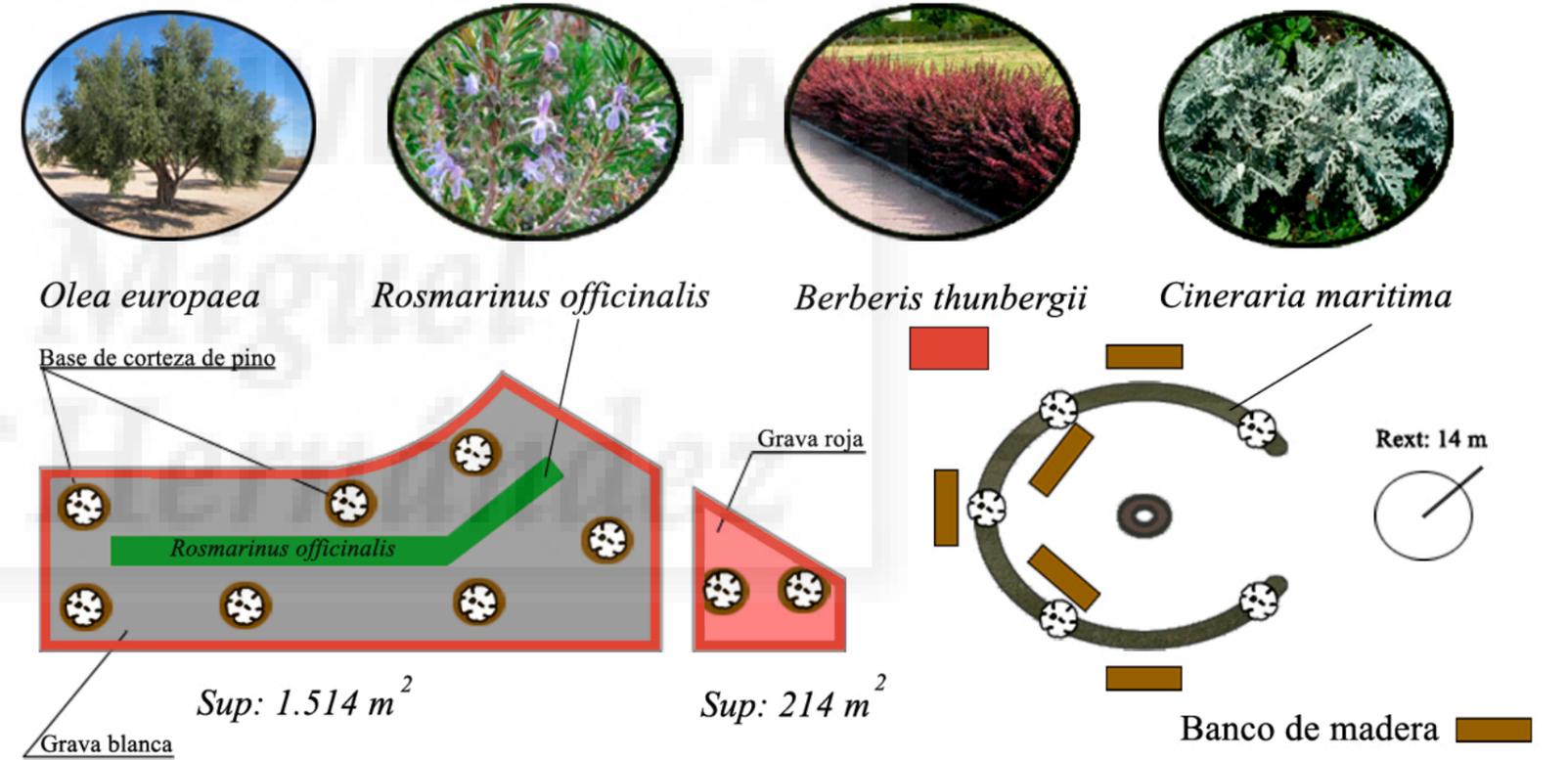
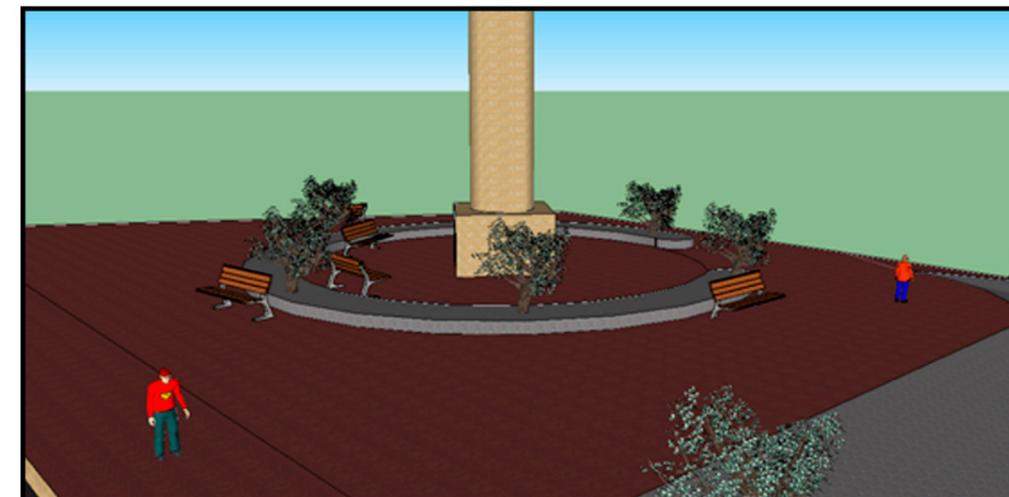
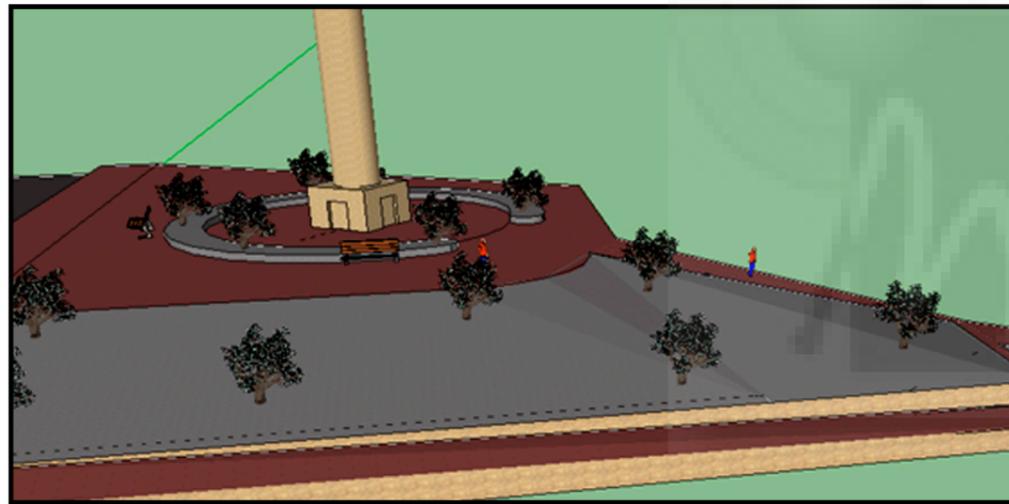
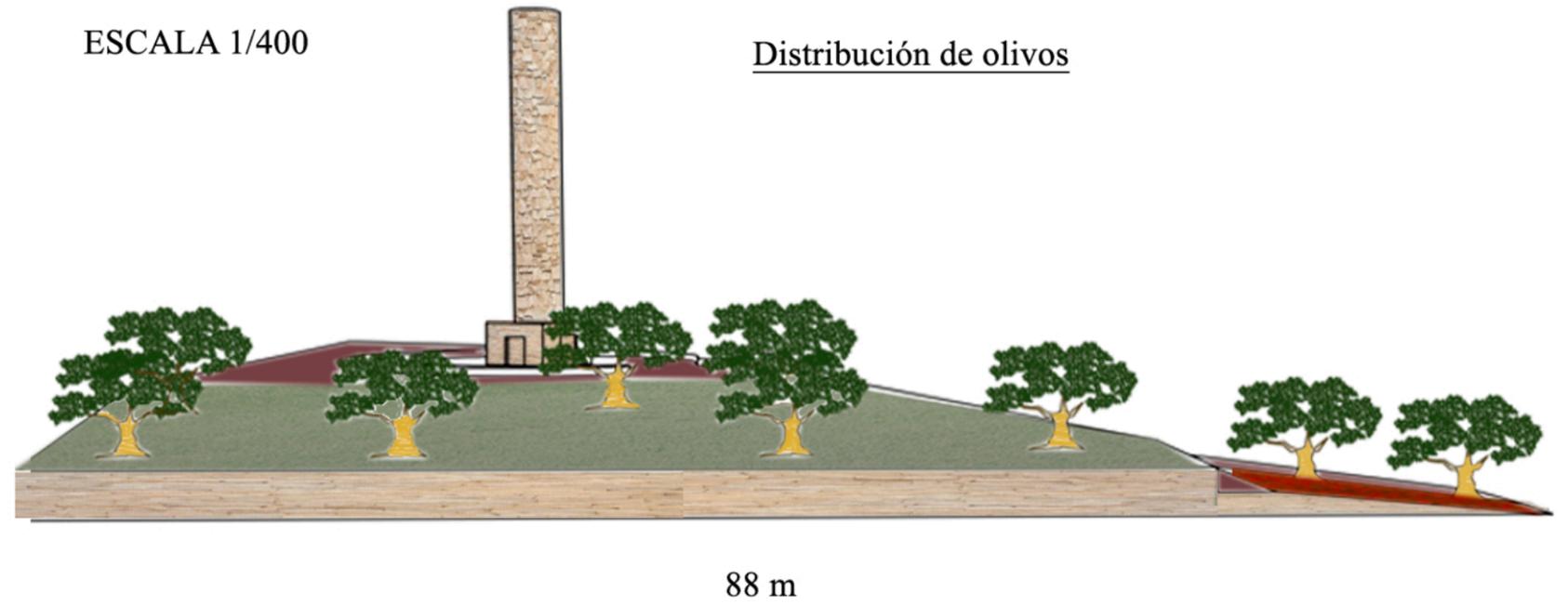
Papelera  
basculante  
dist: 30 m

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA MÁSTER EN GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES		PLANO N° <b>6</b>
PROYECTO DE ZONAS VERDES EN URBANIZACIÓN "LAS LOMAS", ÁGUILAS (MURCIA)		
DIRECCIÓN ÁGUILAS, MURCIA		DIC 2013
ESCALA VARIAS	EL ALUMNO JOSÉ ANTONIO MULA ANTÓN	FIRMA
	PLANO ZONA 1	

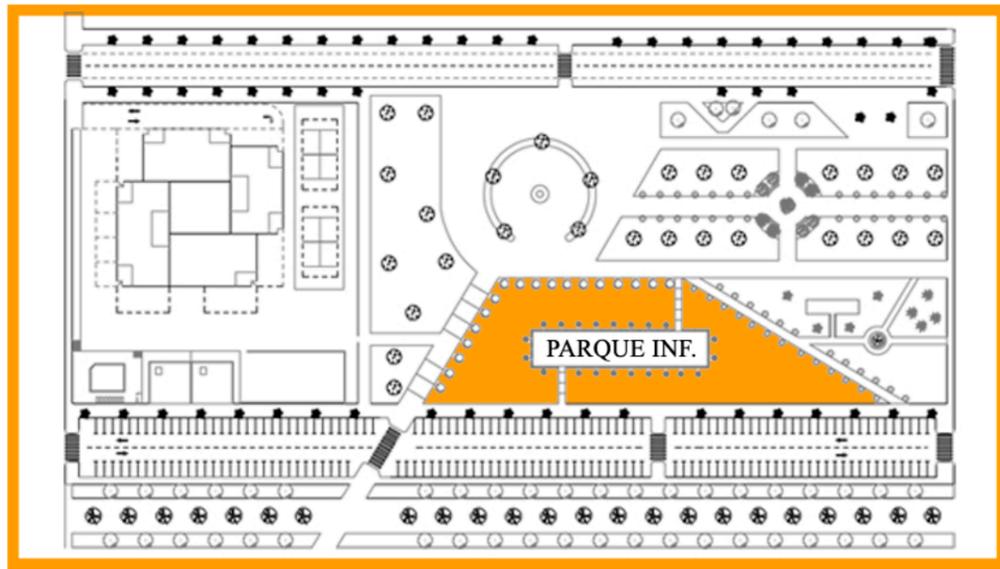


ESCALA 1/400

Distribución de olivos

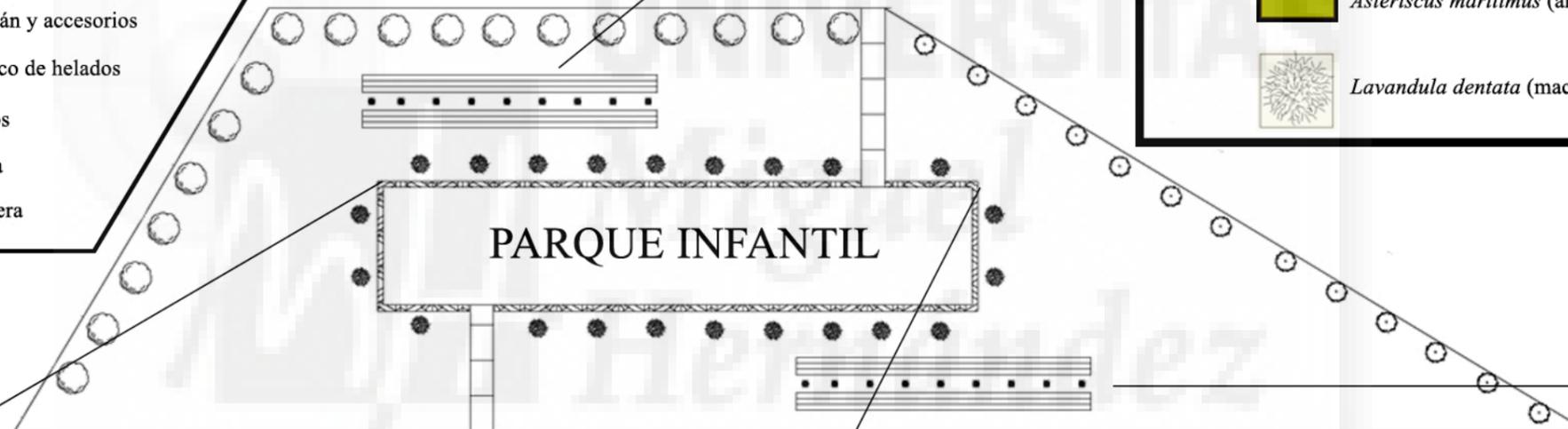
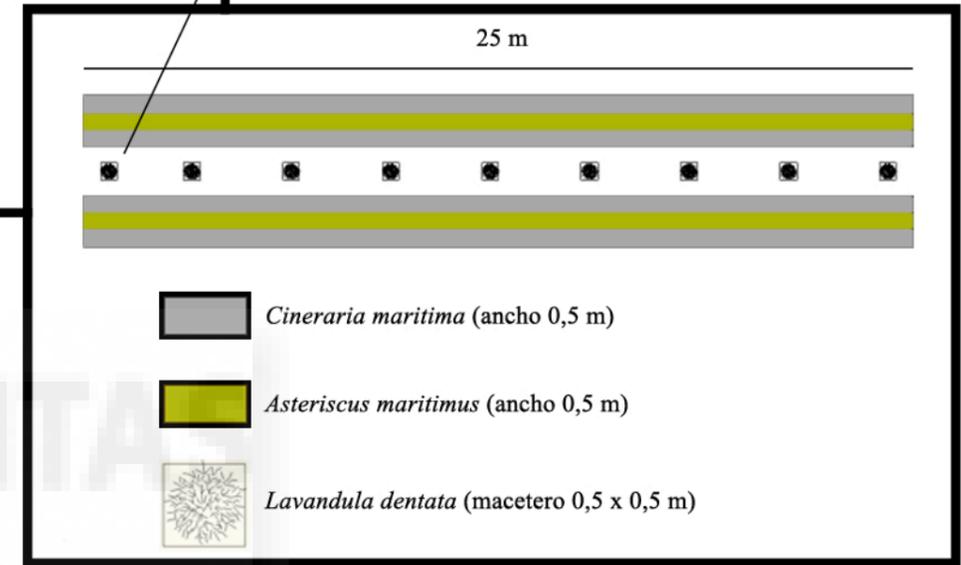
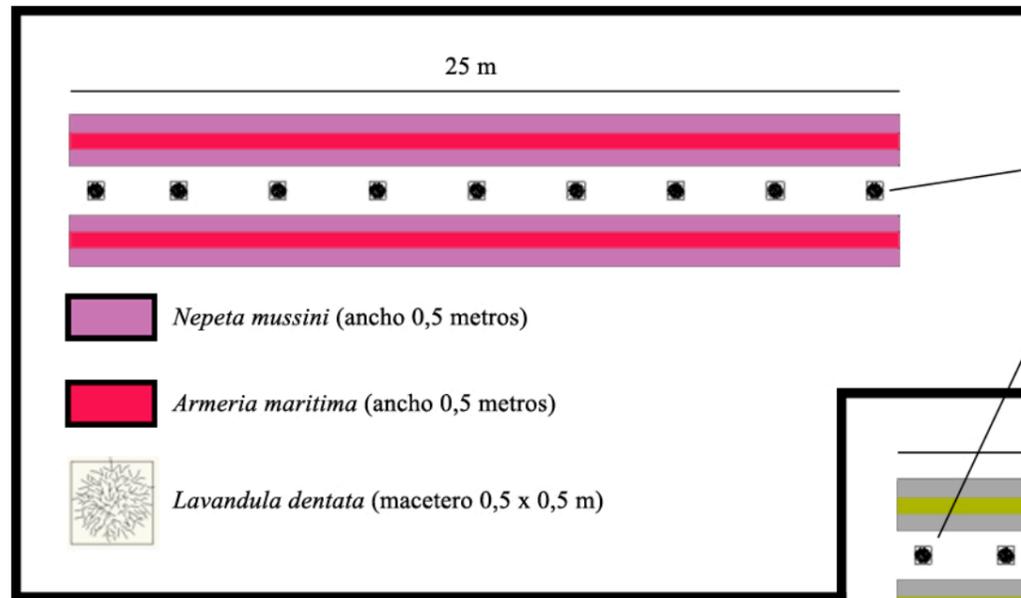
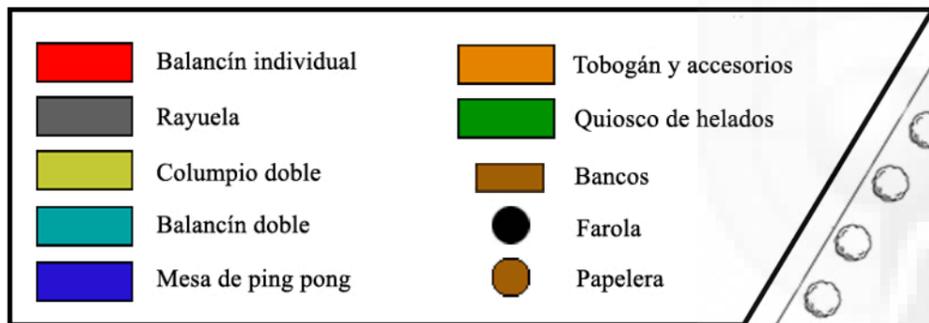


UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA MÁSTER EN GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES		PLANO N° <b>7</b>
PROYECTO DE ZONAS VERDES EN URBANIZACIÓN "LAS LOMAS", ÁGUILAS (MURCIA)		
DIRECCIÓN ÁGUILAS, MURCIA		DIC 2013
ESCALA VARIAS	EL ALUMNO JOSÉ ANTONIO MULA ANTÓN	FIRMA
	PLANO ZONA 2	

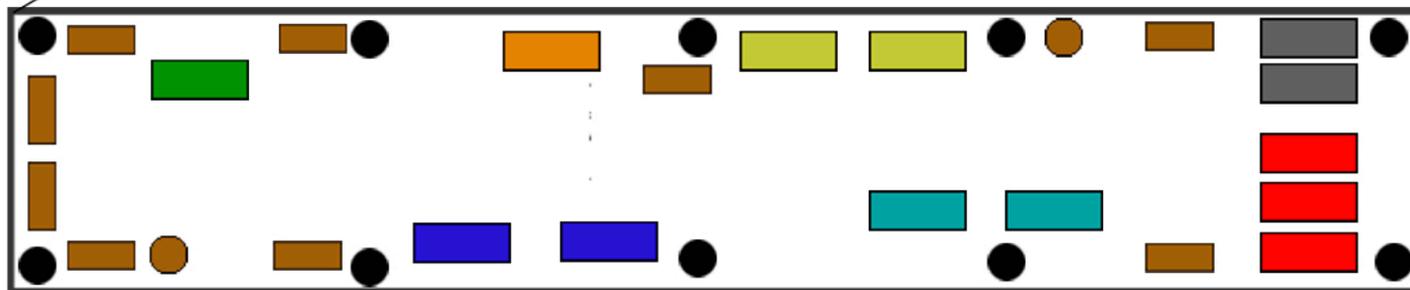


ESCALA 1/2.000

LEYENDA

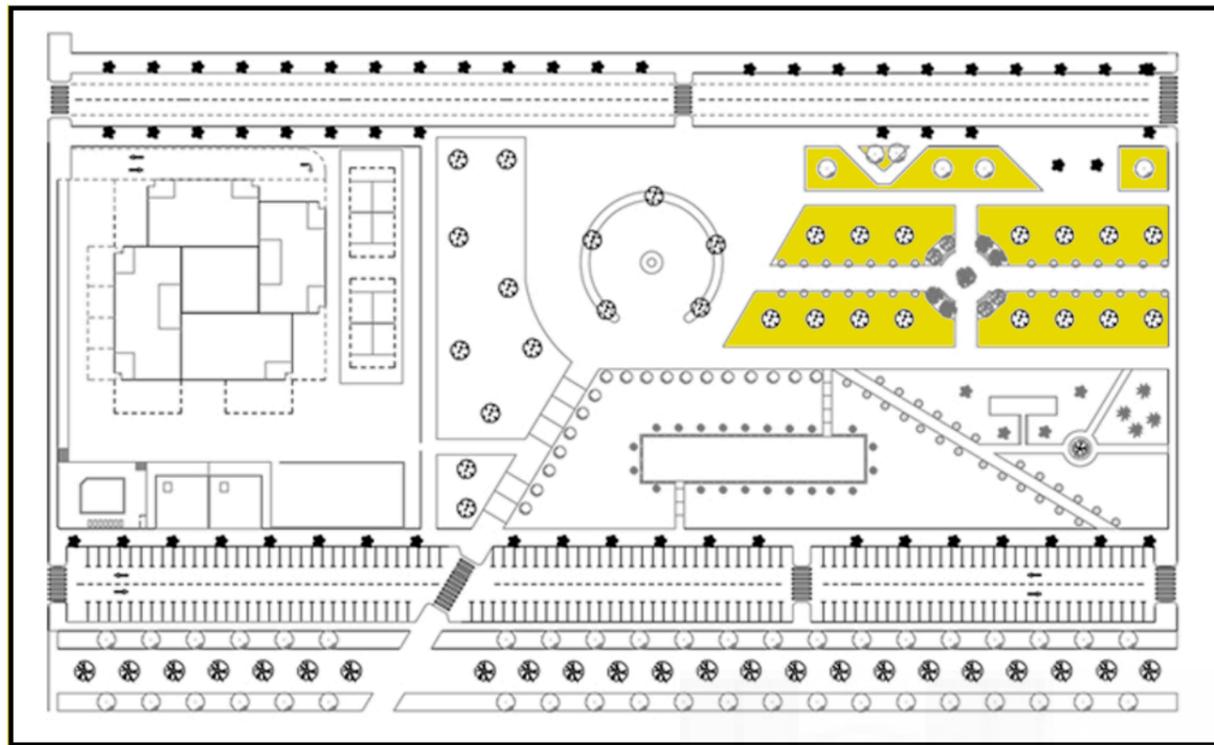


ESCALA 1/500



ESCALA 1/500

<b>UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ</b> ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA MÁSTER EN GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES		PLANO N° <b>8</b>
PROYECTO DE ZONAS VERDES EN URBANIZACIÓN "LAS LOMAS", ÁGUILAS (MURCIA)		DIC 2013
DIRECCIÓN ÁGUILAS, MURCIA		
ESCALA <b>VARIAS</b>	EL ALUMNO <b>JOSÉ ANTONIO MULA ANTÓN</b>	FIRMA
	PLANO <b>ZONA 3</b>	

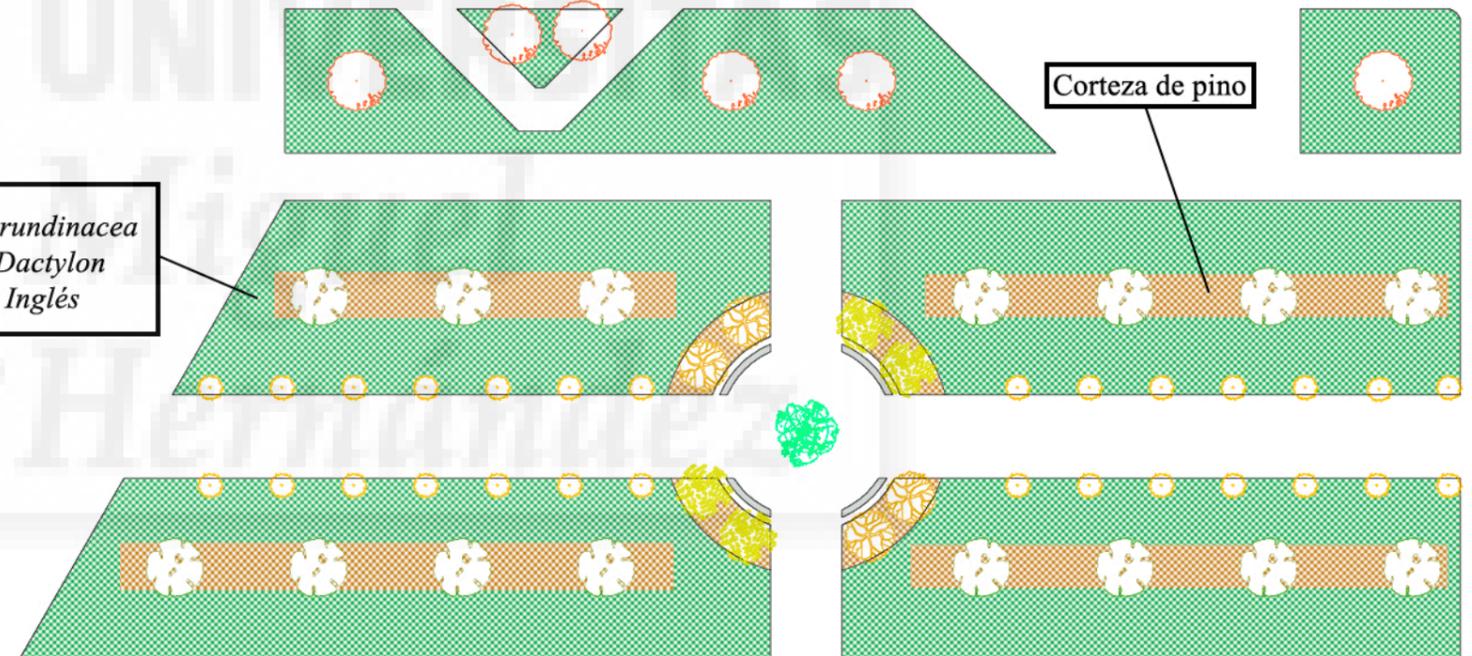


	<i>Olea europaea</i> (olivo)			<i>Morus alba</i> (morera)	
	<i>Gleditsia triacanthos</i> (acacia de 3 espigas)			<i>Chorisia speciosa</i> (árbol botella)	
	<i>Eleagnus angustifolia</i> (árbol del paraíso)			<i>Ceratonia siliqua</i> (algarrobo)	

ESCALA 1/1500



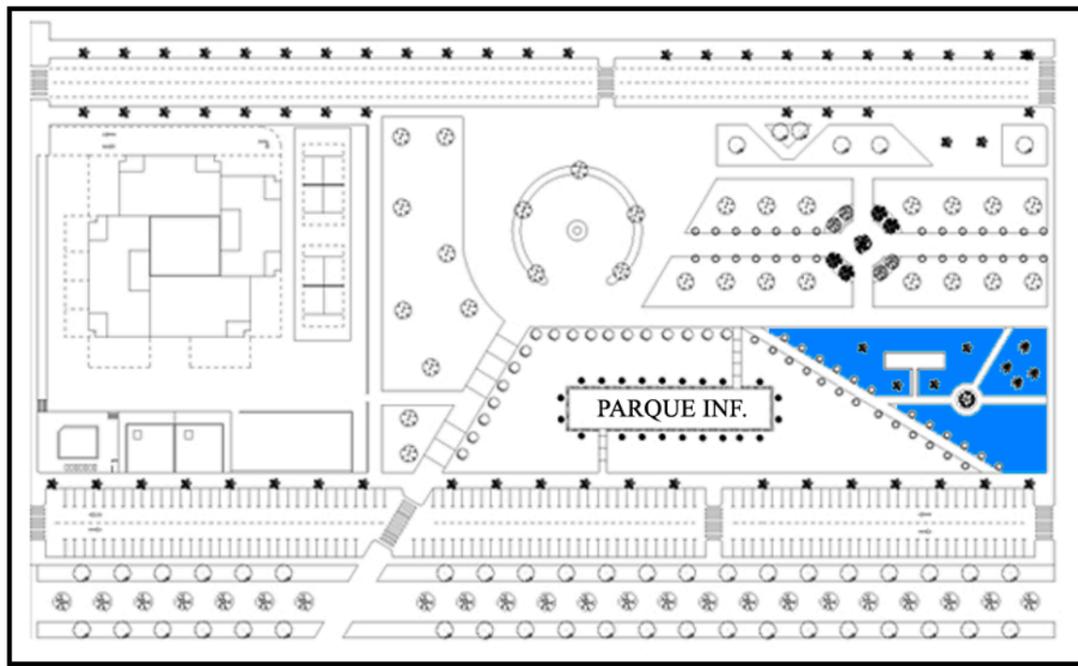
80% *Festuca Arundinacea*  
10% *Cynodon Dactylon*  
10% Ray grass Inglés



ESCALA 1/500



<b>UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ</b> ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA MÁSTER EN GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES		PLANO N°  <b>9</b>
PROYECTO DE ZONAS VERDES EN URBANIZACIÓN "LAS LOMAS", ÁGUILAS (MURCIA)		
DIRECCIÓN ÁGUILAS, MURCIA		DIC 2013
ESCALA  <b>VARIAS</b>	EL ALUMNO <b>JOSÉ ANTONIO MULA ANTÓN</b>	FIRMA
	PLANO ZONA 4	



ESCALA 1/1500



*Pittosporum tobira*  
(Azahar de la China)



*Yucca filifera*  
(Palma china)



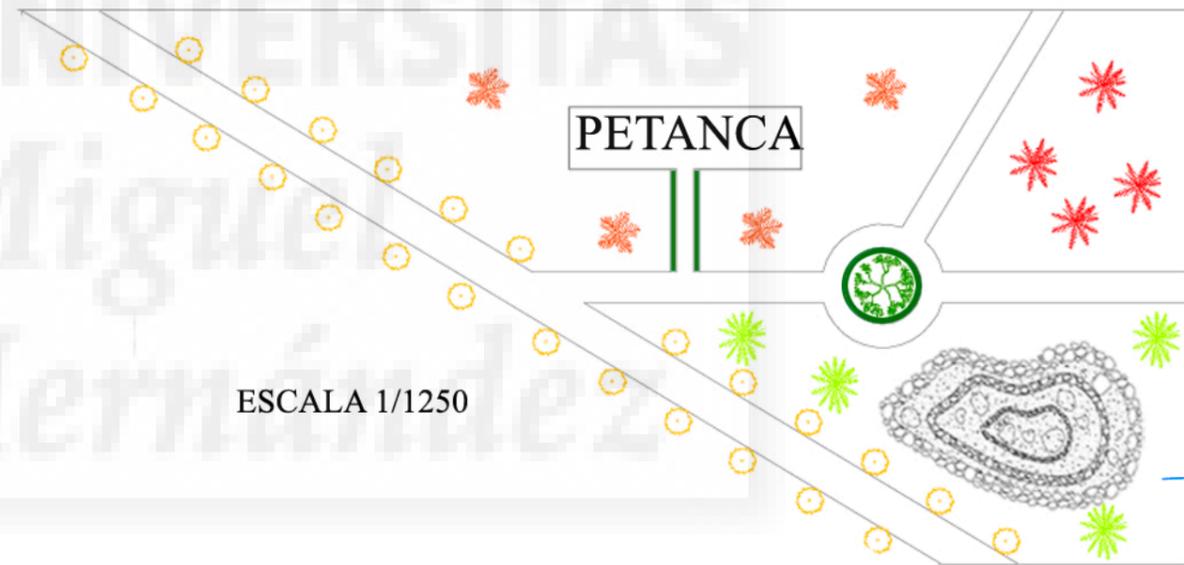
- JARDÍN DE ROCALLA**
- + *Thymus vulgaris*
  - + *Rosmarinus officinalis*
  - + *Salvia officinalis*
  - + *Lavandula dentata*
  - + *Aloe vera*
  - + *Spartium junceum*
- PLANO 13



*Araucaria heterophylla*  
(Araucaria)



*Brahea armata*  
(Palma gris)



