

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y
del Medio Natural



Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en Pedreguer, Alicante

TRABAJO FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL

DOCUMENTO 1 – ANEJO 1:

Climatología

Autor: Alemany Pons, David

Tutor: Pascual Seva, Nuria

Curso académico 2018/2019

València, Junio de 2019

ÍNDICE

1- Introducción	3
2- Elección de la estación meteorológica	3
3- Precipitaciones	5
4- Temperaturas	6
5- Climodiagrama	7
6- Viento y humedad	7
7- Bioclimatología	9
6.1 Índice de Mediterraneidad (Im).....	10
6.2 Piso bioclimático	10
6.3 Tipo de invierno	11
6.4 Ombroclima	11

1- Introducción

El clima de Pedreguer es el típico mediterráneo, con unas precipitaciones un poco más elevadas de la media. Está caracterizado por una distribución irregular de las precipitaciones con un periodo de sequía estival y con otro periodo de intensas lluvias otoñales, aunque éstas últimas están cambiando en los últimos años.

En cuanto a las temperaturas, los inviernos son suaves y los veranos calurosos. Las temperaturas por debajo de 0 °C son poco usuales. Debido a la proximidad del mar, estas temperaturas suelen ir acompañadas de una humedad elevada que influye en la sensación térmica.

El presente anejo se realiza para estudiar las condiciones climáticas de la zona donde se instalará el parque. Se trata de un aspecto de elevada importancia para la elección de las especies vegetales con el fin de seleccionar aquellas que mejor se adapten a dichas condiciones.

2- Elección de la estación meteorológica

Los datos meteorológicos han sido extraídos del IVIA (Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias) el cual tiene una estación meteorológica instalada en el municipio de Ondara, situado a 5km de la zona del parque, por lo que las condiciones climáticas son similares. La situación de la estación es la siguiente:

- Municipio. Ondara (Alicante)
- Coordenadas: UTMX: 761033.000 ; UTM Y: 4300940.000
- Huso: 30
- Altura 49m

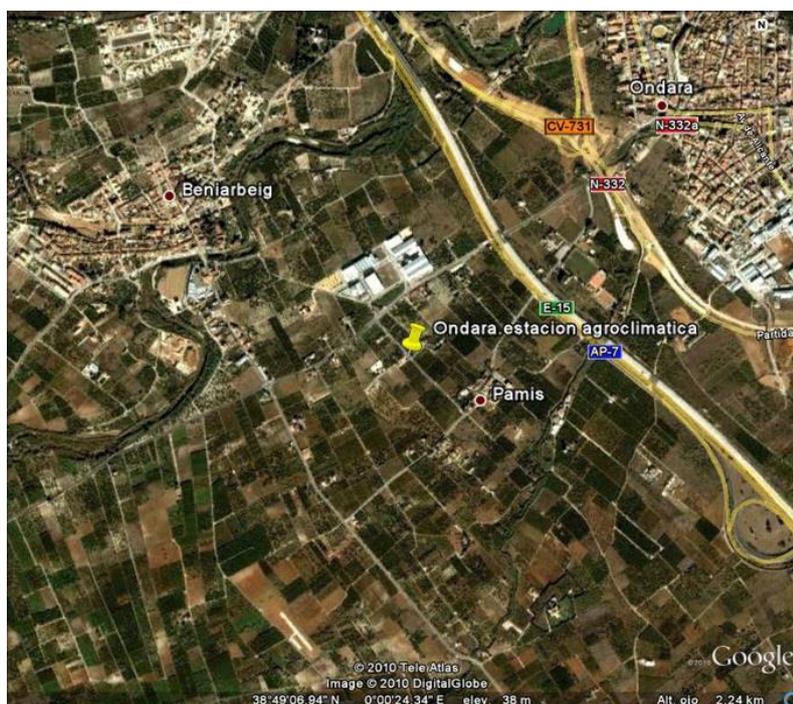


Ilustración 1: Ubicación de la estación meteorológica. Fuente: Google maps

Los elementos que componen dicha estación y sus características son los siguientes:

El esquema mayoritario de la Red SIAR adoptado por el MAGRAMA

1. Datalogger:

CR1000 Datalogger de Campbell Scientific.

2. Sensor de Temperatura-Humedad:

Sonda T/HR de Vaisala, modelo HMP45C o Rotronic HC23

3. Sensor de Radiación:

Piranómetro de Skye modelo SP1110

4. Sensor de Velocidad y Dirección de Viento:

Anemoveleta de R.M. Young modelo 05103

5. Pluviómetro:

Pluviómetro plástico de cazoletas de Campbell Scientific, modelo ARG100



Ilustración 2: Detalle de la estación meteorológica. Fuente: IVIA

Para realizar el estudio climático se ha utilizado una serie histórica de datos de los últimos 11 años (del 01/01/2008 hasta el 31/12/2018). De esta forma se pretende obtener unas medias representativas de los diferentes parámetros.

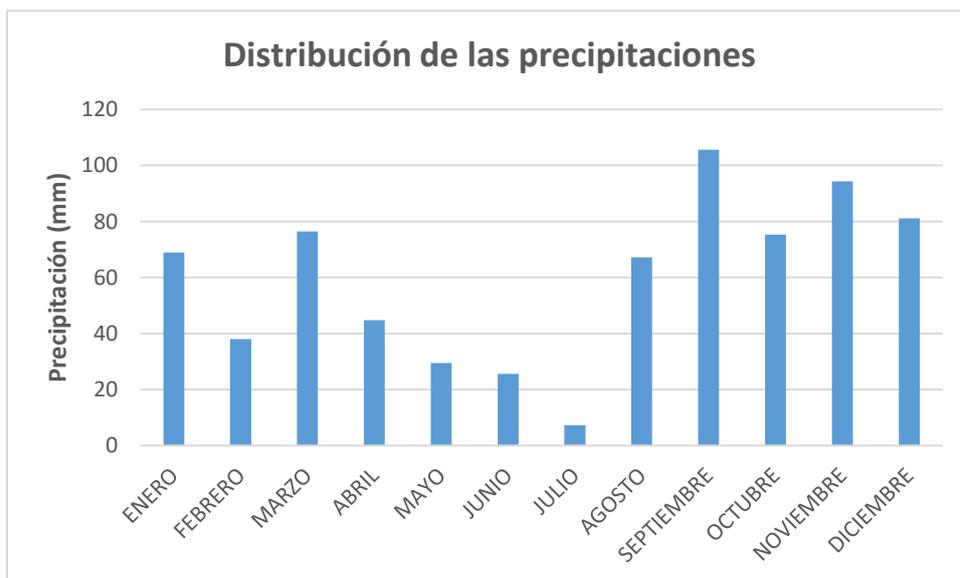
3- Precipitaciones

Como se puede ver en el gráfico número 1, las precipitaciones se encuentran distribuidas de forma irregular. Durante el verano, éstas son muy bajas. En cambio, las precipitaciones más elevadas se encuentran en los meses de otoño, aunque hay que decir que muchas de estas precipitaciones también se encuentran de forma irregular, pues en muchas ocasiones existe un periodo de unos pocos días donde las precipitaciones son muy elevadas, llegando a ser en algunos años, torrenciales.

Así obtenemos una media mensual de 59,50 mm pero como se ha comentado, distribuidas irregularmente. Anualmente, se obtienen una media de las precipitaciones de los últimos 11 años de 714,02 mm al año.

Tabla 1: Precipitaciones medias (mm)

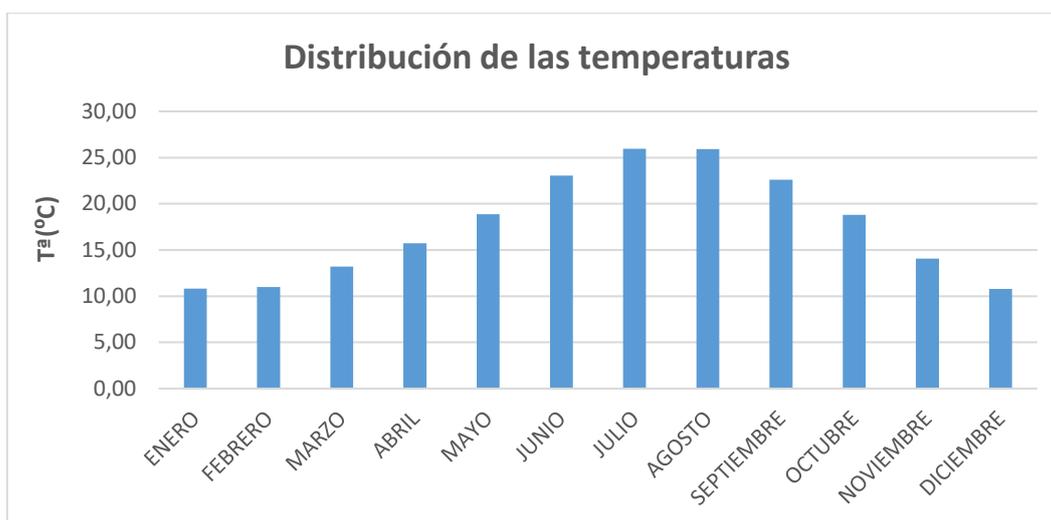
MES	P media (mm)
ENERO	68,92
FEBRERO	38,05
MARZO	76,49
ABRIL	44,79
MAYO	29,42
JUNIO	25,62
JULIO	7,25
AGOSTO	67,17
SEPTIEMBRE	105,58
OCTUBRE	75,27
NOVIEMBRE	94,33
DICIEMBRE	81,12
Total	714,02



Gráfica 1: Distribución mensual de las precipitaciones. Valores medios 2008-2018

4- Temperaturas

En cuanto a la temperatura, la zona se caracteriza por tener inviernos suaves y unos veranos calurosos. Durante el invierno, son pocos los días que tienen temperaturas por debajo de 0 °C y las heladas, en caso de producirse, suelen ser de corta duración. La distribución de las temperaturas en los diferentes meses del año se puede observar en el gráfico siguiente:



Gráfica 2: Distribución mensual de las temperaturas

En verano, son habituales las temperaturas por encima de los 30 °C que suelen ir acompañadas de humedades muy elevadas, lo que provoca una sensación térmica aún mayor.

La temperatura media anual de los últimos 11 años es de 17,52 °C. Los meses más fríos son diciembre, enero y febrero mientras que los más calurosos son julio y agosto. A continuación se pueden observar la temperatura media, máxima y mínima de cada mes:

Tabla 2: Tª media, máxima y mínima. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de IVIA

MES	Tª MEDIA (°C)	Tª Media de las Máximas	Tª MAX (°C)	Tª Media de las Mínimas	Tª MIN (C)
Enero	10,81	16,65	23,52	4,98	-1,33
Febrero	11,00	16,50	23,28	5,11	-1,40
Marzo	13,20	19,22	26,92	6,68	0,99
Abril	15,74	21,88	29,34	9,07	4,20
Mayo	18,87	25,53	32,76	11,63	5,74
Junio	23,04	29,53	35,75	15,64	9,68
Julio	25,96	32,18	38,28	18,97	14,74
Agosto	25,91	31,88	37,66	19,72	15,80
Septiembre	22,60	28,46	34,47	16,78	12,01
Octubre	18,78	24,61	31,33	13,31	6,79
Noviembre	14,08	19,59	26,04	8,60	2,84
Diciembre	10,78	16,88	22,75	5,09	-0,53

Como se puede observar en la tabla anterior, en algunos casos las temperaturas en verano han llegado a estar cerca de los 40 °C. En cambio, las heladas son ligeras, no sobrepasando el límite de los -2 °C. El mes más frío es el de diciembre mientras que el más caluroso es el de julio.

5- Climodiagrama

A continuación se puede observar el climodiagrama de la zona estudiada, donde se refleja lo comentado anteriormente, en cuanto a la precipitación y la temperatura se refiere.

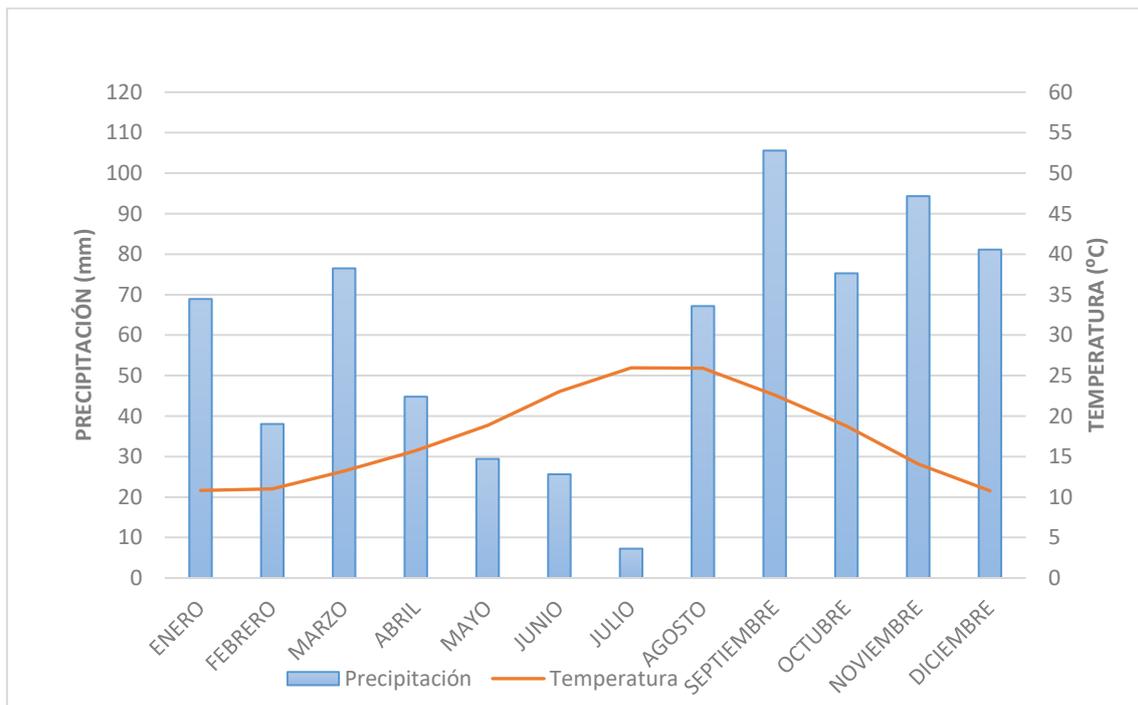


Ilustración 3: Climodiagrama

6- Viento y humedad

Como se ha comentado anteriormente, la humedad es elevada a lo largo de casi todo el año. Se trata de un municipio próximo al mar Mediterráneo y por tanto su climatología está muy influenciada por éste. La humedad media anual es del 68,88% y las humedades medias de los diferentes meses se muestran en la tabla número 3.

En cuanto al viento se refiere, domina la dirección sud-oeste y sud-este como se puede ver en la siguiente figura:



Ilustración 4: Dirección del viento. Fuente: IVIA

La velocidad del viento no es muy elevado, obteniendo una media anual de 1,03 m/s. Las velocidades medias de cada mes junto con la humedad comentada anteriormente se pueden ver en la siguiente tabla:

Tabla 3: Velocidad del viento y humedad media

MES	HUM MEDIA (%)	Vel viento media (m/s)
Enero	69,24	1,23
Febrero	65,36	1,31
Marzo	65,18	1,25
Abril	66,92	1,13
Mayo	64,63	1,01
Junio	63,66	1,00
Julio	65,61	1,01
Agosto	69,41	0,93
Septiembre	72,72	0,83
Octubre	76,87	0,79
Noviembre	71,77	1,02
Diciembre	75,23	0,90

7- Bioclimatología

Se entiende por bioclimatología aquella parte de la climatología que se encarga de poner de manifiesto la relación existente entre lo biológico y lo climatológico.

Para la caracterización bioclimática se ha utilizada la misma estación meteorológica (IVIA, Ondara) que para los apartados anteriores, y los datos recogidos, de la misma forma, corresponden al periodo constituido por los últimos 11 años. Estos datos se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 4: Datos necesarios para la caracterización bioclimática. Fuente: elaboración propia a partir de datos de IVIA

MES	P media (mm)	P efectiva (mm)	Tª MEDIA (°C)	Tª MAX MEDIA (°C)	Tª MIN MEDIA (°C)	ETo (mm)
ENERO	68,92	36,74	10,81	23,52	-1,33	41,26
FEBRERO	38,05	18,91	11,00	23,28	-1,40	51,26
MARZO	76,49	39,70	13,20	26,92	0,99	80,28
ABRIL	44,79	22,46	15,74	29,34	4,20	101,15
MAYO	29,42	14,24	18,87	32,76	5,74	131,71
JUNIO	25,62	13,29	23,04	35,75	9,68	153,17
JULIO	7,25	3,08	25,96	38,28	14,74	163,69
AGOSTO	67,17	35,41	25,91	37,66	15,80	141,51
SEPTIEMBRE	105,58	57,98	22,60	34,47	12,01	96,93
OCTUBRE	75,27	39,75	18,78	31,33	6,79	64,42
NOVIEMBRE	94,33	50,45	14,08	26,04	2,84	41,96
DICIEMBRE	81,12	42,12	10,78	22,75	-0,53	29,54

La obtención de la evapotranspiración de referencia se ha realizado mediante la fórmula de FAO-Penman Monteith que se expresa de la siguiente forma:

$$ET_0 = \frac{0.408 \Delta (R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} U_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma (1 + 0.34 U_2)}$$

En la cual:

- ET_0 : evapotranspiración de referencia (mm/día)
- Δ : pendiente de la curva de presión de vapor a saturación (kPa °C⁻¹)
- R_n : radiación neta (MJ m⁻² día⁻¹)
- G : flujo de calor en el suelo (MJ m⁻² día⁻¹)
- γ : constante psicrométrica (kPa °C⁻¹)
- T : temperatura media del aire a 2 m de altura (°C)
- U_2 : velocidad del viento a 2 m sobre la superficie del suelo (m/s)
- e_s : presión de vapor de saturación (kPa)

- e_a : presión real de vapor (kPa)
- $e_s - e_a$: déficit de presión de vapor (kPa)

La clasificación bioclimática se ha realizado siguiendo los conceptos propuestos por Rivas-Martínez. Los apartados que se van a utilizar para la clasificación son los siguientes:

- Índice de Mediterraneidad
- Piso bioclimático
- Tipo de invierno

6.1 Índice de Mediterraneidad (Im)

Para que el clima deba ser considerado como mediterráneo han de cumplirse alguna de las siguientes condiciones:

$$Im1 > 4,5; Im2 > 3,5; Im3 > 2,5$$

$$Im1 = ETo \text{ julio} / \text{precipitación julio} = 163,69 / 7,25 = 22,58$$

$$Im2 = ETo \text{ (julio+agosto)} / \text{precipitaciones (julio+agosto)} = (163,69 + 141,51) / (7,25 + 67,17) = 4,1$$

$$Im3 = ETo \text{ (junio+julio+agosto)} / \text{Precipitaciones (junio+julio+agosto)} = (153,17 + 163,69 + 141,51) / (25,62 + 7,25 + 67,17) = 4,58$$

Como se puede observar, todos los condicionantes se cumplen. Por tanto estamos claramente ante un clima mediterráneo.

6.2 Piso bioclimático

Se considera como pisos bioclimáticos cada uno de los tipos o grupos de medios que se suceden en una zona altitudinal, y que en la práctica se delimitan en función de las biocenosis y factores climáticos cambiantes.

El cálculo del piso bioclimático se realiza en función de la calificación de Rivas-Martínez. Dicho cálculo viene determinado por la siguiente expresión:

Índice de termicidad (I_t) = $(T + M + m) \times 10$; donde:

T = Temperatura media anual = 17,52 °C

M = Media de las temperaturas máximas del mes más frío = 22,75 °C

m = Media de las temperaturas mínimas del mes más frío = -0,53 °C

$$I_t = (17,52 + 22,75 - 0,53) \times 10 = 397,4$$

Una vez obtenido el índice de termicidad, se puede establecer el piso bioclimático en el que nos encontramos, atendiendo a la clasificación realizada por Rivas-Martínez, que se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 5: Clasificación del piso bioclimático de Rivas-Martínez

Supra mediterráneo superior	61-110
Supra mediterráneo Medio	111-160
Supra mediterráneo inferior	161-210
Meso mediterráneo superior	211-260
Meso mediterráneo medio	261-300
Meso mediterráneo inferior	301-350
Termo mediterráneo superior	351-410

En este caso, como el índice de termicidad ha resultado ser de 397,4, nos encontramos dentro del umbral de la última fila de la tabla, es decir, nos encontramos ante un piso bioclimático termo mediterráneo superior.

6.3 Tipo de invierno

Según la clasificación realizada por Köppen Geiger, los inviernos se dividen en diferentes tipos según su temperatura mínima. Dicha clasificación es la siguiente:

Tabla 6: Tipo de invierno según (m)

Tipo	Media de las mínimas del mes más frío (m)
Extremadamente frío	<-7°C
Muy frío	<-7°C a -4°C
Frío	-4°C a -1°C
Fresco	-1°C a 2°C
Templado	2°C a 5°C
Cálido	5°C a 9°C
Muy cálido	9°C a 14°C
Extremadamente Cálido	>14°C

La temperatura media mínima medida por la estación meteorológica estudiada es de -1,4°C producida en el mes de febrero. Por tanto, atendiendo a la anterior clasificación nos encontramos ante un invierno de tipo frío. Este aspecto, lógicamente, va a condicionar la elección del material vegetal del parque.

6.4 Ombroclima

Según la clasificación de Rivas-Martínez, según el valor de la precipitación anual, los ombroclimas de la región mediterránea pueden ser:

Tabla 7: Clasificación del ombroclima (Rivas-Martinez)

Tipo de ombroclima	Precipitación (mm)
Árido	<200
Semiárido	200 a 350
Seco	350 a 600
Subhúmedo	600 a 1000
Húmedo	1000 a 1600
Hiperhúmedo	>1600

Como se ha comentado anteriormente, la precipitación media anual es de 714,02 mm. Por tanto, atendiendo a la clasificación de Rivas-Martínez, nos encontramos ante un ombroclima de tipo subhúmedo.

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y
del Medio Natural



Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en Pedreguer, Alicante

TRABAJO FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL

DOCUMENTO 1 – ANEJO 2:

Descripción geológica y edafológica

Autor: Alemany Pons, David

Tutor: Pascual Seva, Nuria

Curso académico 2018/2019

València, Junio de 2019

ÍNDICE

1- Introducción	3
2- Localización geográfica	3
3- Geología	3
4- Edafología	5
4.1 Características macromorfológicas.....	6
4.2 Características físicas y químicas del perfil	7
4.3 Perfil del suelo.....	8

1- Introducción

Con el presente anejo se pretende describir las características geológicas, geográficas y edafológicas del suelo de la zona donde se ubicará el jardín. Esta caracterización del suelo permitirá una mejor elección de las especies vegetales y un mayor conocimiento sobre el comportamiento del suelo ante algunos fenómenos como puedan ser fuertes lluvias, riegos o los posibles encharcamientos.

2- Localización geográfica

El solar donde se ubica el jardín está situado en las coordenadas UTM32 (X:241859; Y:4298310) a una altitud de 72 m sobre el nivel del mar, en el municipio de Pedreguer (Alicante). Actualmente la parcela no proporciona ninguna utilidad y tiene una superficie de 4702 m².

Su demografía se puede considerar como de carácter medio, encontrándose fundamentalmente repartida en los alrededores de las principales vías de comunicación y del litoral, siendo ésta segunda zona la que presenta mayores fluctuaciones en su demografía, como consecuencia del carácter turístico del entorno.

3- Geología

La zona donde se ubica el jardín pertenece a la hoja número 822 (30-32) del MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA realizado por el IGME (Instituto Geológico y Minero de España, 1994). Geológicamente la región estudiada corresponde al sector nororiental de la Cordillera Bética y en concreto a la zona conocida genéricamente como Prebético Oriental o Prebético Alicantino.

Los materiales de la zona poseen una edad comprendida entre el Triásico en Facies Muschelkalk y Keuper y el Mioceno superior, además de los diferentes depósitos de edad cuaternaria, que recubren en gran medida las zonas y áreas deprimidas de la, así como en las laderas de sus grandes relieves.

Además, hay que destacar la presencia del Triásico, en facies Keuper (probablemente de carácter diapírico), el cual se sitúa en áreas deprimidas y aisladas entre sí, actuando como nivel de despegue. En cambio, el Jurásico no está representado en la zona estudiada.

Litológicamente se encuentra constituido por términos carbonatados (calizas y dolomías).

El Cretácico inferior se encuentra constituido por materiales netamente marinos, con abundantes calcarenitas, calizas organógenas, cuerpos de calizas arrecifales y pararrecifales, margas margocalizas con abundantes fósiles, en ocasiones piritizados.

El Cuaternario está constituido, en su práctica totalidad, por depósitos de origen continental.

La parcela donde se ubica el jardín pertenece al Cuaternario y es por ello, que a continuación se va a realizar una breve descripción de sus componentes.

CUATERNARIO

- Costras calcáreas: Calizas y limos. Pleistoceno inferior

El espesor es muy variable, llegando a alcanzar hasta 60 cm, siendo el contacto con el sustrato rocoso muy irregular. Litológicamente se encuentra constituida por varios tipos de facies, diferentes arealmente.

El conjunto de las facies presenta el desarrollo de un suelo pardo-rojizo de espesor variable con abundantes procesos de bioturbación. A toda la unidad se le atribuye una edad Pleistoceno inferior, atendiendo a criterios estratigráficos.

- Depósitos de glaciares de acumulación: Niveles de arcillas rojas con cantos dispersos. Pleistoceno

Litológicamente el depósito está formado por arcillas limosas, entre las que se intercalan niveles de cantos calizos subredondeados y heterométricos, de carácter discontinuo, procedentes de los relieves circundantes y que presentan bastantes marcas de erosión kárstica. Se le asigna una edad Pleistoceno inferior.

- Abanicos y conos aluviales: Arenas, arcillas y cantos subangulosos. Pleistoceno superior-Holoceno

Su composición litológica se caracteriza por la presencia de cantos subangulosos isométricos (media de 5 cm), con matriz arcillosa de color rojo. La proporción de cantos es del 90% y se disponen en secuencias granodecrecientes de distinta potencia, observándose procesos de cementación y encostramiento a techo de las mismas.

- Terrazas: Cantos redondeados, arenas y arcillas. Pleistoceno superior-Holoceno

Están constituidas por cantos polimícticos, principalmente de naturaleza calcárea, bien redondeados, con centíl observado de hasta 20 cm, la media general es de 5 a 10 cm. La matriz es arcillo-arenosa, siendo la relación matriz/cantos aproximadamente de 75%/25%.

- Playa fósil: Arenas y conchas cementadas. Pleistoceno-Holoceno

Se presentan como depósitos de unos 5 a 7 metros de espesor, constituidos por arenas y conchas cementadas. Afloran a unos tres metros por encima de la pleamar del Mediterráneo. En sus depósitos se observan numerosas estructuras sedimentarias, entre las más visibles, las huellas del oleaje y estratificaciones cruzadas de tipo planar.

- Derrubios de ladera: Bloques y cantos sueltos de gran tamaño. Holoceno

Litológicamente se caracterizan por la presencia de grandes bloques de similar naturaleza, engeneral calizos, procedentes de la mencionada sierra.

- Depósitos aluvial-coluvial: Cantos mal clasificados con matriz limo-arcillosa. Holoceno

Se trata de depósitos compuestos por cantos mal clasificados, englobados en una matriz limo-arcillosa y con una potencia no superior a los dos metros. Son de tamaño variable, generalmente poco elaborados y de naturaleza carbonatada, que se encuentran ligados a procesos de arroyada y gravedad fundamentalmente, propios de un clima semiárido.

- Coluviones: Cantos angulosos con matriz arcillo-arenosa. Holoceno

Estos depósitos se componen de cantos angulosos, y englobados dentro de una matriz arcillosa sin cementar.

- Canchales: Cantos sueltos angulosos. Holoceno

Litológicamente se encuentran compuestos por cantos angulosos y heterométricos, de naturaleza calcárea sin matriz y afectados por importantes procesos de gravedad, lo que hace que su inestabilidad sea una característica fundamental.

- Cubetas de decalcificación: "Terra Rossa". Holoceno

Proviene de la alteración lenta de las calizas cretácicas. Estos paleosuelos han sufrido una descarbonetización por un lado, y una rubefacción de las sales de hierro por deshidratación más o menos completa por otro.

- Meandros abandonados y Fondos de valle: Arcillas, limos y arenas con cantos sueltos. Holoceno

En estos depósitos se encuentran aportes con una dinámica de naturaleza mixta, entre aluvial y de laderas. El aluvial del río Ebo está formado por gravas y cantos bien redondeados, de tamaños superiores a los 5 cm, y cuyo espesor en zonas de depósito puede llegar hasta los 50 cm. Los aluviales de los ríos Jalón y Girena, presentan las mismas características que el anterior, pero con un mayor contenido en arenas y arcillas.

4- Edafología

Desgraciadamente no ha sido posible encontrar ninguna calicata cercana a la zona de estudio por lo que no se ha podido describir exactamente las características del perfil del suelo. Sin embargo, observando el Catalogo de Suelos de la Comunidad Valenciana se ha encontrado un suelo muy parecido al de la zona estudiada, pues su procedencia morfológica es muy característica. Además observando imágenes del suelo se observa que es muy similar

al de la zona del jardín. Este suelo encontrado pertenece a la zona de Ontinyent y es el que se va a describir a continuación, pues se han encontrado numerosas similitudes con el suelo de Pedreguer.