ESCALA 1/1250



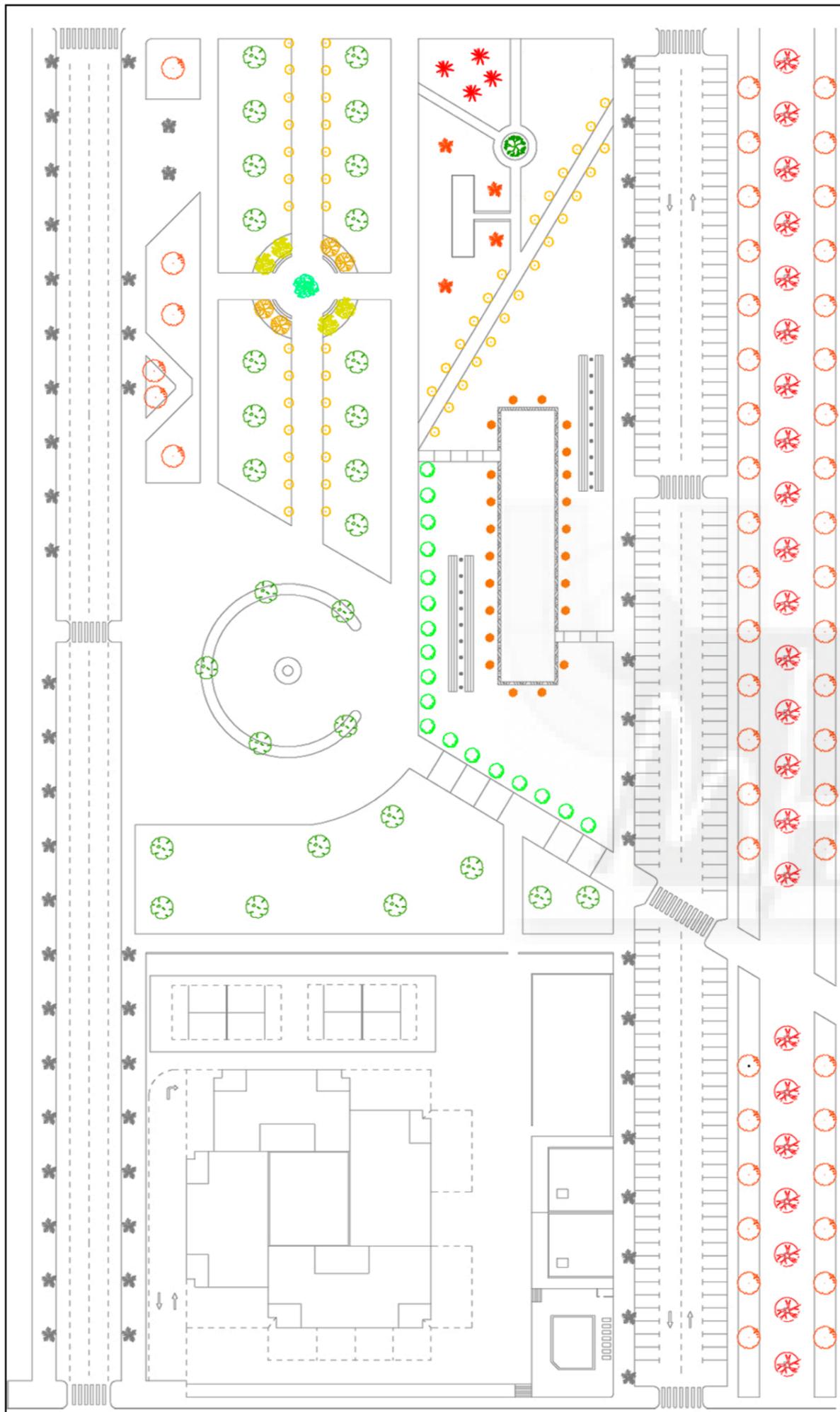
*Morus alba*  
(Morera)



*Butia capitata*  
(Butia)



<b>UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ</b> ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA MÁSTER EN GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES		PLANO N°  <b>10</b>
PROYECTO DE ZONAS VERDES EN URBANIZACIÓN "LAS LOMAS", ÁGUILAS (MURCIA)		
DIRECCIÓN ÁGUILAS, MURCIA		DIC 2013
ESCALA  VARIAS	EL ALUMNO JOSÉ ANTONIO MULA ANTÓN  PLANO ZONA 5	FIRMA



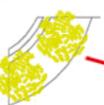

**GLORIETA ZONA 5**

*Araucaria heterophylla*  
(Araucaria)


**ZONA 5**

*Brahea armata*  
(Palma blanca)

**GLORIETA PASEO PEATONAL**


*Gleditsia triacanthos*  
(Acacia de 3 espinas)


*Chorisia speciosa*  
(Árbol botella)


*Eleagnus angustifolia*  
(Árbol del paraíso)

**ZONA 5**


**Perímetro parque infantil**

*Cupressus sempervivens*  
(Ciprés común)

Separación: 5 m

**ZONA 1**

**Bordes externos paseo**

*Ceratonia siliqua*  
(Algarrobo)

Separación: 10 m


**Centro paseo**

*Cercis siliquastrum*  
(Árbol del amor)

Separación: 10 m


**Alrededores de la zona de petanca**

*Butia capitata*  
(Butia)


**Alineación de paseo**

*Morus alba*  
(Morera)


**ZONA 2 y 4**

*Olea europaea*  
(Oливо)


**Alineación en zona 3, parque infantil**

*Ligustrum japonicum*  
(Aligustre)


**ACERAS**

*Phoenix canariensis*  
(Palmera canaria)

Separación: 10 m (aceras) Situación actual proyecto

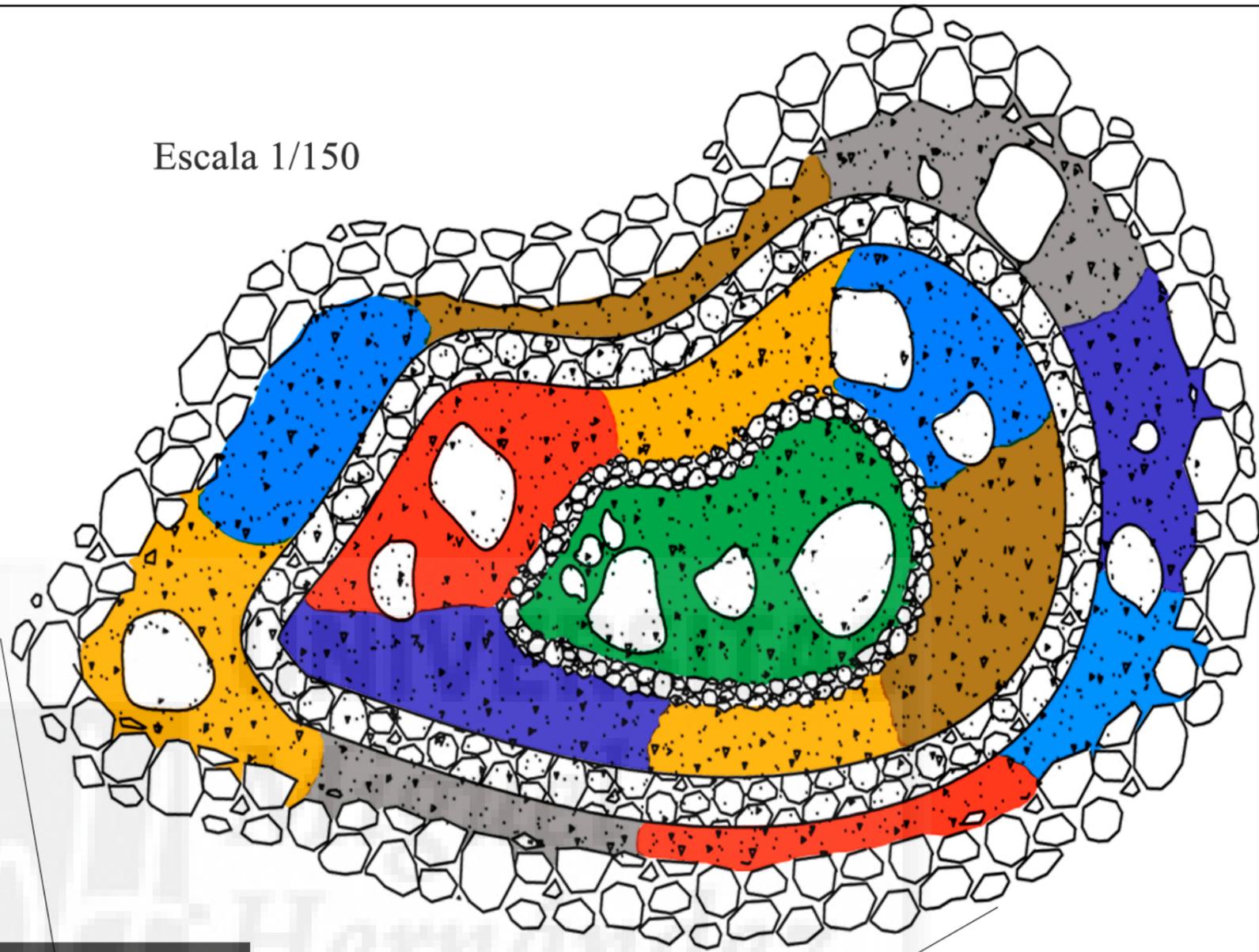


<b>UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ</b> ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA MÁSTER EN GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES		<b>PLANO N°</b>  <b>11</b>
PROYECTO DE ZONAS VERDES EN URBANIZACIÓN "LAS LOMAS", ÁGUILAS (MURCIA)		
DIRECCIÓN ÁGUILAS, MURCIA		DIC 2013
ESCALA  1/1000	EL ALUMNO JOSÉ ANTONIO MULA ANTÓN	FIRMA
	PLANO ESPECIES ARBÓREAS	

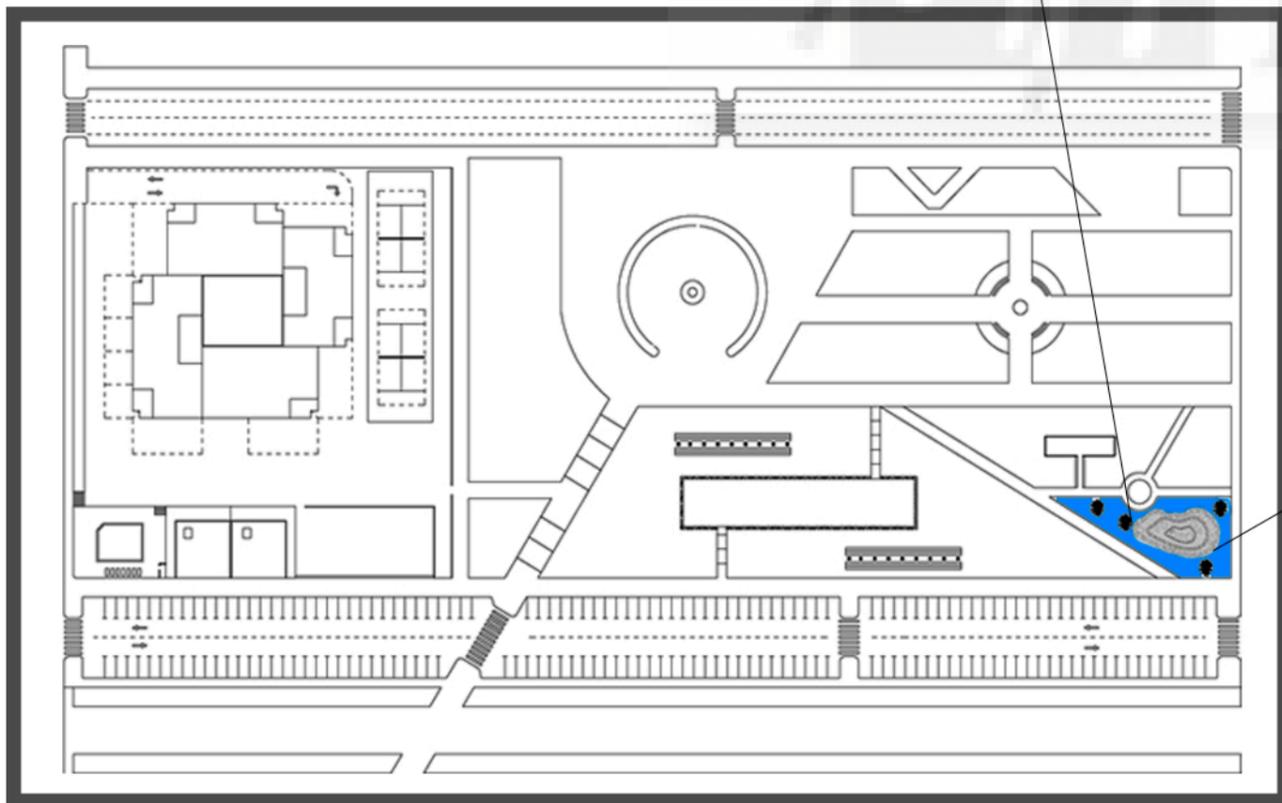
LEYENDA

	<i>Aloe vera</i>
	<i>Lavandula dentata</i>
	<i>Rosmarinus officinalis</i> 'Postratus'
	<i>Armeria maritima</i>
	<i>Thymus vulgaris</i>
	<i>Salvia officinalis</i>
	<i>Spartium junceum</i>

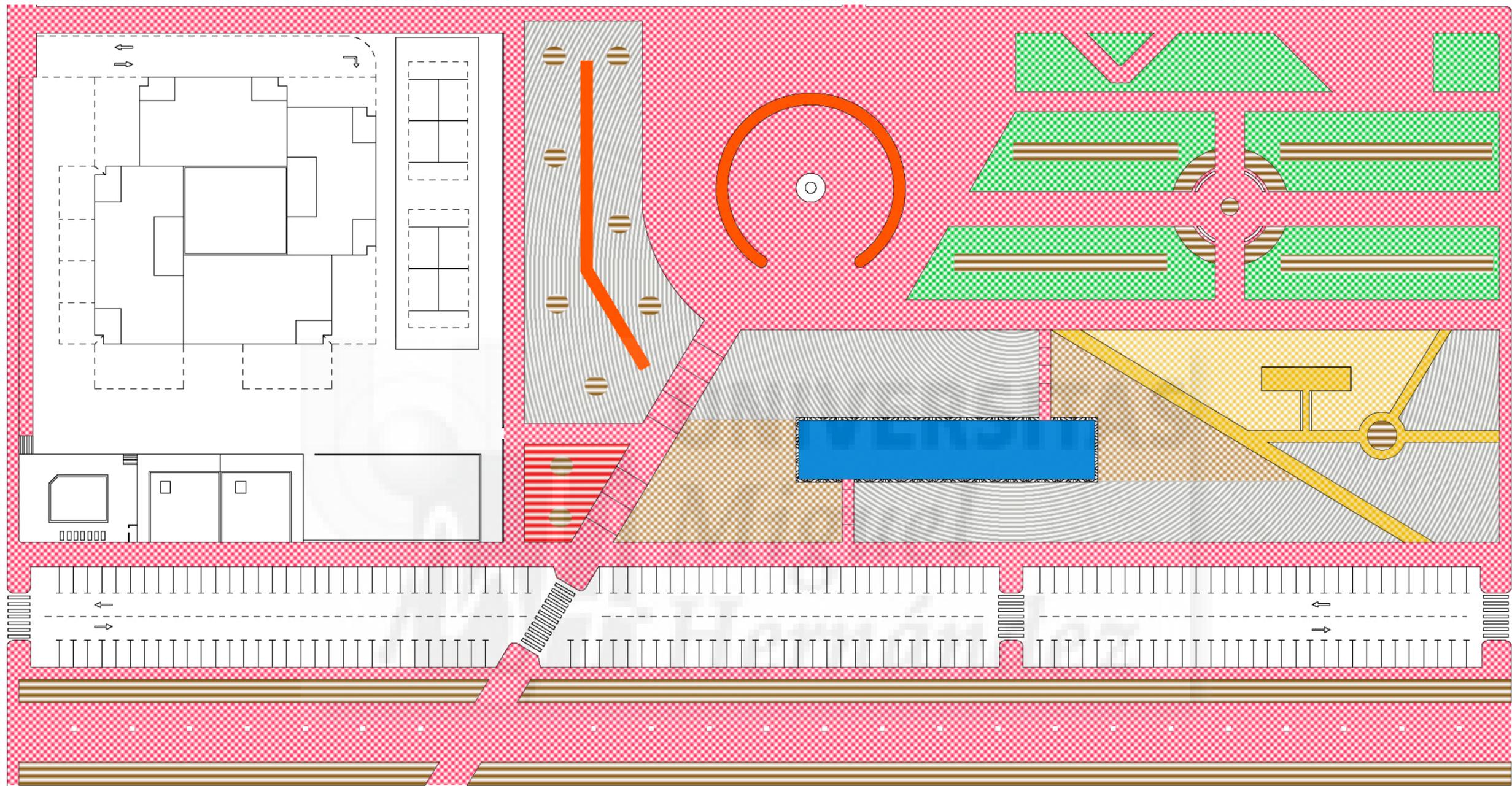
Escala 1/150



Escala 1/1500



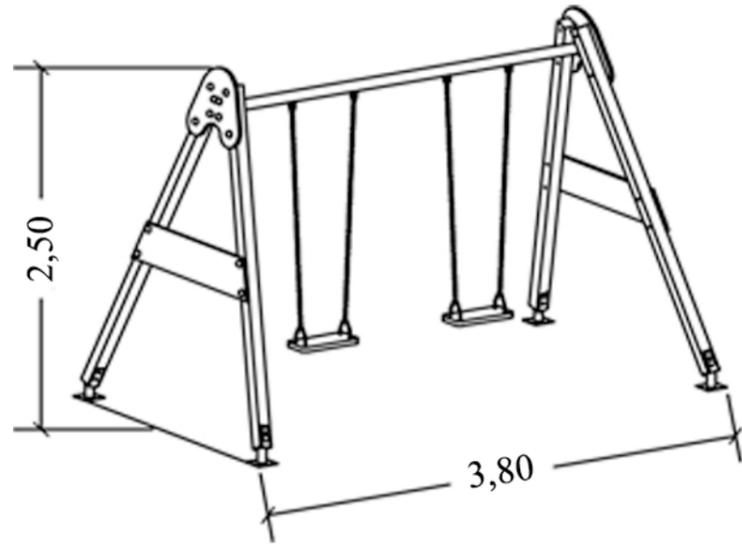
<b>UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ</b> ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA MÁSTER EN GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES		PLANO N°  <b>13</b>
PROYECTO DE ZONAS VERDES EN URBANIZACIÓN "LAS LOMAS", ÁGUILAS (MURCIA)		
DIRECCIÓN ÁGUILAS, MURCIA		DIC 2013
ESCALA  VARIAS	EL ALUMNO JOSÉ ANTONIO MULA ANTÓN	FIRMA
	PLANO JARDÍN DE ROCALLA	



	Albero		Grava roja
	Caucho		Césped
	Adoquín		Grava color marrón
	Corteza de pino		Tierra vegetal
	Grava color blanco		

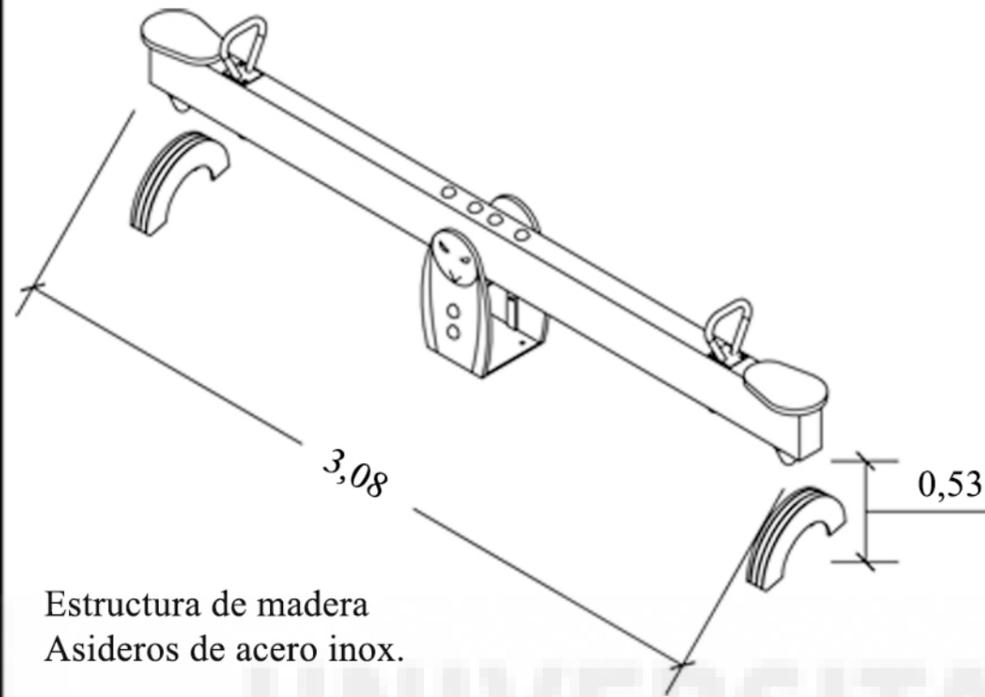
<b>UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ</b> ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA MÁSTER EN GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES		PLANO N° <b>14</b>
PROYECTO DE ZONAS VERDES EN URBANIZACIÓN "LAS LOMAS", ÁGUILAS (MURCIA)		
DIRECCIÓN ÁGUILAS, MURCIA		DIC 2013
ESCALA 1/700	EL ALUMNO JOSÉ ANTONIO MULA ANTÓN	FIRMA
	PLANO PAVIMENTOS	

### COLUMPIO DOBLE



Madera y acero inoxidable  
Asiento de caucho

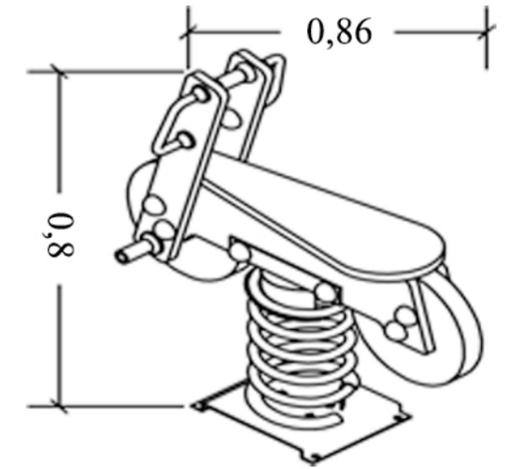
### BALANCÍN DOBLE



Estructura de madera  
Asideros de acero inox.

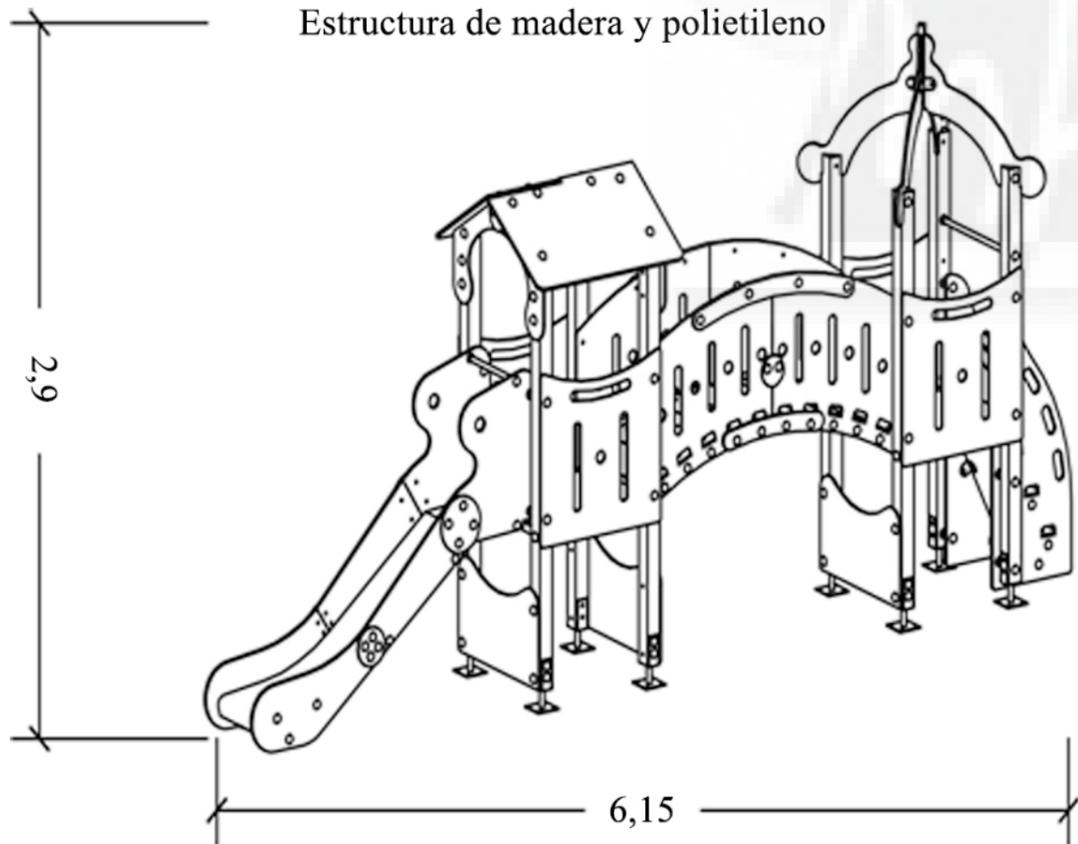
### BALANCÍN INDIVIDUAL

Estructura de acero y  
paneles de polietileno

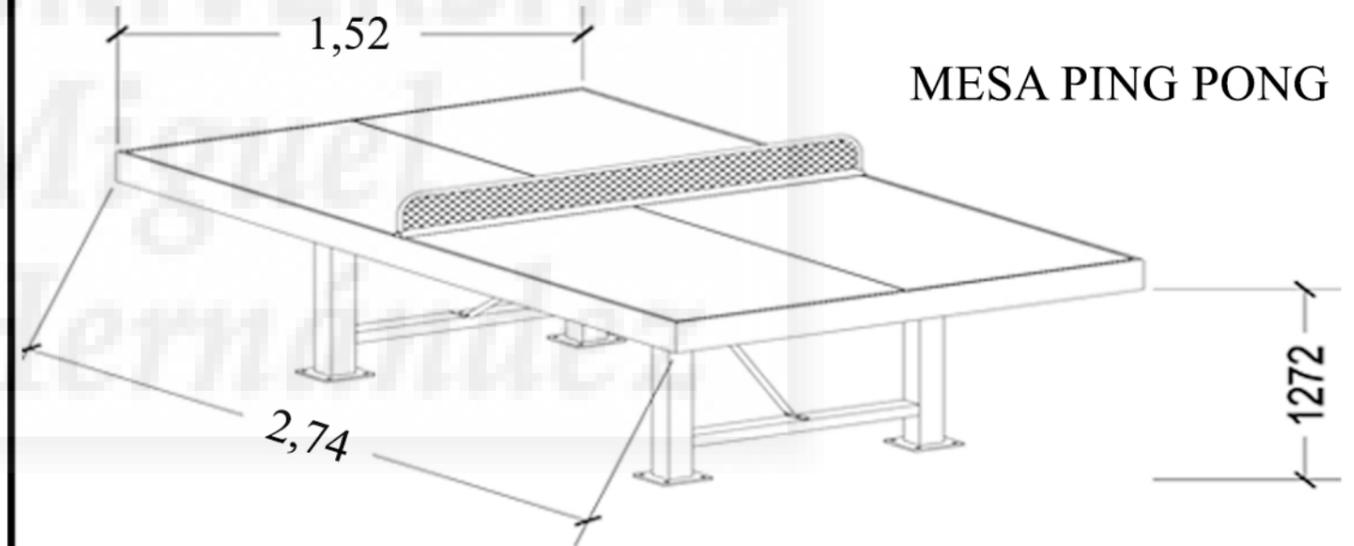


### TOBOGÁN Y ACCESORIOS

Estructura de madera y polietileno

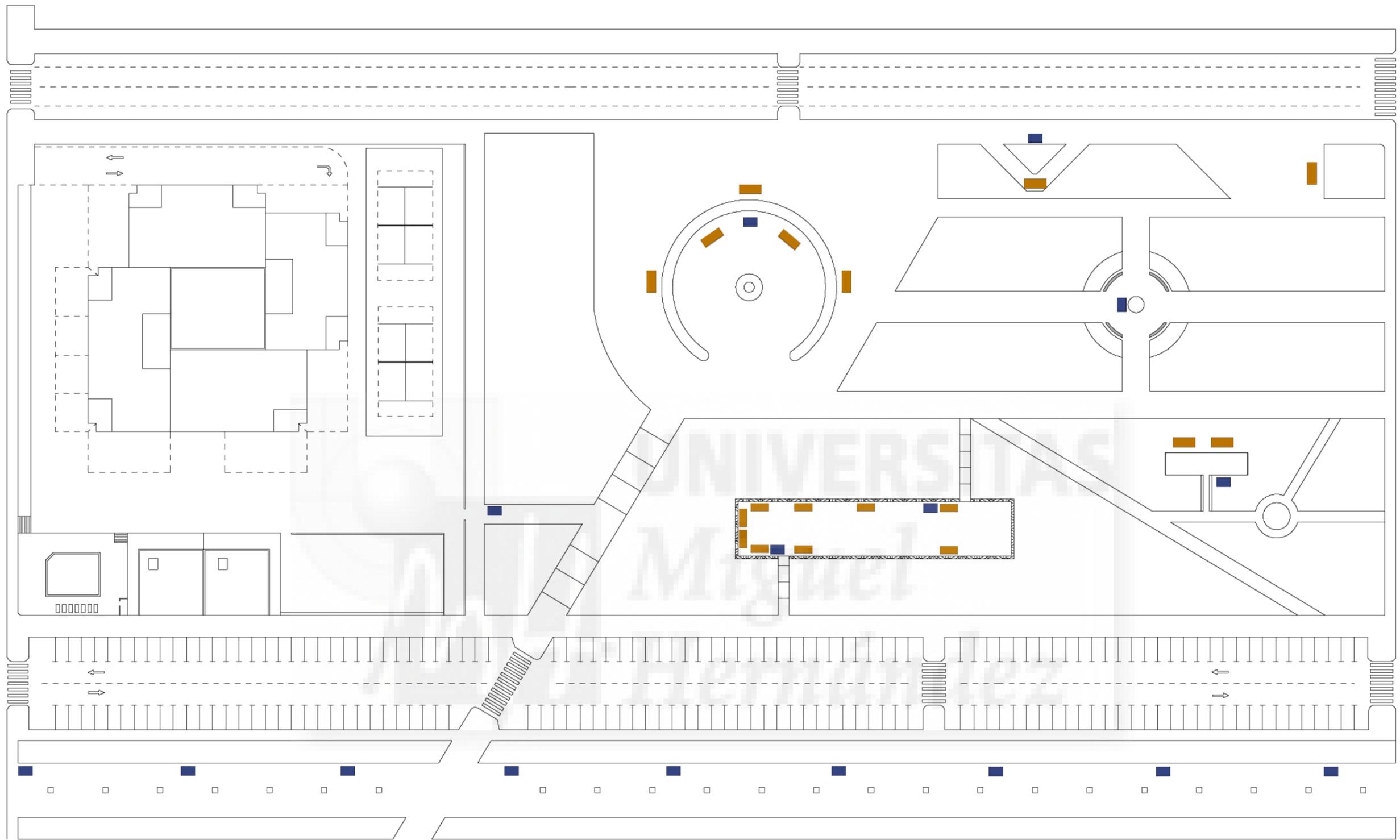


### MESA PING PONG

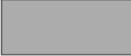


Estructura de acero galvanizada y tablero reforzado con poliéster

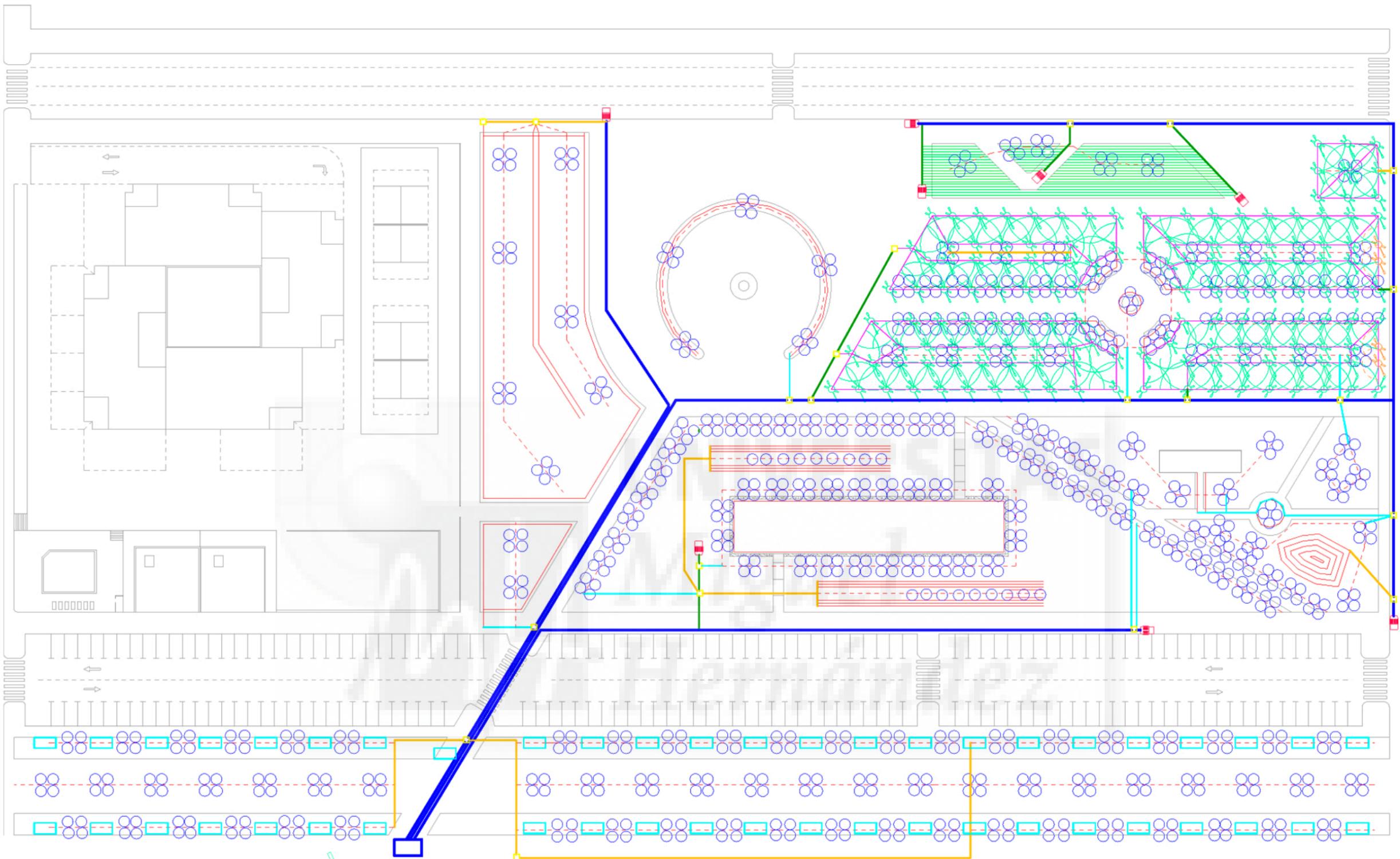
<b>UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ</b> ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA MÁSTER EN GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES		PLANO N°  <b>15</b>
PROYECTO DE ZONAS VERDES EN URBANIZACIÓN "LAS LOMAS", ÁGUILAS (MURCIA)		
DIRECCIÓN ÁGUILAS, MURCIA		DIC 2013
ESCALA  SIN ESCALA Cotas en m	EL ALUMNO  JOSÉ ANTONIO MULA ANTÓN  PLANO MOBILIARIO RECREATIVO PARQUE INFANTIL	FIRMA



LEYENDA

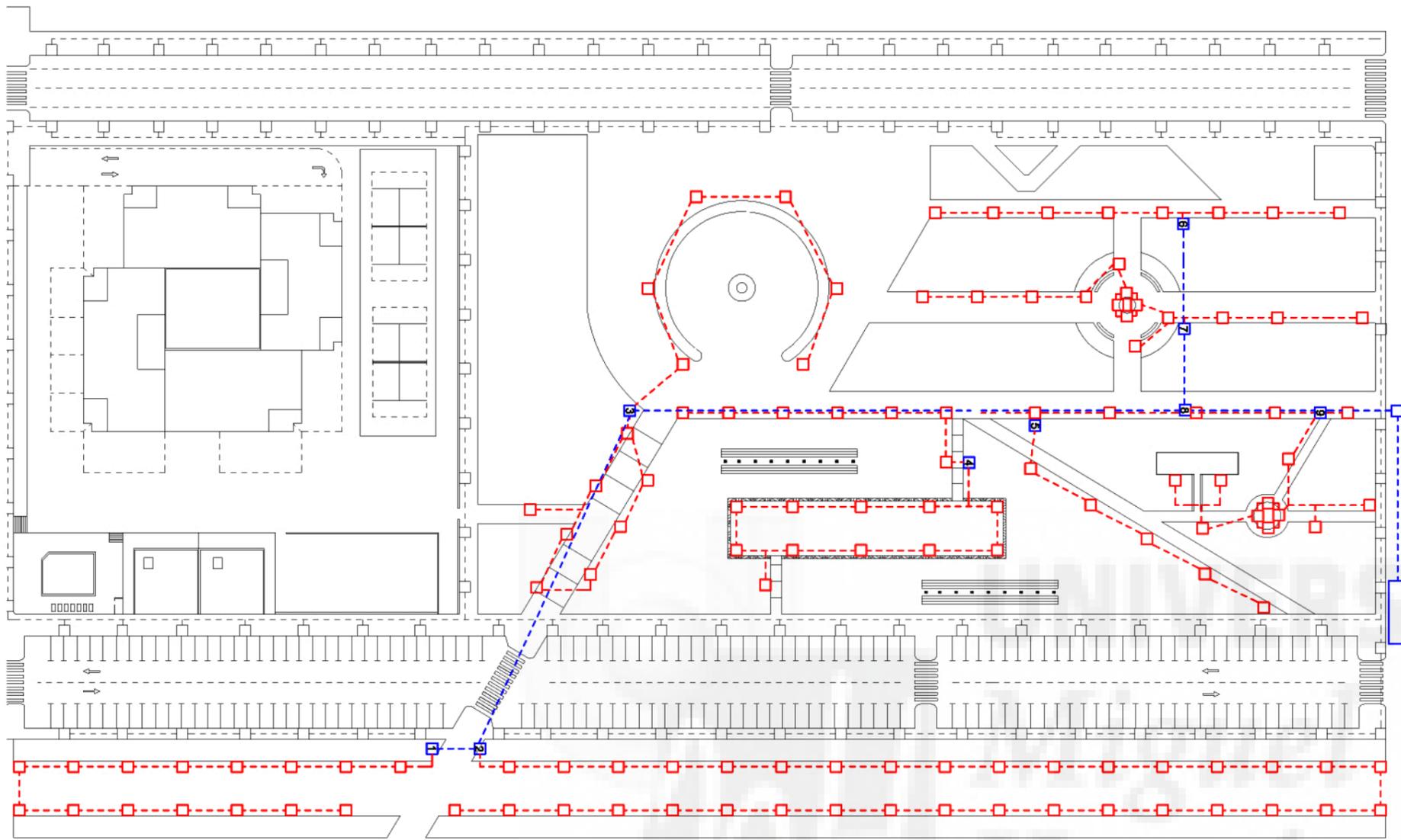
	Banco de madera
	Banco de hormigón prefabricado
	Papelera basculante (30 L)

<b>UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ</b> ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA MÁSTER EN GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES		PLANO N° <b>16</b>
PROYECTO DE ZONAS VERDES EN URBANIZACIÓN "LAS LOMAS", ÁGUILAS (MURCIA)		
DIRECCIÓN ÁGUILAS, MURCIA		DIC 2013
ESCALA 1/700	EL ALUMNO JOSÉ ANTONIO MULA ANTÓN	FIRMA
	PLANO MOBILIARIO URBANO	

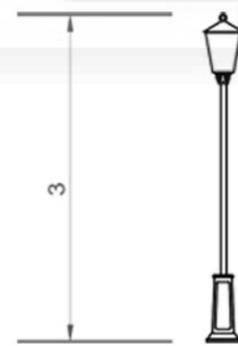


-  Anillo 4 goteros 4 L/h ud.
-  Tubería portagoteros PEBD PN4 DN16 mm
-  Tubería goteros integr. PEBD PN4 DN16 mm, sep. 0,5 m 2 L/h gotero
-  Arqueta de PVC Rectang electrov.
-  Tubería riego asp. PEBD PN4 DN 50 mm
-  Tubería PEBD PN6 DN 40 mm
-  Gotero 2L/h cada 0,5 m, dist: 4 m
-  Difusor emerg. 5 cm 1/2 " PE D=5 m
-  Difusor emerg. 5 cm 1/2 " PE D=3 m
-  Línea riego por exudación Q= 180 mm/t
-  Tubería PEBD PN6 DN 32 mm
-  Tubería PEBD PN6 DN 25 mm
-  Tubería PEBD PN10 DN 63 mm
-  Punto de entronque a la red

<b>UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ</b> ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA MÁSTER EN GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES		PLANO N°  <b>17</b>
PROYECTO DE ZONAS VERDES EN URBANIZACIÓN "LAS LOMAS", ÁGUILAS (MURCIA)		
DIRECCIÓN ÁGUILAS, MURCIA		DIC 2013
ESCALA  1/750	EL ALUMNO  JOSÉ ANTONIO MULA ANTÓN	FIRMA
PLANO  INSTALACIÓN DE RIEGO		



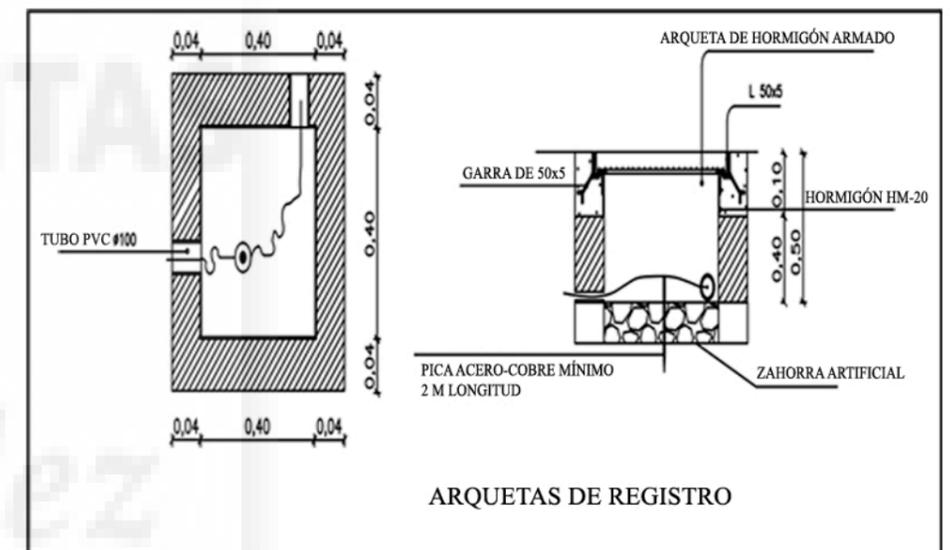
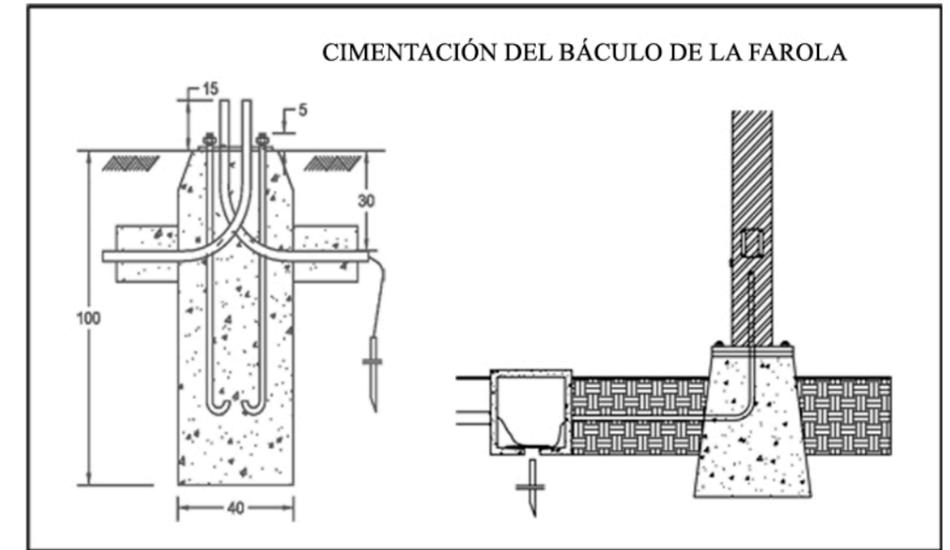
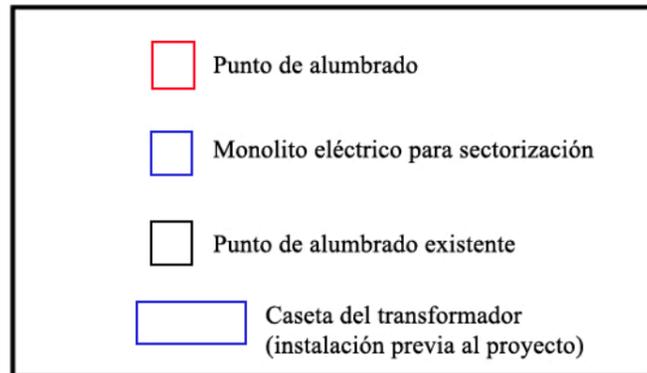
PASEOS Y ZONAS AJARDINADAS



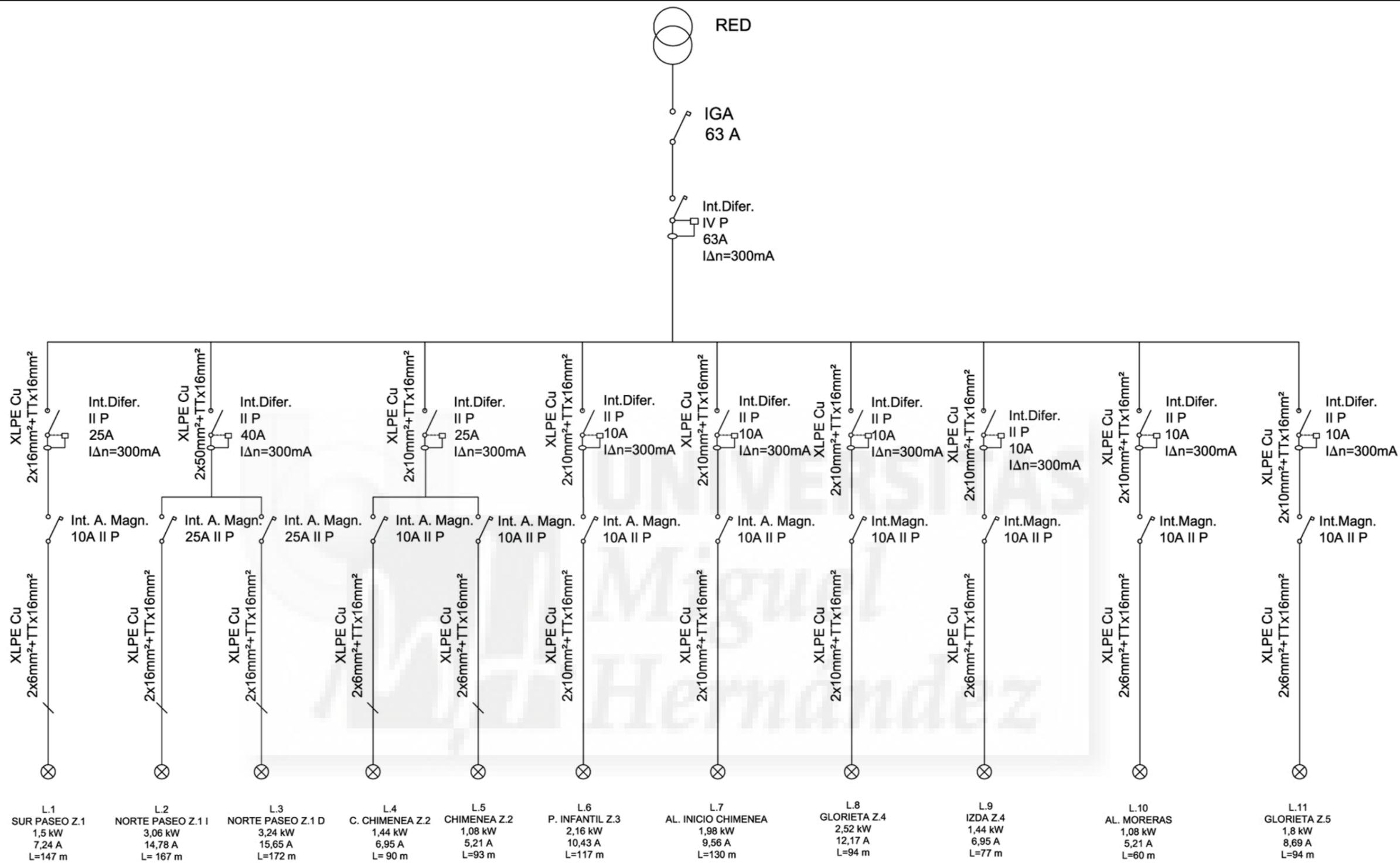
Vapor de sodio de alta presión

Arqueta de registro a pie de cada farola y pica de cobre-acero de 2 m al principio y fin de la línea y cada 5 báculos

Cotas en m



<b>UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ</b> ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA MÁSTER EN GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES		PLANO N°  <h1 style="text-align: center;">18</h1>
PROYECTO DE ZONAS VERDES EN URBANIZACIÓN "LAS LOMAS", ÁGUILAS (MURCIA)		
DIRECCIÓN <p style="text-align: center;">ÁGUILAS, MURCIA</p>		DIC 2013
ESCALA <p style="text-align: center;">1/1000</p>	EL ALUMNO <p style="text-align: center;">JOSÉ ANTONIO MULA ANTÓN</p>	FIRMA
PLANO <p style="text-align: center;">INSTALACIÓN ELÉCTRICA</p>		



<b>UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ</b> ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA MÁSTER EN GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES		PLANO N°  <h1 style="text-align: center;">19</h1>
PROYECTO DE ZONAS VERDES EN URBANIZACIÓN "LAS LOMAS", ÁGUILAS (MURCIA)		
DIRECCIÓN <p style="text-align: center;">ÁGUILAS, MURCIA</p>		DIC 2013
ESCALA  <h2 style="text-align: center;">SIN ESCALA</h2>	EL ALUMNO <p style="text-align: center;">JOSÉ ANTONIO MULA ANTÓN</p> <hr/> PLANO <p style="text-align: center;">ESQUEMA UNIFILAR</p>	FIRMA



**DOCUMENTO 3: PLIEGO DE  
CONDICIONES**

# Índice

## Contenido

1.- OBJETO Y ALCANCE DEL PLIEGO DE CONDICIONES.....	3
2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES .....	4
2.1.- OBRAS Y TRABAJOS A REALIZAR.....	4
2.2.- OMISIONES.....	5
3.- FASE EJECUTIVA .....	6
3.1.- PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES.....	6
3.1.1.- P.C.G. TÉCNICOS .....	6
3.1.2.- P.C.G. FACULTATIVOS.....	9
3.1.3.- P.C.G. ECONÓMICOS .....	10
3.1.4.- P.C.G. LEGALES .....	10
3.2.- PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES .....	10
3.2.1.- GENERALIDADES .....	10
3.2.2.- P.C.P. TÉCNICOS .....	11
3.2.3.- P.C.P. FACULTATIVOS .....	89
3.2.4.- P.C.P. ECONÓMICOS .....	97
3.2.5.- P.C.P. LEGALES.....	107
4.- FASE DE EXPLOTACIÓN .....	113
4.1.- FASE DE EXPLOTACIÓN DE LAS ZONAS VERDES.....	113
4.1.1.- CONDICIONES GENERALES .....	113
5.- DISPOSICIÓN FINAL.....	114

## **1.- OBJETO Y ALCANCE DEL PLIEGO DE CONDICIONES**

Este pliego de condiciones tiene por objeto la definición, descripción y caracterización de los materiales y dispositivos necesarios para la realización del proyecto de zonas verdes en urbanización “Las Lomas” situado en Águilas (Murcia), así como la exposición de las condiciones que se deben cumplir durante las fases ejecutiva del Proyecto y de explotación.

Las normas de este Pliego son las que habrán de regir en la ejecución del proyecto de zonas verdes en la urbanización “Las Lomas” situada en la ciudad de Águilas y cuya descripción y detalles aparecen en la Memoria del mismo y están representados gráficamente en los planos. Las disposiciones del presente Pliego afectarán a la totalidad del proyecto relativo al diseño de las zonas verdes, salvo en los casos que aparezcan especificaciones en contra en su Memoria, Planos o Presupuestos. En tal caso prevalecerán las del proyecto.

El presente documento indica la forma de realizar los trabajos y condiciones que deben reunir las unidades de obra y los materiales necesarios para la disposición de las zonas ajardinadas en el entorno de dicha urbanización.

Una vez aprobado el Proyecto por la Dirección Facultativa, se procederá a la contrata de las diferentes empresas, constructoras y contratistas para llevar a cabo las diferentes partes del Proyecto. La obra civil se adjudicará según las condiciones impuestas por el promotor, partiendo siempre de la elección de aquella que dé mejores condiciones y mayores facilidades en la ejecución de la obra.

Para las instalaciones se solicitarán ofertas a casas especializadas en cada sector, eligiéndose las soluciones que resulten técnica y económicamente más viables. Estas se deberán ceñir a las condiciones expuestas en el presente Pliego, a las características que se rigen en los planos y a los deseos expresos de la Dirección Facultativa.

Si alguna cosa hubiera sido olvidada, se regirá por los reglamentos y Normas oficialmente vigentes.

En todo caso, el contratista deberá ejecutar todo aquello que sin separarse del espíritu general del Proyecto aprobado y de las prescripciones de este Pliego de Condiciones ordene el Ingeniero Director de las obras para la buena marcha de la construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se hallen taxativamente descritos y detallados en el presente pliego.

## **2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES**

### **2.1.- OBRAS Y TRABAJOS A REALIZAR**

Las obras y trabajos a realizar son los siguientes:

- Replanteo y despeje del arbolado existente.
- Excavaciones y movimiento de tierra.
- Apertura de zanjas para instalaciones.
- Instalación de riego y alumbrado.
- Construcción de los firmes del paseo en las zonas ajardinadas.
- Preparación y modificación de las tierras, plantaciones y siembras.
- Apertura de zanjas y hoyos para plantaciones.
- Riegos, limpieza, pulido de obra y acabado.
- Construcción de edificaciones definidas en las zonas verdes del entorno.

La descripción detallada y exhaustiva de las obras e instalaciones del proyecto se realiza en los Documentos nº 1 y 2, Memoria y Planos respectivamente.

Serán objeto de las normas y condiciones facultativas que se dan en este Pliego de Condiciones todas las obras incluidas en el documento Presupuesto, abarcando a todos los oficios y materiales que en ellas se emplean.

Las obras se ajustarán a los Planos, estados de medición y cuadros de precios, resolviéndose cualquier discrepancia que pudiera existir por el Ingeniero Director.

## **2.2.- OMISIONES**

Las omisiones en los Planos y Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu expuesto en los Planos y Proyecto que por uso y costumbre deban ser realizados, no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente expuestos, sino que por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubiera sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliegos de prescripciones técnicas.

Serán objeto de las normas y condiciones facultativas que se dan en este Pliego de Condiciones todas las obras incluidas en el documento Presupuesto, abarcando a todos los oficios y materiales que en ellas se emplean.

Igualmente la Dirección Facultativa está facultada para introducir, a lo largo de la ejecución del Proyecto, cuantas modificaciones crea convenientes para la mejora o perfección de la obra, quedando el contratista obligado a realizarlas con arreglo a sus órdenes.

La descripción detallada y exhaustiva de las obras e instalaciones del proyecto se realiza en los Documentos nº 1 y 2, Memoria y Planos respectivamente. En cualquier caso, las obras se ajustarán a los Planos, estados de medición y cuadros de precios, resolviéndose cualquier discrepancia que pudiera existir por el Ingeniero Director.

El contratista reconocerá haber examinado la documentación completa de la obra, considerando suficientemente definida para la ejecución de todas las unidades de obra y para su entrega, totalmente acabadas y rematadas.

### **3.- FASE EJECUTIVA**

#### **3.1.- PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES**

##### **3.1.1.- P.C.G. TÉCNICOS**

El presente Pliego de Condiciones Generales regirá en unión con las disposiciones de carácter general y particular que se señalen a continuación.

Dado que las realizaciones en obra civil suponen buena parte del mismo, no se va a distinguir entre obra civil y elementos particulares que forman parte de las instalaciones.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de aguas, aprobado por la orden ministerial del M.O.P.U del 28 de febrero de 1.974.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-75, aprobado por el Decreto 1.964/1.975 del 23 de mayo de 1.975. B.O.E. 28, 29 de Agosto.
- Criterios a seguir para la utilización de cementos incluidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-75. Orden del Ministerio de Obras Públicas del 13 de Junio de 1.977. B.O.E. de 22 de Abril.
- NBE-EA-95 "Estructuras de acero en la edificación".
- NBE-FL/90 "Muros resistentes de fábrica de ladrillo".
- NBE-QB/90 "Impermeabilización de cubiertas con materiales bituminosos".
- NBE-CT-79 "Condiciones térmicas en edificios".
- NBE-CA-82 "Condiciones acústicas de edificios".
- NBE-CPI-96 "Condiciones contra incendios".

- EHE "Instrucciones para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado".
- EP-93 "Instrucciones para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón pretensado".
- Forjados para pisos y cubiertas. Decreto de 20 de enero de 1966. Orden de 25 de febrero de 1966. Decreto de 29 de diciembre de 1966.
- NTE-IFF/73 "Instalaciones de fontanería: Agua fría". (BOE: 23-6-1973).
- NTE-IFC/73 "Instalaciones de fontanería: Agua caliente". (BOE: 23-6-1973).

Las normas que deben ser de obligado cumplimiento por parte del contratista, estén o no contempladas en el proyecto son las siguientes:

- Pliego de Condiciones del Instituto Valenciano de la Edificación.
- Pliego de Condiciones Generales de Índole Técnica de la Dirección General de Arquitectura.
- Norma Básica de la edificación NBE-AE/ 88. Real Decreto 1370 de 11 de noviembre de 1988.
- Norma Sismorresistente PDS-1 parte A. Real Decreto 3209 de 30 de agosto de 1974.
- Ley de contratos del Estado, aprobado por el Decreto 923/1.965 del 8 de abril.
- Reglamento General de contratación del Estado, aprobado por el Decreto 3.410/1.975 del 25 de Noviembre.
- Reglamento del Trabajo y demás disposiciones vigentes en materia laboral.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, aprobado por el Decreto 3.854/1.970 del 31 de Diciembre.
- NTEIPF "Instalaciones de protección contra incendios".
- NTE "Instalaciones de salubridad. Humos y gases".
- NTE-ISS/73 "Instalaciones de salubridad. Saneamiento".
- NTE-ISS/73 "Instalaciones de salubridad. Alcantarillado".
- NTE-ISV/75 "Instalaciones de salubridad. Ventilación".
- Reglamento electrotécnico de baja tensión (Decreto 842/2002 del 2 de Agosto)

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en
- Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. Real
- Decreto 3275/1982 de 12 de noviembre.- B.O.E. nº 288 de 1 de diciembre de 1982.
- Instrucciones MIBT (Instrucciones complementarias del RBT).Orden de 31 de octubre de 1973.
- Reglamento de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente.
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden Ministerial de 28 de Agosto de 1970).
- Reglamento de Seguridad en el Trabajo para la Industria de la Construcción (Orden Ministerial de 1 de Abril de 1964).
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Normas tecnológicas de la edificación (NTE) que estén o entren en vigor antes del comienzo de las obras.
- Pliego de condiciones particular redactado para este proyecto.
- Norma MV-106/1968. Tornillos ordinarios y de Calibre. Tuercas y arandelas.
- Norma MV-107/1968.Tornillos de lata resistencia, tuercas y arandelas.
- Decreto de 20 de abril de 1972.
- Pliego General de condiciones para la recepción de yesos en obras de carácter oficial. Orden de 22 de febrero de 1966.
- Normas básicas para instalaciones interiores de suministro de agua.
- Orden de 9 de diciembre de 1975.
- Normas para la protección contra retornos de agua en las redes públicas de distribución.
- Decreto 54/ 1990 de 26 de marzo.

El contratista está obligado al cumplimiento de todas las Instrucciones, Pliegos o Normas de toda índole, promulgadas por la Administración con anterioridad a la fecha de licitación y que tengan aplicación en los trabajos a realizar aunque no estén expresamente indicados en la anterior relación.

Si se produce alguna diferencia de grado entre los términos de una prescripción de este Pliego y los de otra prescripción análoga contenida en las Disposiciones Generales mencionadas, será de aplicación la más exigente, a juicio Director de Obra.

Si las prescripciones referidas a un mismo objeto fuesen conceptualmente incompatibles o contradictorias, prevalecerán las de este Pliego, salvo autorización expresa del Director de la Obra.

El contratista deberá ser una entidad mercantil, provisto del oportuno documento de calificación empresarial, inscrito en el registro Municipal de Contratistas del Ayuntamiento de Águilas, clasificado en los grupos y subgrupos siguientes:

Grupo A, subgrupos 1 y 2, categoría e, para el movimiento de tierras. Grupo C, subgrupo 2, categoría e, para las obras de Muros de Hormigón, Grupo K, subgrupo 6, para la jardinería y plantaciones.

Se considera como parte del contrato los siguientes documentos:

1. El Pliego de Condiciones Técnicas.
2. Los planos del Proyecto.
3. Los presupuestos.
4. Las Condiciones Jurídico Administrativas del contrato de Obra.

### **3.1.2.- P.C.G. FACULTATIVOS**

De acuerdo con lo expuesto hasta el presente punto del pliego, las Prescripciones de Índole facultativa a tener en cuenta en la fase ejecutiva del presente proyecto serán las que se indican en el Pliego de Condiciones de la Dirección General de Arquitectura en el epígrafe titulado: "Prescripciones de Índole facultativa" (título segundo).

### **3.1.3.- P.C.G. ECONÓMICOS**

Se siguen las Prescripciones indicadas en el citado Pliego de Condiciones de la Dirección General de Arquitectura, con el título de “Prescripciones de Índole económica” (título tercero).

### **3.1.4.- P.C.G. LEGALES**

Se seguirán las prescripciones del Pliego de condiciones de la Dirección General de Arquitectura, con el título de “Pliego de Condiciones de Índole legal” (título cuarto).

## **3.2.- PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES**

### **3.2.1.- GENERALIDADES**

Es objeto del Pliego de Condiciones Particulares cuantas obras, montajes, colocación y puesta en servicio de todas y cada una de las instalaciones necesarias que constituyen el conjunto del Parque, todo ello a las instrucciones contenidas en las diferentes partes que componen un proyecto: Memoria, Anejos, Planos, Presupuesto y el presente Pliego de Condiciones.

Todas las obras deberán ajustarse a lo previsto por en el Proyecto. Cualquier duda que pueda suscitarse en la interpretación de los documentos del Proyecto o diferencia que pueda apreciarse entre unos y otros, serán en todo caso consultadas a la Dirección Facultativa, quién la aclarará debidamente y cuya interpretación será preceptivo aceptar por el contratista.

Este Pliego de Condiciones particulares es obligatorio para las partes contratantes, sin perjuicio de las modificaciones que de mutuo acuerdo puedan fijarse durante la ejecución de la obra, y que habrán de serlo, en todo caso por escrito.

Para todo lo que no fuese considerado en este Pliego se registrá por:

- Reglamentos y Normas Técnicas en vigor.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Reglamento de la Administración Local y Organismos Oficiales.

### **3.2.2.- P.C.P. TÉCNICOS**

#### **3.2.2.1.- CONDICIONES GENERALES**

##### **3.2.2.1.1.- CAPÍTULO 1: MATERIALES**

###### **Examen y aceptación**

La Dirección de Obra podrá examinar previamente todos los materiales destinados a la misma y quedan sometidos a su aprobación.

Los materiales que se propongan para su empleo en las obras de este Proyecto deberán:

- Ajustarse a las especificaciones de este Pliego y a la descripción hecha en la Memoria, en los Plano o en los Presupuestos.
- Ajustarse a las normativas vigentes o para cada tipo de material
- Ser examinados y aceptados por la Dirección de Obra.

La aceptación de principio no presupone la definitiva que queda supeditarla a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad, considerados en el conjunto de la obra. Este criterio tiene especial vigencia y relieve en el suministro de plantas, en el que el contratista está obligado a:

- Reponer las marras producidas por causas que le sean imputables.

- Sustituir todas las plantas que, a la terminación del plazo de garantía, no reúnan las condiciones exigidas en el momento de suministro o plantación.
- Los elementos vegetales deberán tener las dimensiones y portes y presentación exigidos en el proyecto.
- Cuando exista Normalización al efecto, de carácter nacional o autonómico deberán ajustarse a sus prescripciones.
- Deberán estar en perfectas condiciones fitosanitarias.

Todos los materiales que no se citan en el presente Pliego deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección Facultativa quien podrá someterlos a las pruebas que juzgue necesarias, quedando facultado para desechar aquellos que a su juicio no reúnan las condiciones deseadas.

La aceptación o rechazo de los materiales compete a la Dirección de la Obra, que establecerá sus criterios de acuerdo con los fines y las normas del Proyecto.

Los materiales rechazados serán retirados rápidamente de la obra salvo autorización expresa de la Dirección de la Obra.

### **Almacenamiento y acopio**

Los materiales se almacenarán, cuando sea preciso, de forma que quede asegurada su idoneidad para el empleo y sea posible una inspección en cualquier momento.

Los elementos vegetales deberán ser debidamente depositados en lugar y tierra adecuada y en los terrenos de la obra o lugar cercano, según normalización para su control y medida por la Dirección de Obra.

### **Reposición**

El contratista viene obligado a reponer durante el período de garantía:

- Las plantas muertas o deterioradas por causa no imputables a otros factores.
- Los materiales que hayan sufrido roturas o deterioros por falta de calidad o defectos de colocación o montaje.

Tanto las plantas y materiales como los gastos de sustitución y retirada de sobrantes, serán de cuenta de la contrata.

### **Inspección y ensayos**

El contratista deberá permitir a la Dirección de la Obra y sus delegados el acceso a donde se encuentran los materiales y la realización de todas las pruebas que se mencionan en el Pliego.

### **Sustituciones**

Si por circunstancias imprevisibles hubiera que sustituir algún material, se recabará, por escrito autorización de la Dirección de la Obra, especificando las causas que hacen necesarias la sustitución.

La Dirección de Obra contestará también por escrito y determinará, en caso de sustitución justificada, qué nuevos materiales se han de emplear, reemplazando a los no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo indemne la esencia del Proyecto.

### **3.2.2.1.2.- CAPÍTULO 2: EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

#### **Condiciones generales**

Deberá realizarse o solicitarse de los Servicios Oficiales una valoración y análisis de su singularidad, ventajas y problemas.

De acuerdo con la calidad e interés de dichos elementos, se harán, a cargo de la entidad promotora las operaciones de saneamiento, cirugía, poda, trasplante, etc., que procedan, si es el caso, permaneciendo siempre como cifra de referencia de indemnización al municipio la de la valoración indicada, si fuera preciso abatir algún árbol o área verde previa o desaparecieran como consecuencia de las operaciones descritas u otras.

Como norma general, las obras se realizarán siguiendo el orden que a continuación se establece, pudiendo alterarse éste cuando la naturaleza o marcha de las obras así lo aconseje, previa comunicación a la Dirección de Obra.

1. Replanteo.
2. Movimiento de tierras y apertura de zanjas para las instalaciones.
3. Construcciones.
4. Instalaciones de riego, alumbrado, evacuación de aguas.
5. Preparación y modificación de suelos.
6. Plantaciones.
7. Siembras.
8. Riegos, limpieza y pulidos de obras y acabado.

El contratista está obligado a seguir las indicaciones de la Dirección de Obra, en todo aquello que no se separe del Proyecto y que no se oponga a las prescripciones de

éste y otros Pliegos de condiciones que para la Obra se establezcan, como establece el Artículo 143 de la "Ley de contratos de las Administraciones publicas.

### **Replanteo**

Una vez adjudicada definitivamente y dentro del plazo marcado por las condiciones administrativas que para cada obra se señalen, la Dirección Técnica efectuará sobre el terreno el replanteo previo de la obra y de sus distintas partes, en presencia del contratista o de su representante, legalmente autorizado, para comprobar su correspondencia con los Planos.

Si no figurasen en los Planos, se determinarán los perfiles necesarios para medir los volúmenes de excavaciones y rellenos, y se llevará a cabo la señalización requerida.

Los ejes de las excavaciones lineales deberán también quedar situados por puntos inmóviles durante la ejecución de la obra.

Del resultado del replanteo, se levantará un acta, que firmarán el Contratista y la Dirección de la Obra. Se hará constar en ella si se puede proceder al comienzo de las obras.

El contratista está obligado a suministrar todos los útiles y elementos auxiliares necesarios para estas operaciones y correrá de su cuenta todos los gastos que ocasionen.

### **3.2.2.2.- CAPÍTULO 2: MOVIMIENTO DE TIERRAS**

#### **3.2.2.2.1.- CAPÍTULO 1: MOVIMIENTOS DE TIERRAS**

##### **Modificaciones necesarias**

La capa superior del suelo ha de recibir un tratamiento específico en función del uso a que se destine, de sus condiciones intrínsecas y de los problemas que puede plantear la erosión. En este sentido hay que considerar las superficies:

- Destinadas a jardinería.
- Destinadas a uso en continuidad
- Destinadas a uso periódico intenso.