4.1 Características macromorfológicas

- Localidad: Onteniente
- Posición fisiográfica: piedemonte
- Pendiente: 2%
- Material originario: conos y depósitos de ladera
- Drenaje: bueno
- Clasificación: Calcisol pétrico.

Tabla 1: Características morfológicas del suelo. Fuente: Catálogo de Suelos de la Comunidad Valenciana

Hor.	Prof. (cm)	Descripción
Ap ₁	0-20	Pardo fuerte (7,5YR5/6) en húmedo y amarillo rojizo (7,5YR7/6) en seco. Textura franco-arcillo-arenosa. Estructura moderada, subangular, mediana. Ligeramente adherente, ligeramente plástica fiable, suelto en seco. Frecuentes poros de todos los tamaños, discontinuos, caóticos, inped, tubulares y también vesiculares. Pocas gravas, redondeadas, ligeramente meteorizadas, de carbonato cálcico. Fuertemente calcáreo. Abundantes raíces. Límite gradual y plano.
Ap ₂	20-40	Amarillo rojizo (7,5YR6/6) en húmedo. Textura franco-arcillo-arenosa. Estructura moderada, subangular, mediana. Ligeramente adherente, ligeramente plástico, friable, blando en seco. Frecuentes poros finos y medianos, poco gruesos, discontinuos, caóticos, inped, tubulares, recubiertos por una capa de arcilla. Pocas gravas, redondeadas y angulares, de carbonato cálcico. Fuertemente calcáreo. Comunes raíces finas y medianas, pocas gruesas. Límite neto y plano.
Cmk	40-55	Costra calcárea, ligeramente cementada con frecuentes nódulos de carbonato, redondeados y ligeramente meteorizados.
2Ck	+55	Abigarrado de amarillo rojizo (7,5YR8/6 y 7,5YR6/6) en húmedo. Textura franca. Estructura moderada, subangular mediana, gruesa. Masa de suelo adherente y plástica, friable, ligeramente duro en seco. Pocos poros gruesos, discontinuos y caóticos. Abundantes nódulos de todos los tamaños, duros. Fuertemente calcáreo. Pocas raíces.

4.2 Características físicas y químicas del perfil

Tabla 2: Características físicas y químicas del perfil. Fuente: Catálogo de Suelos de la Comunidad Valenciana

DETERMINACIONES	Horizonte			
	Ap ₁	Ap ₂	Cmk	2Ck
% Arena (2-0,05 mm)	52,27	53,45	- -	32,11
%Limo (0,05-0,002 mm)	28,95	27,30	- -	42,88
%Arcilla (<0,002mm)	18,78	19,25	- -	25,01
Clasificación textural	Fr-Ac-Ar	Fr-Ac-Ar	- -	Fr
Capacidad retención agua (%)	16,91	15,65	- -	23,23
Estabilidad estructural (%)	8,2	6,7	- -	5,6
pH (saturación agua)	7,40	7,60	- -	7,60
pH (saturación CIK)	6,80	6,90	- -	5,60
Salinidad (dS/m)	1,91	1,54	- -	2,48
Carbonatos totales (%)	41,33	38,78	- -	63,78
Materia orgánica (%)	2,18	1,58	- -	0,94
Nitrógeno total (%)	0,113	0,076	- -	lp
Relación C/N	11,16	11,93	- -	- -
Nitrógeno mineral (mg N/100g)	0,39	0,43	- -	0,94
Fósforo asimilable (mg P ₂ O ₅ /100g)	0,82	0,01	- -	lp
Intercambio catiónico (cmol(+) Kg ⁻¹)	14,68	12,29	- -	11,21
Calcio (cmol(+) Kg ⁻¹)	11,99	10,36	- -	7,67
Magnesio (cmol(+) Kg ⁻¹)	1,86	1,53	- -	2,88
Potasio (cmol(+) Kg ⁻¹)	0,69	0,29	- -	0,23
Sodio (cmol(+) Kg ⁻¹)	0,14	0,11	- -	0,43
Porcentaje saturación bases	100	100	- -	100

4.3 Perfil del suelo

A continuación, se puede observar una imagen del perfil estudiado anteriormente, donde se aprecia, entre otros, el color, la profundidad y los diferentes horizontes.



Ilustración 1: Perfil del suelo estudiado. Fuente: Catálogo de Suelos de la Comunidad Valenciana

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y
del Medio Natural



Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en Pedreguer, Alicante

TRABAJO FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL

DOCUMENTO 1 – ANEJO 3:

Elementos del jardín

Autor: Alemany Pons, David

Tutor: Pascual Seva, Nuria

Curso académico 2018/2019

València, Junio de 2019

Índice

1- Introducción	3
2- Elementos vegetales.....	3
3- Elementos de mobiliario	33
4- Superficie.....	35
5- Disponibilidad de agua	40

1- Introducción

En el presente anexo se pretende realizar una descripción detallada de todos los elementos elegidos para la conformación del jardín. Los elementos que componen un jardín pueden ser muy variados, desde el material mobiliario o el vegetal, hasta los diferentes accesos. Según estos elementos el jardín puede tener diferentes utilidades y dar distintos tipos de volúmenes. Estos elementos han de integrarse en el paisaje con tal de formar un conjunto que se agradable a la vista y que de sensación de armonía.

La vegetación es uno de los elementos más importantes en los proyectos de paisajismo. Ésta debe integrarse en su entorno, y es la encargada de transmitir diferentes sensaciones al usuario del jardín como puedan ser el sosiego o simplemente de mejorar el aspecto visual de la zona.

En cambio, el material mobiliario pretende dar una buena utilidad al usuario y dar un abanico más grande de posibles actividades a realizar en el jardín. Este material ha de formar un conjunto con la vegetación, integrándose ambas partes para transmitir una sensación de integración.

2- Elementos vegetales

Los elementos vegetales son los encargados de formar el paisaje del jardín y de dar un determinado aspecto a éste. Los volúmenes están expresados sobre todo, por los vegetales leñosos, tanto árboles como arbustos. Los volúmenes de las plantas pueden ser más o menos precisos o difusos, y se obtienen a través de la poda o por el crecimiento natural del vegetal.

▪ Especies arbóreas

A continuación, se citan y se describen las especies arbóreas que conforman el jardín:

1. Casuarina cunninghamiana

- Tipo: árbol frondoso de hoja perenne
- Nombre común: Pino australiano
- Familia botánica: Casuarináceas
- Descripción: Árbol perennifolio que puede alcanzar los 30-35 m de altura. Su tronco recto ramifica a poca altura y su corteza es pardo grisácea, áspera y fisurada, al punto de desprenderse frecuentemente en tiras longitudinales. Por su apariencia general, recuerda a veces a un pino, sobre todo si nos fijamos en sus ramitas verdes,

delgadas y flexibles, que aparentan ser hojas en forma de aguja (acículas). Sin embargo, sus verdaderas hojas son unas diminutas escamas, apenas perceptibles, dispuestas a modo de anillo alrededor de estas ramitas. Las flores masculinas, poco vistosas, se agrupan en racimos colgantes de color verde amarillento, y las femeninas, que nacen en distinto pie de planta, se disponen en racimos esféricos colgantes, de color verde claro. Los frutos son falsas piñas globosas de pequeño tamaño (aproximadamente de 1 cm de diámetro) y formadas por una agrupación de bractéolas que al separarse liberan numerosas semillas blanquecinas, muy pequeñas y con alas que facilitan su dispersión por el viento.

- **Ecología:** El pino australiano prefiere climas relativamente suaves y tolera bien las sequías, el calor y la salinidad. Es poco exigente con el tipo de suelo y se desarrolla muy bien en zonas arenosas con suelos pobres y cercanas al mar.
- **Utilidad:** El principal uso del pino australiano es como árbol pantalla en zonas ventosas. También se ha cultivado en algunos lugares con el propósito de estabilizar los suelos, especialmente en áreas de costa. Su extenso y profundo sistema radicular le confiere una alta capacidad para prevenir la erosión tanto en terrenos húmedos como secos. Por otro lado, las raíces de las casuarinas se asocian con actinobacterias capaces de fijar el nitrógeno atmosférico y enriquecer así los suelos. Es un árbol muy decorativo por su aspecto general y de crecimiento rápido. Se utiliza bastante en plantaciones lineales en los márgenes de carretera, a lo largo de caminos, jardines y avenidas.

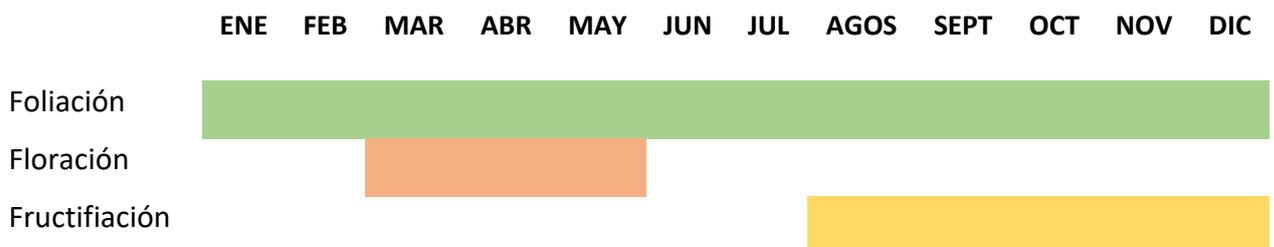


Ilustración 1: Ficha cromática *Casuarina cunninghamiana*



Ilustración 2: Detalles de *Casuarina cunninghamiana*. Fuente: Arbolapp



Ilustración 3: Ejemplar de Casuarina cunninghamiana. Fuente: Arbolapp

II. *Tilia americana*

- Tipo: árbol frondoso caducifolio
- Nombre común: Tilo americano
- Familia botánica: Tiliáceas
- Descripción: Es un árbol caducifolio, de copa cónica de joven, posteriormente se va transformando a ovoide, con una altura de entre 15 y 35 m y un ancho de copa de entre 10 y 15 m, con abundantes retoños basales. Su corteza primero es lisa, más adelante agrietada, de color marrón grisáceo. Sus hojas son simples y grandes, cordiformes, de base asimétrica, miden entre 12 y 20 cm y son de color verde oscuro mate en el haz y verde amarillento en el envés; en otoño se vuelven de color amarillo. La floración se produce en verano, con flores de 1,1 a 1,3 cm de diámetro y de color amarillo cremoso, perfumadas, reunidas en cimas péndulas de cinco a quince flores, adosadas a una bráctea de 10 a 12,5 cm de color verde blanquecino. Sus frutos, que maduran en otoño, son carcérulos globosos de 8 a 12 mm y de color marrón claro, sin costillas.

- **Ecología:** árbol muy resistente a la contaminación y que se adapta a diferentes suelos. Aunque es algo sensible a la salinidad y tolera bastante bien la sequía y no tiene unas necesidades hídricas elevadas.
- **Utilidad:** Se suele usar en jardinería pues produce buena sombra ya demás se trata de un árbol aromático, desprendiendo un aroma agradable en el ambiente.



Ilustración 4: Detalles de Tilia americana. Fuente: <https://www.naturalista.mx>

III. *Cercis siliquastrum*

- Tipo: árbol frondoso de hoja caduca
- Nombre común: Árbol del amor
- Familia botánica: Fabáceas
- Descripción: Árbol de hoja caduca de unos 5 - 10 m, su porte es desde irregular hasta globoso; tronco único, irregular, retorcido en numerosas ocasiones, único, con corteza rugosa, resquebrajada, con estrías longitudinales y fibras espiralizadas, de color marrón-oscuro a casi negro y con gran número de ramas que terminan péndulas. Hojas alternas, simples, orbiculares (acorazonadas), de color verde oscuro con tonos púrpuras. Floración en racimos en las ramas y en el tronco, de color rosa violáceo produciéndose en abril - mayo. Fructificación en legumbre persistente (dura hasta la primavera), de color marrón, aplastada y colgante de 6-10 cm de larga y que madura en otoño. Las semillas son numerosas. Posee un sistema radicular extendido.
- Ecología: es indiferente en cuanto al suelo, tolerando perfectamente los suelos calizos aunque es sensible a los encharcamientos, necesitando un correcto drenaje del suelo. Es resistente a la contaminación y a la sequía. Prefiere las zonas soleadas y los climas cálidos. Suele ser sensible a la rotura de ramas debido a fuertes vientos. Es muy sensible a pulgones y cochinillas.
- Utilidad: se utiliza mucho en ciudades como árboles aislados o formando alineamientos en algunos caminos. Está muy bien valorado por su aspecto visual.

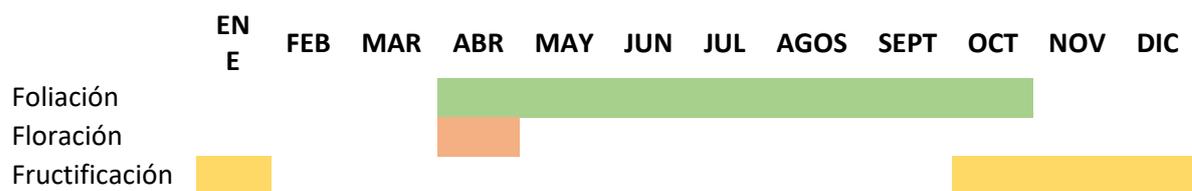


Ilustración 5: Ficha cromática *Cercis siliquastrum*



Ilustración 6: Detalles de *Cercis siliquastrum*. Fuente: <https://www.naturalista.mx>

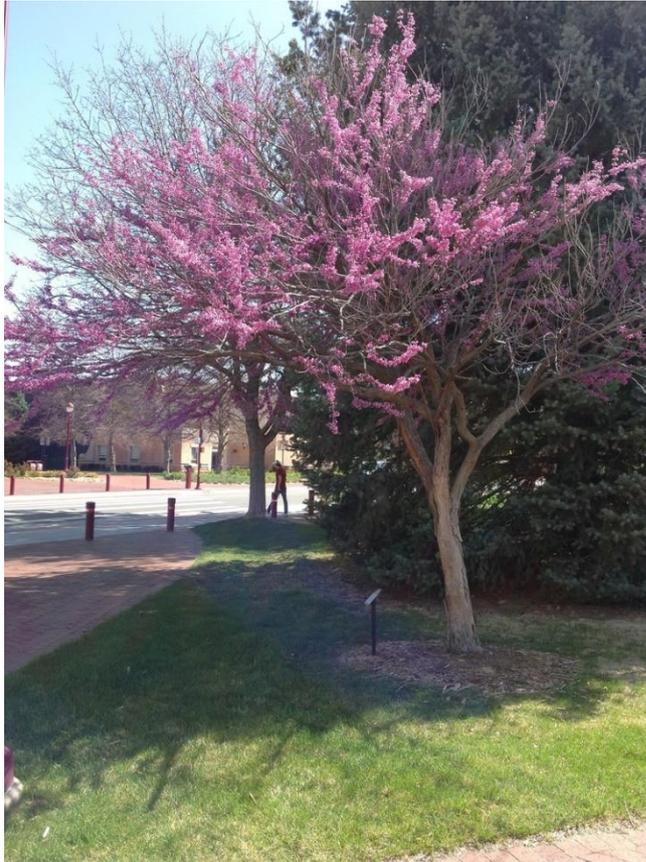


Ilustración 7: Ejemplar de *Cercis siliquastrum*. Fuente: <https://www.naturalista.mx>

IV. ***Tipuana tipu***

- Tipo: árbol frondoso de hoja caduca
- Nombre común: Tipa, Tipuana
- Familia botánica: Fabáceas
- Descripción: árbol de hoja caduca de rápido crecimiento de unos 10-15 m de altura. De altura media y con un tronco cilíndrico, con la corteza agrietada de color gris oscuro y con la copa muy aparasolada. Sus hojas son compuestas, de 40 cm de largo, imparipinada de color verde claro. Sus flores son de color amarillo y están agrupadas en inflorescencias. Sus frutos son legumbres aladas (tipo samara), que no se abre al madurar y con una sola semilla en su interior.
- Ecología: Sus raíces son bastante agresivas. Es una especie resistente a la sequía y se adapta a diferentes tipos de suelos siempre que sean sanos, resistiendo la caliza. Es sensible a las heladas, por lo demás es poco exigente. Es bastante frecuente que sea atacada por pulgones y su multiplicación se realiza por semillas sin dificultad.