La determinación de los caracteres del suelo que afectan al objeto del Proyecto figura en la Memoria. No obstante, la condición física y química del terreno, aunque haya sido definida en el Proyecto, puede quedar modificada por los movimientos y aportaciones de tierra y por la compactación originada por el empleo de maquinaria pesada. Una vez terminados los movimientos de tierras, queda ya establecido el suelo real y resulta necesario, en cuanto la obra sea de algún volumen, conocer las modificaciones introducidas.

Por ello, la Dirección Técnica podrá decidir la realización de análisis y pruebas para obtener entre otros, los siguientes datos:

- Permeabilidad del suelo y del subsuelo en todas las superficies que van a ser cubiertas con las distintas especies vegetales.
- Análisis químico, con expresión de carencias de elementos fertilizantes.
- pH.
- Contenido en materia orgánica.

- Composición granulométrica y textura.
- Otros.

Conocidos estos datos, la Dirección Técnica decidirá sobre la necesidad de:

- Efectuar aportaciones de tierra vegetal.
- Incorporar materia orgánica.
- Realizar enmiendas.
- Establecer un sistema de drenaje para determinadas plantaciones y superficies.

### **Toma de muestra**

Las muestras necesarias para efectuar el análisis de suelos se tomarán de forma que cada una de ellas abarque precisamente los 30 cm. de la capa superficial, salvo que se considere necesario muestrear el suelo.

Si el suelo de toda la zona objeto del Proyecto es homogéneo, bastará tomar vanas muestras mezcladas íntimamente y obtener de la mezcla la muestra definitiva. Si no lo es, habrá que repetir la operación para disponer de muestras de cada una de las partes que se presumen distintas.

### **Pendientes mínimas**

- Perfiles longitudinales

Las superficies que figuren en los Planos como sensiblemente horizontales, deberán ejecutarse en obra con una pendiente longitudinal no inferior al 3 ‰, para permitir la evacuación de aguas de lluvia o riego.

- Perfiles transversales

Salvo constancia expresa en los Planos, el perfil de los caminos será convexo y trazado de forma que la pendiente se acentúe al alejarse del eje longitudinal.

Para los caminos y superficies revestidas, la pendiente transversal será próxima al 1%. Para los caminos no revestidos la pendiente será del 1%. Cuanto más fuerte sea la pendiente longitudinal, tanto más puede disminuirse la convexidad del perfil transversal.

- Despeje y desbroce

Se entiende como broza el conjunto de hojas y ramas secas y otros despojos de las plantas. También se designa con este nombre a la vegetación arbustiva y herbácea preexistente a la plantación del jardín y que no interesa conservar.

Despeje es la operación de quitar impedimentos y obstáculos para la realización de las obras. Su objeto es principalmente los árboles, también los postes, las piedras y demás elementos de algún tamaño. Desbroce es la operación consistente en quitar la broza de la superficie e interior del suelo.

Respecto a las maderas, leñas y restos vegetales procedentes de la ejecución de estas operaciones, se procederá de la siguiente forma:

- En suelos que van a ser compactados o revestidos, deben eliminarse en su totalidad.
- En suelos destinados a plantaciones y siembras, se enterrarán los restos pequeños con el laboreo, previa eliminación de los grandes.

### **Excavaciones**

Se define como excavación la operación de hacer hoyos, zanjas, galerías en el terreno de la obra, comprendiendo también la carga de los materiales cuando sea necesaria.

Antes de comenzar las excavaciones, la Dirección de Obra efectuará las mediciones necesarias sobre el terreno.

Las excavaciones deben ajustarse estrictamente a las indicaciones del Proyecto.

Toda modificación del terreno que pueda justificarse en orden a la mayor facilidad, rapidez y economía de los trabajos, deberá ser autorizada previamente por la Dirección de Obra.

La excavación se llevará a cabo con las debidas precauciones para no dar lugar a desprendimientos o corrimientos. Se evitará en lo posible el acceso de agua y en caso de producirse éste, se tomarán las medidas necesarias, de acuerdo con la Dirección de Obra.

Asimismo se cuidará de no causar daño a los conductos eléctricos, de agua que puedan existir. Se descubrirán con las debidas precauciones y se suspenderán adecuadamente, conforme a su rigidez.

### **Utilización y destino de los materiales excavados**

El destino de los materiales excavados será uno de los siguientes:

- A vertedero, fuera de los límites de la obra.
- A terraplenes o rellenos.

- Los materiales que la Dirección de Obra estime inadecuados para su uso en la obra, irán a vertedero.
- Los materiales aprovechables se emplearán o depositarán, siempre que sea posible, dentro de la obra, en la formación de terraplenes, en rellenos, o en cualquier otra finalidad que señale la Dirección de la Obra.
- El transporte se realizará de forma que no puedan producirse derrames durante el trayecto.

### **Excavación y acopio de tierra vegetal**

Se define la excavación y acopio de tierra vegetal como la excavación, transporte y apilado de la capa superior del suelo, dentro del área de la Obra, en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones. En esta unidad de obra puede incluirse la fertilización de la tierra extraída.

Su ejecución comprende las siguientes operaciones:

1. Excavación. La excavación se efectuará hasta la profundidad y en las zonas señaladas en el Proyecto. Antes de comenzar los trabajos, se someterá a la aprobación de la Dirección de la Obra la elección de zonas de acopio y, en su caso, un plano en el que figuren las zonas y profundidades de extracción. Se podrá excavar por capas, según su calidad, de acuerdo con la dirección de obra.
2. Acopio. El acopio se realizará en los lugares elegidos, de forma que no interfiera el normal desarrollo de las obras y conforme a las siguientes instrucciones:
  - Se hará formando caballones cuya altura se mantendrá alrededor de metro medio, sin exceder los dos metros.

- Se evitará el paso de los camiones de descarga por encima de la tierra apilada.
  - El modelado del caballón, si fuera necesario se realizará con un tractor agrícola, que compacte un poco el suelo.
  - Se harán ligeros ahondamientos en la capa superior de los caballones, para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieran de darse.
  - El abonado orgánico de la tierra podrá efectuarse durante el vertido o modelado.
  - Los abonos minerales poco solubles se agregarán después del modelado, empleándose tractores agrícolas para el laboreo.
3. Conservación. La conservación, que habrá de efectuarse cuando el caballón vaya a permanecer largo tiempo, consiste en:
- Restaurar las erosiones producidas por la lluvia.
  - Mantener a cubierto el caballón con plantas vivas, preferentemente leguminosas, por su capacidad de fijar nitrógeno.
  - Los abonos minerales solubles se incorporarán poco antes de la utilización de la tierra. La tierra excavada se mantendrá exenta de piedras y otros objetos extraños.
  - Si los caballones hubieran de hacerse fuera de obra, serán de cuenta del contratista los gastos que ocasione la disponibilidad del terreno.

### **Terraplenes o rellenos**

Se definen como obras de terraplén las consistentes en llenar de tierra determinados huecos vacíos. Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Transporte del material.
- Preparación de la superficie de asiento.
- Distribución del material.
- Las tierras a emplear serán los suelos locales obtenidos en las excavaciones realizadas que se definan en los Planos o se autoricen por la Dirección de Obra.

### **Extendido de tierra vegetal**

Se define el extendido de tierra vegetal como la operación de situar en los lugares y cantidades indicadas en el Proyecto, o por la Dirección de Obra, una capa de tierra vegetal procedente de excavaciones o de acopios realizados.

Comprende las siguientes operaciones:

- Excavación.
- Transporte.
- Distribución.
- Lo mismo que para el acopio, se evitará el paso sobre la tierra de maquinaria pesada, que pueda ocasionar su compactación, especialmente si la tierra está húmeda.

- El contratista se verá obligado a extender una nueva capa de tierra vegetal si ésta se hubiera corrido de su emplazamiento por no haber tomado las medidas necesarias para impedir las erosiones previsibles por los riegos o precipitaciones normales.

### **Operaciones de preparación del terreno**

Terminadas las operaciones señaladas en los artículos anteriores, se procederá a la comprobación de las dimensiones resultantes, y a efectuar las labores de preparación del terreno. Estas podrán ser las siguientes:

- Extendido de materia orgánica.
- Mezcla con la tierra vegetal.
- Desterronado y rastrillado.
- Rulado.
- Refinado.

El extendido de materia orgánica, en la cantidad que figura en el Proyecto, es la que dictamine la Dirección de Obra; en función de los análisis de la tierra vegetal de relleno, podrá ser realizado en el momento de su distribución, que debe ser homogénea.

### **3.2.2.3.- APARTADO 3: MODIFICACIÓN DEL SUELO**

#### **3.2.2.3.1.- CAPÍTULO 1: CONDICIONES**

#### **GENERALES**

##### **Suelos**

Suelos y tierra fértiles. Se consideran aceptables tierras vegetales que reúnan las condiciones siguientes:

- Cal activa inferior al 10 %.
- 
- Cal total, inferior al 20 %.
  
- Relación C/N aproximadamente igual a 10%.
  
- Humus comprendido entre el 2 y el 10 %.
- 
- Ningún elemento mayor de 5 cm. para árboles y arbustos y ningún elemento mayor de 1 cm. para céspedes y flores.
  
- Elementos entre 1 y 5 cm. 3%.
  
- Conductividad inferior a 2 mmhos/cm.
  
- Menos de 138 ppm de cloruros.
  
- Elementos químicos y sales minerales se definirán por la Dirección Facultativa.
  
- Las zonas destinadas a jardines se rasantearán de acuerdo con los perfiles longitudinales de las calles adyacentes.
  
- Los suelos se limpiarán de raíces, piedras y elementos extraños, cumpliendo además en su composición las condiciones que se citen en el Pliego de Condiciones que se establezca.
  
- Estas tierras se abonarán, bien sea con abonos orgánicos y/o minerales.
  
- Quedan totalmente prohibidas las tierras procedentes de echadizos, zahorras compactadas y sin compactar, gravas trituradas y grava-cemento. Las tierras deberán estar exentas de malas hierbas, sobre todo vivaces.

- Se define como suelo estabilizado el que permanece en una determinada condición, de forma que resulta accesible en todo momento (zonas peatonales, paseos, etc.), sin que se forme barro en épocas de lluvia ni polvo en la sequía.
- Igualmente se estará a las indicaciones que dicte la Dirección Facultativa.

### **Abonos orgánicos**

Se denominan de esta forma las sustancias orgánicas de cuya destrucción por los microorganismos resulta un aporte de humus y una mejora de la estructura y la textura del suelo.

Todos estos abonos estarán exentos de elementos extraños y singularmente de semillas de malas hierbas. Es aconsejable, en esta línea el empleo de productos elaborados industrialmente. Se evitará en todo caso el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos.

Se evitará en todo momento el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos. La utilización de abonos orgánicos distintos a los que aquí se reseñan, sólo podrá hacerse previa autorización de la Dirección de Obra.

### **Abonos minerales**

Son productos desprovistos de materia orgánica y proporcionan al suelo uno o más elementos fertilizantes.

Deberán ajustarse en todo a la legislación vigente (Ordenes Ministeriales del 10 de junio 1.970, 23 de julio de 1.974, 19 de febrero de 1.975 y cualesquiera otras que pudieran dictarse posteriormente).

### **Enmiendas**

Cuando el suelo no reúna las condiciones adecuadas a juicio de la Dirección de Obra se realizarán enmiendas tanto de la composición física como de la química.

### **Profundidad del suelo**

En cualquier caso y como mínimo, la capa de suelo fértil, aunque sólo soporte césped o plantas con flores, deberá ser de 20 cm de profundidad.

Además se rellenarán también con suelo fértil todos los hoyos y zanjas que se excaven para la plantación.

## **3.2.2.3.2.- CAPÍTULO 2. PRECIOS Y MEDICIONES**

### **Despeje y desbroce**

Se abonará por metros cuadrados medidos a la terminación de los trabajos.

### **Excavaciones**

La medición se hará partiendo de los datos tomados antes y después de la excavación, bien levantando los oportunos perfiles o si el volumen es poco importante, mediante un croquis en que se detallen superficie y profundidad medias.

Se abonará por metros cúbicos.

### **Apertura de hoyos**

La medición y abono se realizará por metros lineales.

### **Extracción, transporte y acopio de tierra vegetal**

Se determinará el volumen de los acopios a los 30 días de su formación, con la finalidad de que la tierra ya no esté esponjada. Si fueran a emplearse antes de ese plazo, se medirán inmediatamente después de haber sido hechos y se deducirá un 15% del volumen obtenido.

El abono se hará por metros cúbicos y el precio comprende todas las operaciones reseñadas en el artículo correspondiente, incluida la fertilización.

### **Extendido de tierra vegetal**

La medición y abono se hará por metro cuadrado.

### **Abono y refino**

La medición y abono se hará por metro cuadrado.

## **3.2.2.4.- APARTADO 4. AGUA**

### **3.2.2.4.1.- CAPÍTULO 1: CONDICIONES**

#### **GENERALES**

Tanto para la construcción como para el riego se desecharán las aguas salitrosas. Las que contengan más de un 1 por ciento de cloruros sódicos o magnésicos.

Para la construcción no se admitirán aquellas que contengan cualquier sustancia nociva al fraguado del hormigón, las de carácter ácido de grado superior a 7 y las que contengan arcillas.

Las aguas de riego deberán tener pH entre 6,5 y 8,4.

### **3.2.2.5.- APARTADO 5: PLANTAS**

#### **3.2.2.5.1.- CAPÍTULO 1. DEFINICIONES**

Las dimensiones y características que se señalen en las definiciones de este artículo son las que han de poseer las plantas una vez desarrolladas y no necesariamente en el momento de la plantación.

##### **Árbol**

Se define como vegetal leñoso que no sea ramificado desde la base y que posea un tallo principal llamado tronco.

##### **Arbusto**

Se define como tal todo vegetal que, como norma general, se ramifica desde la base y no alcanza los 5 metros de altura.

##### **Mata o arbusto bajo**

Arbusto de altura inferior a 1 metro.

##### **Esqueje**

Fragmento de cualquier parte de un vegetal y de pequeño tamaño, que se planta para que emita raíces y se desarrolle.

### **Cepellón**

Es el conjunto de sistema radicular y tierra que resulta adherida al mismo, al arrancar cuidadosamente las plantas, cortando tierra y raíces con corte limpio y precaución de que no se disgreguen. El cepellón podrá presentarse atado con red de plástico o metálica, paja, etc.

En el caso de árboles de gran tamaño o transportes a larga distancia, el cepellón podrá ser envuelto con tela metálica y escarolado.

### **Contenedor**

Recipiente plastificado o de madera, capaz de albergar el Cepellón de ejemplares vegetales de mediano y gran porte. Deberá tener sus correspondientes orificios para que el drenaje sea perfecto.

### **Anual**

Planta cuya vida sólo abarca un periodo vegetativo.

### **Bienal o bianual**

Planta que vive durante dos periodos vegetativos; en general, plantas que germinan y dan hojas el primer año y florecen y fructifican el segundo.

### **Tapizante**

Vegetal de pequeña altura que, plantado con una cierta densidad, cubre el suelo completamente con sus tallos y con sus hojas. Serán en general, pero no necesariamente plantas cundidoras.

### **3.2.2.5.2.- CAPÍTULO 5: PROCEDENCIA**

Conocidos los factores ecológicos y edafoclimáticos de la zona objeto del proyecto y los vegetales que van a ser implantados, el lugar de procedencia de éstos debe reunir condiciones semejantes, o al menos favorables para el buen desarrollo de las plantas y será, como norma general, un vivero oficial o comercial acreditado.

#### **Condiciones generales**

La elección de especies, los acabados y el diseño en su conjunto y detalles se precisarán en Proyecto, sometiéndose a la revisión, si procede, después de analizarse por la dirección de obra.

Las plantas pertenecerán a las especies, variedades o cultivares señalados en la Memoria, Planos y Presupuesto, y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que así mismo se indiquen en las fichas de plantas del proyecto.

Serán, en general, bien conformadas, de desarrollo normal, sin que presenten síntomas de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en tronco o ramas y el sistema radicular será completo y proporcionado al brote. Las raíces de las plantas de cepellón o raíz desnuda, presentarán cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas.

Su porte será normal y bien ramificado, las plantas de hoja perenne presentarán el sistema foliar completo, sin decoloración ni síntomas de carencias o clorosis.

Serán rechazadas aquellas que:

- En cualquiera de sus órganos o en su madera sufran o puedan ser portadoras de plagas o enfermedades.

- Hayan sido cultivadas sin espacio suficiente.
- Hayan tenido crecimientos desproporcionados por haber sido sometidas a tratamientos especiales o por otras causas.
- Lleven el cepellón con plántulas de malas hierbas.
- Durante el arranque o transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones.
- No vengán protegidas por el oportuno embalaje.
- La Dirección de Obra podrá exigir un certificado que garantice todos estos requisitos, y rechazar las plantas que no los reúnan.
- El contratista vendrá obligado a sustituir todas las plantas rechazadas, y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso producido pueda repercutir en el plazo de la ejecución de la obra.

### **3.2.2.5.3.- CAPÍTULO 3: CONDICIONES**

#### **ESPECÍFICAS**

##### **Árboles de alineaciones**

Los árboles destinados a ser plantados en alineación tendrán el tronco recto y su altura no será inferior a los tres metros, salvo especificaciones en el Proyecto.

## **Presentación y conservación de las plantas**

### *Plantas a raíz desnuda.*

Presentan un sistema radicular proporcionado al sistema aéreo y las raíces sanas y bien cortadas, sin longitudes superiores a la mitad de la anchura del hoyo de plantación.

Deberán transportarse al pie de la obra el mismo día que sean arrancadas en el vivero y si no se plantan enseguida, se depositarán en zanjas de forma que queden cubiertas con 20 cm de tierra sobre la raíz. Inmediatamente después de tajarlas, se procederá a su riego por inundación, para evitar que queden bolsas de aire entre sus raíces.

### *Plantas en maceta*

Permanecen en ella hasta el mismo instante de su plantación, transportándolas hasta el hoyo sin que se deteriore el tiesto.

Si no se plantaran inmediatamente después de su llegada a la obra, se depositarán en lugar cubierto o se tapanán con paja hasta encima del tiesto.

En cualquier caso, se regarán diariamente mientras permanezcan depositadas.

### *Las plantas de cepellón*

Estas plantas deben llegar hasta el hoyo con el cepellón intacto, sea éste de yeso, plástico o paja. El cepellón deberá ser proporcionado al vuelo, y los cortes de raíz dentro de éste serán limpios y sanos.

No obstante, las marras que se produzcan durante el período de garantía serán

repuestas por el Contratista a su exclusiva cuenta.

### **Condiciones de arranque**

Se arrancarán las plantas del suelo en la época apropiada, es decir, en los meses de otoño - invierno, excepto las plantas tropicales, cuyo arranque se hará durante la época calurosa. El arranque se hará de acuerdo con la buena práctica jardinera, cortando con las tijeras y con un corte limpio las raíces rotas o podridas que pudiera haber, para evitar cualquier pudrición posterior.

Asimismo, las ramas se podarán, equilibrando el árbol y dando la forma deseada.

Si se dieran cortes importantes habrá que untar las heridas con mástic de injertar o podar.

### **Trasplante**

Con arreglo a cada especie y a la forma de servirla, la Dirección Facultativa determinará la época del año adecuada y el procedimiento de más garantía de prendimiento.

Comprende el arranque para su aprovechamiento, la apertura del hoyo en el nuevo emplazamiento, el transporte, plantación y riego y en caso preciso, la colocación de vientos y tutores.

### **Semillas**

Las semillas pertenecerán a las especies y variedades indicadas en el Proyecto, y reunirán las condiciones:

- Pureza igual o superior al 90%.
- Poder germinativo no inferior al 80%.
- Ausencia de todo tipo de plagas y enfermedades, y de síntomas de haberlas padecido, en el momento del suministro.
- Se presentarán a la Dirección de Obra en envases precintados, con la correspondiente etiqueta de garantía, no pudiéndose utilizar mientras no haya merecido el conforme.
- A pesar de todo, si durante el período de garantía se produjeran fallos, serán de cuenta del contratista las operaciones de resiembra, hasta que se logre el resultado deseado.

### **Fraudes**

En el caso de dudas sobre la autenticidad de los productos adquiridos y sus etiquetas, se procederá a su análisis en la Jefatura Agronómica o Laboratorio Regional.

### **Protección de arbolado y jardines**

En cualquier trabajo público o privado en el que las operaciones o pases de vehículos y máquinas se realicen en terrenos cercanos a algún árbol existente, previamente al comienzo de los trabajos, deberán protegerse los árboles a lo largo del tronco y con una altura no inferior a 3 metros desde el suelo con tablonces ligados con alambres, o según lo que define la norma al efecto.

Estas protecciones se retirarán una vez terminada la obra. Cuando se abran hoyos o zanjas próximas a plantaciones de arbolado, la excavación no deberá aproximarse al pie del mismo más de una distancia igual a 5 veces el diámetro del árbol

a la altura normal (1.20 m) y, en cualquier caso, esta distancia será siempre superior a 0.50 m, en caso de que, por otras ocupaciones del subsuelo, no fuera posible el cumplimiento de esta ordenanza, se requerirá la visita de inspección del Director de Obra, antes de comenzar las excavaciones.

En aquellos casos que en la excavación resulten alcanzadas raíces de grueso superior a 5 cm, estas deberán cortarse con hacha dejando cortes limpios y lisos, que se pintarán a continuación con cualquier cicatrizante de los existentes en el mercado.

Deberá procurarse que tras la apertura de zanjas y hoyos próximos al arbolado, el retapado deberá hacerse en un plazo no superior a tres días desde la apertura, procediéndose a continuación a su riego.

#### **Valoración de árboles**

Cuando, por daños ocasionados a un árbol, y por causas imputables al Contratista resultase éste muerto, la entidad contratante a efectos de indemnizar y sin perjuicio de la sanción que corresponda, valorará el árbol siniestrado en todo o parte, según la Norma de la zona.

El importe de los árboles dañados o mutilados que sean tasados según criterio, podrán ser descontados por la Dirección de Obra, en cualquiera de las certificaciones de la misma.

### **3.2.2.5.4.- CAPÍTULO 4: PLANTACIÓN**

#### **Desfonde**

Consiste en dar a la tierra una labor profunda, de unos 50 cm, con la finalidad de romper la compacidad del suelo, sin voltearlo.

Esta operación se efectuará por medio de un subsolador, de potencia adecuada a la profundidad que se haya establecido en el Proyecto y sobre suelo seco.

### **Laboreo**

Se define como la operación encaminada a mullir el suelo, alterando la disposición de los horizontes, hasta una profundidad aproximada de 30 cm.

El Contratista podrá escoger el procedimiento que considere más adecuado para efectuar la operación, siempre que en la Memoria y Anejos correspondientes no se indique otra cosa.

El laboreo puede realizarse en cualquier momento, siempre que el contenido en humedad del suelo sea bajo, ya que de otra forma, es difícil trabajar y hay serio peligro de compactación, perdiendo precisamente la cualidad que se pretende mejorar con el laboreo. Aunque tradicionalmente se aconseja llevarlo a cabo en otoño o en primavera, con una considerable anticipación sobre el momento de plantar, raramente cabe hacerlo así.

Como complemento del laboreo, singularmente en las siembras, puede ser necesario proceder a la eliminación tanto de piedras y objetos extraños como de raíces, rizomas, bulbos, etc, de plantas no deseadas. Esta operación se considera incluida en el laboreo para las siembras. En los demás casos solo habrá de ejecutarse cuando así se especifique en el proyecto.

### **Abonado**

Los abonos de acción lenta se incorporan al suelo con el laboreo, basta para ello extender sobre la superficie la cantidad especificada en el anejo de abonado.

### **Excavaciones**

Se definen como las operaciones necesarias para preparar el alojamiento adecuado a las plantaciones. La excavación se efectuará con la mayor antelación posible sobre la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras.

El volumen de la excavación será el que consta expresamente en el proyecto, para cada especie y tamaño.

Cuando el suelo no es apto para mantener la vegetación, es preciso proporcionar a la planta un volumen mayor que el ordinario de tierra de buena calidad, disponible en su entorno inmediato.

El tamaño de la planta afecta directamente al tamaño del hoyo, por la extensión del sistema radicular o las dimensiones del cepellón de tierra que le acompaña.

### **Rellenos**

Serán del mismo volumen que la excavación. En los casos de suelos aceptables, se hará con el mismo material excavado, cuidando no invertir la disposición anterior de las tierras.

Si los suelos no reúnen las condiciones suficientes, la tierra extraída se sustituirá en proporción adecuada o totalmente por tierra vegetal que cumpla los requisitos necesarios.

Cuando los rellenos se efectúen en el hoyo de plantación, se irán compactando por tongadas, con las precauciones adecuadas.

## **Precauciones en la plantación**

### *Depósito*

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibirse las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito afecta solamente a las plantas que se reciban a raíz desnuda o en cepellón cubierto con envoltura porosa. No es necesario cuando se reciben en material impermeable.

La operación consiste en colocar las plantas en una zanja u hoyo, y cubrir las raíces con una capa de tierra de 10 cm al menos, de modo que no queden intersticios en su interior, para protegerlas de la desecación o heladas hasta el momento de su plantación definitiva. Con la aprobación de la Dirección de Obra, pueden colocarse plantas en el interior de un montón de tierra. Excepcionalmente, y solo cuando no sea posible adoptar las precauciones antes señaladas, se recurrirá a situar las plantas en un local cubierto, tapando las raíces con un material como hojas, tela, papel que las aísle de alguna manera del contacto con el aire.

### *Desecación y heladas*

No deben realizarse plantaciones en épocas de heladas. Si las plantas se reciben en obra en una de estas épocas, deberán depositarse hasta que cesen las heladas.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a 0°C, no deben plantarse, ni siquiera desembalarse, y se colocarán así en un lugar cubierto, donde puedan deshelarse lentamente. Se evitará situarlas en locales con calefacción. Si presentan síntomas de desecación, se introducirán en un recipiente con agua o caldo de tierra y agua durante unos días, hasta que desaparezcan los síntomas.

### *Presentación*

Antes de presentar la planta, se echará en el hoyo la cantidad precisa de tierra, para que el cuello de la raíz quede al nivel del suelo o ligeramente más bajo.

La cantidad de abono orgánico indicada para cada caso en la Memoria y anejo correspondiente, se incorporará a la tierra de forma que quede aproximadamente por las raíces, pero sin llegar a estar en contacto con ellas.

Se evitará por tanto la práctica bastante corriente de echar el abono en el fondo del hoyo.

En la orientación de las plantas se seguirán las normas a continuación indicadas:

- Los ejemplares de gran tamaño se colocarán con la misma que tuvieron de origen.
- En las plantaciones aisladas, la parte menos frondosa se orientará hacia el SW, para favorecer el crecimiento del ramaje.
- Las plantaciones continuas (setos, cerramientos, etc) se harán de modo que la cara menos vestida sea la más próxima al muro, valla o simplemente al exterior.
- Sin perjuicio de las indicaciones anteriores, la plantación se hará de modo que el árbol presente su menor sección perpendicularmente a la dirección de los vientos dominantes.

### *Poda de plantación*

El trasplante, especialmente cuando se trata de ejemplares leñosos, origina un fuerte desequilibrio inicial entre las raíces y la parte aérea de la planta; ésta última, por

tanto, debe ser reducida de la misma manera que lo ha sido el sistema radicular, para establecer la adecuada proporción y evitar las pérdidas excesivas de agua por la transpiración.

Esta operación puede hacerse con todas las plantas de hoja caduca, pero las de hoja persistente, especialmente las coníferas, no deben ser objeto de ella, salvo dirección expresa de la Dirección de Obra.

Los buenos viveros la realizan antes de suministrar las plantas. En caso contrario se llevará a cabo siguiendo las instrucciones de la Dirección de Obra.

### **Plantación**

Primero el contratista procederá al replanteo para la ubicación de las plantas, no pudiendo iniciarse la apertura de hoyos sin la aprobación de la Dirección de la Obra.

Luego se procederá a la operación de plantación la cual se realizara según el Proyecto, mediante el anexo a la memoria de plantación y los planos. Todas las operaciones serán supervisadas por la Dirección de Obra.

### **Operaciones posteriores a la plantación**

#### *Riego*

Es preciso proporcionar agua abundante a la planta en el momento de la plantación y hasta que se haya asegurado el arraigo. El riego ha de hacerse de modo que el agua atraviese el cepellón donde se encuentran las raíces.

### *Sujeción*

Para asegurar la inmovilidad de los árboles se colocará un tutor de tamaño proporcionado a la planta, ligado a ésta a la altura de las últimas ramificaciones. El tutor debe colocarse en tierra firme una vez abierto el hoyo y antes de efectuar la plantación, de forma que se interponga entre el árbol y los vientos dominantes. La ligazón del árbol al tutor se hace de forma que permita un cierto juego hasta que se verifique el asentamiento de la tierra en el hoyo, momento en que se procede a realizar una fijación rígida. En todo momento se evitará que la ligadura pueda producir heridas en la corteza, rodeando a ésta de una adecuada protección.

Debe vigilarse la verticalidad después de una lluvia o un riego copioso y proceder, en su caso a enderezar el árbol.

### *Aporcado*

La operación de aporcar consiste en cubrir con tierra el pie de las plantas leñosas y tiene como finalidad proteger de las heladas el sistema radicular o contribuir a mantener la verticalidad.

### *Tratamiento de heridas*

Las heridas producidas por podas o por otras causas deben ser cubiertas por un mástic antiséptico con la doble finalidad de evitar la penetración del agua y la consiguiente pudrición y de impedir la infección.

Se cuidará de que no se quede bajo el mástic ninguna porción de tejido no sano, que el corte sea limpio y se evitará usar mástic cicatrizante junto a injertos no consolidados.

### *Trasplantes*

A los efectos de este Proyecto, se define como mudar un vegetal del sitio donde está plantado a otro.

Se refiere este artículo a los vegetales existentes dentro del ámbito de la obra o de sus inmediaciones, aunque también pueden incluirse los situados más alejados.

Comprende las siguientes operaciones:

- Elección de las plantas.
- Preparación para el trasplante.
- Arranque.
- Carga, transporte y descarga.
- Plantación, fijación
- Mantenimiento de la plantación.
- Se determinará para las plantaciones un tiempo de garantía de un período vegetativo.

### *Operaciones de mantenimiento*

1. Riego. Suministrando agua por aspersión, goteo y bocas de riego.
2. Poda. Para llevarla a cabo se seguirán cuidadosamente las instrucciones de la Dirección de Obra y las normas siguientes:

- No se podarán por norma los árboles y arbustos de hoja perenne.
  - Deben evitarse las podas fuertes en los árboles de hoja caduca y en particular el corte de ramas gruesas.
  - En principio, los cortes deben limitarse a la supresión de ramas muertas.
3. Binas. Consisten en romper la costra superficial del suelo, con la finalidad de hacerlo más permeable al aire y al agua y disminuir la evaporación rompiendo los tubos capilares que puedan haberse formado.

Puede hacerse a mano, con herramientas adecuadas o a máquina cuando el carácter de la plantación lo permita.

### **3.2.2.5.5.- CAPÍTULO 5: SUPERFICIES CON CÉSPED**

#### **Preparación de la superficie del suelo**

Todas las operaciones incluidas en este artículo estarán sujetas a lo descrito en los artículos correspondientes en este Pliego. La instalación del riego deberá haber sido hecha con anterioridad.

Las aportaciones de tierra vegetal deberán ser reducidas en lo posible, y ser sustituidas por las enmiendas y abonados precisos, realizados sobre el terreno. Una aportación de 25 cm de espesor es suficiente en cualquier caso, considerando el desarrollo medio del sistema radicular de las plantas cespitosas.

En las superficies planas convendrá establecer una pendiente del 1%. En las superficies pequeñas se procurará dar un ligero abombamiento del centro hacia los bordes y en general, evitar la formación de superficies cóncavas.

Las enmiendas y abonados se llevarán a cabo conforme a las prescripciones del Proyecto o a los datos obtenidos de los análisis efectuados. No serán precisas cuando el suelo se considere aceptable.

### **Preparación de las superficies**

Esta operación tiene por finalidad conseguir una superficie lisa uniforme, una adecuada cama de siembra:

- Se pasará un rodillo sobre toda la superficie para poner de relieve las imperfecciones de la nivelación. A continuación se efectúa un rastrillado profundo, se iguala de nuevo la superficie y se eliminan los últimos restos extraños que pudieran encontrarse.
- Se vuelve a pasar el rodillo perpendicularmente a la dirección en que antes se hizo, después se vuelve a rastrillar, ahora superficialmente.
- Cuando el terreno presente inclinación notable, el rastrillado debe efectuarse siguiendo direcciones perpendiculares a las líneas de máxima pendiente, para evitar que las semillas se acumulen en las partes más bajas.

### **Siembra o plantación**

Las semillas no se mezclarán antes de su inspección por la Dirección de la Obra, que podrá exigir que la siembra se haga separadamente.

Por lo general las semillas gruesas requieren quedar más enterradas que las pequeñas, y es conveniente, aunque no necesario efectuar la siembra de la siguiente forma:

- Se siembran primero las semillas gruesas.

- A continuación se pasa el rastrillo y se extiende una ligera capa de mantillo u otro material semejante para que queden enterradas, después se siembran las semillas finas, que generalmente no precisan ser cubiertas.
- La siembra puede efectuarse a voleo y requiere entonces personal cualificado, capaz de realizar una distribución uniforme de las semillas, o mediante una sembradora.
- Extender la siembra unos centímetros más allá de su localización definitiva, para cortar luego el césped sobrante y definir así un borde neto.

#### *Época de siembra*

Los momentos más indicados son durante el Otoño y la Primavera, por este orden de preferencia, en días sin viento y con suelo poco o nada húmedo.

Sin embargo, en climas de inviernos y veranos suaves puede realizarse prácticamente en cualquier momento.

#### *Dosificaciones*

Las cantidades de semilla a emplear por unidad de superficie se ajustarán a lo que se indique en el Proyecto, siendo, caso de no indicarse expresamente fijadas por la Dirección de Obra entre 15 y 50 gramos por metro cuadrado, según el porcentaje creciente de semillas gruesas.

Las cantidades deberán aumentarse cuando sea de temer una disminución de la germinación por insuficiente preparación del terreno, por abundancia de hormigas.

### *Cuidados posteriores a la siembra*

En las condiciones particulares que se establecen para cada Proyecto, se determina un plazo de garantía. Cuando éste es superior a un año, los cuidados posteriores a la siembra o plantación incluirán los de mantenimiento durante el período.

En otros casos, los períodos mínimos para la recepción de un encespamiento pueden ser fijados por los términos "pradera natural" o "después de la primera siega (a una altura de 5 a 6 cm)". Dentro de estos plazos, o cualquiera inferior a un año, deberán ejecutarse solamente las operaciones de mantenimiento que se especifiquen en el Proyecto o que le sean aplicables a juicio de la Dirección de Obra.

### *Operaciones de mantenimiento*

#### 1. Compactación ligera o pase de rodillo

Tiene por finalidad esta operación dar consistencia al terreno. Es necesario en los céspedes accesibles. Se llevará a cabo con un rodillo de 1 Kg / cm. de generatriz; los pases de rodillo se darán alternativamente en la misma dirección y distintos sentidos, y sobre todo siempre después de nacer la semilla, sobre el suelo ligeramente húmedo. El momento en que ha de efectuarse la operación es unos días después del nacimiento de la semilla.

#### 2. Riego

El riego inmediato a la siembra se hará con las precauciones oportunas para evitar el arrastre de tierra o semillas. Se continuará regando con la frecuencia e intensidad necesaria para mantener el suelo húmedo. Según la época de siembra y las condiciones meteorológicas el riego podrá espaciarse más o menos. Los momentos del día más indicados para regar son las primeras horas de la mañana y las últimas de la tarde.

### 3. Siega

Se efectuará con un cortacésped adecuado con una frecuencia que nos permita que sólo un tercio de la hoja sea cortado cada vez. La longitud de la hoja a cortar de una sola vez no deberá ser mayor de 4 cm. Dejar el césped largo durante el invierno es un error, porque de esta forma se dobla sobre sí mismo y forma con la humedad un ambiente perfecto para el desarrollo de enfermedades de tipo fúngico.

### 4. Precauciones adicionales

El problema de las semillas comidas por los pájaros puede ser importante. Existen diversos procedimientos para ahuyentarlos y para tratar las semillas haciéndolas no apetecibles para ellos. Las hormigas y otros insectos también pueden llevarse cantidades considerables de semilla. En el caso de presentarse estas circunstancias, el contratista consultará a la Dirección de Obra las precauciones a tomar. Corresponderán al contratista los gastos que se ocasionen por este motivo, así como las nuevas siembras si no se hubiesen adoptado las medidas indicadas.

## 3.2.2.5.6.- CAPÍTULO 6: PRECIOS Y MEDICIONES

### **Preparación del suelo**

- El desfonde, laboreo e incorporación de abonos se medirán y abonarán por metros cuadrados.
- Las excavaciones y rellenos se medirán y abonarán por metros cúbicos.

### **Precauciones previas a la plantación**

Todas las operaciones comprendidas en el artículo 6 del Capítulo 4, se considerarán incluidas en los precios unitarios de plantación y no se abonarán aparte.

### **Plantaciones propiamente dichas**

Árboles y arbustos aislados: La medición se hará por unidades para cada una de las modalidades de plantación que se reflejen en los correspondientes documentos del proyecto. El abono se hará multiplicando los resultados de las mediciones por los precios unitarios contratados.

Setos: Se medirán y abonarán por metro lineal.

Superficies de césped: La medición y abono se hará por metro cuadrado.

### **Suministro de plantas y materiales**

Plantas: La medición se realizará por unidad para cada una de las especies que figuren en el documento correspondiente del Proyecto. El abono se hará multiplicando los resultados de las mediciones por los precios unitarios contratados.

Semillas: La medición y abono se hará por metros cúbicos para cada uno de los tipos que figuran en los correspondientes documentos del proyecto.

### **Operaciones de mantenimiento**

Poda: Se abonarán por partida alzada.

Binas: Se medirán y abonarán por m<sup>2</sup>.

### **3.2.2.6.- APARTADO 6: RIEGO**

#### **3.2.2.6.1.- CAPÍTULO 1: MATERIALES DE RIEGO**

El contratista deberá comprometer, la acometida necesaria para el riego en el jardín, sometiéndose a las normas que desde, los Servicios Oficiales se les den tanto en dimensionado como conexión con la red.

#### **Tuberías y accesorios**

Las tuberías se instalarán siempre que se pueda por fuera de los macizos y pegadas a los bordillos y encintados; si por alguna razón hubieran de estar en el interior del macizo se instalarán a una distancia máxima de 50 cm del bordillo.

Teniendo en cuenta siempre la colocación de las plantas existentes o proyectadas para puntos de distribución, que estén situados en zonas interiores del macizo, se abastecerá desde el borde cuya distancia sea la más corta. La red irá a menor densidad de las orillas del macizo hacia dentro.

La profundidad mínima de la zanja será de 40 cm al vértice superior de la tubería. Se envolverá totalmente la tubería con un relleno de árido o de tierra, cuya granulometría no pasará los 5 mm.

Se define como ramal principal aquel que siempre está en carga y ramal secundario, aquel que solo está en carga cuando funcionan los elementos de riego.

Tipo: Las tuberías y accesorios estarán fabricados con PVC rígido, PE, según los diámetros a emplear, de mayor a menor magnitud.

Dimensiones: Los diámetros, espesores, emisores, bocas de riego, longitudes, presiones de trabajo y demás características se ajustarán a las especificaciones de la

norma UNE 53.121, 53.142 y 53.188.

Presión de trabajo: En las tuberías y accesorios a emplear se utilizarán las que soportan 6 ó 10 atmósferas de presión según proyecto.

### **Pasantes**

En todos los elementos de obra civil atravesados por la red (muros, aceras, bordillos, andenes de obra o de tierra morterenga, etc.), se colocará un pasante de P.V.C. con un mínimo equivalente a 2,5 veces el diámetro exterior de las tuberías de riego revistas. Para tramos superiores a 40 m. o cambios de dirección se instalarán arquetas de registro.

### **Arquetas**

Se colocarán en los siguientes elementos, arquetas plásticas o metálicas, con escudo de la ciudad y cierre tipo "ALLEN":

- Llaves de paso y válvulas.
- Filtros y manómetros.
- Electroválvulas.
- Dosificadores y válvulas volumétricas.
- Reductores de presión.

## **Válvulas**

De compuerta: Serán de fundición y de diámetros y secciones indicadas para cada tramo en los documentos del Proyecto. El cuerpo de la válvula tendrá todas las superficies de paso totalmente lisas, con objeto de reducir las pérdidas de carga y los depósitos de materias arrastradas por el agua. El carrete ascendente y descendente de la curia estará limitado por fuertes topes. Presentarán todas sus partes de unión protegidas contra la corrosión por inmersión de pintura de base.

Eléctricas: El cuerpo y la cubierta serán de fibra de vidrio reforzada de nylon, de alta resistencia a la corrosión. Irán provistas de:

- Tornillo de purga para funcionamiento manual sin activar el solenoide.
- Regulador manual de caudal.
- Solenoide de baja potencia.
- Filtro que impida la entrada de cuerpos extraños en el solenoide.

## **Aspersores y difusores**

Tipos: Los tipos y características de aspersores y difusores serán los que se determinan en los documentos del Proyecto.

Materiales. El cuerpo principal del aspersor o difusor será de bronce, aleaciones de cobre o aleaciones ligeras, que deberán cumplir las condiciones precisas de dureza, estanqueidad y resistencia a la corrosión, todas las cuales serán estimadas a criterio de la Dirección de Obra.

Caudales. Los aspersores y difusores arrojarán el caudal horario que se determine en los documentos del Proyecto, a la presión establecida, con una tolerancia + 10% para un

solo aspersor y + 3% para ensayos realizados sobre un grupo de 25 aspersores. La presión a considerar será la que marque un manómetro colocado a 10 cm bajo el aspersor, en un racor dispuesto a tal fin.

Uniformidad de distribución. Se medirá durante un mínimo de dos horas, utilizando como mínimo 36 pluviómetros. El viento existente deberá ser de velocidad media inferior de 2 m/s y rachas no superiores a los 3 m/s. No se admitirán aspersores o difusores con coeficientes de distribución inferiores al 80%.

Alcance. Se entiende como tal el promedio de medidas de la distancia existencia entre el centro del aspersor o difusor y el borde del área realmente mojada, no considerándose las gotas o manchas de humedad aisladas que estén más alejadas. El alcance tendrá una tolerancia de - 5% a + 10% para un solo aspersor o difusor. El promedio sobre 10 aspersores o difusores tendrá una tolerancia de 0% a + 5%.

### **Bocas de riego**

Las bocas de riego deberán ser de enlace rápido, antivandálicas, y de latón.

Paso, 3/4" y 1". Caudales, 600 l/h. y 800 l/h. respectivamente. Separación máxima entre 2 bocas 50 m. Superficie cubierta por boca, 2000 m<sup>2</sup>.

Estarán fabricadas en hierro y bronce, irán provistas de cierre de goma, acoples para manguera y llave desmontable. Irán montadas en arqueta de hierro o fundición.

### **Programadores**

Los programadores automáticos estarán provistos de los siguientes elementos:

- Caja metálica de construcción robusta, resistente a la entrada de humedad o polvo, con puerta central equipada con cerradura.

- Interruptor general de salida de corriente.
- Palanca de arranque manual para ciclos aislados.
- Reloj de 24 horas.
- Circuito de válvula principal incorporado.
- Conmutador de lluvia para interrupción de riego en caso de lluvia, sin modificar los programas.
- El programador podrá funcionar automáticamente o de forma manual, y estará dotado de dispositivos de avance rápido automático de control de omisión de estaciones. El número de estaciones para cada uno de los programadores es el que se especifica en los documentos del Proyecto.

#### **3.2.2.6.2.- CAPÍTULO 2: SISTEMAS DE RIEGO**

El sistema de riego objeto del Proyecto queda descrito en los documentos del mismo.

La ejecución de la instalación de riego comprende las siguientes operaciones:

- Excavación de zanjas.
- Colocación de las tuberías y cableado eléctrico.
- Tapado de zanjas.
- Instalación de valvulería y sistema eléctrico
- Colocación de aspersores, difusores y bocas de riego.

- Pruebas de la instalación.

### **Excavaciones**

Se definen las excavaciones como las operaciones encaminadas a conseguir el emplazamiento adecuado para las conducciones subterráneas. Comprende asimismo el transporte de los productos removidos sobrantes a depósitos de empleo. Las obras de excavación se ejecutarán de acuerdo con las dimensiones indicadas en los Planos, a una profundidad de 70 cm. La dirección de Obra podrá modificar la profundidad si a la vista de las condiciones del terreno lo considera necesario para conseguir un mejor resultado.

### **Colocación de tuberías**

En el fondo de la zanja se extenderá una capa de asiento que se apisonará hasta conseguir un apoyo final para los tubos en toda su longitud. Las juntas y uniones se realizarán siguiendo las instrucciones de la Dirección de Obra. El tendido de los cables eléctricos de control, desde las distintas válvulas a los programadores, se realizará a una distancia de 20 cm de la tubería, según determina la norma del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión BT 006.

### **Relleno de zanjas**

No se comenzará el relleno hasta que las uniones de las tuberías estén en condiciones de soportar las cargas que van a actuar sobre ellas. La compactación, cuando sea necesaria, se llevará a cabo con elementos apropiados para no dañar ni alterar la posición de los conductores.

El material empleado puede ser el procedente de la excavación, siempre que no contenga elementos que puedan dañar las conducciones.

### **Instalación de valvulería y aspersores**

Se realizará de acuerdo con los detalles e indicaciones que figuren en los planos y con las indicaciones de la Dirección de Obra.

### **3.2.2.6.3.- CAPÍTULO 3: PRECIOS Y MEDICIONES**

#### **Excavación y relleno**

Si no estuvieran comprendidos en el precio de la unidad de obra correspondiente, se medirán y abonarán por metro cúbico, a los precios de los apartados del suelo.

#### **Tubería y cables**

La medición se hará determinando la longitud total de los tubos o cables de cada uno de los diámetros, y el abono se hará por metro lineal, para cada diámetro.

#### **Piezas especiales**

La medición y abono se harán por unidades instaladas y sometidas a pruebas, para cada una de las dimensiones y características deseadas.

### **3.2.2.7.- APARTADO 7: ALUMBRADO**

#### **3.2.2.7.1.- CAPÍTULO 1: MATERIALES PARA EL ALUMBRADO**

##### **Generalidades**

Las materias deberán ajustarse a las normas UNE correspondientes. Caso de no existir normas UNE aplicables, se considerarán como supletorias las del CEI, o cualquier organismo internacional equivalente.

Todos los materiales y elementos que intervengan en la realización del presente Proyecto serán de la mejor calidad, debiendo ser aceptados previamente por la Dirección de Obra.

Los ensayos y pruebas para la comprobación de los materiales empleados, se realizarán por el mismo, por personal que designe o por un Laboratorio Oficial, siendo los gastos derivados de estos ensayos a cargo del contratista.

##### **Luminarias**

Las luminarias utilizadas serán del tipo indicado en los documentos de este Proyecto, y sus prestaciones fotométricas no serán inferiores a las previstas en el cálculo luminotécnico.

Serán de fabricante reconocido y que ofrezca una garantía mínima de respuesta durante 10 años.

Características constructivas: Serán las indicadas en la Memoria y Anejo correspondiente.

Prestaciones: Las luminarias cumplirán con los siguientes mínimos:

- Estanqueidad: el comportamiento óptico no tendrá un grado de estanqueidad inferior a IP-55, según se define en la norma UNE 20.324-78.
- Fotometría: la distribución luminosa se ajustará a la indicada en los documentos y Anejos a la Memoria.

Seguridad eléctrica: por su seguridad eléctrica estarán clasificadas como clase

Documentación: El contratista adjudicatario aportará un certificado del fabricante de las luminarias, referido a los siguientes puntos:

- Las luminarias de esa partida, identificadas por un número de control indeleble, han sido sometidas a un proceso de Control de Calidad debidamente documentado.
- Las curvas fotométricas se corresponden con las obtenidas en el Laboratorio Oficial.
- Se han efectuado ensayos del espesor de la pintura y de su adherencia según el protocolo de ensayo que se adjunta.
- El espesor de anodizado es superior a 4 micras y su fijación es correcta.
- El fabricante pone a disposición del Director de Obra su Laboratorio para verificar lo antedicho y realizar los contra ensayos que considere adecuados.

*Equipos auxiliares*

**Reactancias**

Las reactancias utilizadas, ya sean incorporadas a las luminarias o independientes, deberán cumplir las normas CEI 262. La reactancia debe llevar de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

Marca de fábrica.

Tipo.

Tensión nominal de la lámpara.

Esquema de conexiones, si hay posibilidad de confusión.

Deberán preverse dispositivos de fijación sólidos. Los bornes deben permitir la conexión de cables de 0,75-2,5 mm<sup>2</sup>.

Los bornes no deben quedar sueltos al aflojarse el tornillo de conexión, deben estar contruidos de tal forma que el conductor quede apretado entre dos superficies metálicas y que la presión pueda efectuarse sin peligro de cortar el cable. Después de apretar el tornillo, el cable debe quedar firmemente sujeto. La conexión ha de poderse hacer sin preparaciones especiales.

Los elementos que aseguran la protección contra contactos deben poseer una resistencia mecánica adecuada, y no deben aflojarse durante el funcionamiento normal, debe resultar imposible retirarlos sin herramientas.

### **Condensadores**

Llevarán las siguientes inscripciones:

- Marca de fábrica.
- Tipo de tensión nominal.
- Frecuencia, capacidad y temperatura de funcionamiento.
- Deberán ir provistos de dispositivos de fijación sólido. El condensador irá provisto de rabillos de conexión de longitud suficiente. Entre los bornes se conectará una resistencia de descarga cuando la capacidad del condensador supere los 0,5 Mf.
- Este debe ser apto para trabajar con una temperatura de al menos 85° C.

### **Lámparas**

Se utilizarán lámparas de fabricante reconocido como de primera categoría y se facilitará información sobre sus características principales.

### **Conductores**

Los conductores utilizados serán de cobre, con aislamiento termoplástico, resistente a las temperaturas elevadas, condiciones atmosféricas, etc., y de las características que se indican en los documentos correspondientes. Su tensión de aislamiento será 1000 v y cumplirán con las prescripciones de las correspondientes normas UNE. No se admitirán cables que presenten desperfectos o no vengán en su bobina original, con identificación del nombre del fabricante, sección y tipo de cable.

### **Otros elementos**

Los restantes elementos de la instalación se ajustarán a lo indicado en el artículo uno de este capítulo. En todos los casos que sea posible se aportará el certificado del fabricante que evidencie la calidad del producto y la idoneidad para su utilización en este Proyecto.

### **3.2.2.7.2.- CAPÍTULO 2: SISTEMA DE ALUMBRADO**

#### **Sistema de alumbrado**

La obra de alumbrado objeto de este Proyecto se realizará teniendo en cuenta lo prescrito en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (B.O.E. 242-9.10.73) y especialmente la instrucción M.I.B.T. 009 (instalaciones de alumbrado público), así como la correcta práctica profesional.

Las obras a que se refiere este Pliego de Condiciones se ajustarán a cuanto se indica en el Proyecto, con las modificaciones que en su caso considere convenientes la Dirección de las mismas.

En las obras se considerarán incluidos los ensayos y mediciones precisos para garantizar la idoneidad de los materiales empleados, así como la conformidad entre los resultados obtenidos y los previstos en el Proyecto, siendo por cuenta del contratista los gastos que se ocasionen. Durante el plazo de garantía de las obras e instalaciones, que será de un año, correrán a cargo del contratista todos los trabajos de conservación y reparación que sean necesarios.

### **3.2.2.8. PRODUCTOS FITOSANITARIOS**

#### **3.2.2.8.1.- CAPÍTULO 1: GENERALIDADES**

Los productos fitosanitarios que se usen deberán ajustarse a las normas establecidas en las Órdenes Ministeriales del 31 de *Enero de 1.973*, 29 de *Septiembre de 1.976*, 9 de *Diciembre de 1.975*, 26 de *mayo de 1.979* y cualesquiera otras que puedan dictarse posteriormente.

#### **Envases, precintos y etiquetas**

Los envases deberán reunir las condiciones necesarias para una buena conservación del producto. El envase, precinto o etiqueta deberán llevar consignados el número de registro del producto, el nombre del productor, la composición química, pureza y demás características del producto. Deberán constar también los peligros a que están sujetos los manipuladores, técnicas y épocas de empleo, dosis, etc.

#### **Fraudes**

En el caso de duda sobre la autenticidad de los productos adquiridos y sus etiquetas, se procederá a su análisis en el Laboratorio Regional.

#### **Épocas de tratamientos**

Las épocas de tratamiento se reflejan en los anejos de Plagas y Enfermedades, Cuadros de Cultivo y Resumen General de Elementos.

### **3.2.2.9.- APARTADO 9: MAQUINARIA**

#### **Generalidades**

Toda la maquinaria que se adquiriera será nueva de primera mano y estará en perfectas condiciones de funcionamiento, pudiendo ser de cualquier marca comercial, siempre que cumpla las condiciones señaladas en el anejo Maquinaria.

La maquinaria de la explotación será atendida de forma que siempre esté a punto para realizar su cometido en perfectas condiciones.

Se observarán las indicaciones de las casas constructoras o distribuidores en cuanto a entretenimiento, regulación y puesta en labor, transporte, etc.

Quedará prohibido el uso de cualquier maquinaria que no esté en perfecto estado de funcionamiento, así como las labores u otras misiones que las encomendadas en este Proyecto, sin previo permiso del Director de Obra.

### **3.2.2.10.- APARTADO 10: OBRA CIVIL**

#### **3.2.2.10.1.- CAPÍTULO 1: PREPARACIÓN DEL TERRENO A CONSTRUIR**

#### **Generalidades**

El contratista realizará todos aquellos trabajos como: desbroce, demoliciones, despeje de escombros, etc., incluyendo las gestiones oficiales cuando se requieran, como para corte de árboles, uso de dinamita y en general todos aquellos trabajos que eliminen cualquier obstáculo para el comienzo de las obras.

El contratista realizará la carga, transporte y apilado de los elementos que se derriben del artículo anterior en el lugar señalado o aceptado por la Dirección Facultativa.

### **Obligaciones**

Serán por cuenta del Contratista, todas las construcciones y servicios provisionales necesarios para la buena ejecución de la obra.

Como más importantes se citan:

- Caseta de obra.
- Caminos interiores para el paso provisional de camiones y de maquinaria de comunicación.
- Instalación y conducciones interiores de agua, electricidad, aire comprimido, etc. Cuando por alguna particularidad de la obra se exigiera alguna obra o instalación provisional no mencionada anteriormente, se entiende que es por cuenta del contratista.

### **Seguridad**

Cuando las características de la obra exijan la colocación de vallas, protección de v z as públicas, etc., el contratista tomará a sus expensas cuantas mediciones sean necesarias y estén estipuladas en las ordenanzas municipales correspondientes; así como para entradas y salidas de vehículos en el solar vertedero, y local de acopio de materiales, siendo responsable de este incumplimiento y de los daños que pudieran causar sus operarios a terceros.

### **3.2.2.10.2.- CAPÍTULO 2: REPLANTEAMIENTOS Y**

#### **NIVELES**

##### **Obligaciones**

Para situar sobre el terreno las diferentes obras que deben ejecutarse, el contratista solicitará la ayuda de la Dirección Facultativa, quien materializará sobre el terreno las líneas de referencia fundamentales y los puntos de nivel necesarios que deban servir como base al replanteo general.

Será por cuenta del contratista el facilitar cuantos elementos sean necesarios para situar las obras en la forma, orientación y niveles que se indican en los planos.

La Dirección Facultativa revisará el replanteo tantas veces como considere oportuno, sin que esto exima al Contratista de la responsabilidad de cualquier error en que hubiese incurrido.

Una vez materializado el replanteo, se levantará la correspondiente acta suscrita por la propiedad, el contratista y la Dirección Facultativa.

En tanto la Dirección Facultativa no ordene lo contrario por escrito, quedan en vigor las especificaciones de las normas IETCC sobre replanteos.

Serán por cuenta del Contratista cuantos trabajos, materiales y servicios ocasionen los anteriores artículos, ya que su costo se considera incluido en las unidades de obra a realizar.

### **3.2.2.10.3.- CAPÍTULO 3: EXCAVACIONES**

#### **Generalidades**

El Contratista deberá realizar todas las excavaciones que sean necesarias en la obra, como para realizar la cimentación, enterrar las tuberías de agua potable o aguas negras, drenajes, conductores eléctricos y/o telefónicos y en general todas las que se indiquen en los Planos o sean indicados por la Dirección Facultativa.

#### **Ensayos previos**

El Contratista, antes de comenzar las excavaciones, deberá realizar a sus expensas cuantas pruebas y ensayos crea convenientes para determinar y comprobar las características de suelos y materiales. Así como para determinar la posible existencia de tuberías, conducciones, cimientos y en general estructuras y obras existentes enterradas.

Si existieran estructuras enterradas, y estas tuvieran que conservarse, la excavación se hará cuidadosamente, siendo por cuenta y riesgo del contratista los daños que puedan causarse a dichas estructuras, así como su conservación y protección.

#### **Profundidad**

A la vista del estudio del terreno se llevarán las excavaciones hasta las profundidades que se ajusten a las resistencias exigidas por el Proyecto, si hubiera que bajar más que las dimensiones de las zapatas, para las fundaciones no se utilizará nunca relleno, si no hormigón de limpieza HM-20. Siendo la Dirección Facultativa quien decidirá a la vista de las excavaciones las dimensiones finales que deberán tener las zapatas.

### **Seguridad**

Si fuera necesario, las excavaciones serán entibadas y apuntaladas de modo que los obreros puedan trabajar con seguridad.

Cualquier daño que se derive de hundimientos debidos a las excavaciones, causadas en estructuras existentes o nuevas, serán reparadas por el Contratista a sus expensas, ya que de él es toda la responsabilidad.

### **Imprevistos**

El Contratista queda obligado a tener en obra un equipo de bombas de achique para mantener las excavaciones siempre secas.

En las excavaciones en las que hubiera penetrado agua del subsuelo o de lluvia, se achicará lo antes posible y se profundizará el lecho de la fundación hasta quitar la capa reblandecida que será inmediatamente reemplazada por hormigón pobre (150 Kg. cemento/m<sup>3</sup> hormigón).

Se retirará la capa vegetal de toda la superficie del terreno que haya de ser excavada, afirmada o compactada. El espesor será indicado por la Dirección Facultativa según cada caso.

Estas tierras serán portadas a los vertederos señalados o aprobados por la Dirección Facultativa y allí será apilada en montones uniformes con taludes adecuados.

El importe de estos trabajos queda incluido en la oferta del Contratista para excavaciones en tierras vegetales, siempre y cuando la distancia media del transporte dentro de la parcela no sobrepase los 500 m.

### **Incidentes**

Si indebidamente el Contratista se excediera en las excavaciones, no solamente no tendrá derecho a percibir nada por el valor del exceso de esa excavación, sino que tendrá a sus expensas el relleno y compactado del exceso, con los materiales aprobados por la Dirección Facultativa y hasta un grado de compactación que juzgue oportuno.

### **Modificaciones**

Si la Dirección Facultativa se decidiera por introducir modificaciones que repercutieran en una disminución del volumen de excavación; el Contratista queda obligado a ejecutar los trabajos en esta forma, sin que tenga derecho a indemnización alguna.

No se admitirá un esponjamiento superior al 30% salvo casos especiales, en que se determinará experimentalmente.

En tanto no se especifique por escrito lo contrario la Dirección Facultativa, se entiende que sigue vigente el Pliego General de Condiciones varias de la edificación compuesto por el centro experimental de Arquitectura, así como las NBE y las NTE.

### **3.2.2.10.4.- CAPÍTULO 4: RELLENOS Y COMPACTACIONES**

#### **Estudios previos**

El contratista queda obligado a realizar cuantas pruebas de compactación, extendido, estabilización, etc. crea oportunas para determinar el equipo más conveniente y forma de ejecución.

#### **Ejecución**

Los rellenos se ejecutarán por tongadas de 30 cm salvo indicaciones en contra, incorporando la cantidad de agua necesaria para lograr el grado de humedad óptimo sin sobrepasarlo nunca.

No se admitirá para relleno ningún tipo de tierras con materia orgánica, y cuando las tierras sean de préstamo no podrán utilizarse sin autorización de la Dirección facultativa. Si no se especifica en los Planos, se entiende que el grado de compactación será del 95%.

#### **Pruebas**

Una vez realizado el relleno o la compactación, el contratista queda obligado a reclamar los servicios de especialistas para que realicen las pruebas y ensayos que indiquen que se han conseguido las especificaciones de los Planos o indicaciones de la Dirección Facultativa.

Si no se consiguieran los resultados indicados por la Dirección Facultativa o los Planos, el Contratista queda obligado a realizar a su cargo cuantas operaciones sean necesarias para lograr los mencionados resultados.

### **3.2.2.10.5.- CAPITULO 5: CIMENTACIONES, HORMIGONES Y ARMADURAS.**

#### **Cimentación**

La cimentación se hará con hormigón de resistencia característica 20 N/mm<sup>2</sup>, en zanja corrediza con vigas de acero en el hormigón.

#### **Clases de hormigones**

La Dirección Facultativa calificará los hormigones por su resistencia a la rotura, en probeta cilíndrica, según las prescripciones de la EHE.

El contratista pasará la oferta de hormigones por resistencia.

La Dirección Facultativa aprobará los áridos en sus distintos tamaños a la vista de los mismos y de los criterios establecidos en la EHE, debiendo indicar el contratista su procedencia.

#### **Ensayos previos**

Cuantas pruebas, ensayos, etc. requieran áridos y hormigones, se realizarán con suficiente antelación para que se pueda disponer de datos y elementos de juicio Contratista.

El Contratista a la vista de las granulometrías de los áridos, confeccionará la dosificación según los métodos indicados en las normas del IETCC en su tomo de Dosificación de Hormigones, utilizando preferentemente los métodos Fuller o Bollomey, presentando a la Dirección Facultativa las curvas correspondientes, así como la relación agua-cemento, asiento en el cono de Abrahams, etc.

### **Cemento**

El cemento utilizado tipo CEM I será aprobado por la Dirección Facultativa, tras las correspondientes pruebas de fraguado, etc. establecidas en la RC-97, facilitadas por el Contratista.

### **Toma de muestras**

Una vez determinados los elementos anteriores se confeccionarán las probetas correspondientes que se romperán en un laboratorio oficial, realizándose los ensayos previos según la norma EHE, siendo los resultados los determinantes de la aceptación definitiva de los hormigones.

### **Responsabilidad contratista**

La aceptación por parte de la Dirección Facultativa de los materiales y confección del hormigón no eximen al Contratista de la responsabilidad de cualquier eventualidad posterior, por defecto de la confección, puesta en obra, manipulación, etc.

### ***Modificaciones***

Cualquier modificación de procedencia de áridos, granulometría o dosificación, deberá ser comunicado con suficiente antelación, a la Dirección Facultativa. El Contratista no podrá hormigonar en obra sin autorización por escrito de la Dirección Facultativa de la nueva confección del hormigón.

### **Tipo cemento**

El cemento a emplear será del tipo cemento común.

Debiendo además satisfacer las condiciones del pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cemento RC-97.

Su suministro y almacenamiento estará así mismo de acuerdo con la norma EHE.

### **Ejecución de los hormigones**

El amasado de los hormigones podrá hacerse a brazo o a máquina, siempre que reúna las condiciones exigidas por la Dirección Facultativa.

La cantidad de agua a emplear será deducida de los primeros ensayos, pero deberá ser ligeramente alterada en más o menos, según la parte de la obra que esté destinada al hormigón; en más para las piezas de poca sección o con mucha armadura y en menos para los casos inversos.

Se suspenderá la fabricación del hormigón cuando la temperatura baje a tres grados centígrados sobre cero y sea de esperar que se mantenga o baje más todavía.

Si fuera urgente el hormigonado para terminar la pieza o para hacer una unión de piezas sin dejar junta entre hormigones de edad bastante diferente, se aumentará en un 20% la proporción de cemento y se amasará el conglomerado con agua calentada a 40°C, inmediatamente después del apisonado se abrigará el hormigón con sacos y se regarán con agua a dicha temperatura con un intervalo de tres horas durante dos días.

Los moldes podrán ser de madera, metálicos o mixtos, pero siempre deberán ofrecer rigidez suficiente para soportar el peso y empuje a que serán sometidos sin deformación excesiva.

Los enlaces de los distintos elementos o pasos de moldes, serán sólidos y sencillos, de modo que puedan montarse con facilidad, sin necesidad de golpes ni tirones.

Las caras de molde estarán bien lavadas, las piezas que lo forman tendrán espesores suficientes y las juntas estarán dispuestas de modo que la hinchazón de la madera no produzca deformaciones sensibles. Los moldes ya usados que hayan de servir para unidades repetidas, serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

El hormigón se verterá en los moldes, una vez estén perfectamente limpios y humedecidos, en pequeñas cantidades proporcionalmente a la sección de la pieza de que se trate, y se atacará con el mayor esmero, apisonando con golpes numerosos y de poca intensidad, de suerte que su efecto se haga sentir perfectamente en todos los puntos de la mas y especialmente en zonas contiguas a las armaduras.

Al interrumpir el hormigonado, aunque sea solamente para el descanso del personal, se dejará la superficie terminada lo más irregular posible y se resguardará de los agentes atmosféricos cubriéndolos con sacos húmedos.

Al reanudar el trabajo, si todavía no hay principio de fraguado, se recubrirá la superficie con una delgada capa de mortero rico, formado por volúmenes iguales de cemento y arena fina, apisonando con especial esmero por pequeñas proporciones.

Si la superficie de hormigonado ya está fraguada aunque sea incipientemente, se empezará por picarla, frotándola con cepillos de alambre, se humedecerá con abundancia y se recibirá con mortero rico, procediendo como se ha indicado.

Se empleará el hormigón recién hecho. Así mismo se batirá con medios que no den lugar a que el mortero se acumule en parte de la masa dejando aisladas las piedras. Será bastante fluido para conseguir un relleno completo.

Las superficies que han de aparecer a la vista quedarán lisas, regulares y sin

huecos ni rugosidades.

El momento oportuno para retirar los moldes, lo fijará la Dirección Facultativa, según el tiempo transcurrido, capacidad alcanzada, etc.

### **Muestras de hormigones**

La Dirección Facultativa, en los momentos que estime oportuno, obtendrá las muestras de hormigones con las que efectuará las correspondientes pruebas de resistencia.

Si su composición o resistencia no son las debidas la Dirección Facultativa ordenará la demolición de la obra ejecutada desde la última comprobación que resultó correcta, siendo la reposición por cuenta del Contratista, y sin que esto la exima de la obligación de terminarla en la fecha prevista.

Por la propia naturaleza de la cimentación se entenderá que las cotas de profundidad que figuran en el Proyecto, no son sino un primer dato obligatorio, el cual puede, en suma, confirmarse, aumentarse o variarse, total o parcialmente en vista de la naturaleza del terreno real, sin que el adjudicatario tenga otro derecho que el de percibir el importe que resulte en cada caso.

### **Hormigón limpieza**

En todas las zanjas de cimentación y en otras estructuras de la cimentación se dispondrá una capa de 10 cm de hormigón de limpieza en la base de aquellas.

### **Hormigón armado**

Para estructuras de hormigón armado, el contratista se compromete a seguir escrupulosamente las indicaciones de los planos en cuanto al doblado de armaduras,

garrotes, etc. Quedando obligado a solicitar de la Dirección Facultativa, cuantas aclaraciones necesite en este sentido.

### **Cambios**

Si por dificultades de mercado no se encontrase algún tipo de hierro de los indicados en el plano, el contratista deberá comunicarlo a la Dirección Facultativa, presentando a la vez soluciones que crea convenientes en función de los hierros más adecuados de que pueda disponer.

La Dirección Facultativa se compromete a dar la solución definitiva en el plazo razonablemente más corto. Si hubiera plazo de ejecución de obra este tiempo no será descontado.

### **Normativa**

Quedan en vigor las normas de la EHE, sobre hierros para armaduras, doblado y colocación en las diferentes estructuras, mientras que la Dirección Facultativa no ordene lo contrario por escrito.

Mientras la Dirección Facultativa no indique lo contrario por escrito, tiene vigor el Pliego General de condiciones varias de la edificación, compuesto por el centro experimental de Arquitectura, EHE, NBE y NTE.

Para la ejecución de las unidades de hormigón en masa o armado será preceptiva la norma EHE.

### **Resistencia**

La resistencia característica del hormigón será en cada elemento la que se indica en las bases de cálculo de la memoria. La ejecución, puesta en obra y curado del hormigón se realizará de acuerdo con la norma EHE.

Todos los componentes del hormigón deberán cumplir las especificaciones para ellos prescritas en dicha norma.

### **Control**

El control de materiales se realizará conforme a lo prescrito en la norma EHE, con los niveles siguientes:

- Para el hormigón se realizará un control a nivel reducido.
- En la ejecución será preceptivo un nivel normal.
- Todo ello según lo indicado en las bases de cálculo de la memoria y los coeficientes de seguridad serán, así mismo, los indicados en dichas bases de cálculo.