- **Utilidad:** Le gusta sol y tolera condiciones de lo más variado, tiene crecimiento rápido y admite bastante bien la poda. Hay que formarle la cruz bastante alta para evitar que sus largas ramas cuelguen hasta el suelo. Se suele utilizar en alineaciones en calles y paseso, también en jardines por su magnífica floración amarilla. Es buena especie para dar sombra.

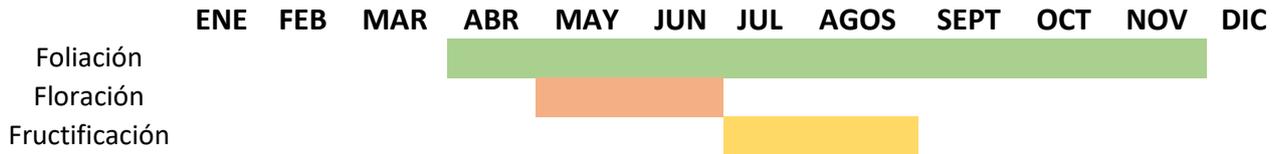


Ilustración 8: Ficha cromática *Tipuana tipu*



Ilustración 9: Detalles de *Tipuana tipu*. Fuente: <https://www.naturalista.mx>



Ilustración 10: Ejemplar de *Tipuana tipu*. Fuente: <https://www.naturalista.mx>

V. *Celtis australis*

- Tipo: árbol frondoso de hoja caduca
- Nombre común: Almez
- Familia botánica: Ulmáceas
- Descripción: Este árbol esbelto, es un pariente de los olmos y puede alcanzar los 30 m en su hábitat natural. Tiene un tronco uniforme que semeja la pata de un elefante por su corteza gris, delgada y lisa. Las ramillas son algo tomentosas. Sus hojas son caducas, simples, alternas, ovalado-lanceoladas, redondeadas y asimétricas en la base, de margen serrado, aterciopeladas al tacto y terminadas en punta alargada (acuminadas). Las flores son hermafroditas, salen en primavera y resultan

poco llamativas (no tienen pétalos y son verduzcas), como en otras ulmáceas además la floración se produce a la vez que la brotación. El fruto maduro es carnoso, negro azulado, del tamaño de un guisante, con un hueso grande y a menudo permanece después de la caída de las hojas. Ramificación ascendente y densa, porte redondeado y/o ligeramente ovoide y muy amplio.

- **Ecología:** En su forma asilvestrada el almez llega a formar algún bosquecillo. Suele desarrollarse bastante bien en barrancos húmedos, junto a cursos de agua. Es un árbol resistente a la sequía y que tolera todo tipo de suelos, aunque los prefiere frescos, sueltos y profundos. Soporta bien el viento.
- **Utilidad:** es un árbol muy utilizado como ornamental por su porte esbelto y densa copa de color verde intenso. También es muy adecuado para genera sombra en ámbitos urbanos por su tolerancia a la contaminación. Es adecuado para grandes alineaciones.

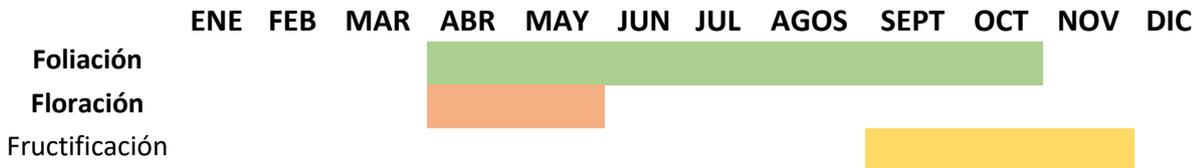


Ilustración 11: Ficha cromática *Celtis australis*



Ilustración 12: Detalles de *Celtis australis*. Fuente: Arbolapp

VI. *Jacaranda mimosifolia*

- Tipo: árbol frondoso de hoja caduca
- Nombre común: Jacaranda
- Familia botánica: Bignoniáceas
- Descripción: Árbol de porte medio, de 12-15 m de altura y con una copa ancha, a veces aparasolada, que recuerda a las mimosas, especialmente por su follaje plumoso. Tiene un tronco algo encorvado, con una corteza lisa que en los ejemplares viejos se vuelve áspera y muy agrietada. Las hojas son caducas, opuestas y compuestas. Son grandes, de hasta 30-50 cm de longitud, porque además son bipinnadas. Sus vistosas flores son también grandes, de unos 3-5 cm de longitud, de aspecto sedoso, color azul violeta y con forma de campana estrecha terminada en 5 lóbulos. Nacen al final de primavera en racimos muy numerosos que suelen aparecer incluso antes que las hojas. Los frutos, que permanecen bastante tiempo en el árbol, recuerdan a unas castañuelas: son cápsulas leñosas, redondeadas, aplastadas lateralmente, de unos 6 cm de diámetro y con los márgenes a veces algo ondulados. En la madurez se abren en dos partes o valvas y liberan gran cantidad de semillas pequeñas, aplanadas, con forma de corazón, de color café y con alas membranosas.
- Ecología: árbol de crecimiento relativamente rápido, que resiste tanto fríos transitorios como olas de calor y florece abundantemente si crece en lugares soleados. También resiste perfectamente las condiciones urbanas. Los ejemplares jóvenes son sensibles a las heladas. Generalmente requiere un clima suave en los que no se produzcan heladas o que éstas sean débiles. Es resistente a la caliza pero sensible a la salinidad. Tiene pocas necesidades de mantenimiento.
- Utilidad: es muy utilizado como ornamental, de forma aislada o en grupo. Se utiliza bastante para realizar alineamientos caminándola con *Tipuana tipu*, pues crea un bonito contraste entre el azul y el amarillo, colores de las flores de estas especies.



Ilustración 13: Ficha cromática *Jacaranda mimosifolia*



Ilustración 14: Detalles de Jacaranda mimosifolia. Fuente: Arbolapp

VII. *Albizia julibrissin*

- Tipo: árbol frondoso caducifolio
- Nombre común: Árbol de la seda, Albizia
- Familia botánica: Fabáceas
- Descripción: árbol perennifolio de 8-12 m de altura. Es un árbol muy bello, de largas ramificaciones, a menudo combadas, y follaje muy elegante, parecido al de los helechos. Hojas alternas, dispuestas en penachos terminales, bipinnadas, con 7-12 pares de pinnas cada una con 16-40 pares de folíolos. En otoño pierde su delicado follaje dado por la intensa división de las hojas en pequeñas partes independientes llamadas folíolos, insertados de manera ordenada a ambos lados de los nervios foliares. Flores perfumadas, reunidas en mazos de crestas sedosas de color crema y rosa carmín. Florece en el verano y principios del otoño, a partir de junio (o finales de mayo en algunos años), hasta septiembre, octubre o incluso noviembre. Los frutos maduran el otoño y éstos se mantienen bastante tiempo sin caer. Los frutos son Legumbres rectas o subfalcadas, colgantes, aplanadas, castañas, de 10-20 cm de largo. Produce una sombra amplia pero ligera.
- Ecología: requiere un ambiente cálido y a pleno sol. Con el terreno no es muy exigente, aunque prefiere los de naturaleza alcalina y poco húmedo. Tolerancia muy bien los ambientes marinos y no tiene plagas ni enfermedades destacadas. Se multiplica por semillas y las variedades por esquejes.
- Utilidad: es apreciada en jardinería por su agradable follaje y por sus flores bastante vistosas, siendo muy cultivada en calles, plazas y jardines. Se puede implantar como elemento aislado, en grupos y en paseos y en pies aislados.



Ilustración 15: Ficha cromática *Albizia julibrissin*



Ilustración 16: Detalles de Albizia julibrissin. Fuente:<https://www.naturalista.mx>



Ilustración 17: Ejemplar de Albizia julibrissin. Fuente: <https://www.naturalista.mx>

▪ Especies arbustivas

A continuación, se citan y se describen las especies arbustivas que conforman el jardín:

I. Arbutus unedo

- Tipo: arbusto perennifolio
- Nombre común: Madroño
- Familia botánica: Ericáceas
- Descripción: El madroño es un arbusto o pequeño arbolito, normalmente de 2 o 3 m aunque puede alcanzar hasta los 8 m de altura. Tiene una copa densa y globosa que genera mucha sombra. La corteza es pardo rojiza, agrietada, escamosa y se desprende en plaquitas. Las ramillas jóvenes son rojizas, si bien al madurar se tornan grisáceas. Las hojas son persistentes, simples, alternas, lanceoladas, de color verde intenso, brillantes por el haz, y mates por el envés, de 8-10 cm de longitud por 3-4 cm de anchura y con el margen serrado. Las flores son hermafroditas, de color blanco o rosado claro, aparecen en grupos colgantes hasta de 10 cm de longitud y tienen forma de campanita cerrada. Los frutos, al madurar, tienen un aspecto granulado, carecen de piel, son carnosos, redondeados, de 2-3 cm, rojos o de color naranja intenso en el exterior y amarillo anaranjados por dentro. Florece en otoño o principios de invierno y en invierno se puede ver al madroño con flores y frutos maduros a la vez.
- Ecología: En su hábitat natural aparece como acompañante de los bosques de hoja persistente del ámbito mediterráneo, sobre todo asociada a alcornocales. Muestra preferencia por los suelos silíceos y sueltos aunque tolera los calizos, También prefiere las zonas con clima invernal no excesivamente frío. Es una especie que requiere de cierta humedad ambiental y es sensible a las sequías prolongadas. Se multiplica por semillas normalmente.
- Utilidad: muy utilizado como ornamental ya que es muy atractivo y de gran belleza por la contrastada policromía de su tronco, hojas, flores y frutos. Los frutos son comestibles, aunque no de muy buen sabor.

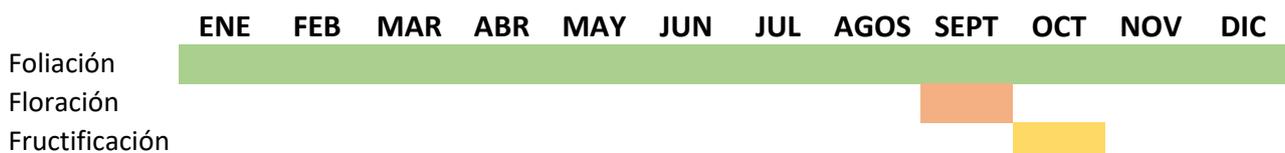


Ilustración 18: Ficha cromática *Arbutus unedo*



Ilustración 19: Detalles de *arbutus unedo*. Fuente: Arbolapp

II. *Lavandula dentata*

- Tipo: arbusto perenne aromático
- Nombre común: Lavanda dentada
- Familia botánica: Lamiáceas

- **Descripción:** Arbusto que forma una mata de unos 60 cm de alto. Los tallos son cuadrangulares mientras que las hojas son simples, opuestas, aromáticas, dentadas y de color verde grisáceo. Produce compactas espigas de flores pequeñas, ligeramente aromáticas, tubulares, de color azulado y con brácteas púrpuras. Tiene un amplio periodo de floración (marzo-agosto).
- **Ecología:** Aunque aguanta situaciones de sombra parcial necesita una buena insolación para florecer abundantemente. Resiste heladas intensas y también el calor. Prefiere los suelos calcáreos pedregosos y empobrecidos; pudiéndose adaptar a suelos algo salinos. Es una planta resistente a plagas y enfermedades.
- **Utilidad:** Se utiliza en jardinería como arbusto o para formar setos bajos. Aporta mucho color a los jardines debido a su amplia floración y desprende un aroma agradable. Se multiplica fácilmente en esquejes.



Ilustración 20: Ficha cromática *Lavandula dentata*



Ilustración 21: Detalles de *Lavandula dentata*. Fuente: <https://www.naturalista.mx>



Ilustración 22: Ejemplar de *Lavandula dentata*. Fuente: <https://www.naturalista.mx>

III. **Polygala myrtifolia**

- Tipo: arbusto perennifolio
- Nombre común: Polígala
- Familia botánica: Poligaláceas
- Descripción: arbusto de porte erguido, perenne. Forma muchas ramas con sus hojas que son pequeñas, de forma elíptica y de color verde grisáceo. Las flores se presentan en racimos, son de color púrpura intenso, y aparecen desde finales de primavera hasta otoño. Llama la atención la presencia de un mechón de estambres blancos en el centro de sus flores.
- Ecología: tolera las heladas de baja intensidad y se adapta muy bien a climas marítimos. También tolera la caliza y la salinidad. Prefiere los suelos bien drenados y con materia orgánica. Prefiere la exposición al sol. Se puede multiplicar por semilla, esquejes o acodos.
- Utilidad: se utiliza para crear rocallas, macizos, grandes grupos en parterres o como ejemplar aislado. También se adapta al cultivo en contenedor. Se trata de una especie de pocas necesidades de mantenimiento.



Ilustración 23: Ficha cromática *Polygala myrtifolia*



Ilustración 24: Detalles de *Polygala myrtifolia*. Fuente: <https://www.naturalista.mx>



Ilustración 25: Ejemplar de *Polygala myrtifolia*. Fuente: <https://www.naturalista.mx>

IV. *Callistemon citrinus*

- Tipo: arbusto perennifolio
- Nombre común: Árbol del cepillo, limpiatubos
- Familia botánica: Mirtáceas
- Descripción: Este arbusto perennifolio de porte erecto y ramas arqueadas puede llegar a medir unos 8 metros de altura. Presenta hojas lineales y estrechas, terminadas en punta, de textura coriácea, color verde grisáceo y que despiden un aroma como de limón. Las vistosísimas flores rojas surgen en racimos de unos 12-15 cm de longitud. Florecen en primavera y verano. Finalmente aparecen los frutos que son pequeñas cápsulas de unos 5 mm de diámetro y están bien aferrados a las ramas.
- Ecología: es una planta muy resistente y sirve para decorar terrenos muy pobres. Necesita mucho sol. Es resistente a las heladas poco intensas y a la sequía. Puede adaptarse a cualquier tipo de suelo mientras esté bien drenado, si bien prefiere que contenga materia orgánica. También es una planta resistente a las plagas habituales de los jardines. Se puede multiplicar a partir de semillas o mediante esquejes.