## **3.2.2.10.6.- CAPÍTULO 6: CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES**

### **Condiciones generales**

Todos los materiales empleados cumplirán las condiciones que para cada uno de ellos se especifican en los artículos que siguen.

La Dirección Facultativa dictaminará en cada caso los que a su juicio reúnan esas condiciones, y dentro del criterio de justicia se reserva el derecho de ordenar sean retirados, demolidos o reemplazados dentro de cualquiera de las épocas de las obras o de sus plazos de garantía, los productos, elementos, materiales, etc. que a su parecer perjudiquen en cualquier grado el aspecto, seguridad o bondad de la obra.

### **Agua**

El Contratista deberá procurar toda el agua que haya de emplearse en la construcción.

El agua de amasado de morteros y hormigones, y también la de curado de estos últimos, no contendrá sustancias perjudiciales en cantidad que puedan alterar el fraguado o disminuir con el tiempo las condiciones útiles exigidas al hormigón.

Deberá cumplir las especificaciones fijadas en el artículo 2, capítulo 3º del Pliego de Condiciones de la Edificación.

### **Arena**

Sólo se utilizará arena limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto y exenta desustancias orgánicas o partículas terrosas.

En caso de no reunir estas condiciones deberán ser lavadas y tamizadas hasta que queden bien limpias de arcilla, raíces y otras sustancias.

Se empleará arena seca para hacer las dosificaciones correspondientes, y en el caso de estar húmeda, se tendrá en cuenta al usarla la cantidad de agua contenida.

Tendrán los granos un diámetro de hasta un milímetro para revocos y hasta de 4 mm para hormigones. La densidad aparente ha de ser de 1.4 con un margen de tolerancia del 10%.

No podrá variarse la procedencia de la misma sin autorización expresa de la Dirección Facultativa, que procederá al examen y verificación de muestras y procedencias cuando lo estime oportuno.

### **Gravas**

Serán de río o gravera, procedente de machaqueo. Se exigirá que sea de naturaleza silíceo y completamente limpia de tierra y restos orgánicos; para hormigón en masa el diámetro máximo será de tres centímetros.

Su resistencia a la compresión ha de rebasar en un 10% la del hormigón de la que forma parte, no ha de proceder de rocas atacables por los ácidos.

Deberá cumplir las prescripciones de la IOH.

### **Áridos en general**

Reunirán las condiciones que se especifican en la vigente instrucción EHE.

Los áridos anteriormente citados, arena y grava, no podrán presentarse mezclados sino que se servirán por separado a la obra, para su más fácil verificación.

### **Cemento**

El que se empleará en estas obras, tanto en morteros como en hormigón, cumplirá los requisitos del vigente Pliego de Condiciones para la recepción de conglomerantes hidráulicos en las obras de carácter oficial, del 9 de Abril de 1964, debiendo recibirse en obra en los mismos envases cerrados en que fue expedido de

fábrica, y se almacenarán en sitio ventilado y defendido de la intemperie, humedad del suelo y de las paredes.

El peso neto de cada saco será de 50 kg. Los sacos que viniesen rotos, o con mal estado serán rechazados o aceptados únicamente cómo fracción de saco.

Será por cuenta del contratista adquirir los moldes y material que haga falta, así como los gastos que se ocasionen en los ensayos y las facturas que, en su caso, presente el laboratorio al que se recomiendan las pruebas.

Se emplearán cementos comunes, salvo en los casos especiales de existencia de agentes agresivos en terrenos o aguas de hormigonado.

### **Morteros**

El mortero común se fabricará apagando la cal por el método ordinario, y una vez obtenida la pasta, se mezclará con la arena en la proporción de dos partes de arena y una de cal, agregando el agua necesaria se batirá perfectamente graduándose su consistencia según la clase de fábrica en que haya de aplicarse.

En los morteros de cemento la mezcla se hará en seco agregándose después el agua necesaria para el amasado así como los aditivos si los tuviese, éstos se emplearán siempre en las proporciones indicadas por el fabricante.

Si el cemento fuera de fraguado rápido se amasará en pequeñas cantidades, y su empleo será inmediato para no dar lugar a que comience el fraguado.

En ningún caso se admitirá el rebatido de morteros.

Las proporciones de dosificación se fijarán para cada caso por la Dirección Facultativa si no vienen especificadas en el proyecto.

### **Fábrica de bloques de hormigón**

Los bloques de hormigón serán huecos o macizos según los casos, siendo su resistencia a compresión no inferior a 40 Kg/cm<sup>2</sup>, su absorción de agua no será mayor del 10% de su peso propio, el peso de cada bloque no será menor del 1% en sus dimensiones.

No presentarán grieta, deformaciones, alabeos ni desconchados de aristas.

El suministro a obra será directo desde fábrica, cumpliéndose los anteriores requisitos.

### **Maderas**

Cualquiera que sea su procedencia, la madera que se emplee, tanto en construcciones definitivas como en las provisionales, tales como cimbras, encofrados, andamios, etc. deberá reunir las siguientes condiciones:

- Estará exenta de nudos, saltadizos o pasantes, carcomas, alabeos, grietas y en general de todos aquellos defectos que indiquen enfermedad del material y por lo tanto afecten a la duración y buen aspecto de la obra.
- En el momento de su empleo estará bien seca sin olor a humedad, y deberá dar un ruido claro al golpe de maza, ofreciendo, por su escuadra, la resistencia necesaria que en cada caso corresponda.
- No se podrá emplear madera cortada fuera de época de paralización de la savia.
- La madera destinada a andamios y otros usos auxiliares deberá tener en cada caso las dimensiones precisas para que su resistencia garantice la seguridad del personal de la obra.

### **Materiales de las pinturas**

El agua será pura, sin sales o materiales orgánicos que puedan alterar los colores a los restantes materiales.

El aceite de linaza cumplirá los requisitos de la norma UNE 48003.

El aguarrás cumplirá la norma UNE 48013.

La cola de origen vegetal o animal será la adecuada.

El esmalte será inalterable y muy brillante, secando antes de 12 horas.

### **Pinturas, aceites y barnices**

Todas las sustancias de uso general en pinturas serán de excelente calidad. Los colores reunirán las siguientes condiciones:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente la superficie a la que se apliquen.
- Fijeza de su tinta.
- Facultad de incorporarse a los demás componentes de la pintura.
- Ser inalterable por la acción de los aceites o de otros colores.
- Insolubilidad en agua.

Los aceites y barnices reunirán, a su vez, las siguientes condiciones:

- Inalterabilidad por la acción del aire.

- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y brillo perfecto.

Los colores estarán bien molidos y se mezclarán perfectamente con aceites purificados y sin posos. El color del aceite será amarillo claro, no admitiéndose que, al usarlo, deje ráfagas o manchas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

### **Tubos en general**

Los tubos de cualquier tipo serán lisos, de sección circular y bien calibrados.

Podrá admitirse, como máximo, las siguientes tolerancias: 1,5% en menos y % en más del diámetro interior. En todo caso, permitirán el paso libre por su interior a 1,5 mm al señalado por el tubo.

Aquellos tubos que hayan de estar sometidos a presiones en su servicio deberán soportar una presión de prueba doble a la de servicio.

Las uniones o juntas serán sometidas, en cuanto a su tipo y calidad, a la aprobación de la Dirección Facultativa, así como los herrajes y piezas especiales para la fijación de las tuberías.

### **Muestras de materiales**

De todos los materiales, el Contratista presentará oportunamente muestras para su aprobación, las cuales se conservarán para comprobar en su momento, por comparación, los materiales empleados.

### **Reconocimiento de materiales**

Todos los materiales serán reconocidos, si se cree conveniente, por la Dirección Facultativa antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrá procederse a su colocación, siendo retirados de la obra los que sean desechados.

Este reconocimiento previo, de realizarse, no constituye la aprobación definitiva, ya que pueden ser rechazados después de colocados aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento.

### **Aparatos**

Los aparatos, máquinas y demás útiles que sea necesario emplear para la ejecución de las obras, reunirán las mejores condiciones para su funcionamiento.

### **Pruebas**

En todos aquellos casos en que no se especifique lo contrario en este pliego, será obligación del Contratista suministrar los aparatos y útiles necesarios para efectuar las pruebas de los materiales, siendo de su cuenta los gastos que originen estas y los análisis a que crea conveniente someterlos la Dirección Facultativa.

## **3.2.3.10.7.- CAPÍTULO 8: PRECIOS Y**

### **MEDICIONES**

#### **Obras de fábrica**

A la terminación de cada una de las partes de la obra que tenga individualidad propia, y en el plazo de tres meses se hará la cubicación y valoración firmando el contratista el conforme en ellos y en los Planos.

La cubicación definitiva se llevará a cabo en el plazo de seis meses, a partir de la recepción provisional de la totalidad e las obras. Las mediciones se llevarán a efecto

en las obras, no teniendo el Contratista derecho a reclamaciones por diferencias negativas entre las obras realmente ejecutadas y el estado de mediciones, salvo que hubiese sido determinado este cambio por el Director de la Obra.

### **3.2.2.11.- APARTADO 11.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

#### **Generalidades**

Para la ejecución de la instalación, tanto de fuerza motriz como de alumbrado, regirán en todo momento las normas y recomendaciones que indica el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

#### **Normativa**

Todas las construcciones se pondrán a tierra de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, según Instrucción MI-BT-039 y la norma NTE-IEP/73.

#### **Protección de cables**

Se emplearán cables o hilos aislados que se colocarán en tubos protectores.

El diámetro de los tubos, radios de los codos de los mismos y el emplazamiento de las cajas de registro, deberán estar colocadas y ser de tal manera que permitan revisar y reemplazar fácilmente los conductores después de colocados sin perjudicar su aislamiento o reducir su sección.

#### **Equilibrio entre fases**

Para que sea mantenido el equilibrio conveniente de carga de los conductores, se procurará repartirla entre las fases, ateniéndose a lo especificado en el anejo correspondiente.

### **Empalmes**

Los empalmes de los conductores se realizarán cuidadosamente y mediante piezas especiales, y se situarán en las cajas destinadas a ello, pero de tal forma que no se eleve la temperatura de los mismos por encima de la de los conductores.

Para atravesar los elementos de la construcción, los elementos conductores deberán estar protegidos por tubos de suficiente resistencia mecánica, según se especifica en el artículo 14 del Reglamento.

### **Fusibles**

La instalación estará protegida por cortacircuitos fusibles, por automáticos de máxima intensidad, que aseguren la interrupción de la corriente para una intensidad normal, sin dar lugar a la formación de arcos, ni antes ni después de la interrupción.

Los cortacircuitos irán colocados sobre material aislante incombustible, y estarán contruidos de forma que no puedan proyectar material al fundirse.

Cumplirán las condiciones de permitir su recambio bajo tensión sin peligro alguno.

Todo fusible debe llevar marcada la intensidad y tensión nominal de trabajo para la que ha sido construido.

Los fusibles deberán cumplir:

- Resistir durante una hora una intensidad igual a 1,3 veces mayor que la de su valor nominal, para secciones de 10 mm<sup>2</sup> en adelante, y de 1,2 veces para conductores de sección inferior a 10 mm<sup>2</sup>.

- Fundirse en menos de media hora para una intensidad 1,6 veces mayor que la nominal, para secciones de 10 mm<sup>2</sup> en adelante 1,4 veces para los inferiores.
- La intensidad nominal del fusible será como máximo igual a la intensidad máxima de servicio del conductor protegido.
- En las instalaciones empotradas, todos los circuitos deberán estar perfectamente localizados y ser accesibles y nunca en cajas de empalme o registro ocultas por enlucidos, pinturas, papel, u otros elementos.

### **Intensidad de ruptura**

En las instalaciones en las que se encuentren en un mismo circuito conductores con diferentes secciones, y se coloque un sólo circuito de entrada, la intensidad de ruptura del mismo corresponderá a la sección de la menor sección empleada.

Si se dispone de varios cortacircuitos, su distribución e intensidad de ruptura asegurará que ningún conductor deje de estar protegido por aquellos, de forma que la corriente máxima no pueda pasar del valor adecuado a su sección en el punto más próximo posible a su empalme con los de mayor sección.

### **Fluorescentes**

Los portalámparas en servicio deben mantener aisladas la parte exterior metálica de los conductores.

Las instalaciones de lámparas fluorescentes han de ser compensadas, de forma que su factor potencia sea por lo menos de 0,85, salvo en los casos especiales de muy pequeñas potencias que pueden tener valores menores.

Esta compensación ha de ser hecha por lámparas o grupos de lámparas que se conecten mediante un solo interruptor, y no admitirá compensación del conjunto de tales lámparas en una instalación de régimen de carga variable.

## **Seguridad**

Todos los receptores de corriente eléctrica llevarán en un lugar bien visible placas en las que se indicarán, además del nombre del fabricante sus características eléctricas principales (tensión, intensidad, potencia, velocidad, frecuencia, etc.).

Al comprobarse la instalación podrán determinarse estas características al objeto de cerciorarse que es suficiente la sección de los conductores empleados en la instalación, y de la exactitud de las indicaciones de la placa.

Los reóstatos de arranque y regulación de velocidad de los motores, se colocarán de modo que las resistencias estén separadas de los muros 5 cm.

Si se trata de receptores de tensión especiales o cuando siendo tensiones usuales estén situados en locales húmedos o mojados, sus envolventes estarán conectadas a tierra.

Los motores estarán protegidos contra cortocircuitos y sobrecargas, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza, que cubra en los motores trifásicos el riesgo de la falta de tensión en alguna de sus fases.

Todos los motores dotados de artificios de arranque (reóstato, arrancador, triángulo, estrella, etc.,) tendrán además un dispositivo de mínima tensión que puede formar parte del arranque o del interruptor.

### **Interruptores**

Todo motor eléctrico con una potencia superior a 1 Kw, deberá estar provisto de un interruptor de corte en todos los conductores activos, si no forma parte de las protecciones indicadas en el artículo anterior.

### **Reóstatos de arranque**

Todo motor eléctrico de potencia superior a 0,75 Kw, estará provisto de un reóstato de arranque o dispositivo de equivalente función, de acuerdo con lo especificado en el artículo 35 del Reglamento.

### **Factor de potencia**

Se prevé la futura compensación del factor de potencia de acuerdo con el artículo 40 del Reglamento.

### **Limpieza**

Debe evitarse que el polvo y el serrín puedan entrar en contacto con las cajas de las derivaciones. Estas cajas deberán ser estancas, con juntas de neopreno o similares, evitando cualquier chispa o apertura al aire, anulando el peligro de ignición de los residuos.

### **Protección de aparatos receptores**

Todos los aparatos receptores deberán estar protegidos por envolventes que no puedan quedar bajo tensión por contacto con los conductores que lo alimentan.

La disposición y ejecución de la instalación objeto del presente proyecto, deberán someterse a los Reglamentos y demás disposiciones vigentes en todo el

territorio nacional.

### **3.2.2.12.- APARTADO 12: FONTANERÍA**

Regula el presente artículo las condiciones relativas a la ejecución, materiales, equipos industriales, control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento de las instalaciones de abastecimiento y distribución de agua.

Se adopta lo establecido en las normas:

- NTEIFA: Instalaciones de fontanería.
- NTEIFF: Instalaciones de fontanería. Agua fría.

### **3.2.2.13.- APARTADO 13: SANEAMIENTO**

Se refiere el presente apartado a la red de evacuación de aguas pluviales y residuales desde los puntos donde se recogen, hasta el punto de evacuación.

Las condiciones de ejecución, condiciones funcionales, control de ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento son las establecidas en la norma:

- NTE ISS: Instalaciones de salubridad y saneamiento.

### **3.2.3.- P.C.P. FACULTATIVOS**

#### **3.2.3.1.1.- CAPÍTULO 1: ORGANIZACIÓN DE LA OBRA**

##### **Calidades exigidas**

Al comienzo de la obra la Dirección Facultativa podrá exigir al Contratista todos aquellos medios que juzgue oportunos para garantizar las calidades exigidas y el cumplimiento de los pliegos estipulados. El Contratista someterá a la Dirección Facultativa las propuestas para su aprobación.

##### **Presencia en la obra**

El Contratista o representante estarán presentes en la obra durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la Dirección Facultativa a las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios, y suministrándole los datos previos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

##### **Aclaraciones y modificaciones**

La Dirección Facultativa se reservará el derecho de exigir el orden de ejecución de los distintos trabajos a fin de conseguir una mejor coordinación entre las diversas actividades que pueden concurrir en un punto o zona de la obra.

##### **Faltas y despidos**

Así mismo, también se reservará el derecho de exigir al Contratista el despido de cualquier empleado u obrero por faltas de respeto, mal comportamiento en el trabajo, imprudencia temeraria capaz de producir accidentes o por incompetencias.

### **Libro de órdenes**

El Contratista redactará un parte diario en el que figuran los trabajos realizados con el fin de que en cualquier momento se pueda revisar con detalle la ejecución de todas las unidades de obra.

Se llevará también un libro de órdenes cursado por el correspondiente Colegio Oficial, en el que deben quedar reflejadas las órdenes dadas por la Dirección Facultativa.

### **Protecciones**

El Contratista quedará obligado a tomar tantas precauciones sean necesarias para proteger a todo el personal del riesgo de accidentes, de acuerdo con la ley vigente referente a la seguridad en el trabajo.

### **Obligaciones**

Al finalizar la obra, el Contratista quedará obligado a retirar cuantas instalaciones provisionales haya sido necesario proveer, y a limpiar la obra de escombros y residuos que se hayan podido producir.

El Contratista deberá realizar los trabajos que la Dirección Facultativa le indique, hasta que a juicio de ésta quede la obra en las debidas condiciones.

### **Trabajos no estipulados en el P.C.**

Si a juicio de la Dirección Facultativa tuviera que demolerse y volverse a realizar una cierta obra defectuosa ejecutada, el tiempo empleado en estos trabajos no se computará a efectos de plazo de ejecución de la obra, tanto en planning parcial como total.

### **3.2.3.1.2.- CAPÍTULO 2: EJECUCIÓN DE OBRAS**

#### **Generalidades**

Todas las obras se ejecutarán atendiéndose a las reglas de la buena construcción y a las condiciones del presente proyecto.

Para la resolución de casos no especificados en este pliego, y siempre que no se modifiquen expresamente, regirán las condiciones que figuran en el Pliego de Condiciones para la Edificación del Centro Experimental de Arquitectura.

#### **Replanteo**

Para la ejecución de replanteos, excavaciones, rellenos, hormigones y estructuras, se atenderá a lo indicado en los capítulos del presente Pliego y a las órdenes dictadas por la Dirección Facultativa.

Además de la comprobación del replanteo general, se llevarán a cabo por la Dirección Facultativa los replanteos parciales que exija el curso de las obras.

#### **Excavaciones de zanjas**

Tendrán las dimensiones que figuren en el proyecto y su fondo se nivelará cuidadosamente. Tras la nivelación se ahondará y ensancharán los puntos correspondientes a las uniones de los tubos.

#### **Relleno y apisonado de zanjas de tuberías**

No se realizarán hasta tanto lo ordene la Dirección Facultativa, tras haber efectuado cuantas verificaciones estime oportunas respecto a la colocación y buen estado de las tuberías, incluidos sus empalmes y uniones, e incluso después de comprobar su buen funcionamiento en prueba.

El material de relleno será de la tierra procedente de la excavación. El relleno comenzará por los lados de los tubos, y después por encima de estos en capas sucesivas de 15 cm, que se apisonarán cuidadosamente mediante tongadas.

### **Cerramientos de fábrica de bloques de hormigón**

El cerramiento exterior de los edificios será a base de bloques huecos de hormigón, serán muros esbeltos no resistentes, por lo que se procederá a su arriostramiento adecuado mediante hormigón armado.

En la construcción de los muros no se utilizarán piezas inferiores a medio bloque, y los bloques se colocarán secos, humedeciendo únicamente la superficie de contacto con el mortero.

El mortero a utilizar se extenderá sobre la superficie de asiento del bloque con un espesor que no será inferior a un centímetro.

Cualquier panza o alabeo, o quiebra de la clase que sea, que se presentase en las líneas generales de los muros, será motivo suficiente para que estos sean demolidos.

### **Otras condiciones**

Principios de carácter general aplicables a todas las obras de fábrica.

Durante los días de helada se suspenderá todo trabajo de asiento o colocación en obra de materiales que requieran el uso de morteros y mezcla para hormigón, cualquiera que sea su fase y composición.

Cuando fuese preciso a juicio de la Dirección se protegerán las fábricas en construcción o recientemente ejecutadas empleando toldos, etc.

### **Condiciones de seguridad en el trabajo**

Para alturas de más de 2 m., todo andamio deberá llevar barandilla de 0,9 m. de altura y rodapié a 0,20 m. La plataforma tendrá un ancho mínimo de 0,60 m. y no volará más de 0,2 m.

El acceso a los andamios se realizará mediante escalera de mano con apoyos antideslizantes, y si el caso lo exige se utilizarán cinturones de seguridad.

Los operarios no deberán trabajar por encima de la altura de los hombros, y deberán ir provistos de cascos y de calzado de seguridad con suela antideslizante en los trabajos de altura.

Además de lo citado anteriormente se tendrá en cuenta las disposiciones generales de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

### **Trabajos no estipulados en el P.C.**

Si en el transcurso de los trabajos fuese menester ejecutar cualquier clase de obra que no estuviese especificado en este pliego, el Contratista estará obligado a ejecutarla con arreglo a las instrucciones que al efecto recibiese la Dirección Facultativa de las obras, sin tener derecho a reclamación alguna por estas órdenes que recibiese.

### **Vigilancia e inspección de las obras**

El Contratista no podrá obstruir en caso alguno la actuación de la Dirección en cuanto se relacione con las funciones de vigilancia e inspección que tenga a su cargo.

A tal efecto facilitará por cuantos medios estén a su alcance, comprobaciones de los replanteos parciales de las obras, pruebas y ensayos de materiales, y de su

preparación de reconocimiento del terreno y fábricas ejecutadas, de vigilancia de la mano de obra, visitas a las fábricas o talleres de que se provea, y no tratará de impedir el libre acceso del personal de vigilancia antes citado a todos los locales o parajes que tengan relación con la obra que se realiza.

### **3.2.3.1.3.- CAPÍTULO 3: RECEPCIÓN DE OBRAS**

#### **Recepciones provisionales**

Para proceder a la recepción provisional de las obras será necesaria la asistencia del Propietario, la Dirección Facultativa y del Contratista o su representante debidamente autorizado.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por percibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía que se considera de un año.

Cuando las obras no se hallen en buen estado de ser recibidas, se hará constar en acta y se especificará en la misma las precisas y detalladas instrucciones que la dirección facultativa debe señalar al contratista los defectos observados, fijándose un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Después de realizado un escrupuloso reconocimiento y si la obra estuviese conforme con las condiciones de este pliego, se levantará un acta por duplicado a la que acompañaran los documentos justificantes de la liquidación final. Una de las actas quedará en poder de la propiedad y la otra se entregará al contratista.

### **Plazo de garantía**

Desde la fecha en que la recepción provisional queda hecha, comienza a contarse el plazo de garantía que será de un año. Durante este periodo, el contratista se hará cargo de todas aquellas reparaciones de desperfectos imputables a defectos y vicios ocultos.

### **Conservación de los trabajos provisionalmente**

Si el Contratista siendo su obligación no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso que las obras no hayan sido ocupadas por el Propietario, procederá a disponer de todo lo que se precise para que atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuere menester para su buena conservación, abonándose todo aquello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista las obras tanto por su terminación, como por el caso de restricción de contrato, estará obligado a dejarlas desocupadas y limpias en el plazo que la Dirección Facultativa fije.

Después de la recepción provisional de las obras y en el caso que la conservación de las mismas sea a cargo del Contratista no deberá haber en ellas mas herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuere necesario.

En todo caso, ocupadas o no las obras, está obligado el Contratista a revisar y repararlas durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente pliego.

El Contratista se obliga a destinar a su costa un vigilante de las obras que prestará su servicio de acuerdo con las órdenes recibidas de la dirección facultativa.

### **Recepción definitiva**

Terminado el plazo de garantía se verificará la recepción definitiva con las mismas condiciones que la provisional, y si las obras están bien conservadas y en perfectas condiciones, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad económica; en caso contrario se retrasará la recepción definitiva hasta que, a juicio de la Dirección Facultativa, y dentro del plazo que se marque, queden las obras del modo y forma que se determinan en este Pliego.

Si en el nuevo reconocimiento resultase que el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la contrata con la pérdida de la fianza, a no ser que la propiedad crea conveniente conceder un nuevo plazo.

Para las valoraciones no comprendidas en la relación detallada que sigue, se atenderá al criterio fijado por la Dirección Facultativa.

Siendo el contrato para la terminación de la obra se entiende que las unidades han de estar completamente terminadas, aunque algunos de los accesorios no aparezcan taxativamente determinados en los cuadros de precios y mediciones.

### **3.2.3.1.4.- CAPÍTULO 4: PERSONAL**

#### **Derechos**

Para todo lo referente a contratación, descanso, retribuciones, seguros sociales, accidentes de trabajo, etc... la obra se regirá por las disposiciones vigentes.

### **3.2.4.- P.C.P. ECONÓMICOS**

#### **3.2.4.1.1.- CAPÍTULO 1: GENERALIDADES**

Las mediciones para cada clase de obra, se realizarán atendándose a las prescripciones del "Pliego de Condiciones de la Edificación" compuesto por el Centro Experimental de Arquitectura.

En los precios unitarios, correspondientes a cada tipo de obra, se entenderán incluidos cuantos aparatos, medios auxiliares, herramientas y dispositivos sean necesarios para la más completa total y absoluta terminación de los trabajos, incluso para su replanteo y determinación previa sobre el terreno.

Solamente serán abonadas las unidades ejecutadas con arreglo a las condiciones de este Pliego y ordenadas por la Dirección Facultativa.

No se cubrirá ningún cimiento sin que previamente queden reseñados en su plano por duplicado, firmado por el Ingeniero encargado y la contrata, sus dimensiones y cuantas observaciones se consideren oportunas. En caso contrario serán de cuenta del Contratista los gastos realizados para descubrir el elemento.

La Contrata presentará relación de las unidades acompañadas de los Planos antedichos para ser revisados por la Dirección y servir de base para la certificación correspondiente.

Para las valoraciones no comprendidas en la relación detallada que sigue, se atenderá al criterio fijado por la Dirección Facultativa.

Siendo el contrato para la terminación de la obra, se entiende que las unidades han de estar completamente terminadas, aunque algunos de los accesorios no aparezcan taxativamente determinados en los cuadros de precios y mediciones.

### **Excavaciones**

Todas las excavaciones que se deban efectuar se abonarán por su volumen a los precios que figuran en el presupuesto, cualquiera que sea la naturaleza del terreno, hallándose comprendido en dicho precio el coste de todas las operaciones necesarias para el desmonte, e incluso el transporte a los sitios determinados por la Dirección.

También estarán incluidos los refinados de las superficies, talas y descuaje de raíces, entubaciones y otros medios auxiliares.

No será abonado ningún exceso de excavación que el Contratista realice sobre el volumen que se deduzca de los datos contenidos en los Planos y órdenes de la Dirección, antes del comienzo o en el curso de la ejecución de las obras.

### **Metro cúbico**

Se entenderá por "metro cúbico de excavación", el de un volumen correspondiente a esta unidad antes de ejecutar la excavación y medidas sobre el mismo terreno. En este precio, en cemento, están comprendidas las operaciones y gastos necesarios para efectuarlas.

No será de abono cualquier volumen mayor que el resultante de duplicar la planta de macizo de cimentación por la profundidad que en cada caso particular se alcance.

### **Obras de fábrica**

Serán de abono para el Contratista las obras de fábrica ejecutadas de acuerdo con los Planos o con las modificaciones introducidas por la Dirección Facultativa, que constarán en planos de detalle y órdenes por escrito.

Se abonarán por su volumen en metros cúbicos o su superficie, según se especifique en el precio unitario que se detalla en el Presupuesto. Estando con él incluidos los refinados y repuntados de paramentos, cajas y orificios de todas clases, precauciones contra heladas en los aglomerantes, disposiciones para asegurar la adherencia de morteros, revocos, etc. Además del material puesto en obra, en los precios se incluyen su asiento, herramientas, aguzaduras, andamios, y demás medios auxiliares para su completa terminación con arreglo a las condiciones exigidas.

En las fábricas de ladrillos y bloques se descontarán los huecos cuya superficie exceda de 0,5 m<sup>2</sup>.

### **Hormigones**

Las obras de hormigón se medirán en metros cúbicos, completamente terminadas con arreglo a las condiciones expuestas en este Pliego y en las mediciones.

Los precios unitarios se referirán a las obras así definidas, incluidos en el mismo todos los medios auxiliares que se precisen para su realización.

### **Enfoscados, enlucidos y cielos rasos**

Las mediciones referentes a enfoscados exteriores, enlucidos y cielos rasos se harán por metros cuadrados, y no se descontarán los huecos menores de 2 m<sup>2</sup>, que se supone equivalente a las guarniciones de éstos.

### **Desagües**

La medición de estas unidades de obra, se realizan por metro lineal o por unidad constructiva. En el precio de ésta va incluida la mano de obra, los materiales y todos los medios auxiliares necesarios para su realización.

### **Carpintería**

En los precios se incluye el transporte de la misma al lugar de la obra, su acoplado, los herrajes de colgar y de seguridad, las cerrajerías y su colocación.

### **Pavimentos y Chapados**

En la valoración de pavimentos y chapados, éstos se medirán por metros cuadrados realmente ejecutados, no deduciéndose los huecos inferiores a 0,50 m<sup>2</sup> y a esta unidad superficial se le aplicará el precio consignado en el presupuesto.

En dichos precios van incluidos materiales, mano de obra y cuantos medios auxiliares sean necesarios para su completa terminación, así como el importe de la limpieza perfecta de dichos parámetros. En el precio de los chapados estará incluida la parte proporcional de piezas con canto romo y especiales.

### **Obras Incompletas**

Cuando por rescisión u otras causas fuera preciso valorar sin terminar, se aplicarán los precios del Presupuesto, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra en otra forma que la establecida en dicho Cuadro de Precios.

En ningún caso tendrá derecho el Contratista a reclamación, fundada en la insuficiencia de los precios del Presupuesto o su omisión de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

### **Almacenamiento de materiales**

Tanto el cemento, como cualquier otro material que pueda sufrir menoscabo por los agentes atmosféricos, habrán de ser almacenados por cuenta y riesgo del Contratista.

### **Conservación de las obras**

Solamente se abonarán cifras o partidas consignadas en el Presupuesto del Proyecto como gastos por el trabajo de conservación de las obras, durante el plazo de garantía.

### **Ensayos, pruebas y replanteos**

Los ensayos, análisis y pruebas deben realizarse para comprobar si los materiales que han de emplearse en estas obras reúnen las condiciones fijadas en el presente Pliego, se verificarán por la Dirección Facultativa, corriendo con todos los gastos de las citadas pruebas y análisis el Contratista, estando comprendidos en el precio del Presupuesto.

### **Revisión de precios**

Si se diera algún caso imprevisto en que fuera absolutamente preciso la aplicación de nuevos precios, éstos se fijarán contradictoriamente entre la Dirección Facultativa y el Contratista, con arreglo a lo establecido en las condiciones generales, y teniendo en cuenta, en lo que sea posible, la descomposición de precios del cuadro correspondiente.

La fijación de cada nuevo precio deberá hacerse antes de que se ejecute la obra en que deba aplicarse.

### **Valoración de las unidades no especificadas en este pliego**

La valoración de las obras no expresadas en el presente Pliego, se ejecutará aplicando a cada una la unidad de medida que le sea más apropiada, según el

predominio de sus dimensiones, en la forma que estime más conveniente, la Dirección Facultativa, multiplicando el resultado por el precio unitario correspondiente.

### **Partidas alzadas**

Todas las unidades que figuren en el Presupuesto como partidas alzadas se entenderán como unidad de obra totalmente ejecutada, y su valoración se realizará a nivel de unidad terminada.

En las demás unidades de obra se atenderá al Presupuesto y a lo que consigne el Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación.

La Contrata facilitará a la Dirección Facultativa el libre acceso a los talleres de sus proveedores, tanto los de estructura como los de carpintería, prefabricados, etc., y pueda comprobar el ritmo de fabricación, así como cualquier otro que estime conveniente y que le facilitará el correspondiente proveedor.

### **Liquidación y abonos de las obras**

Se abonarán al Contratista las obras que realmente ejecute con sujeción al Proyecto aprobado y que sirvió de base a la oferta y a las modificaciones debidamente autorizadas por la Dirección.

### **Controles**

Dentro de la primera semana de cada mes, el Contratista someterá al juicio de la Dirección Facultativa la valoración de los trabajos realizados en el mes anterior, en la cual, con el debido detalle, se expresarán refiriéndose al origen de las distintas unidades de obra ejecutadas.

En los trabajos por Administración se especificarán claramente y por separado a que título del Presupuesto corresponden las horas y materiales detallados, así como el personal que ha intervenido en cada unidad.

El pago o aceptación de las certificaciones de obra ejecutadas tendrán el carácter de "a cuenta" y no supondrán en ningún caso recepción o aprobación de las mismas que exima al Contratista de los vicios o defectos que pudieran existir.

### **Hojas provisionales de reparos**

Por la Dirección Facultativa y cuando lo considere necesario se redactarán al reparar las Certificaciones, "Hojas provisionales de reparos" en las que se incluirán las unidades de obra en que existe disconformidad, bien sea por edición, valoración o cualquier otra causa.

Una vez redactada la "Hoja provisional de reparos", se pasará copia al Constructor para que la estudie y analice.

Aquellos reparos en que subsiste la discrepancia pasarán a la nota de reparos, la cual, autorizada por el Constructor y la Dirección, será objeto de cuantas aclaraciones y comprobaciones estimen oportunas unos y otros, pero en todo caso la certificación de las partidas que en ella figuren no se llevarán a cabo hasta el momento de liquidar el proyecto parcial, y si aún hubiese diferencias respecto a algunas unidades de obra, la eventual certificación de éstas y su abono se incluirá en la liquidación de la obra total contratada al finalizar ésta.

### **Retención**

Sobre el importe de cada certificación mensual de obra ejecutada, la Constructora hará una deducción del 10% que quedará como retención de garantía en

poder de la propiedad y que será devuelta al Contratista a la firma del acta de recepción definitiva de la obra terminada, o si los hubiese se subsanen por parte del Contratista.