- **Utilidad:** muy apreciada en jardinería por su espectacular floración. Se emplea para formar grupos en el jardín o como ejemplares aislados, siendo posible también cultivarlas en macetas. Son plantas adecuadas para jardines costeros.



Ilustración 26: Ficha Cromática *Callistemon citrinus*



Ilustración 27: Detalles de *Callistemon citrinus*. Fuente: <https://www.naturalista.mx>

V. *Rosmarinus officinalis*

- Tipo: arbusto perenne
- Nombre común: Romero
- Familia botánica: Lamiáceas
- Descripción: el romero es una planta originaria de la región mediterránea. Se trata de un arbusto perenne muy aromático. Sus hojas son firmes, verdes oscuras por el haz y blanquecinas por el envés, provistas de abundantes glándulas de esencia. Las flores son de color azul o violáceo pálido con los estambres más largos que los pétalos y el labio superior de la corola curvado. El fruto es seco con semillas pequeñas.
- Ecología: es una especie termófila, alcanzando su desarrollo óptimo en sitios secos y soleados y sobre cualquier tipo de suelo, preferentemente calizo. La tierra en la que mejor crece es arenosa, aunque se adapta a otros tipos de suelo más pobres. Muy fácil de propagar mediante esquejes.
- Utilidad: muy variada. Se puede utilizar para formar parterres de aromáticas, macizos arbustivos, borduras y fijación de taludes.



Ilustración 28: Ficha cromática *Rosmarinus officinalis*



Ilustración 29: Detalles de *Rosmarinus officinalis*. Fuente: <https://www.naturalista.mx>



Ilustración 30: Ejemplar de *Rosmarinus officinalis*. Fuente: <https://www.naturalista.mx>

VI. *Pistacia lentiscus*

- Tipo: arbusto perennifolio
- Nombre común: Lentisco
- Familia botánica: Anacardiáceas
- Descripción: El lentisco es un arbusto ramoso de aproximadamente 4m pero que puede alcanzar el porte de un arbolito de hasta 7-8 m. Su corteza madura es grisácea, pero en las ramas y ejemplares jóvenes es verdosa o rojiza. Sus hojas son coriáceas, persistentes, lampiñas y compuestas por 2-7 pares de hojuelas (paripinnadas). Las hojas se disponen alternas sobre las ramas, si bien las hojuelas aparecen más o menos opuestas en el rabillo de la hoja, el cual tiene unas pequeñas expansiones laterales como si fuera un poco alado. Además, las hojuelas tienen el margen entero, son elípticas o lanceoladas, brillantes, oscuras por el haz, algo más claras por el envés y, a menudo, terminadas en una puntita no pinchosa. Las flores son muy pequeñas, verdosas o rojizas, y los frutos son globosos, de 3,5-5 mm, aromático, poco carnosos y rojizos primero, aunque luego ennegrecen al madurar.
- Ecología: es una planta mediterránea, muy rústica y con pocos requerimientos de mantenimiento, que forma matorrales. Prefiere que no haya heladas fuertes y que los inviernos sean suaves. Se desarrolla en todo tipo de suelos y resiste los ambientes marinos. Se multiplica por semillas.
- Utilidad: en jardinería se utiliza para formar grupos o setos libres. Se comporta excelentemente en jardines secos mediterráneos.



Ilustración 31: Detalles de Pistacia lentiscus. Fuente: Arbolapp

▪ **Especies cespitosas**

Se denomina césped a las praderas conformadas por especies, generalmente de la familia de las Poáceas, y que son capaces de reunir tres características fundamentales:

- Ser capaces de formar un tapiz verde, continuo, denso y uniforme
- Soportar siegas frecuentes y más o menos intensas
- Resistir el pisoteo y el arrancamiento

El césped transmite una sensación de sosiego y relajación a los usuarios del jardín, además de una imagen verde que contrasta con la zona urbana de los alrededores. También se utiliza como elemento de unión entre diferentes partes del jardín.

Con el fin de obtener un césped que se mantenga de color verde durante todo el año se ha decidido realizar una siembra mezclando dos especies: *Cynodon dactylon*, perteneciente a las especies de clima cálido o C4, y *Festuca arrundinacea* del grupo de especies de clima templado o C3. La composición de la mezcla será la siguiente:

- Un 70% de *Festuca arrundinacea*
- Un 30% de *Cynodon dactylon*

Esta mezcla se adapta a las condiciones climáticas de la zona del jardín y además es capaz de resistir el pisoteo al que va estar sometido por parte de los usuarios.

A continuación, se realiza una breve descripción de las dos especies cespitosas citadas anteriormente:

I. *Festuca arrundinacea*

Como su nombre indica, esta especie pertenece al género *Festuca*, que presenta alrededor de 100 especies entre las que se encuentran las más usadas en la implantación de céspedes deportivos, pues tienen una buena resistencia al pisoteo y al corte.

Festuca arrundinacea es una especie que se adapta a cualquier tipo de suelo y condiciones climáticas. El crecimiento de esta cespitosa no es rastrero sino en ramo o macolla, emitiendo los nuevos brotes desde la corona en vez de hacerlo desde los nudos de rizomas o estolones. Tiene hojas anchas (5 a 10 mm), duras y bastas. Tiene una lígula corta (2 mm) y aurículas pequeñas y con pelos en los bordes. La vernación es enrollada. Su sistema radical es profundo y extenso lo que le permite soportar condiciones de sequía. La semilla es grande y su dosis de siembra de 30-40 g/m². Tiene una rápida implantación.



Ilustración 32: *Festuca arrundinacea*. Fuente: <https://www.zulueta.com>

II. *Cynodon dactylon*

Las especies del género *Cynodon* son plantas resistentes a la sequía; no soportan las heladas, prefiriendo el calor aunque sea excesivo. En cuanto a suelos, puede prosperar en terrenos pobres, arenosos con poco riego y además soportan el pisoteo.

Cynodon dactylon Tiene la vernación plegada en forma de V. Las hojas tienen una anchura de 1,5 a 3 mm, es bastante rígida y normalmente con pelos. La lígula está sustituida por un collar de pelos y no tiene aurículas. Su sistema radical es profundo y potente, siendo la existencia de potentes estolones y rizomas la característica botánica más importante de esta especie. De hecho puede reproducirse vegetativamente gracias a sus estolones. Forma un césped muy vigoroso, agresivo y de alta densidad de brotes. Tolera perfectamente la sequía, el calor, la salinidad, el pisoteo y los suelos poco fértiles. Tiene el defecto de no tolerar las bajas temperaturas, entrando entonces en latencia. La tolerancia a la sombra es también media-baja. En cambio, su temperatura óptima de crecimiento se sitúa entre los 27 y 35°C.

En cuanto a suelos, es una especie que se adapta a cualquier textura. El rango de pH a al cual está adaptada también es amplio, no tolerando sin embargo los suelos demasiado encharcados. En las zonas mediterráneas es la especie líder en las calles y “tees” de los campos de golf. Requiere resiembras otoñales con el fin de amortiguar su pérdida de color invernal. La altura de corte que tolera se sitúa entre los 10 y 25 mm, según variedades y usos. Se usa también mucho en jardines de zonas costeras y para la fijación de taludes, no necesitando apenas mantenimiento.



Ilustración 33: *Cynodon dactylon*. Fuente: <https://www.zulueta.com>

3- Elementos de mobiliario

Estos elementos se encargan de dar otro tipo de volumen al jardín pero sobre todo, cumplen funciones de habitabilidad, facilitando el uso y disfrute del jardín por parte de sus usuarios. Dentro de estos elementos se encuentran las papeleras, los bancos, las mesas o las fuentes.

A continuación se describen los elementos de mobiliario que componen el jardín:

I. Papeleras

Las características de este elemento son las siguientes: papelera de forma tronco-prismática invertida de 0,28x0,28m de boca, sobre pedestal, todo ello realizado de fundición dúctil, con cubeta interior desmontable, de chapa galvanizada, y con la posibilidad de fundir un escudo a voluntad en dos caras opuestas, recibida en el pavimento.

II. Bancos

Los bancos permiten crear zonas de descanso en el jardín. Éstos estarán compuestos por unos listones de madera, sujetos con una estructura metálica. Las características son las siguientes:

Banco de 2 m de longitud y doble ancho, de estructura de viga de acero perfil IPN-80, pintada en color negro, con asiento de 5 tablones de madera de pino de suecia de 7 cm de grueso, tratada en autoclave.



Ilustración 34: Banco. Fuente: LudoGarden

III. Mesas

En este caso se ha creado una pequeña zona donde se depositarán unas mesas a modo de merendero para que los usuarios del jardín puedan comer en él con la máxima comodidad. Las mesas elegidas llevan acoplados unos bancos donde poder sentarse y son de madera.

Características: Mesa de 2 m de longitud con dos bancos adosados, tipo pic-nic, todo ello en una sola pieza, fabricada en madera de pino de suecia de 1ª calidad, tratada en autoclave.



Ilustración 35: Mesa tipo pic-nic. Fuente: ACAE PRESTO

4- Superficie

Como se ha comentado, el proyecto de ajardinamiento se ubica en un solar urbano en el municipio de Pedreguer. Este solar es completamente llano, sin ningún tipo de pendiente, factor que facilitará las obras a realizar, el diseño del parque y la colocación de los diferentes elementos que lo componen. El solar tiene una forma aproximadamente rectangular y su superficie está cubierta por grava.

El solar está dividido catastralmente en 4 partes cuya superficie total asciende a 4702 m². Esta división, con sus superficies correspondientes se puede ver en la siguiente imagen:



Ilustración 36: Distribución actual de la superficie del iardín

Aunque el solar no tiene ninguna utilidad se encuentra en un buen estado de mantenimiento y las obras de limpieza se limitarán a eliminar los elementos no deseados. A continuación se observa una fotografía en la que se puede ver el estado actual del citado solar:



Ilustración 37: Estado actual del solar. Fuente: elaboración propia

4.1 Información catastral de la superficie

El solar donde está proyectado el jardín es urbano y se encuentra sin edificar. A continuación se puede observar los datos más importantes de cada una de las partes en las que el catastro divide este solar. Toda esta información ha sido extraída de la Sede Electrónica del Catastro.

- **Parte 1:**

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral

3086401BC6938N0001UE

Localización

CL MARIA IVARS 2 Suelo 03750
PEDREGUER (ALICANTE)

Clase

Urbano

Uso principal

Suelo sin edificar

PARCELA

Localización:

CL MARIA IVARS 2
PEDREGUER
(ALICANTE)

Superficie gráfica

1.362 m²

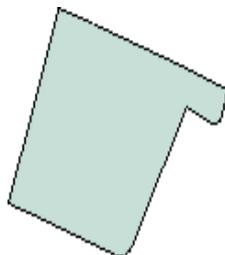


Ilustración 38: Parte 1 de la división catastral del solar

- **Parte 2:**

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral

3086402BC6938N0001HE

Localización

CL MARIA IVARS 4 Suelo 03750
PEDREGUER (ALICANTE)

Clase

Urbano

Uso principal

Suelo sin edificar

PARCELA

Localización

CL MARIA IVARS 4
PEDREGUER
(ALICANTE)

Superficie gráfica

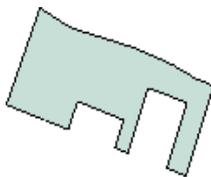


Ilustración 39: Parte 2 de la división catastral del solar

- **Parte 3:**

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral

3086403BC6938N0001WE

Localización

CL MARIA IVARS 6 Suelo 03750
PEDREGUER (ALICANTE)

Clase

Urbano

Uso principal

Suelo sin edificar

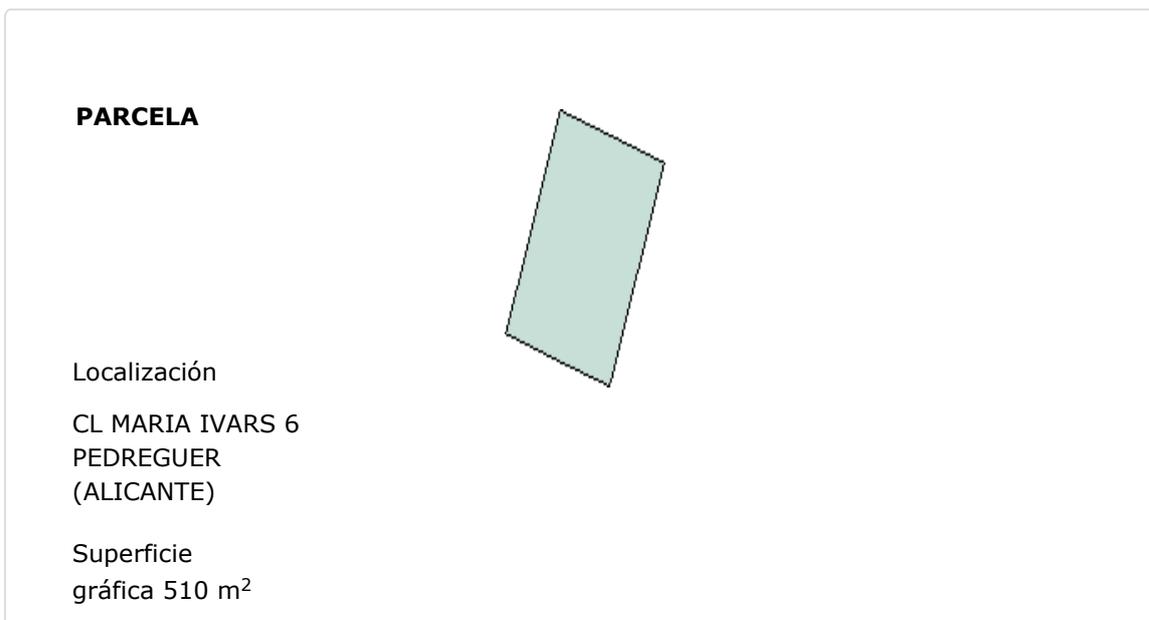


Ilustración 40: Parte 3 de la división catastral del solar

- **Parte 4:**

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral
3086404BC6938N0001AE

Localización
CL MARIA IVARS 8 Suelo 03750
PEDREGUER (ALICANTE)

Clase
Urbano

Uso principal
Suelo sin edificar

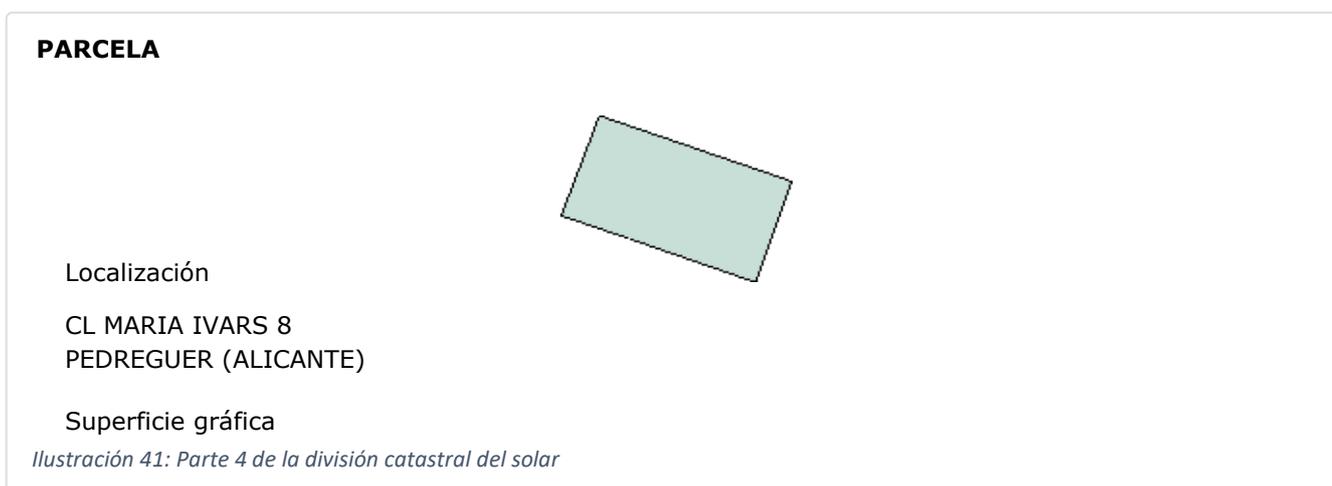


Ilustración 41: Parte 4 de la división catastral del solar

5- Disponibilidad de agua

En el solar hay disponible una toma de agua, que además, está en funcionamiento, puesto que suministra agua a un pequeño sistema de riego localizado que se encarga de regar la fila central de árboles que actualmente hay en el solar. Este punto es importante, pues facilitará la instalación del sistema de riego del iardín, que es imprescindible para la viabilidad de las especies vegetales y que éstas se encuentren en buen estado, aspecto que facilitará el disfrute del iardín por parte de sus usuarios.



Ilustración 42: Detalle de un lateral de riego

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y
del Medio Natural



Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en Pedreguer, Alicante

TRABAJO FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL

DOCUMENTO 1 – ANEJO 4:

Cálculo de las necesidades hídricas

Autor: Alemany Pons, David

Tutor: Pascual Seva, Nuria

Curso académico 2018/2019

València, Junio de 2019

ÍNDICE

1- Introducción	3
2- Cálculo de las necesidades hídricas	3
2.1 Cálculo de la evapotranspiración de referencia (ET _o).....	4
2.2 Cálculo del coeficiente de jardín (K _j).....	7
2.2.1 Establecimiento de hidrozonas.....	8
2.3 Cálculo de la precipitación efectiva (P _e).....	10
2.3.1 Evapotranspiración del jardín (ET _j).....	11
2.3.2 Factor <i>f</i>	12
2.3.3 Precipitación efectiva.....	12
2.4 Calcula de las necesidades de riego reales para el jardín (NR _r)	13
3- Características técnicas de los elementos de riego	15
4- Tiempo de riego	15
4.1 Riego por aspersión.....	15
4.2 Riego localizado.....	16

1- Introducción

En el presente anejo se realiza el cálculo de las necesidades hídricas del jardín para una correcta planificación del riego. De esta forma, se podrá determinar con una mayor exactitud el tiempo de riego y la instalación hidráulica necesaria para abastecer las necesidades hídricas de la vegetación que compone el jardín. Así, cumpliendo estas necesidades, se pretende que el jardín se mantenga en un buen estado y que la vida útil de la vegetación sea lo más larga posible.

En jardinería, al contrario que en agricultura, no se determinan las necesidades de agua para maximizar las producciones. Lo que se pretende es mantener los jardines con una calidad estética y paisajística aceptable.

2- Cálculo de las necesidades hídricas

El cálculo de las necesidades hídricas se ha realizado siguiendo el método FAO Penman-Monteith (Cuaderno 56, FAO). Para seguir este procedimiento son necesarios diferentes datos meteorológicos los cuales han sido obtenidos de la estación meteorológica del IVIA situada en Ondara (IVIA, 2019), integrada en la red SIAR. Estos datos han sido descritos en el anejo número 1, climatología; en el cual se recogen los datos meteorológicos de los últimos 11 años.

Mediante el cálculo de las necesidades hídricas se pretende conseguir las necesidades de riego reales del jardín (NRr), que se pueden obtener a partir de las necesidades de riego netas (NRn) en función de su eficiencia de aplicación (Ea) como se resume en la siguiente expresión:

$$NRr = \frac{NRn}{Ea}$$

En este caso se ha decidido obviar la cantidad de agua necesaria para el lavado de sales, pues el agua, al provenir de una red municipal de riego, tiene una conductividad eléctrica baja y por tanto no es necesario realizar el lavado de sales. Según la Sociedad de Agricultores de la Vega (SAV), “salvo concentraciones excesivas en la boca de la red, no será necesario considerar un lavado de sales en el suelo” (Sanchís, 2018).

Por tanto, para poder realizar el cálculo anterior, será necesario calcular en primer lugar las necesidades de riego netas, que se obtienen mediante la siguiente expresión:

$$NRn = Etj - Pe = Kj \times ETo - Pe$$

Donde:

- Kj : Coeficiente del jardín
- Eto : Evapotranspiración de referencia
- Pe : Precipitación efectiva

Para el cálculo las necesidades de riego reales es necesario calcular por separado los diferentes parámetros de la ecuación: K_j; ETo; y por último la precipitación efectiva. Una vez obtenido estos parámetros se podrá calcular NR_n, para posteriormente cumplir con el objetivo de calcular las necesidades de riego reales.

Así pues, a continuación se va desglosar el cálculo de los diferentes parámetros.

2.1 Cálculo de la evapotranspiración de referencia (ET_o)

La evapotranspiración de referencia se ha calculado mediante el método FAO Penman-Monteith, utilizando la siguiente expresión:

$$ET_0 = \frac{0.408 \Delta (R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} U_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma (1 + 0.34 U_2)}$$

En la cual:

- ET_o: evapotranspiración de referencia (mm/día)
- Δ: pendiente de la curva de presión de vapor a saturación (kPa °C⁻¹)
- R_n: radiación neta (MJ m⁻² día⁻¹)
- G: flujo de calor en el suelo (MJ m⁻² día⁻¹)
- γ: constante psicrométrica (kPa °C⁻¹)
- T: temperatura media del aire a 2 m de altura (°C)
- U₂: velocidad del viento a 2 m sobre la superficie del suelo (m/s)
- e_s: presión de vapor de saturación (kPa)
- e_a: presión real de vapor (kPa)
- e_s - e_a: déficit de presión de vapor (kPa)

Al depender de las condiciones climáticas, la ET_o será diferente en cada mes en función de los parámetros descritos anteriormente. Para un correcto cálculo de la ecuación de la ET_o se ha seguido el procedimiento establecido por el cuaderno número 56 de la FAO: Evapotranspiración de cultivo.

En primer lugar, de todos los datos recopilados en el anejo número uno, los necesarios para el cálculo de la ETo son los siguientes:

Tabla 1: Datos climáticos para el cálculo de Eto. Fuente: elaboración propia a partir de datos del IVIA (Estación de Ondara)

Mes	En	Feb	Mar	Ab	Mayo	Jun	Jul	Ag	Sep	Oct	Nov	Dic
Nº Días	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Tª Mín (°C)	4,98	4,98	4,98	4,98	4,98	4,98	4,98	4,98	4,98	4,98	4,98	4,98
Tª Máx (°C)	16,65	16,65	16,65	16,65	16,65	16,65	16,65	16,65	16,65	16,65	16,65	16,65
Tª Media (°C)	10,81	10,81	10,81	10,81	10,81	10,81	10,81	10,81	10,81	10,81	10,81	10,81
U ₂ (m/s)	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44
HR mín (%)	45,21	45,21	45,21	45,21	45,21	45,21	45,21	45,21	45,21	45,21	45,21	45,21
HR máx (%)	89,66	89,66	89,66	89,66	89,66	89,66	89,66	89,66	89,66	89,66	89,66	89,66
Radiación solar (MJ/m ²)	8,55	8,55	8,55	8,55	8,55	8,55	8,55	8,55	8,55	8,55	8,55	8,55
P total (mm)	68,92	38,05	76,49	44,79	29,42	25,62	7,25	67,17	105,58	75,27	94,33	81,12
Radiación solar media (Mj/m y día)	8,55	11,13	15,66	19,47	23,22	25,59	25,10	21,82	16,95	12,71	8,99	7,44
Horas de sol diarias	7,21	8,16	9,48	10,75	11,82	12,62	12,35	11,39	9,89	8,55	7,12	6,67

La latitud y la altitud del jardín también son datos necesarios para el cálculo de la ETo. En el lugar estudiado, la altitud es de 72 m mientras que la latitud es de 38,8°. Estos valores son constantes para el cálculo.

A continuación, y siguiendo con el procedimiento establecido por el cuadernos 56 de la FAO se calculan los diferentes apartados para llegar finalmente a la ETo. El resultado de estos apartados son los siguientes:

Tabla 2: Procedimiento de cálculo de la ETo. Fuente: elaboración propia según el cuaderno 56 de la FAO

Mes	En	Feb	Mar	Ab	Mayo	Jun	Jul	Ag	Sep	Oct	Nov	Dic
Δ	0,086	0,086	0,098	0,113	0,133	0,165	0,194	0,199	0,166	0,137	0,104	0,092
γ	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067
$1+0,34u_2$	2,510	2,605	2,527	2,387	2,234	2,224	2,234	2,017	3,254	1,966	2,248	2,105
$\Delta / [\Delta + \gamma (1 + 0,34 u_2)]$	0,338	0,330	0,367	0,414	0,470	0,525	0,564	0,596	0,432	0,510	0,408	0,395
$\gamma / [\Delta + \gamma (1 + 0,34 u_2)]$	0,264	0,257	0,251	0,245	0,237	0,213	0,195	0,201	0,174	0,249	0,263	0,288
$[900 / (T + 273)] u_2$	14,080	14,958	14,119	12,717	11,193	10,944	10,928	9,104	20,360	8,760	11,506	10,307
$P_{\text{vapor}} = [(e^\circ(T_{\text{max}}) + e^\circ(T_{\text{min}}))]/2$	1,381	1,378	1,605	1,884	2,317	2,950	3,501	3,511	2,901	2,312	1,699	1,398
Déficit de presión de vapor (es - ea)	0,337	0,366	0,400	0,438	0,557	0,744	1,121	0,833	0,626	0,440	0,386	0,280
Ra	15,72	21,06	27,74	35,00	39,82	41,84	40,80	36,88	30,42	23,16	17,02	14,32
N	9,56	10,56	11,7	13,04	14,14	14,68	14,48	13,54	12,2	10,96	9,82	9,32
$\sigma T_{\text{max},K_4}$	34,59	34,52	35,83	37,15	39,01	41,14	42,621	42,453	40,6	38,547	36,013	34,695
$\sigma T_{\text{min},K_4}$	29,35	29,4	30,07	31,08	32,25	34,107	35,72	36,076	34,649	33,02	30,904	29,35

Finalmente, una vez calculados todos los parámetros necesarios, se obtiene la ETo diaria que multiplicándola por el número de días de cada mes, se obtiene la ETo mensual. Así pues los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla 3: ETo diaria y mensual. Fuente: elaboración propia

Mes	En	Feb	Mar	Ab	Mayo	Jun	Jul	Ag	Sep	Oct	Nov	Dic
Nº Días	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
ETo (mm/día)	1,63	2,07	2,56	3,20	4,09	5,04	5,90	4,96	4,03	2,33	1,83	1,25
ETo mensual (mm/mes)	50,55	57,93	79,50	95,94	126,75	151,15	182,89	153,88	120,94	72,31	54,93	38,75

Como se puede observar la mayor evapotranspiración de referencia ocurre en los meses de verano, y a medida que nos alejamos de esta estación el valor de la ETo va disminuyendo. Esto es debido a las elevadas temperaturas y a la elevada radiación que se alcanza en los días de verano en la zona estudiada, provocando una fuerte evaporación del agua y una intensa transpiración por parte de las plantas. A continuación, para una mejor comprensión se puede observar un gráfico con la evolución mensual de la ETo:

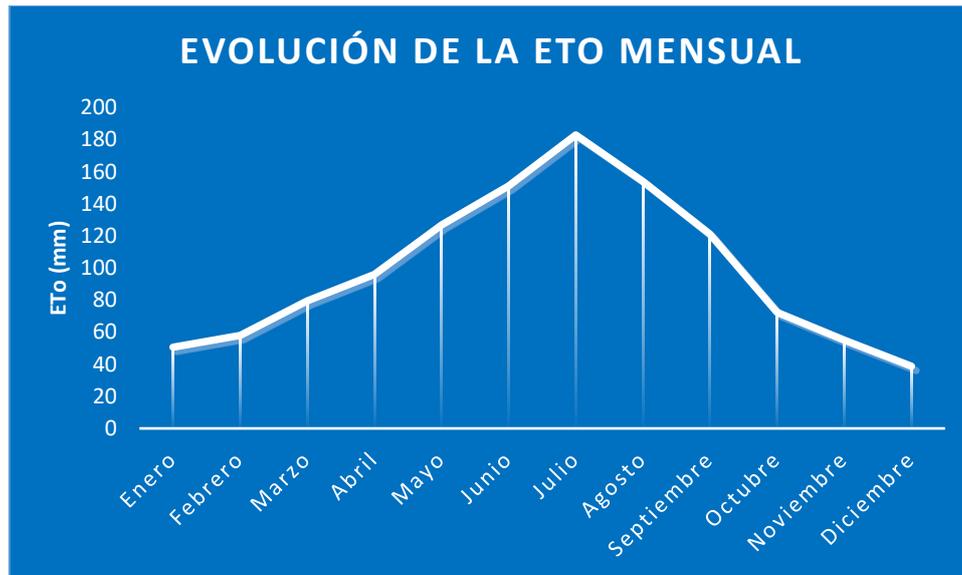


Ilustración 1 Evapotranspiración de referencia a lo largo del año

2.2 Cálculo del coeficiente de jardín (K_j)

Una vez calculada la ETo el siguiente paso para obtener las necesidades de riego netas (NRn) es el cálculo del coeficiente de jardín (K_j). Este coeficiente representa una estimación de cuánta agua se necesita para mantener una cierta calidad paisajista. Este valor se obtiene como el producto de tres factores diferentes: el factor de la especie (K_s), el factor de la densidad (K_d) y por último el factor del microclima (K_{mc}).

$$K_j = K_s \times K_d \times K_{mc}$$

La mayoría de los efectos de los diferentes factores meteorológicos se encuentran incorporados en la estimación de ETo. Por lo tanto, mientras la ETo representa un indicador de la demanda climática; el valor de K_c (en este caso K_j) varía principalmente en función de las características particulares de la vegetación (en este caso del tipo de vegetación del jardín).