### **3.2.4.1.2.- CAPÍTULO 2: DE LOS PRECIOS Y MEDICIONES**

#### **Precios unitarios**

En las normas de medición y abono contenidas en este capítulo del Pliego de Condiciones Facultativas, se entenderá siempre que los precios unitarios se refieren a unidad de obra terminada conforme a las indicaciones de los documentos del Proyecto. Por tanto quedan comprendidas en ellos todos los gastos que el suministro y empleo de materiales, herramientas, elementos accesorios y maquinaria por la realización de unidades de obra puedan ocasionar por cualquier concepto.

Las excepciones que pudieran darse a esta norma general constarán expresamente en el Presupuesto.

No habrá lugar a revisión de precios si la ejecución del contrato es inferior a 1 año.

La descripción de materiales y unidades de obra que figuran en este Pliego no es exhaustiva, es solamente enunciativa y dirigida simplemente a la mejor comprensión del trabajo a realizar. En consecuencia, los materiales no reseñados y las operaciones no descritas que sean manifiestamente necesarias para ejecutar una unidad de obra, se considerarán incluidos en los precios de abono (precios consignados).

### **Materiales sustituidos**

En las sustituciones debidamente justificadas y autorizadas, los nuevos materiales serán valorados según los precios que rijan en el mercado en el momento de redactar el documento que autorice la sustitución.

Si a juicio de la Dirección de Obra la sustitución no estuviese justificada, y, por tanto, no se hubiese llevado a efecto, el contratista no podrá reclamar pago alguno por los trabajos realizados y no terminados en las unidades de obra afectadas por la carencia de material cuya sustitución propuso. Estas unidades de obra podrán ser contratadas de nuevo libremente.

### **Unidades de obra no previstas**

Si fuera necesario realizar una unidad de obra no prevista, el nuevo precio se determinará conforme a las condiciones generales y considerando los precios de los materiales y de las operaciones que figuran en otras unidades del Proyecto. La fijación del precio deberá hacerse previamente a la ejecución de la nueva unidad, mediante acuerdo entre la Dirección de Obra y el contratista.

### **Obra incompleta y aceptable**

Cuando por cualquier causa fuera necesario valorar obra aceptable, pero incompleta o defectuosa, la Dirección de obra determinará el precio de abono después de oír a la Contrata; ésta podrá optar entre aceptar el precio y terminar o rehacer la obra con arreglo a condiciones, siempre que esté dentro del plazo previsto.

### **Medición y abono**

Se hará por unidades de obra, del modo que a continuación se detalle para cada caso y con la periodicidad que para cada obra se señale en las condiciones particulares. Todas las mediciones se harán en el sistema métrico decimal.

### **Precios contradictorios**

Si por cualquier circunstancia, hubiera de ejecutarse alguna obra determinada en la Memoria y a la que no pudiera aplicarse ninguno de los precios calculados, se determinaría por juicio contradictorio entre el Director y el Contratista, teniendo en cuenta, mientras sea posible para su descomposición, los precios de cuadros simples.

Para establecer los precios contradictorios se seguirá el siguiente esquema:

- El constructor contratista, partiendo de los precios de los cuadros del Presupuesto, formulará por escrito bajo su firma, el precio que a su juicio deba aplicarse a la nueva unidad.
- El Aparejador o Ayudante de la obra, bajo el mismo principio, estudiará el que según su criterio deba utilizarse.

Si ambos precios coinciden, se formulará por el Acta de Avenencia, quedando así formalizado el precio contradictorio.

Si no es posible conciliar por simple discusión los resultados, el Director Técnico propondrá a la Administración que se adopte una de las resoluciones siguientes:

- Aprobar el precio formulado por el contratista o en otro caso, la segregación de la nueva obra para ser ejecutada por otro constructor distinto.
- La fijación del precio contradictorio habrá de preceder al comienzo de la nueva obra, puesto que si se ha empezado ésta, el constructor está obligado a aceptar el que
- fije el Director Técnico, concluyéndola a satisfacción de éste.

- El contratista cargará los gastos que se ocasionen por motivos de mediciones, ensayos y reconocimientos, así como los correspondientes a vallas, andamios, derechos de licencia y arbitrios que respecto a las obras, están establecidos en la localidad donde se construye.

### **3.2.5.- P.C.P. LEGALES**

#### **Ejecución de obras**

El Contratista tiene obligación de ejecutar esmeradamente todas las obras y cumplir estrictamente todas las condiciones estipuladas y cuantas órdenes le sean dadas, verbales o estrictas, por la Dirección Facultativa, entendiéndose que deben entregarse completamente terminadas cuantas obras afecten a este compromiso.

Si a juicio de la Dirección hubiese alguna parte de la obra mal ejecutada, tendrá el Contratista la obligación de demolerla y volverla a ejecutar cuantas veces sea necesario hasta que quede a satisfacción de la dirección, no dándole estos aumentos de trabajo derecho a percibir indemnizaciones de ningún género, aunque las malas condiciones de aquella se hubiese notado después de la recepción provisional.

#### **Responsabilidad del contratista en la dirección y ejecución de las obras**

El Contratista es el único responsable de la ejecución de las obras que hay contratadas, no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio que pudiera costarle, ni por las erradas maniobras que cometiese durante la construcción siendo de cuenta y riesgo del mismo.

Así mismo será responsable ante los tribunales de los accidentes que por inexperiencia o descuido sobrevinieran tanto en la construcción como en los andamios,

ateniéndose en todo a las disposiciones de política urbana y leyes comunes sobre la materia.

También se ajustará a lo que dispone respecto a entradas y salidas de vehículos en el solar, vertederos y locales de acopio de materiales y su preparación, siendo responsable por su incumplimiento de los daños que pudieran causar sus operarios en las fincas inmediatas.

Es obligación del Contratista ejecutar todo cuanto disponga la Dirección, aunque no se halle expresamente determinado en este Pliego.

Las dudas que pudieran ocurrir en las condiciones y demás documentos del contrato se resolverán por la Dirección Facultativa, así como la inteligencia de los planos y descripciones y detalles, debiendo someterse al Contratista a lo que disponga la Dirección Facultativa.

La Administración se reserva en todo momento el derecho de comprobar las aloraciones y pagos de los compromisos de la Constructora de jornales, materiales, etc.

El Contratista deberá tener siempre en la obra el número de operarios proporcionado a la extensión de los trabajos y clases de estos que está ejecutando.

Los operarios serán de aptitud reconocida y experimentados en sus respectivos oficios, y debe haber un oficial encargado.

### **Obligaciones del contratista**

El Contratista queda obligado al cumplimiento de los preceptos de legislación laboral vigente así como, de todas las disposiciones que se dicten por el estado en lo referente a la contratación del trabajo, garantías de seguridad de los obreros en las obras, seguros, etc.

El Contratista deberá disponer en un sitio adecuado del solar, una caseta debidamente acondicionada donde se puedan examinar adecuadamente los Planos y demás documentos del Proyecto.

### **Daños a terceros**

Si el Contratista causase algún desperfecto en las propiedades colindantes, tendrá que restaurarlas por su cuenta dejándolas en el estado que las encontró al dar comienzo las obras.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar caídas de operarios, desprendimientos de herramientas y materiales que puedan herir o maltratar a alguien.

### **Plazo para dar comienzo las obras**

El Contratista deberá dar comienzo a las obras a los diez días de habersele notificado la adjudicación de la subasta, dando notificación escrita del comienzo a la Dirección Facultativa.

### **Plazo de ejecución**

El Contratista terminará la totalidad de los trabajos en la fecha estipulada en el contrato a cuyo vencimiento se hará la recepción provisional de la misma por la Dirección Facultativa.

### **Plazo de garantía**

El plazo de garantía será de un año, una vez transcurrido este plazo se verificará la recepción definitiva con las mismas personas y en las mismas condiciones que la provisional, y estando las obras bien conservadas y en perfecto estado, el Contratista

hará entrega de las mismas, quedando relevado de toda responsabilidad. En caso contrario, se retrasará la recepción definitiva hasta que a juicio de la Dirección Facultativa, y dentro del plazo que éste marque, queden las obras del modo y forma que determine el presente Pliego.

Si del nuevo reconocimiento resultase que el Contratista no hubiese cumplido, se quedará rescindida la contrata con pérdida de la fianza, a no ser que la administración crea procedente concederle un nuevo plazo que será prorrogable.

### **Modificaciones de la memoria**

Siendo la Memoria que acompaña el Proyecto un documento que sólo sirve para mejor conocimiento de la Dirección y no sirviendo de base a la contrata, no se admitirá al Contratista reclamación alguna fundada en modificaciones que se hagan en el documento referido.

### **Modificaciones y alteraciones del proyecto**

Si antes de comenzar las obras, o durante su construcción, la Dirección decidiese ejecutar por su parte alguna de las obras que comprende la Contrata, o acordase introducir en el Proyecto modificación que imponga aumento o reducción y aún sustitución de una clase de fábrica por otra, siempre que esta sea de las comprendidas en la Contrata, serán obligatorias para el Contratista estas disposiciones, sin que tenga derecho a reclamar ninguna indemnización a tales efectos.

Si las reformas hiciesen variar los trabajos, participándose por escrito al Contratista con dos meses de antelación, no podrá exigir indemnización alguna bajo ningún pretexto. Si no se avisase con la antelación debida tendrá derecho a que se abone el material inaprovechable después de haberlo entregado en la obra. También tendrá derecho, en caso de modificación, a que se prorrogue prudencialmente, a juicio de la Dirección Facultativa, el plazo para la determinación de las obras.

No podrá hacerse alteración alguna en las partes del proyecto sin la autorización escrita de la Dirección Facultativa.

El Contratista se obliga a ejecutar en la obra las variaciones que se le notifiquen, así como las de mejora que se introduzcan, pero en uno u otro motivo se hará constar previamente y por escrito, el valor estipulado por estas modificaciones en las unidades correspondientes el cual se abonará dentro del plazo en que el trabajo se haya ejecutado.

### **Casos especiales**

Siempre que a juicio de la Dirección Facultativa hubiera alguna parte de las obras que por su índole particular requiriese especial cuidado, podrá señalar tres o más maestros acreditados para que el contratista elija entre ellos al que hubiese de ejecutarlos, siempre que el precio que presenten los indicados maestros, esté dentro del cuadro de precios que acompaña al Proyecto, con un 5% del rebaje en concepto de indemnización por gastos generales.

Este mismo derecho se lo reserva la Dirección facultativa para ciertos materiales cuya fabricación requiere condiciones especiales. *Casos de rescisión del contrato* Para los casos en que se pueda y deba rescindirse la contrata, tanto por fallecimiento o quiebra del Contratista como por variaciones en las obras hechas, antes o después de comenzadas, por no ser posible hacerlo oportunamente, o por no ejecutarlas en el plazo estipulado, se aplicarán las diversas disposiciones contenidas en el presente Pliego, o en su defecto, las expuestas para tales casos en el Pliego de Condiciones Generales.

### **Faltas y multas**

Todas las faltas que el Contratista cometa durante la ejecución de las obras, sí como las multas a que diese lugar con contravención de las disposiciones vigentes son exclusivamente de su cuenta, sin derecho a indemnización alguna.

### **Accesos**

Se facilitarán por el Contratista accesos fáciles a todas partes de las obra por medio de andamios, etc.

### **Documentos que puede reclamar el contratista**

El Contratista podrá sacar copias de todos los documentos del Proyecto a sus expensas, cuyos originales le serán facilitados por la Dirección Facultativa en las oficinas de la Dirección, sin poderlos sacar de ellas, y la misma Dirección autorizará con su firma las anteriores copias si así conviniese el Contratista. También tendrá derecho a sacar copias de las realizaciones valoradas y de las certificaciones expedidas por la Dirección.

### **Libro de órdenes**

En las oficinas de la Dirección tendrá el contratista un libro de órdenes en el que la Dirección Facultativa escribirá, siempre que lo juzgue conveniente, las que necesite darle sin perjuicio de ponerlas por oficio cuando lo crea conveniente.

El contratista firmará dichas órdenes como enterado, expresando la hora en que lo verifica.

El cumplimiento de dichas órdenes por oficio son obligatorias para el Contratista, al igual que las del presente Pliego de Condiciones, siempre que en las 24 horas siguientes a la firma como enterado, no presenta reclamación sobre las mismas.

### **Cuestiones no previstas**

En las cuestiones que eventualmente puedan surgir en el curso de los trabajos, no previstas en este Pliego de Condiciones, la Dirección Facultativa dictará las órdenes oportunas para su resolución, siempre que estén previamente aprobadas.

## **4.- FASE DE EXPLOTACIÓN**

### **4.1.- FASE DE EXPLOTACIÓN DE LAS ZONAS VERDES**

#### **4.1.1.- CONDICIONES GENERALES**

##### **Ámbito de aplicación**

Será de aplicación en lo concerniente a la conservación de los jardines y especialmente a la conservación de la obra hidráulica, grupo escultórico, bancos, papeleras, carteles señalizadores, cerramientos, maquinaria, herramientas, útiles de mantenimiento, etc.

##### **Misión y atribuciones del encargado de los jardines**

Será responsable de la coordinación, supervisión y autorización de las labores de mantenimiento y conservación de la jardinería. Supervisará los trabajos de aseo de zonas para viandantes.

##### **Mano de obra eventual**

Será contratada por el encargado con arreglo a las costumbres locales, previo permiso escrito o verbal de la Dirección Técnica de la explotación.

### **Condiciones de seguridad**

La reglamentación general y laboral de todo el personal empleado en el mantenimiento y conservación de los jardines, obedecerá a lo dispuesto en las leyes vigentes. Las condiciones de seguridad reglamentadas para las personas serán las vigentes en cada momento. Las condiciones de seguridad en el mantenimiento de los diversos edificios, equipamientos e instalaciones se ajustarán a la legislación vigente.

La empresa adjudicataria del mantenimiento y conservación de lo proyectado velará por su cumplimiento.

### **Inspección y control**

Los técnicos podrán inspeccionar en cualquier momento cualquier aspecto de la presentación o los servicios del parque. Los visitantes y usuarios del parque podrán presentar sugerencias para una mejora de los servicios.

### **Calidad y condiciones de los materiales de mantenimiento y reposición**

La calidad de los materiales y elementos de mantenimiento, reposición y conservación de todas las obras del parque, atenderá a la descrita para todos y cada uno de ellos en el Pliego de Condiciones de la fase de ejecución del presente Proyecto.

## **5.- DISPOSICIÓN FINAL**

Es de carácter totalmente obligatorio el cumplimiento de estas Reglamentaciones y de cualquier otra que se haya omitido y que afecte a la ejecución, puesta en marcha y explotación de este proyecto, siendo de la única competencia del Director de la explotación, quien decidirá en cada momento lo que a su juicio, sea más

conveniente.

Asimismo, será obligatorio su cumplimiento en cualquier tipo de modificación posterior que se desee realizar, así como también será obligatorio realizar aquellos cambios que sean necesarios para adaptarse a las nuevas normativas que dicte el Estado Español.

**El alumno**



**José Antonio Mula Antón**

# **DOCUMENTO 4: MEDICIÓN Y PRESUPUESTO**

*Mt Hernández*

# Índice

MEDICIÓN	3
CUADRO DE MANO DE OBRA	4
CUADRO DE MAQUINARIA	17
CUADRO DE MATERIALES	19
CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES	24
CUADRO DE PRECIOS	27
PRESUPUESTO Y MEDICIÓN	37
RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO	49



# **CUADRO DE MANO DE OBRA**



1	Capataz	10,840	87,750 h.	951,21
2	Oficial primera	10,360	3.026,275 h.	31.352,21
3	Oficial segunda	10,560	14,000 h.	147,84
4	Ayudante	9,700	2.923,540 h.	28.358,34
5	Peón especializado	10,320	790,155 h.	8.154,40
6	Peón ordinario	10,140	1.353,583 h.	13.725,33
7	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,150	77,250 h.	861,34
8	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	10,150	37,300 h.	378,60
9	Ayudante-Fontanero/Calefactor	10,350	71,698 h.	742,07
10	Oficial 1ª Electricista	11,440	173,950 h.	1.989,99
11	Oficial 2ª Electricista	11,150	173,650 h.	1.936,20
12	Oficial 1ª Jardinero	10,680	259,380 h.	2.770,18
13	Peón	9,530	1.036,000 h.	9.873,08
14	Oficial 1ª Montador	10,710	3,100 h.	33,20
15	Ayudante	10,400	3,100 h.	32,24
			Importe total:	101.306,23





**CUADRO DE MAQUINARIA**

### Cuadro de maquinaria

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad	Total (euros)
1	Hormigonera 200 l. gasolina	1,590	10,163 h.	16,16
2	Excav.hidr.cadenas 135 CV	35,820	87,750 h.	3.143,21
3	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	31,090	33,300 h.	1.035,30
4	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,610	1,600 h.	53,78
5	Minicargadora neumáticos 40 CV	9,230	32,500 h.	299,98
6	Martillo rompedor hidr. 600 kg.	6,970	87,750 h.	611,62
7	Dumper autocargable 1.500 kg.	5,530	9,255 h.	51,18
8	Dumper convencional 1.500 kg.	2,560	49,870 h.	127,67
9	Camión basculante 4x4 14 t.	30,250	43,875 h.	1.327,22
10	Camión con grúa 6 t.	39,450	24,000 h.	946,80
11	Canon de tierras a vertedero	0,260	1.755,000 m3	456,30
12	Bandeja vib.170kg (50 cm) rever.	2,700	822,300 h.	2.220,21
13	Desbrozadora de hilo a motor	2,630	356,125 h.	936,61
14	Motocultor 60/80 cm.	5,430	115,770 h.	628,63
Importe total:				11.854,67





# **CUADRO DE MATERIALES**

## Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
1	Rodillo tandem autopr. 1,4t	36,160	18,510 h	669,32
2	Arena de río 0/5 mm.	9,340	391,246 m3	3.654,24
3	Arena de río 0/5 mm.	7,090	12,966 t.	91,93
4	Gravilla 20/40 mm.	6,430	25,932 t.	166,74
5	Gravilla Color blanco 12/18 mm. machaqueo	7,350	314,600 m3	2.312,31
6	Gravilla Color rojo 12/18 mm machaqueo	8,780	21,500 m3	188,77
7	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	90,330	5,915 t.	534,30
8	Agua	0,760	94,942 m3	72,16
9	Pequeño material	0,710	1.770,000 ud	1.256,70
10	Fieltro geotextil no tejido 200g/m2	0,870	647,850 m2	563,63
11	Ado.rectangular h. color 20x10x8	10,500	2.878,050 m2	30.219,53
12	Cond.aisla. 0,6-1kV 6 mm2 Cu	0,890	2.244,000 m.	1.997,16
13	Cond.aisla. 0,6-1kV 10 mm2 Cu	1,200	844,000 m.	1.012,80
14	Cond.aisla. 0,6-1kV 16 mm2 Cu	1,730	1.356,000 m.	2.345,88
15	Tubo rígido PVC D=110 mm.	1,650	1.111,000 m.	1.833,15
16	Interr.auto.difer. 6x10 A 300mA	95,450	1,000 ud	95,45
17	Interr.auto.difer. 2x25 A 300mA	174,000	2,000 ud	348,00
18	PIA 9x10 A.	31,730	1,000 ud	31,73
19	PIA 2x25 A.	80,270	10,000 ud	802,70
20	Contactador tetrapolar 63 A.	73,890	2,000 ud	147,78
21	Cond. rígi. 750 V 16 mm2 Cu	1,440	1.111,000 m.	1.599,84
22	Célula fotoeléctrica	49,640	1,000 ud	49,64
23	Reloj normalizado	86,460	1,000 ud	86,46
24	Tubo polietileno ad 10atm.63mm.	3,430	8,000 m.	27,44
25	Tubo polietileno bd 6atm.16mm.	0,220	5.640,000 m.	1.240,80
26	Tubo polietileno bd 6atm.20mm.	0,360	5.640,000 m.	2.030,40
27	Tubo polietileno bd 6atm.40mm.	1,320	11,280 m.	14,89
28	Codo polietileno de 63 mm.	18,110	1,000 ud	18,11
29	Derechos acometi.indiv.red munic	84,240	1,000 ud	84,24
30	Collarín toma polie.200 2"-3"-4"	61,390	1,000 ud	61,39
31	Bordillo horm.bicapa 9-10x20 cm	2,670	1.578,000 m.	4.213,26
32	Baldosa 500x500x40 mm caucho sintético reciclado	18,170	400,000 m2	7.268,00
33	Pieza de borde recto/bisel 40 mm	9,410	80,000 ud	752,80
34	Tubo poliet. PE 50 PN 10 D=63 mm	2,150	800,000 m.	1.720,00

## Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
35	Tubo poliet. PE 100 PN 10 D=50mm	1,530	56,800 m.	86,90
36	Tub.polietileno 25 mm./6 atm.	1,010	110,000 m.	111,10
37	Tub.polietileno 32 mm./6 atm.	1,760	145,120 m.	255,41
38	Collarín toma poliprop.D=32 mm.	1,280	147,000 ud	188,16
39	Piezas de enlace de polietileno.	1,020	136,000 ud	138,72
40	Cuerpo difusor emerg. 5 cm. 1/2"	3,670	147,000 ud	539,49
41	Tobera hembra plást.sector regul	1,300	147,000 ud	191,10
42	Tubería exudante para riego	0,420	568,000 m.	238,56
43	Electrovál.24 V. 2"	63,470	19,000 ud	1.205,93
44	Programador electrónico 4 estac.	125,330	5,000 ud	626,65
45	Conexión flexible asper/dif.1/2"	6,890	147,000 ud	1.012,83
46	Arqueta rect.plást.1 válv.c/tapa	7,360	11,000 ud	80,96
47	Arqueta rect.plást.2 válv.c/tapa	16,870	8,000 ud	134,96
48	Pequeño material inst.hidráulic.	0,440	624,594 ud	274,82
49	Pequeño material	1,700	5,000 ud	8,50
50	Piedra caliza de coquera sin tra	29,250	15,000 m3	438,75
51	Tierra vegetal cribada	10,650	40,000 m3	426,00
52	Estiércol tratado	0,040	29.922,000 kg	1.196,88
53	Turba negra cribada	55,470	2,000 m3	110,94
54	Mantillo limpio cribado	26,660	20,452 m3	545,25
55	Substrato vegetal fertilizado	0,050	4.499,000 kg	224,95
56	Abono mineral NPK 15-15-15	0,220	131,800 kg	29,00
57	Corteza de pino seleccionada	23,010	197,500 m3	4.544,48
58	Cupressus semperv.stricta 2,5-3	63,250	22,000 ud	1.391,50
59	Conjunto de herbáceas, Thymus vulgaris, Salvia officinalis, Aloe vera, Spartium junceum, Lavandula dentata, Armeria maritima, s/ rosmarinus officinalis.	6,230	200,000 m2	1.246,00
60	Ceratonía siliqua 14-16 cm. con.	79,000	42,000 ud	3.318,00
61	Ligustrum japonicum 14-16 cm.con	36,000	18,000 ud	648,00
62	Olea europaea, 5 brazos ejemplar	321,550	29,000 ud	9.324,95
63	Gleditsia triacanthos 20-25	120,250	4,000 ud	481,00
64	Chorisia speciosa 30-35	190,000	1,000 ud	190,00
65	Brahea armata 100/120 h.tr. ct	1.069,200	4,000 ud	4.276,80
66	Butia capitata 175/200 ct	135,000	16,000 ud	2.160,00
67	Morus alba 25-30 cm. c.	114,990	53,000 ud	6.094,47
68	Yucca filifera 1-1,2 m. cont.	36,250	4,000 ud	145,00

## Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
69	Berberisthunbergii 0,8-1 m. cont.	2,640	964,000 ud	2.544,96
70	Pittosporum tobira 0,6-0,8 m.con	2,410	114,000 ud	274,74
71	Rosmarinus officinalis 0,3-0,4	1,550	254,000 ud	393,70
72	Arbusto cubresuelos 0,2-0,4 m.	1,930	400,000 ud	772,00
73	Mezcla sem.césped 80% Festuca arundinacea, 10% Cynodon dactylon, 10% Raygrass inglés. (30gr/m2)	7,340	79,080 kg	580,45
74	Tubo drenaje PVC p.estruc.D=50mm	1,610	66,000 m.	106,26
75	Balancín muelle silueta	440,000	3,000 ud	1.320,00
76	Balancín oscilan.2 plaz.animales	998,500	2,000 ud	1.997,00
77	Columpio 2 postes 2 plazas	613,000	2,000 ud	1.226,00
78	Casita,tobogán,pavimento (3-12)	3.957,310	1,000 ud	3.957,31
79	Banco rect.fund.artís.tablón 1,8	316,420	18,000 ud	5.695,56
80	Banco doble sin resp.horm.1,2 m.	350,640	4,000 ud	1.402,56
81	Papele.basc.reji.acer.poste 36 l	67,450	16,000 ud	1.079,20
82	Jardinera cuad.madera 100x50 cm	167,540	18,000 ud	3.015,72
83	Farola fundic. h=280 cm.	198,510	124,000 ud	24.615,24
84	Acometida prov. fonta.a caseta	95,330	1,000 ud	95,33
85	Acometida prov. sane.a caseta	534,680	2,000 ud	1.069,36
86	Alq. caseta pref. aseo 3,25x1,90	70,000	3,000 ud	210,00
87	Alquiler caseta roulotte almacén	80,490	3,000 ud	241,47
88	Alq. caseta oficina 4,00x2,44	120,000	3,000 ud	360,00
89	Alq. caseta comedor 7,87x2,33	140,000	3,000 ud	420,00
90	Transp.200km.ent.r.y rec.1 módulo	480,000	3,000 ud	1.440,00
91	Portarrollos indust.c/cerrad.	20,780	3,330 ud	69,20
92	Jabonera industrial 1 l.	28,630	3,330 ud	95,34
93	Depósito-cubo basuras	54,870	1,000 ud	54,87
94	Botiquín de urgencias	80,430	1,000 ud	80,43
95	Reposición de botiquín	61,150	1,000 ud	61,15
96	Alquiler valla enrejado móvil	1,350	787,000 m.	1.062,45
97	Manguera flex. 750 V. 4x6 mm2.	4,390	3,300 m.	14,49
98	Casco seguridad homologado	2,000	15,000 ud	30,00
99	Gafas antipolvo	1,250	4,995 ud	6,24
100	Juego tapones antiruido silicona	0,990	15,000 ud	14,85
101	Mono de trabajo poliéster-algod.	11,000	15,000 ud	165,00
102	Peto reflectante a/r.	7,000	4,995 ud	34,97

## Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
103	Par guantes uso general serraje	1,000	15,000 ud	15,00
104	Par botas altas de agua (negras)	6,000	5,000 ud	30,00
105	Par botas c/puntera/plant. metál	18,000	4,995 ud	89,91
106	Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	0,040	110,000 m.	4,40
107	Baliza luminosa intermitente	23,050	1,000 ud	23,05
108	Señal stop D=60 cm.oct.reflex.EG	70,990	0,400 ud	28,40
109	Poste galvanizado 80x40x2 de 2 m	11,040	0,400 ud	4,42
110	Costo mensual Comité seguridad	80,050	3,000 ud	240,15
111	Costo mensual de conservación	77,730	3,000 ud	233,19
112	Costo mensual limpieza-desinfec.	74,940	3,000 ud	224,82
113	Albero Alcalá Guadaira i/transp.	68,250	59,849 m3	4.084,69
114	Accesorio inst.riego goteo subt.	0,240	3.581,400 ud	859,54
115	Tub.goteros integr.cada 0,50 m	0,470	2.521,080 m	1.184,91
116	Tubo corrug.prot.azul D=19mm	0,160	5.752,800 m	920,45
117	Gravilla Color marrón 12/18mm machaqueo	8,780	107,600 m3	944,73
118	Araucaria heterophylla 300/350	110,000	1,000 ud	110,00
119	Cercis siliquastrum 20/25 ctm	247,000	23,000 ud	5.681,00
120	Suministro de Armeria maritima, en contenedor de 2 litros	1,700	50,000 ud	85,00
121	Cineraria maritima	0,680	700,000 ud	476,00
122	Nepeta mussini	1,550	150,000 ud	232,50
123	Suministro de Lavandula dentata (Alhucema), en contenedor de 3 litros.	2,250	18,000 ud	40,50
124	Eleagnus angustifolia, 20/25 cm perímetro tronco en contenedor	165,200	4,000 ud	660,80
125	Suministro y colocación de mesa de ping-pong, de 2,75x1,52 m x 0,76 m de alto, fabricada en poliéster con refuerzos metálicos y de fibra de vidrio en su interior, red de chapa perforada de 5 mm sobre bastidor metálico, con baño de poliéster a 250°, patas de hormigón, tornillería zincada, cimentación mediante espárragos, superficie libre necesaria 6x3,5 m, totalmente instalada, incluida limpieza, medida la unidad colocada en obra.	1.490,890	2,000 ud	2.981,78
126	Pista petanca 15x5 m	960,670	1,000 ud	960,67
			<b>Importe total:</b>	<b>184.019,37</b>

# **CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES**







### Cuadro de precios auxiliares

Nº	Designación					Importe (euros)
5	M07N080	m3	Canon de tierras a vertedero	0,260	1,000	0,26
	Importe:					4,210
<hr/>						
h. de Cuadrilla A						
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	O010A030	h.	Oficial primera	10,360	1,000	10,36
	O010A050	h.	Ayudante	9,700	1,000	9,70
	O010A070	h.	Peón ordinario	10,140	0,500	5,07
Importe:						25,130
<hr/>						
6	h. de Cuadrilla B					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	O010A040	h.	Oficial segunda	10,560	1,000	10,56
	O010A060	h.	Peón especializado	10,320	1,000	10,32
	O010A070	h.	Peón ordinario	10,140	0,500	5,07
Importe:						25,950
<hr/>						
7	h. de Cuadrilla E					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	O010A030	h.	Oficial primera	10,360	1,000	10,36
	O010A070	h.	Peón ordinario	10,140	1,000	10,14
Importe:						20,500





## **CUADRO DE PRECIOS**

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	<b>1 MOVIMIENTO DE TIERRA</b>		
1.1	m2 Desbroce y limpieza del terreno con medios mecánicos, i/carga de residuos sin transporte	0,34	TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.2	m3 Suministro, extendido de tierra vegetal arenosa, limpia y cribada con medios mecánicos, suministrada a granel.	12,88	DOCE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.3	m2 Estercolado de fondo en terreno suelto, con aportación de 6 kg/m2. de estiércol tratado, extendido con medios mecánicos y enterrado a una profundidad de 10/20 cm. con motocultor.	0,69	SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	<b>2 PAVIMENTOS</b>		
2.1	m2 Suministro y extendido superficial, entre la vegetación existente, de corteza de pino seleccionada en capa uniforme de 10 cm. de espesor.	2,83	DOS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.2	m2 Pavimento de seguridad para áreas de juegos infantiles, compuesto por baldosa de caucho sintético reciclado de 50x50 cm, color en masa, superficie de seguridad antideslizante, e spesor 40 mm, apto para juegos con caída máxima de 140 cms, con p.p. de piezas de borde y bisel, pegado a base rígida existente con adhesivo específico.	26,99	VEINTISEIS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.3	m2 Pavimento con adoquines de hormigón color en piezas rectangulares de 20x10x8 cm., colocados previa compactación del terreno, sobre capa de arena de río compactada de 10 cm. de espesor, i/relleno de juntas con arena de río y limpieza, medida la superficie ejecutada.	22,35	VEINTIDOS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
2.4	m. Bordillo de hormigón bicapa, achaflanado, de 9-10x20 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/B/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza.	5,58	CINCO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.5	m2 Pavimento terrizo peatonal de 7 cm de espesor, realizado con albero de Alcalá de Guadaíra o similar, i/ el transporte a obra, sobre explanada afirmada con terrizo existente, no considerada en el presente precio, extendida y refinada a mano, capa separadora anticontaminante de geotextil punzonado, no tejido, de 200 g/m2, i/perfilado de bordes, humectación, apisonado y limpieza, medida la superficie ejecutada en obra.	9,59	NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.6	m2 Pavimento de gravilla blanca de machaqueo seleccionada, de tamaño 12/18 mm. ausente de polvo e impurezas, amasada con cemento y colocada en capa uniforme de 2 cm. de espesor aproximado, sobre base firme (no incluida)	9,83	NUEVE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.7	m2 Pavimento de gravilla roja de machaqueo seleccionada, de tamaño 12/18 mm. ausente de polvo e impurezas, amasada con cemento y colocada en capa uniforme de 2 cm. de espesor aproximado, sobre base firme (no incluida)	9,97	NUEVE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.8	m2 PAVIM. DE GRAVILLA MARRÓN 12/18 mm	9,97	NUEVE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	<b>3 INSTALACIÓN DE RIEGO</b>		
3.1	m. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 32 mm. de diámetro y 6 atmósferas de presión para riego por goteo, i/p.p. de piezas especiales.	4,01	CUATRO EUROS CON UN CÉNTIMO
3.2	m. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 25 mm. de diámetro y 6 atmósferas de presión para riego por goteo, i/p.p. de piezas especiales.	3,13	TRES EUROS CON TRECE CÉNTIMOS

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
3.3	m. Tubería de polietileno alta densidad PE 50, de 63 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.	4,58	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.4	ud Suministro e instalación de programador electrónico TORO o RAIN DIRD de 4 estaciones, digital, con transformador incorporado y montaje.	169,38	CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.5	m. Tubería exudante para riego, incluso p. p. de línea y derivación, totalmente instalada.	0,65	SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.6	ud Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de 1 electroválvula y/o accesorios de riego, i/arreglo de las tierras, totalmente instalada.	10,33	DIEZ EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
3.7	ud Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de 2 electroválvulas y/o accesorios de riego, i/arreglo de las tierras, totalmente instalada.	22,33	VEINTIDOS EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
3.8	ud Difusor emergente 5 cm., cuerpo de plástico, tobera intercambiable de sector regulable, i/conexión flexible a 1/2" con tubería de polietileno, totalmente instalado.	17,59	DIECISIETE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.9	ud Electroválvula de plástico para una tensión de 24 V., con solenoide, de 2" de diámetro, i/conexión a la red, totalmente instalada.	72,97	SETENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.10	ud Riego de árboles por goteo subterráneo compuesto de: anillo de 4 m de longitud de tubería de PE de 16 mm con gotero integrado, autorregulado y autolimpiante, termosoldado a la pared interior de la tubería y separados entre sí 50 cm, arrojando un caudal de 2-3 l/h a una presión de 1-4 atm, p.p. de tubería alimentación de PE y de tubería de distribución de 16 mm colocada en el interior de vaina corrugada azul de 19 mm, i/apertura y tapado de zanjas para situación de la tubería secundaria a 30 cm de profundidad y de la tubería de distribución y goteo a 15 cm de profundidad, bridas, totalmente instalado y en funcionamiento, medida la unidad ejecutada en obra.	20,35	VEINTE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.11	ud Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento.	240,37	DOSCIENTOS CUARENTA EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.12	m2 Riego de arbustos y herbáceas por goteo subterráneo compuesto de: red en tubería de PE de 16 mm con gotero integrado, autorregulado y autolimpiante, termosoldado a la pared interior de la tubería y separados entre sí 50 cm, arrojando un caudal de 2-3 l/h a una presión de 1-4 atm, p.p. de tubería de alimentación de PE de 6 atm y de tubería de distribución de 16 mm colocada en el interior de vaina corrugada azul de 19 mm, i/apertura y tapado de zanjas para situación de la tubería secundaria a 30 cm de profundidad y de la tubería de distribución y goteo a 15 cm de profundidad, colocando las líneas de goteo a una equidistancia de 50 cm, bridas, totalmente instalado y en funcionamiento, medida la superficie ejecutada en obra.	1,04	UN EURO CON CUATRO CÉNTIMOS
<b>4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>			