Los coeficientes de especie necesario para el cálculo del coeficiente del jardín han sido extraídos de la web WUCOLS WUCOLS (Water Use Classification Of Landscape Species) la cual dispone de WUCOLS IV USER MANUAL (2018), una guía de las necesidades hídricas de las plantas en función de la especie estudiada. Los valores obtenidos son los siguientes:

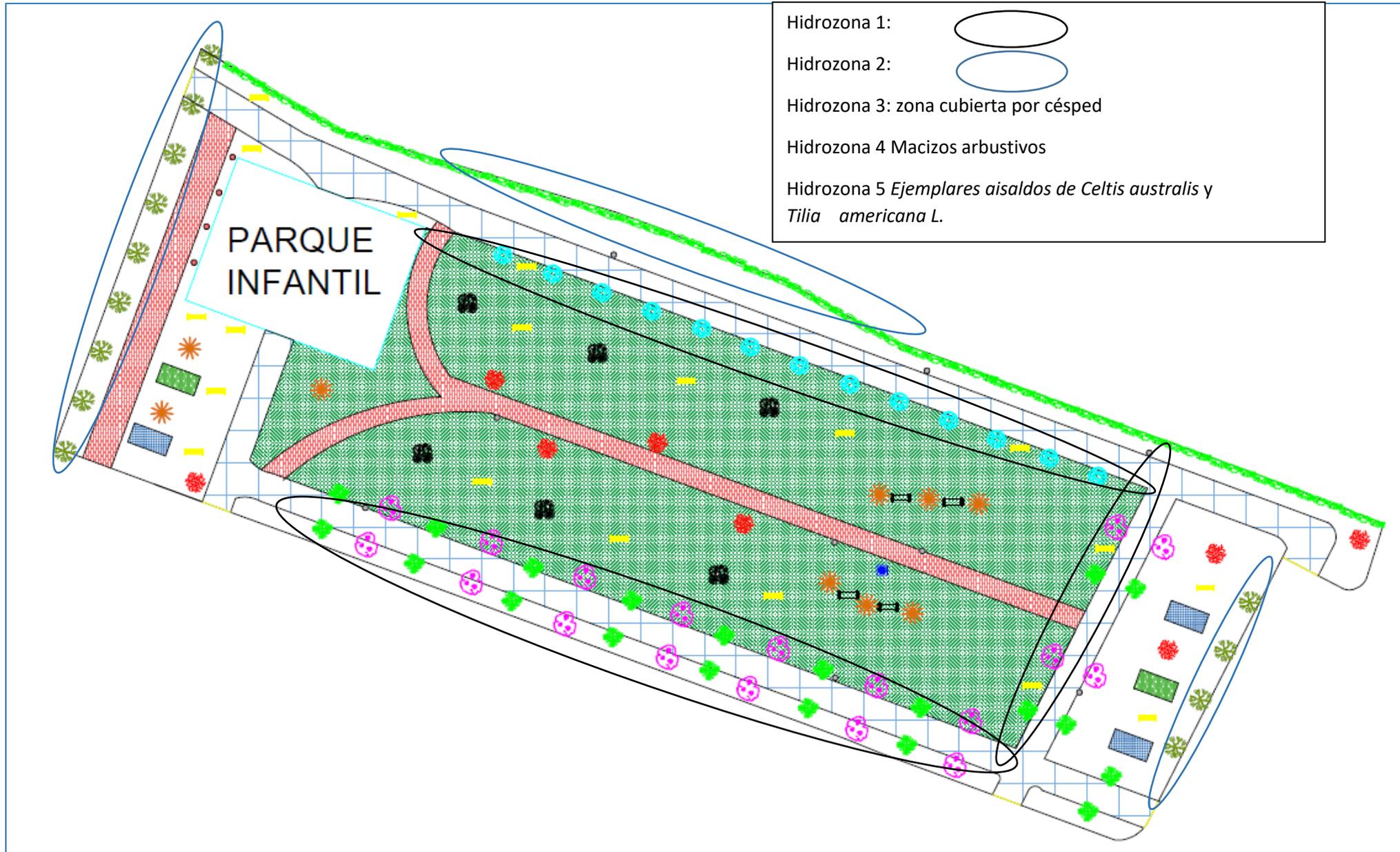
Tabla 4: Coeficiente de especie:

Especie	Ks
<i>Casuarina cunninghamiana</i>	0,3
<i>Tilia americana L.</i>	0,6
<i>Cercis siliquastrum</i>	0,6
<i>Tipuana tipu</i>	0,6
<i>Celtis australis</i>	0,3
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	0,6
<i>Albizia julibrissin</i>	0,3
<i>Arbutus unedo</i>	0,3
<i>Lavandula dentata</i>	0,3
<i>Polygala myrtifolia</i>	0,6
<i>Callistemon citrinus</i>	0,3
<i>Rosmarinus officinalis</i>	0,3
<i>Pistacia lentiscus</i>	0,1

2.2.1 Establecimiento de hidrozonas

Para facilitar el manejo del jardín y aplicar el riego necesario en cada especie se ha decidido realizar diferentes hidrozonas. Una hidrozona consiste en agrupar especies vegetales con unas necesidades hídricas similares de tal forma que puedan compartir la misma cantidad de agua recibida y así poder facilitar el riego del jardín.

Como cada hidrozona está compuesta por diferentes especies con diferentes necesidades hídricas, se adoptan diferentes valores del coeficiente de jardín (K_j), uno por cada hidrozona planteada. Así pues, las diferentes hidrozonas planeadas se observan en la siguiente imagen:



La composición de cada hidrozona y sus valores para el cálculo del coeficiente del jardín se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 5: Definición de las diferentes hidrozonas del jardín

Hidrozona	Vegetación	Ks	Kd	Kmc	Kj
H1	<i>T. tipu</i> <i>C. siliquastrum</i> <i>J. Mimosifolia</i>	0,6	1	1	0,6
H2	<i>C. cunninghamiana</i> <i>P. lentiscus</i>	0,2	1	1	0,2
H3	Césped <i>C. Australis</i> <i>T. americana L.</i> <i>A. julibrisim</i>	0,6	1	1	0,6
H4	Macizos arbustivos <i>A. Unedo</i>	0,4	1	1	0,4
H5	<i>C. Australis</i> <i>T. americana L.</i>	0,5	1	1	0,5

A partir de los valores obtenidos de la web Wucols se han calculado el coeficiente de especie de cada hidrozona, realizando la media ponderada de los valores de cada una de las especies que componen cada hidrozona. Los valores del coeficiente de densidad (Kd) y del coeficiente de microclima (Kmc) han sido extraídos del Manual de Riego de Jardines publicado por la Junta de Andalucía. A partir de los valores obtenidos se ha calculado el coeficiente del jardín para cada hidrozona, utilizando la expresión anteriormente descrita.

Como se puede observar las hidrozonas 2 y 4 tienen unos valores bajos del coeficiente de jardín, especialmente la H2. Esto se debe a que las especies que integran estas zonas tienen unas exigencias hídricas muy bajas y por tanto tendrán unas necesidades de riego también bajas.

2.3 Cálculo de la precipitación efectiva (Pe)

El último parámetro necesario para obtener las necesidades de riego netas es la precipitación efectiva.

La precipitación efectiva es aquella fracción de la precipitación total que es aprovechada por las plantas. Depende de múltiples factores como pueden ser la intensidad de la precipitación o la aridez del clima, y también de otros como la pendiente del terreno, contenido en humedad del suelo o velocidad de infiltración.

La precipitación efectiva (Pe) se calcula mediante la siguiente expresión (USDA-SCS, 1993):

$$Pe = (1.25247 \times Pt^{0,82416} - 2.93522) \times 10^{0,0095x} \times f$$

Siendo:

- Pe= Precipitación efectiva mensual media (mm)
- Pt= Precipitación mensual media (mm)
- ETc= Evapotranspiración del jardín (mm)
- f= factor en función de la dosis neta de riego

Así pues, para poder efectuar el cálculo de la precipitación efectiva es necesario obtener previamente la evapotranspiración de cultivo (en este caso del jardín) y el factor f.

2.3.1 Evapotranspiración del jardín (ETj)

La evapotranspiración de cultivo, en este caso del jardín, se calcula como el producto de la evapotranspiración de referencia (ETo) y el coeficiente del jardín (Kj).

$$Etj = ETo \times Kj$$

Una vez establecido el coeficiente del jardín y la ETo que ha sido calculada anteriormente, el cálculo de la Etc no representa ningún problema, obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla 6: Evapotranspiración del jardín (ETj)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
ETo (mm)	50,55	57,93	79,5	95,94	126,75	151,15
Hidrozona 1	30,33	34,758	47,7	57,564	76,05	90,69
Hidrozona 2	10,11	11,586	15,9	19,188	25,35	30,23
Hidrozona 3	30,33	34,758	47,7	57,564	76,05	90,69
Hidrozona 4	20,22	23,172	31,8	38,376	50,7	60,46
Hidrozona 5	25,275	28,965	39,75	47,97	63,375	75,575

	Julio	Agosto	Sep	Oct	Nov	Dic
ETo (mm)	182,89	153,88	120,94	72,31	54,93	38,75
Hidrozona 1	109,734	92,328	72,564	43,386	32,958	23,25
Hidrozona 2	36,578	30,776	24,188	14,462	10,986	7,75
Hidrozona 3	109,734	92,328	72,564	43,386	32,958	23,25
Hidrozona 4	73,156	61,552	48,376	28,924	21,972	15,5
Hidrozona 5	91,445	76,94	60,47	36,155	27,465	19,375

2.3.2 Factor f

Este factor se calcula en función de la dosis neta de riego estimada, dependiendo sobre todo del microclima creado por el jardín. Dicho factor se puede calcular mediante la siguiente expresión:

$$f = 0,531747 + 0,011621 x (\Delta s - 8,9 x 10^{-5})x(\Delta s^2 + 2,3 x 10^{-7})x \Delta s^3$$

En la que Δs es la capacidad de retención de agua

2.3.3 Precipitación efectiva

Una vez obtenidos todos los parámetros necesarios de la ecuación, ya es posible calcular la precipitación efectiva. Como ésta depende de la evapotranspiración de cultivo, en cada hidrozona será diferente. Aplicando dicha ecuación se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 7: Precipitación efectiva obtenida

		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Pe (mm)	Eto (mm)	50,55	57,93	79,50	95,94	126,75	151,15
	f	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	Pt (mm)	68,92	38,05	76,49	44,79	29,42	25,62
	Hidrozona 1	24,41	16,76	37,07	23,42	16,44	16,69
	Hidrozona 2	32,55	19,16	37,07	23,42	16,44	14,84
	Hidrozona 3	31,14	18,21	34,58	21,54	14,71	13,00
	Hidrozona 4	32,55	19,16	37,07	23,42	16,44	14,84
Hidrozona 5	31,83	18,68	35,81	22,46	15,55	13,89	

		Julio	Agosto	Sep	Oct	Nov	Dic
Pe (mm)	Eto (mm)	182,89	153,88	120,94	72,31	54,93	38,75
	f	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	Pt (mm)	7,25	67,17	105,58	75,27	94,33	81,12
	Hidrozona 1	3,53	36,43	51,89	36,21	43,14	37,01
	Hidrozona 2	3,01	31,84	46,68	33,99	41,12	35,78
	Hidrozona 3	3,53	36,43	51,89	36,21	43,14	37,01
	Hidrozona 4	3,26	34,06	49,22	35,08	42,12	36,39
Hidrozona 5	3,40	35,23	50,54	35,64	42,63	36,70	

2.4 Calcula de las necesidades de riego reales para el jardín (NRr)

Siguiendo con la ecuación descrita en el apartado 2, Calculo de las necesidades hídricas, de este documento, se calculan las necesidades de riego reales para el jardín.

$$NRr = \frac{NRn}{\text{Eficiencia de aplicación}}$$

Por tanto, en primer lugar es necesario el cálculo de las necesidades de riego netas (NRn) que se realiza a partir de la siguiente expresión:

$$NRn = K_j \times E_{to} - P_e$$

Tabla 8: Necesidades de riego netas de cada mes

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
ETo (mm)	50,55	57,93	79,50	95,94	126,75	151,15
Hidrozona 1	0	15,60	10,63	34,14	59,61	75,85
Hidrozona 2	0	0	0	0	10,64	17,23
Hidrozona 3	0	15,60	10,63	34,14	59,61	75,85
Hidrozona 4	0	4,49	-4,01	15,92	35,15	46,57
Hidrozona 5	0	10,05	3,32	25,04	47,39	61,22

	Julio	Agosto	Sep	Oct	Nov	Dic
ETo (mm)	182,89	153,88	120,94	72,31	54,93	38,75
Hidrozona 1	182,89	153,88	120,94	72,31	54,93	38,75
Hidrozona 2	106,20	55,90	20,67	7,18	0	0
Hidrozona 3	33,57	0	0	0	0	0
Hidrozona 4	106,20	55,90	20,67	7,18	0	0
Hidrozona 5	69,89	27,49	0	0	0	0

Seguidamente hay que establecer la eficiencia de aplicación del riego. Las necesidades reales de riego son superiores a las necesidades netas, pues siempre se producen pérdidas en la aplicación del riego debido a varios factores como pueden ser la evaporación o la deriva por el viento. Por tanto la eficiencia de aplicación siempre será inferior al 100 %.

Además, también hay que tener en cuenta, en caso de que fuera necesario, las necesidades de agua para realizar el lavado de sales que variará en función de la conductividad eléctrica

del agua utilizada para el riego. Como se ha comentado anteriormente, en el caso del presente proyecto, el agua proviene de la red municipal de riego y la concentración de sales es insignificante como para tener en cuenta un lavado de sales. Es decir, en este caso no se tendrá en cuenta las necesidades de agua para realizar el lavado de sales.

En el jardín se van a utilizar dos sistemas de riego diferentes: aspersión y localizado. Ambos sistemas funcionan de forma diferente y por tanto su eficiencia también es diferente, superior en el riego localizado que en el de aspersión. En este caso todas las hidrozonas se regaran mediante riego localizado a excepción de la hidrozona 3 donde se albergan las especies cespitosas, que se regará mediante riego por aspersión. Las eficiencias establecidas son las siguientes:

- Riego por aspersión: 75%
- Riego localizado: 90%

Así pues, una vez calculadas las necesidades de riego netas y establecidas la eficiencia de aplicación se puede calcular las necesidades reales de riego (NRr) que como se ha comentado, serán diferentes en función del sistema de riego.