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
4.1	m. Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x6) mm <sup>2</sup> . con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750, canalizados bajo tubo de PVC de D=110 mm. en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 0,40 cm. de ancho por 0,60 cm. de profundidad, incluso excavación, relleno con materiales sobrantes, sin reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	12,37	DOCE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.2	m. Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x10) mm <sup>2</sup> . con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750, canalizados bajo tubo de PVC de D=110 mm. en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 0,40 cm. de ancho por 0,60 cm. de profundidad, incluso excavación, relleno con materiales sobrantes, sin reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	13,65	TRECE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.3	m. Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x16) mm <sup>2</sup> . con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750, canalizados bajo tubo de PVC de D=110 mm. en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 0,40 cm. de ancho por 0,60 cm. de profundidad, incluso excavación, relleno con materiales sobrantes, sin reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	18,87	Dieciocho euros con ochenta y siete céntimos
4.4	ud Cuadro de mando para alumbrado público, para 9 salidas, montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1.000x800x250 mm., con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 2 contactores, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interruptor diferencial para protección del circuito de mando; incluso célula fotoeléctrica y reloj con interruptor horario. Totalmente conexionado y cableado.	1.781,72	MIL SETECIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
<b>5 MOBILIARIO</b>			
5.1	ud Suministro y colocación de banco con respaldo recto, de 1,80 m. de longitud de estructura artística de hierro fundido, pintada en color negro, con asiento y respaldo con tabloncillos de madera de iroko de 5 cm. de grueso, cada uno, tratada en autoclave y otro de similares características engastado en el respaldo.	348,81	TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
5.2	ud Suministro y colocación de papelera basculante de perfiles y rejilla acero, esmaltada al horno, de 25 l. de capacidad, con poste cilíndrico de 1,25 m. y 80 mm. de diámetro, recibido en dado de hormigón de 0,2x0,2x0,2 m.	81,29	OCHENTA Y UN EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
5.3	ud Suministro y colocación de banco doble, de hormigón armado prefabricado de alta calidad, sin respaldo, de 1,20 m. de largo y 0,86 m. de ancho, con apoyo central, bordes curvos, color beige y acabado decapado.	384,06	TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
5.4	ud Suministro y colocación de farola de altura 300 cm., con base, adornos , zonas de unión y puerta de registro de acceso a la caja eléctrica de fundición. Fuste en tubo de hierro galvanizado, incluso luminaria de h=77 cm. realizada en policarbonato gravado . Fijación de la farola al suelo mediante 4 pernos de anclaje de acero galvanizado D=16 x 400 mm.	227,36	DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.5	ud Suministro y colocación de pista para petanca realizada en madera de pino silvestre tratada en autoclave, con armadura metálica en U invertida para anclaje y empalme de piezas y verticales refuerzos intermedios, en pletina de 50x10 mm, superficie de 15x5 m, con alzado de 0,20 m totalmente instalada, incluida limpieza, medida la unidad colocada en obra.	1.546,56	MIL QUINIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.6	ud Suministro y colocación de jardinera prefabricada de hormigón, forma hexagonal, de 140 cm. de diámetro y 45 cm. de altura total, realizada en madera de iroko y tratada en autoclave.	179,25	CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
<b>5.7 MOBILIARIO INFANTIL</b>			
5.7.1	ud Suministro e instalación de parque infantil de juego para niños de 3 a 12 años, formado por casita con tobogán, para su instalación en pavimento duro, todo ello realizado en madera de pino suecia impregnado a presión en autoclave.	4.246,18	CUATRO MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
5.7.2	ud Suministro y colocación de juego infantil, balancín oscilante de madera de pino suecia impregnada a presión en autoclave, para niños de 1 a 6 años, anclada al terreno según instrucciones del fabricante.	1.066,64	MIL SESENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5.7.3	ud Suministro y colocación de juego infantil, columpio de 2 plazas, para niños de 1 a 6 años, realizado con 2 postes verticales de madera de pino suecia impregnada a presión en autoclave y asientos de goma, anclado al terreno según instrucciones del fabricante.	686,48	SEISCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
5.7.4	ud Suministro y colocación de juego infantil, balancín de muelle de acero y silueta de madera de pino suecia impregnada a presión en autoclave, para niños de 1 a 6 años, anclada al terreno según instrucciones del fabricante.	484,07	CUATROCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
5.7.5	ud Suministro y colocación de mesa de ping-pong, de 2,75x1,52 m x 0,76 m de alto, fabricada en poliester con refuerzos metálicos y de fibra de vidrio en su interior, red de chapa perforada de 5 mm sobre bastidor metálico, con baño de poliester a 250º, patas de hormigón, tornillería zincada, cimentación mediante espárragos, superficie libre necesaria 6x3,5 m, totalmente instalada, incluida limpieza, medida la unidad colocada en obra.	1.550,94	MIL QUINIENTOS CINCUENTA EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
<b>6 JARDINERÍA</b>			
6.1	ud Cupressus sempervirens stricta (Ciprés piramidal) de 2,50 a 3 m. de altura, suministrado en cepellón escayolado y plantación en hoyo de 1x1x1 m. con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	97,69	NOVENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
6.2	ud Berberis Thunbergii de 0,5 a 0,8 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,5x0,5x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	7,13	SIETE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
6.3	ud <i>Pittosporum tobira</i> (Pitosporo) de 0,6 a 0,8 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	6,28	SEIS EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
6.4	ud <i>Olea europaea</i> (Olivo) ejemplar adulto con 5 brazos bien formados, suministrado con cepellón y plantación en hoyo de 2x2x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	378,79	TRESCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
6.5	ud <i>Ligustrum japonicum</i> (Aligustre del Japón) de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	49,33	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
6.6	ud <i>Yucca filifera</i> (Yuca) de 1 a 1,2 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	42,38	CUARENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
6.7	ud <i>Ceratonia siliqua</i> (Algarrobo) de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	93,62	NOVENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
6.8	ud <i>Rosmarinus officinalis</i> (Romero) de 0,3 a 0,4 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	4,23	CUATRO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
6.9	ud <i>Chorisia speciosa</i> (árbol bogtella) de 30 a 35 cm. de perímetro de tronco, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 2x2x1,5x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	206,97	DOSCIENTOS SEIS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
6.10	ud <i>Gleditsia triacanthos</i> (Acacia negra) de 20 a 24 cm. de perímetro de tronco, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 1,5x1,5x2x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	135,13	CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
6.11	ud Suministro de <i>Araucaria heterophylla</i> (excelsa) de 300/350 cm, en contenedor.	124,57	CIENTO VEINTICUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
6.12	ud Suministro de <i>Brahea armata</i> (Palmera Azul) de 100/120 de altura de tronco, en contenedor.	1.112,20	MIL CIENTO DOCE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
6.13	ud Suministro de <i>Butia capitata</i> de 175/200 cm de altura total, en contenedor.	567,13	QUINIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
6.14	m2 Formación de rocalla mixta de piedra caliza de coquera sin trabajar, coníferas enanas y arbustos enanos cubresuelos, incluyendo el remodelado, cava y abonado del terreno, colocación de piedras, distribución de la planta y plantación, cubrición de mantillo y primer riego, en la proporciones indicadas en el presente precio.	22,86	VEINTIDOS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
6.15	m2 Suministro de <i>Nepeta mussini</i> , en contenedor de 2 litros.	7,43	SIETE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.16	ud <i>Morus alba</i> (Morera) de 25 a 30 cm. de perímetro de tronco, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	129,71	CIENTO VEINTINUEVE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
6.17	m2 Formación de césped por siembra de una mezcla de 3 especies rústicas, a determinar por la Dirección de Obra, en superficies menores de 5.000 m2., incluso la limpieza del terreno, laboreo con dos pases de motocultor cruzados y abonado de fondo, rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm., distribución de la semilla, tapado con mantillo y primer riego.	1,88	UN EURO CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
6.18	m2 Suministro de Senecio cineraria (Cineraria maritima), en contenedor de 0,5 litros.	5,44	CINCO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6.19	m2 Suministro de Armeria maritima, en contenedor de 2 litros, cultivado	6,14	SEIS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
6.20	ud Suministro de Lavandula dentata (Alhucema), en contenedor de 3 litros.	4,95	CUATRO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
6.21	ud Suministro de Cercis siliquastrum de 20/25 cm de circunferencia, en contenedor tela metálica.	265,34	DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6.22	ud Eleagnus angustifolia 20/25 C.	181,42	CIENTO OCHENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
<b>7 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>			
7.1	ud Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,06	DOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
7.2	ud Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	28,26	VEINTIOCHO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
7.3	ud Reposición de material de botiquín de urgencia.	62,98	SESENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
7.4	ud Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	550,72	QUINIENTOS CINCUENTA EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.5	ud Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	83,88	OCHENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
7.6	ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	11,33	ONCE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
7.7	ud Portarollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	8,17	OCHO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
7.8	ud Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	10,86	DIEZ EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.9	m. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.	6,15	SEIS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
7.10	ud Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	98,19	NOVENTA Y OCHO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
7.11	ud Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	1,03	UN EURO CON TRES CÉNTIMOS
7.12	ud Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	5,79	CINCO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.13	m. Alquiler m./mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3.50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D=8 mm. de espesor, soldado a tubos de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado separados cada 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, considerando un tiempo mínimo de 12 meses de alquiler, incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	2,42	DOS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.14	ud Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	2,40	DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
7.15	ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseo en obra de 3,25x1,90x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l.; placa turca, placa de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	196,59	CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.16	ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	248,09	DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
7.17	ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,87x2,33x2,30 m. de 18,35 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	268,69	DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.18	ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada tipo Roulotte para almacén en obra de 3,25x1,90x2,30 m. de 6 m2. Estructura de chapa galvanizada. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 50 km. (ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	207,39	DOSCIENTOS SIETE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.19	ud Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario. Art 32 y 42.	77,19	SETENTA Y SIETE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
7.20	ud Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.	80,06	OCHENTA EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
7.21	ud Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	82,45	OCHENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.22	ud Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	0,43	CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.23	ud Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	6,17	SEIS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
7.24	ud Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	6,18	SEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
7.25	ud Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	1,02	UN EURO CON DOS CÉNTIMOS
7.26	ud Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cms. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	14,84	CATORCE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.27	m. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.	0,57	CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
7.28	ud Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	22,15	VEINTIDOS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS



# **PRESUPUESTO Y MEDICIÓN**

*MH Miguel Hernández*

## ZONAS VERDES EN URBANIZACIÓN "LAS LOMAS", ÁGUILAS (MURCIA)

Presupuesto parcial nº 1 MOVIMIENTO DE TIERRA

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>1.1 E36AF020</b>	<b>m2</b>	<b>Desbroce y limpieza del terreno con medios mecánicos, i/carga de residuos sin transporte</b>			
		Total m2 .....	14.245,000	0,34	4.843,30
<b>1.2 E36AM040</b>	<b>m3</b>	<b>Suministro, extendido de tierra vegetal arenosa, limpia y cribada con medios mecánicos, suministrada a granel.</b>			
		Total m3 .....	40,000	12,88	515,20
<b>1.3 E36AM070</b>	<b>m2</b>	<b>Estercolado de fondo en terreno suelto, con aportación de 6 kg/m2. de estiércol tratado, extendido con medios mecánicos y enterrado a una profundidad de 10/20 cm. con motocultor.</b>			
		Total m2 .....	4.987,000	0,69	3.441,03



## ZONAS VERDES EN URBANIZACIÓN "LAS LOMAS", ÁGUILAS (MURCIA)

Presupuesto parcial nº 2 PAVIMENTOS

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>2.1 E36AP190</b>	<b>m2</b>	<b>Suministro y extendido superficial, entre la vegetación existente, de corteza de pino seleccionada en capa uniforme de 10 cm. de espesor.</b>			
		Total m2 .....	1.975,000	2,83	5.589,25
<b>2.2 E36JX010</b>	<b>m2</b>	<b>Pavimento de seguridad para áreas de juegos infantiles, compuesto por baldosa de caucho sintético reciclado de 50x50 cm, color en masa, superficie de seguridad antideslizante, e</b>			
		<b>spesor 40 mm, apto para juegos con caída máxima de 140 cms, con p.p. de piezas de borde y bisel, pegado a base rígida existente con adhesivo específico.</b>			
		Total m2 .....	400,000	26,99	10.796,00
<b>2.3 E10CCH020</b>	<b>m2</b>	<b>Pavimento con adoquines de hormigón color en piezas rectangulares de 20x10x8 cm., colocados previa compactación del terreno, sobre capa de arena de río compactada de 10 cm. de espesor, i/relleno de juntas con arena de río y limpieza, medida la superficie ejecutada.</b>			
		Total m2 .....	2.741,000	22,35	61.261,35
<b>2.4 E32ABH050</b>	<b>m.</b>	<b>Bordillo de hormigón bicapa, achaflanado, de 9-10x20 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/B/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza.</b>			
		Total m. ....	1.578,000	5,58	8.805,24
<b>2.5 CUPA17</b>	<b>m2</b>	<b>Pavimento terrizo peatonal de 7 cm de espesor, realizado con albero de Alcalá de Guadaira o similar, i/ el transporte a obra, sobre explanada afirmada con terrizo existente, no considerada en el presente precio, extendida y refinada a mano, capa separadora anticontaminante de geotextil punzonado, no tejido, de 200 g/m2, i/perfilado de bordes, humectación, apisonado y limpieza, medida la superficie ejecutada en obra.</b>			
		Total m2 .....	617,000	9,59	5.917,03
<b>2.6 E32AS120</b>	<b>m2</b>	<b>Pavimento de gravilla blanca de machaqueo seleccionada, de tamaño 12/18 mm. ausente de polvo e impurezas, amasada con cemento y colocada en capa uniforme de 2 cm. de espesor aproximado, sobre base firme (no incluida)</b>			
		Total m2 .....	3.146,000	9,83	30.925,18
<b>2.7 E32AJ120</b>	<b>m2</b>	<b>Pavimento de gravilla roja de machaqueo seleccionada, de tamaño 12/18 mm. ausente de polvo e impurezas, amasada con cemento y colocada en capa uniforme de 2 cm. de espesor aproximado, sobre base firme (no incluida)</b>			
		Total m2 .....	215,000	9,97	2.143,55
<b>2.8 E32AS124a</b>	<b>m2</b>	<b>PAVIM. DE GRAVILLA MARRÓN 12/18 mm</b>			
		Total m2 .....	1.076,000	9,97	10.727,72

## ZONAS VERDES EN URBANIZACIÓN "LAS LOMAS", ÁGUILAS (MURCIA)

Presupuesto parcial nº 3 INSTALACIÓN DE RIEGO

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>3.1 E31RR430</b>	<b>m.</b>	<b>Suministro y montaje de tubería de polietileno de 32 mm. de diámetro y 6 atmósferas de presión para riego por goteo, i/p.p. de piezas especiales.</b>			
		Total m. ....:	100,000	4,01	401,00
<b>3.2 E31RR420</b>	<b>m.</b>	<b>Suministro y montaje de tubería de polietileno de 25 mm. de diámetro y 6 atmósferas de presión para riego por goteo, i/p.p. de piezas especiales.</b>			
		Total m. ....:	110,000	3,13	344,30
<b>3.3 E31TP100</b>	<b>m.</b>	<b>Tubería de polietileno alta densidad PE 50, de 63 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.</b>			
		Total m. ....:	800,000	4,58	3.664,00
<b>3.4 E31RS110</b>	<b>ud</b>	<b>Suministro e instalación de programador electrónico TORO o RAIN DIRD de 4 estaciones, digital, con transformador incorporado y montaje.</b>			
		Total ud .....	5,000	169,38	846,90
<b>3.5 E31RR625</b>	<b>m.</b>	<b>Tubería exudante para riego, incluso p. p. de línea y derivación, totalmente instalada.</b>			
		Total m. ....:	568,000	0,65	369,20
<b>3.6 E31RW050</b>	<b>ud</b>	<b>Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de 1 electroválvula y/o accesorios de riego, i/arreglo de las tierras, totalmente instalada.</b>			
		Total ud .....	11,000	10,33	113,63
<b>3.7 E31RW060</b>	<b>ud</b>	<b>Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de 2 electroválvulas y/o accesorios de riego, i/arreglo de las tierras, totalmente instalada.</b>			
		Total ud .....	8,000	22,33	178,64
<b>3.8 E31RR125</b>	<b>ud</b>	<b>Difusor emergente 5 cm., cuerpo de plástico, tobera intercambiable de sector regulable, i/conexión flexible a 1/2" con tubería de polietileno, totalmente instalado.</b>			
		Total ud .....	147,000	17,59	2.585,73
<b>3.9 E31RS010</b>	<b>ud</b>	<b>Electroválvula de plástico para una tensión de 24 V., con solenoide, de 2" de diámetro, i/conexión a la red, totalmente instalada.</b>			
		Total ud .....	19,000	72,97	1.386,43
<b>3.10 IDIR15a</b>	<b>ud</b>	<b>Riego de árboles por goteo subterráneo compuesto de: anillo de 4 m de longitud de tubería de PE de 16 mm con gotero integrado, autorregulado y autolimpiante, termosoldado a la pared interior de la tubería y separados entre sí 50 cm, arrojando un caudal de 2-3 l/h a una presión de 1-4 atm, p.p. de tubería alimentación de PE y de tubería de distribución de 16 mm colocada en el interior de vaina corrugada azul de 19 mm, i/apertura y tapado de zanjas para situación de la tubería secundaria a 30 cm de profundidad y de la tubería de distribución y goteo a 15 cm de profundidad, bridas, totalmente instalado y en funcionamiento, medida la unidad ejecutada en obra.</b>			
		Total ud .....	564,000	20,35	11.477,40
<b>3.11 E20AL050</b>	<b>ud</b>	<b>Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento.</b>			
		Total ud .....	1,000	240,37	240,37
<b>3.12 IDIR11a</b>	<b>m2</b>	<b>Riego de arbustos y herbáceas por goteo subterráneo compuesto de: red en tubería de PE de 16 mm con gotero integrado, autorregulado y autolimpiante, termosoldado a la pared interior de la tubería y separados entre sí 50 cm, arrojando un caudal de 2-3 l/h a una presión de 1-4 atm, p.p. de tubería de alimentación de PE de 6 atm y de tubería de distribución de 16 mm colocada en el interior de vaina corrugada azul de 19 mm, i/apertura y tapado de zanjas para situación de la tubería secundaria a 30 cm de profundidad y de la tubería de distribución y goteo a 15 cm de profundidad, colocando las líneas de goteo a una equidistancia de 50 cm, bridas, totalmente instalado y en funcionamiento, medida la superficie ejecutada en obra.</b>			
		Total m2 .....	564,000	1,04	586,56

## ZONAS VERDES EN URBANIZACIÓN "LAS LOMAS", ÁGUILAS (MURCIA)

Presupuesto parcial nº 4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>4.1 E18CCB010</b>	m.	Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x6) mm2. con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750, canalizados bajo tubo de PVC de D=110 mm. en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 0,40 cm. de ancho por 0,60 cm. de profundidad, incluso excavación, relleno con materiales sobrantes, sin reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.			
		Total m. ....:	561,000	12,37	6.939,57
<b>4.2 E18CCB020</b>	m.	Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x10) mm2. con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750, canalizados bajo tubo de PVC de D=110 mm. en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 0,40 cm. de ancho por 0,60 cm. de profundidad, incluso excavación, relleno con materiales sobrantes, sin reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.			
		Total m. ....:	211,000	13,65	2.880,15
<b>4.3 E18CCB030</b>	m.	Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x16) mm2. con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750, canalizados bajo tubo de PVC de D=110 mm. en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 0,40 cm. de ancho por 0,60 cm. de profundidad, incluso excavación, relleno con materiales sobrantes, sin reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.			
		Total m. ....:	339,000	18,87	6.396,93
<b>4.4 E18V040</b>	ud	Cuadro de mando para alumbrado público, para 9 salidas, montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1.000x800x250 mm., con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 2 contactores, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interruptor diferencial para protección del circuito de mando; incluso célula fotoeléctrica y reloj con interruptor horario. Totalmente conexionado y cableado.			
		Total ud .....	1,000	1.781,72	1.781,72

Hernández

## ZONAS VERDES EN URBANIZACIÓN "LAS LOMAS", ÁGUILAS (MURCIA)

Presupuesto parcial nº 5 MOBILIARIO

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
<b>5.1 E36MB050</b>	ud	<b>Suministro y colocación de banco con respaldo recto, de 1,80 m. de longitud de estructura artística de hierro fundido, pintada en color negro, con asiento y respaldo con tabloncillos de madera de iroko de 5 cm. de grueso, cada uno, tratada en autoclave y otro de similares características engastado en el respaldo.</b>			
		Total ud .....	18,000	348,81	6.278,58
<b>5.2 E36MB220</b>	ud	<b>Suministro y colocación de papelera basculante de perfiles y rejilla acero, esmaltada al horno, de 25 l. de capacidad, con poste cilíndrico de 1,25 m. y 80 mm. de diámetro, recibido en dado de hormigón de 0,2x0,2x0,2 m.</b>			
		Total ud .....	16,000	81,29	1.300,64
<b>5.3 E36MB070</b>	ud	<b>Suministro y colocación de banco doble, de hormigón armado prefabricado de alta calidad, sin respaldo, de 1,20 m. de largo y 0,86 m. de ancho, con apoyo central, bordes curvos, color beige y acabado decapado.</b>			
		Total ud .....	4,000	384,06	1.536,24
<b>5.4 E36MW350</b>	ud	<b>Suministro y colocación de farola de altura 300 cm., con base, adornos, zonas de unión y puerta de registro de acceso a la caja eléctrica de fundición. Fuste en tubo de hierro galvanizado, incluso luminaria de h=77 cm. realizada en policarbonato gravado. Fijación de la farola al suelo mediante 4 pernos de anclaje de acero galvanizado D=16 x 400 mm.</b>			
		Total ud .....	124,000	227,36	28.192,64
<b>5.5 LVJW04a</b>	ud	<b>Suministro y colocación de pista para petanca realizada en madera de pino silvestre tratada en autoclave, con armadura metálica en U invertida para anclaje y empalme de piezas y verticales refuerzos intermedios, en pletina de 50x10 mm, superficie de 15x5 m, con alzado de 0,20 m totalmente instalada, incluida limpieza, medida la unidad colocada en obra.</b>			
		Total ud .....	1,000	1.546,56	1.546,56
<b>5.6 E36MJ110</b>	ud	<b>Suministro y colocación de jardinera prefabricada de hormigón, forma hexagonal, de 140 cm. de diámetro y 45 cm. de altura total, realizada en madera de iroko y tratada en autoclave.</b>			
		Total ud .....	18,000	179,25	3.226,50
<b>5.7 MOBILIARIO INFANTIL</b>					
<b>5.7.1 E36JP020</b>	ud	<b>Suministro e instalación de parque infantil de juego para niños de 3 a 12 años, formado por casita con tobogán, para su instalación en pavimento duro, todo ello realizado en madera de pino suecia impregnado a presión en autoclave.</b>			
		Total ud .....	1,000	4.246,18	4.246,18
<b>5.7.2 E36JM040</b>	ud	<b>Suministro y colocación de juego infantil, balancín oscilante de madera de pino suecia impregnada a presión en autoclave, para niños de 1 a 6 años, anclada al terreno según instrucciones del fabricante.</b>			
		Total ud .....	2,000	1.066,64	2.133,28
<b>5.7.3 E36JM050</b>	ud	<b>Suministro y colocación de juego infantil, columpio de 2 plazas, para niños de 1 a 6 años, realizado con 2 postes verticales de madera de pino suecia impregnada a presión en autoclave y asientos de goma, anclado al terreno según instrucciones del fabricante.</b>			
		Total ud .....	2,000	686,48	1.372,96
<b>5.7.4 E36JM030</b>	ud	<b>Suministro y colocación de juego infantil, balancín de muelle de acero y silueta de madera de pino suecia impregnada a presión en autoclave, para niños de 1 a 6 años, anclada al terreno según instrucciones del fabricante.</b>			
		Total ud .....	3,000	484,07	1.452,21
<b>5.7.5 LVJW02a</b>	ud	<b>Suministro y colocación de mesa de ping-pong, de 2,75x1,52 m x 0,76 m de alto, fabricada en poliéster con refuerzos metálicos y de fibra de vidrio en su interior, red de chapa perforada de 5 mm sobre bastidor metálico, con baño de poliéster a 250°, patas de hormigón, tornillería zincada, cimentación mediante espárragos, superficie libre necesaria 6x3,5 m, totalmente instalada, incluida limpieza, medida la unidad colocada en obra.</b>			
		Total ud .....	2,000	1.550,94	3.101,88

## ZONAS VERDES EN URBANIZACIÓN "LAS LOMAS", ÁGUILAS (MURCIA)

Presupuesto parcial nº 6 JARDINERÍA

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
6.1 E36PA200	ud	<b>Cupressus sempervirens stricta (Ciprés piramidal) de 2,50 a 3 m. de altura, suministrado en cepellón escayolado y plantación en hoyo de 1x1x1 m. con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.</b>			
		Total ud .....	22,000	97,69	2.149,18
6.2 E36PE050	ud	<b>Berberis Thunbergii de 0,5 a 0,8 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,5x0,5x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.</b>			
		Total ud .....	964,000	7,13	6.873,32
6.3 E36PE330	ud	<b>Pittosporum tobira (Pitosporo) de 0,6 a 0,8 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.</b>			
		Total ud .....	114,000	6,28	715,92
6.4 E36PB120	ud	<b>Olea europaea (Olivo) ejemplar adulto con 5 brazos bien formados, suministrado con cepellón y plantación en hoyo de 2x2x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.</b>			
		Total ud .....	29,000	378,79	10.984,91
6.5 E36PB040	ud	<b>Ligustrum japonicum (Aligustre del Japón) de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.</b>			
		Total ud .....	18,000	49,33	887,94
6.6 E36PD170	ud	<b>Yucca filifera (Yuca) de 1 a 1,2 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.</b>			
		Total ud .....	4,000	42,38	169,52
6.7 E36PB020	ud	<b>Ceratonia siliqua (Algarrobo) de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.</b>			
		Total ud .....	42,000	93,62	3.932,04
6.8 E36PE380	ud	<b>Rosmarinus officinalis (Romero) de 0,3 a 0,4 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.</b>			
		Total ud .....	254,000	4,23	1.074,42
6.9 E36PC20a	ud	<b>Chorisia speciosa (árbol bogtella) de 30 a 35 cm. de perímetro de tronco, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 2x2x1,5 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.</b>			
		Total ud .....	1,000	206,97	206,97
6.10 E36PC200	ud	<b>Gleditsia triacanthos (Acacia negra) de 20 a 24 cm. de perímetro de tronco, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 1,5x1,5x2 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.</b>			
		Total ud .....	4,000	135,13	540,52
6.11 PTEA02aga	ud	<b>Suministro de Araucaria heterophylla (excelsa) de 300/350 cm, en contenedor.</b>			
		Total ud .....	1,000	124,57	124,57
6.12 PTEE03	ud	<b>Suministro de Brahea armata (Palmera Azul) de 100/120 de altura de tronco, en contenedor.</b>			
		Total ud .....	4,000	1.112,20	4.448,80
6.13 PTEE04	ud	<b>Suministro de Butia capitata de 175/200 cm de altura total, en contenedor.</b>			
		Total ud .....	4,000	567,13	2.268,52
6.14 E36PMR040	m2	<b>Formación de rocalla mixta de piedra caliza de coquera sin trabajar, coníferas enanas y arbustos enanos cubresuelos, incluyendo el remodelado, cava y abonado del terreno, colocación de piedras, distribución de la planta y plantación, cubrición de mantillo y primer riego, en la proporciones indicadas en el presente precio.</b>			
		Total m2 .....	200,000	22,86	4.572,00
6.15 PTEK44	m2	<b>Suministro de Nepeta mussini, en contenedor de 2 litros.</b>			

## ZONAS VERDES EN URBANIZACIÓN "LAS LOMAS", ÁGUILAS (MURCIA)

Presupuesto parcial nº 6 JARDINERÍA

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
		Total m2 .....	50,000	7,43	371,50
<b>6.16 E36PC290</b>	<b>ud</b>	<b>Morus alba (Morera) de 25 a 30 cm. de perímetro de tronco, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.</b>			
		Total ud .....	53,000	129,71	6.874,63
<b>6.17 E36PRH010</b>	<b>m2</b>	<b>Formación de césped por siembra de una mezcla de 3 especies rústicas, a determinar por la Dirección de Obra, en superficies menores de 5.000 m2., incluso la limpieza del terreno, laboreo con dos pases de motocultor cruzados y abonado de fondo, rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm., distribución de la semilla, tapado con mantillo y primer riego.</b>			
		Total m2 .....	2.636,000	1,88	4.955,68
<b>6.18 PTEJ76a</b>	<b>m2</b>	<b>Suministro de Senecio cineraria (Cineraria maritima), en contenedor de 0,5 litros.</b>			
		Total m2 .....	175,000	5,44	952,00
<b>6.19 PTEJ13</b>	<b>m2</b>	<b>Suministro de Armeria maritima, en contenedor de 2 litros, cultivado</b>			
		Total m2 .....	25,000	6,14	153,50
<b>6.20 PTEU13</b>	<b>ud</b>	<b>Suministro de Lavandula dentata (Alhucema), en contenedor de 3 litros.</b>			
		Total ud .....	18,000	4,95	89,10
<b>6.21 PTEG13</b>	<b>ud</b>	<b>Suministro de Cercis siliquastrum de 20/25 cm de circunferencia, en contenedor tela metálica.</b>			
		Total ud .....	23,000	265,34	6.102,82
<b>6.22 PTVA56</b>	<b>ud</b>	<b>Eleagnus angustifolia 20/25 C.</b>			
		Total ud .....	4,000	181,42	725,68

## ZONAS VERDES EN URBANIZACIÓN "LAS LOMAS", ÁGUILAS (MURCIA)

Presupuesto parcial nº 7 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
7.1 E38PIA010	ud	<b>Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.</b>			
		Total ud .....	15,000	2,06	30,90
7.2 E38BM100	ud	<b>Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).</b>			
		Total ud .....	2,000	28,26	56,52
7.3 E38BM120	ud	<b>Reposición de material de botiquín de urgencia.</b>			
		Total ud .....	1,000	62,98	62,98
7.4 E38BA040	ud	<b>Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.</b>			
		Total ud .....	2,000	550,72	1.101,44
7.5 E38BM110	ud	<b>Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.</b>			
		Total ud .....	1,000	83,88	83,88
7.6 E38PIC090	ud	<b>Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</b>			
		Total ud .....	15,000	11,33	169,95
7.7 E38BM020	ud	<b>Portarollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).</b>			
		Total ud .....	10,000	8,17	81,70
7.8 E38BM040	ud	<b>Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).</b>			
		Total ud .....	10,000	10,86	108,60
7.9 E38BA020	m.	<b>Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm<sup>2</sup>. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.</b>			
		Total m. ....	3,000	6,15	18,45
7.10 E38BA030	ud	<b>Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.</b>			
		Total ud .....	1,000	98,19	98,19
7.11 E38PIM040	ud	<b>Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</b>			
		Total ud .....	15,000	1,03	15,45
7.12 E38EB050	ud	<b>Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.</b>			
		Total ud .....	5,000	5,79	28,95
7.13 E38PCB160	m.	<b>Alquiler m./mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3.50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D=8 mm. de espesor, soldado a tubos de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado separados cada 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, considerando un tiempo mínimo de 12 meses de alquiler, incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.</b>			
		Total m. ....	787,000	2,42	1.904,54
7.14 E38PIC140	ud	<b>Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</b>			
		Total ud .....	15,000	2,40	36,00

## ZONAS VERDES EN URBANIZACIÓN "LAS LOMAS", ÁGUILAS (MURCIA)

Presupuesto parcial nº 7 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
7.15 E38BC020	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseo en obra de 3,25x1,90x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l.; placa turca, placa de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			
		Total ms .....	3,000	196,59	589,77
7.16 E38BC150	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			
		Total ms .....	3,000	248,09	744,27
7.17 E38BC200	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,87x2,33x2,30 m. de 18,35 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			
		Total ms .....	3,000	268,69	806,07
7.18 E38BC090	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada tipo Roulotte para almacén en obra de 3,25x1,90x2,30 m. de 6 m2. Estructura de chapa galvanizada. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 50 km. (ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			
		Total ms .....	3,000	207,39	622,17
7.19 E38W040	ud	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario. Art 32 y 42.			
		Total ud .....	3,000	77,19	231,57
7.20 E38W030	ud	Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.			
		Total ud .....	3,000	80,06	240,18
7.21 E38W020	ud	Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.			
		Total ud .....	3,000	82,45	247,35
7.22 E38PIA090	ud	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
		Total ud .....	15,000	0,43	6,45
7.23 E38PIP030	ud	Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			

## ZONAS VERDES EN URBANIZACIÓN "LAS LOMAS", ÁGUILAS (MURCIA)

Presupuesto parcial nº 7 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
		Total ud .....	15,000	6,17	92,55
<b>7.24 E38PIP010</b>	<b>ud</b>	<b>Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.</b>			
		Total ud .....	5,000	6,18	30,90
<b>7.25 E38PIA130</b>	<b>ud</b>	<b>Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.</b>			
		Total ud .....	15,000	1,02	15,30
<b>7.27 E38EB010</b>	<b>m.</b>	<b>Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.</b>			
		Total m. ....	100,000	0,57	57,00
<b>7.28 E38ES040</b>	<b>ud</b>	<b>Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.</b>			
		Total ud .....	2,000	22,15	44,30



## Presupuesto de ejecución material

1	MOVIMIENTO DE TIERRA .	8.799,53
2	PAVIMENTOS .	136.165,32
3	INSTALACIÓN DE RIEGO .	22.194,16
4	INSTALACIÓN ELÉCTRICA .	17.998,37
5	MOBILIARIO .	54.387,67
6	JARDINERÍA .	59.173,54
7	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD .	7.525,43
	Total:	<u>306.244,02</u>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de TRESCIENTOS SEIS MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON DOS CÉNTIMOS.