➤ **Necesidades reales en el riego por aspersión (Hidrozona 3) (mm/mes)**

Tabla 9: Necesidades reales de riego (Riego por aspersión). Unidades: mm/mes

Mes	En	Feb	Mar	Ab	Mayo	Jun	Jul	Ag	Sep	Oct	Nov	Dic
NRr (mm)	0	20,80	14,17	45,52	79,48	101,14	141,60	74,53	27,56	9,57	0	0

➤ **Necesidades reales en el riego localizado (mm/mes)**

Tabla 10: Necesidades de riego reales (Riego localizado). Unidades: mm/mes

Hidrozona	En	Feb	Mar	Ab	Mayo	Jun	Jul	Ag	Sep	Oct	Nov	Dic
H1	0	17,33	11,81	37,94	66,24	84,28	118,00	62,11	22,97	7,98	0	0
H2	0	0	0	0	11,82	19,15	37,30	0	0	0	0	0
H4	0	4,99	0	17,69	39,05	51,75	77,66	30,55	0	0	0	0
H5	0	11,16	3,69	27,82	52,65	68,02	97,83	46,35	11,03	0,57	0	0

Por tanto, ya se han obtenido las necesidades reales de riego para cada mes del año. Es decir, la cantidad de agua necesaria a aplicar para satisfacer las necesidades hídricas de las especies que componen el jardín.

3- Características técnicas de los elementos de riego

➤ Riego por aspersión

Aspersor de turbina T 1 de Regaber

- Caudal: 0,13-1,27 m³/h
- Presión: 2,1-3,4 bar
- Alcance: 4,88-12,19 m
- Arco de ajuste: 40-360°

Aspersor tipo difusor UNI-Spray™ de Rain Bird

- Caudal: 0,11-0,59 m³/h
- Presión: 1 a 2,1 bares
- Alcance: 2,1 a 5,5 m
- Arco de ajuste: 40-360°

➤ Riego localizado

Tubería con goteros integrados SERIE XF de Rain Bird®

- Presión: 0,59 a 4,14 bar
- Caudal: 1,6 o 2,3 l/h
- Temperatura del agua: hasta 38 °C
- Temperatura ambiente: hasta 52°C
- Diámetro exterior: 16,1 mm
- Diámetro interior: 13,6 mm
- Grosor de la pared: 1,2 mm
- Gotero XF autolimpiante. Tiene un diafragma flotante que se limpia continuamente durante el ciclo del riego.
- Gotero autocompensante con un caudal de 2,3 l/h

4- Tiempo de riego

4.1 Riego por aspersión

En primer lugar, para calcular el tiempo de riego es necesario pasar las necesidades hídricas mensuales a diaria. Para ello solo hay que dividir las necesidades mensuales por el número de días de cada mes.

Una vez elegido el aspersor es necesario calcular su pluviometría. De la información del fabricante se sabe que el caudal del aspersor es de 0,92 m³/h trabajando a una presión de 2,8 bares. Además, proporciona un alcance de 11,28 m.

$$\text{Pluviometría aspersor} = \frac{q \text{ emisor}}{\pi \times \text{alcance}^2} = \frac{920}{\pi \times 11,28^2} = 2,3 \text{ mm/h}$$

En el caso del difusor se sabe que para un arco de 180° el aspersor proporciona un caudal de 0,33 m³/h con una presión de 2,1 bares. Con estas características el alcance del difusor es de 3,1m.

$$\text{Pluviometría difusor} = \frac{q \text{ emisor}}{\pi \times \text{alcance}^2} = \frac{330}{\pi \times 3,1^2} = 10,93 \text{ mm/h}$$

Una vez calculada la pluviometría ya se puede obtener el tiempo de riego necesario mediante la siguiente expresión:

$$\text{Tiempo de riego} = \frac{\text{Volumen de aplicación diario}}{\text{Pluviometría aspersor}}$$

Utilizando la expresión anterior se obtienen los resultados que se muestran en las siguientes tablas:

Tabla 11: Tiempo de riego en aspersión (aspersor) (min/día)

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep	Oct	Nov	Dic
NRr (mm/día)	0	20,80	14,17	45,52	79,48	101,14	141,60	74,53	27,56	9,57	0	0
tiempo riego (min/día)	0	19	12	40	67	88	119	63	24	8	0	0

Tabla 12: Tiempo de riego en aspersión (difusor) (min/día)

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep	Oct	Nov	Dic
tiempo riego (min/día)	0	4	3	8	14	19	25	13	5	2	0	0

4.2 Riego localizado

El cálculo del tiempo de riego en el sistema localizado es diferente pues también es necesario determinar el número de emisores por planta que será diferente en cada hidrozona, en función de las necesidades hídricas calculadas anteriormente.

Con el emisor elegido se dispone de un caudal de 2,3 l/h, funcionando a una presión de 1,7 bares y con una separación de 50 cm.

La fórmula empleada para el cálculo del número de emisores por planta es la siguiente:

$$N^{\circ} \text{ de } \frac{\text{emisores}}{\text{planta}} = \frac{n \text{ laterales} \times b}{S} = \frac{1 \times 2}{0,5} = 4 \frac{\text{emisores}}{\text{planta}}$$

- En este caso se ha adoptado instalar un lateral por planta
- S = separación entre emisores = 0,5 m

- b = separación entre plantas. En este caso no es un valor único, pues la distancia entre plantas del jardín es variable. Se ha utilizado un valor medio aproximado de forma de que se representativo.

Con esta separación de emisores, y con el caudal adoptado, se obtiene una cantidad de agua por planta de:

$$Q_{planta} = \frac{N_{emisores}}{planta} \times q_{emisor} = 4 \times 2,3 = 9,2 \frac{l}{h} \times planta$$

Seguidamente hay que calcular el caudal por superficie. Dada la variabilidad de especies en el jardín, hay que adoptar un valor fijo de superficie media, que en algunos casos será inferior al real y en otros puede ser superior. En cualquier caso, se ha fijado un valor de $4m^2$ de superficie media por árbol. Así el caudal por superficie es el siguiente:

$$\frac{q}{m^2} = \frac{q_{planta}}{s_{planta}} = \frac{9,2}{4} = 2,3 \frac{l}{h \times m^2}$$

Otra forma de realizar este cálculo es hacerlo en función de los metros lineales de tubería. Con este método se consigue reducir los errores producidos debido a la separación irregular de plantas en el jardín.

$$\frac{q}{m^2} = \frac{qm}{s_{mojada}} = \frac{4,6}{1} = 4,6 \frac{l}{h \times m^2}$$

- qm = caudal cada dos goteros. En este caso, cada 0,5 m (características tubería) se mojan 2,3 l/h. Por tanto, $2,3+2,3= 4,6$ l/h
- Superficie mojada cada metro lineal. En este caso cada metro lineal mojan una superficie de $1 m^2$ ya que la separación entre emisores es de 0,5 m.

Una vez realizado los cálculos anteriores se procede al cálculo del tiempo de riego:

$$Tiempo\ de\ riego = \frac{NRr\ diarias}{qm^2}$$

Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 13: Tiempo de riego en localizado (min/día)

Hidrozona	Parámetros	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
H1	NRr (mm/día)	0	0,62	0,38	1,26	2,14	2,81
	tiempo riego (min/día)	0	8	5	16	28	37
H2	NRr (mm/día)	0	0	0	-0,09	0,38	0,64
	tiempo riego (min/día)	0	0	0	0	5	8
H4	NRr (mm/día)	0	0,18	0	0,59	1,26	1,72
	tiempo riego (min/día)	0	2	0	8	16	22
H5	NRr (mm/día)	0	0,40	0,12	0,93	1,70	2,27
	tiempo riego (min/día)	0	5	2	12	22	30

Hidrozona	Parámetros	Julio	Agosto	Sep	Oct	Nov	Dic
H1	NRr (mm/día)	3,81	2,00	0,77	0,26	0	0
	tiempo riego (min/día)	50	26	10	3	0	0
H2	NRr (mm/día)	1,20	0	0	0	0	0
	tiempo riego (min/día)	16	0	0	0	0	0
H4	NRr (mm/día)	2,51	0,99	0	0	0	0
	tiempo riego (min/día)	33	13	0	0	0	0
H5	NRr (mm/día)	3,16	1,50	0,37	0,02	0	0
	tiempo riego (min/día)	41	17	5	2	0	0

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y
del Medio Natural



Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en Pedreguer, Alicante

TRABAJO FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL

DOCUMENTO 1 – ANEJO 5:

Diseño hidráulico

Autor: Alemany Pons, David

Tutor: Pascual Seva, Nuria

Curso académico 2018/2019

València, Junio de 2019

ÍNDICE

1- Introducción	3
2- Dimensionado de la instalación	4
2.1 Riego localizado.....	4
2.2 Riego por aspersión.....	11
3- Red de transporte.....	15
4- Bocas de riego	17
5- Conclusión	19

1- Introducción

En el presente anejo del proyecto “Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en Pedreguer, Alicante” se pretende diseñar el sistema de riego del jardín, realizando todos los cálculos necesarios para poder elegir el material adecuado. Este diseño incluye aspectos como la elección del diámetro de las tuberías y de sus emisores, la distribución de éstas o la presión disponible en cada tramo. En este caso se combina el riego localizado, sobre todo para las especies arbóreas y arbustivas, con el riego por aspersión para las especies cespitosas.

El sistema de riego debe de satisfacer las necesidades hídricas de las plantas calculadas en el anejo anterior de la forma más eficiente posible, intentando minimizar al máximo las pérdidas de agua.

El agua utilizada para regar el jardín pertenece a la red municipal. Por tanto, se trata de un agua con una calidad más que aceptable para el riego. Esta red municipal nos ofrece lo siguiente:

- Presión: 40 m.c.a
- Caudal: 8 m³/h

La localización de la toma de agua que abastecerá al sistema de riego se puede ver en la siguiente imagen:

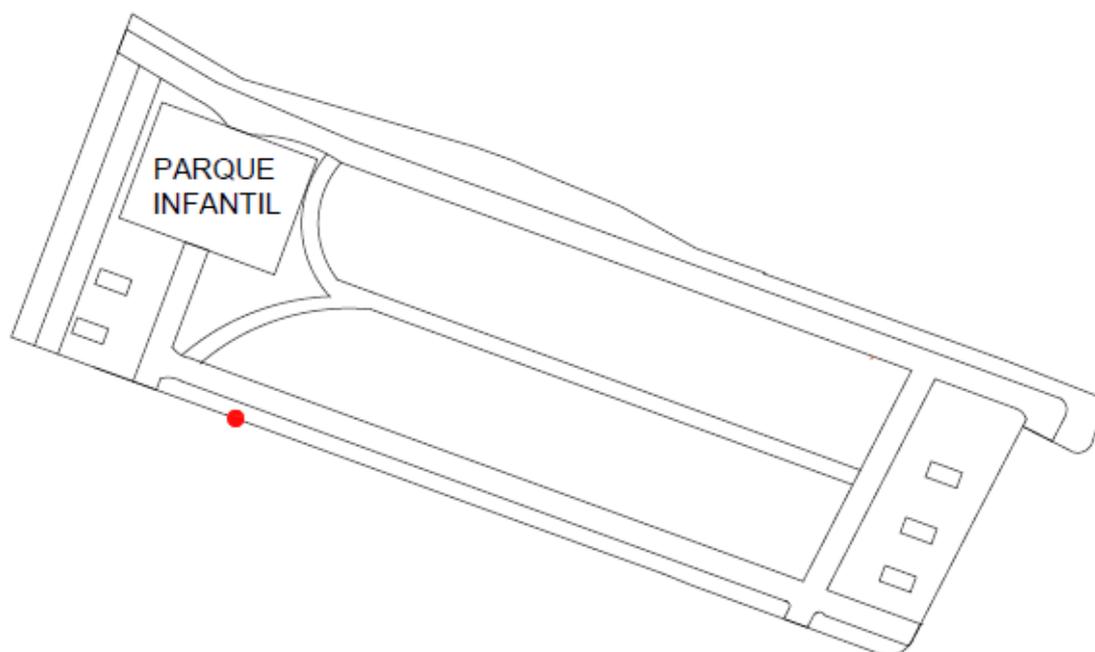


Ilustración 1: Localización de la arqueta del jardín

2- Dimensionado de la instalación

2.1 Riego localizado

Todas las hidrozonas del jardín se regarán mediante riego por goteo excepto la hidrozona 3 que se regará por aspersión. El riego localizado se realizará mediante unas tuberías con goteros integrados. El caudal de los emisores autocompensantes es de 2,3 l/h con una separación de 0,5 m entre emisores. Los goteros trabajan a una presión de entre 0,59 a 4,14 bares.

Se trata de una tubería de polietileno resistente a los productos químicos y a los rayos UV. El diseño de gotero de autocompensación proporciona una caudal constante en toda la longitud lateral, asegurando la mayor uniformidad, independientemente de las inclinaciones del suelo (en este caso la pendiente es nula).

El material elegido está comercializado por la marca Rain Bird la cual proporciona todas las características técnicas necesarias de todos los elementos del sistema de riego.

Para poder regar todas las plantas del jardín establecidas en riego localizado se instalarán hasta 10 laterales de riego (ver ilustración más abajo). Estos laterales tienen un diámetro exterior de 16,1mm PE 32 mientras que el interior es de 13,5 mm.

Para empezar el diseño de la instalación de riego es necesario determinar las longitudes de los laterales y así establecer el número de emisores y el caudal inicial en cada lateral. Los laterales son las tuberías donde van integrados los emisores que aportan directamente el agua de riego al suelo para que sea tomada por la planta. Así pues, los datos de partida son los siguientes:

Tabla 1: Datos necesarios para el diseño del riego localizado

Lateral	Longitud (m)	Nº emisores	Caudal inicial (l/h)
L1	39,2	79	181,7
L2	127	254	584,2
L3	63	126	289,8
L4	20	40	92
L5	81,3	162	372,6
L6	25,7	52	119,6
L7	38,88	78	178,848
L8	16,5	33	75,9
L9	11,1	22	50,6
L10	18,2	37	85,1

Para alimentar los laterales de riego es necesario dimensionar las tuberías secundarias que transportarán el agua desde el hidrante hasta los propios laterales. En algunos casos es necesario también instalar tuberías terciarias. Una terciaria sería, en sentido inverso al de circulación del agua, la tubería, donde se conectan los laterales de riego. En el caso del presente proyecto algunos laterales son alimentados por sus terciarias y otros directamente por las secundarias. La distribución de estas secundarias se ha realizado de tal forma que

se adapten lo mejor posible a la geometría del jardín e intentando reducir el número de tuberías a instalar. Así, las secundarias a instalar y sus datos de partida son los siguientes:

Tabla 2: Datos de partida de las tuberías secundarias

Secundaria	Alimenta a:	Longitud (m)	Caudal (l/h)
1	L5	2	372,6
2	L10	15,4	85,1
3	T1	28,9	584,2
	L1	27,8	765,9
	T2	22,9	816,5
4	T3	70,72	466,35
	T4	81,07	374,35
	T5	81,8	254,75
	T6	84	75,9

A continuación, se puede ver la distribución de las diferentes tuberías del riego localizado:

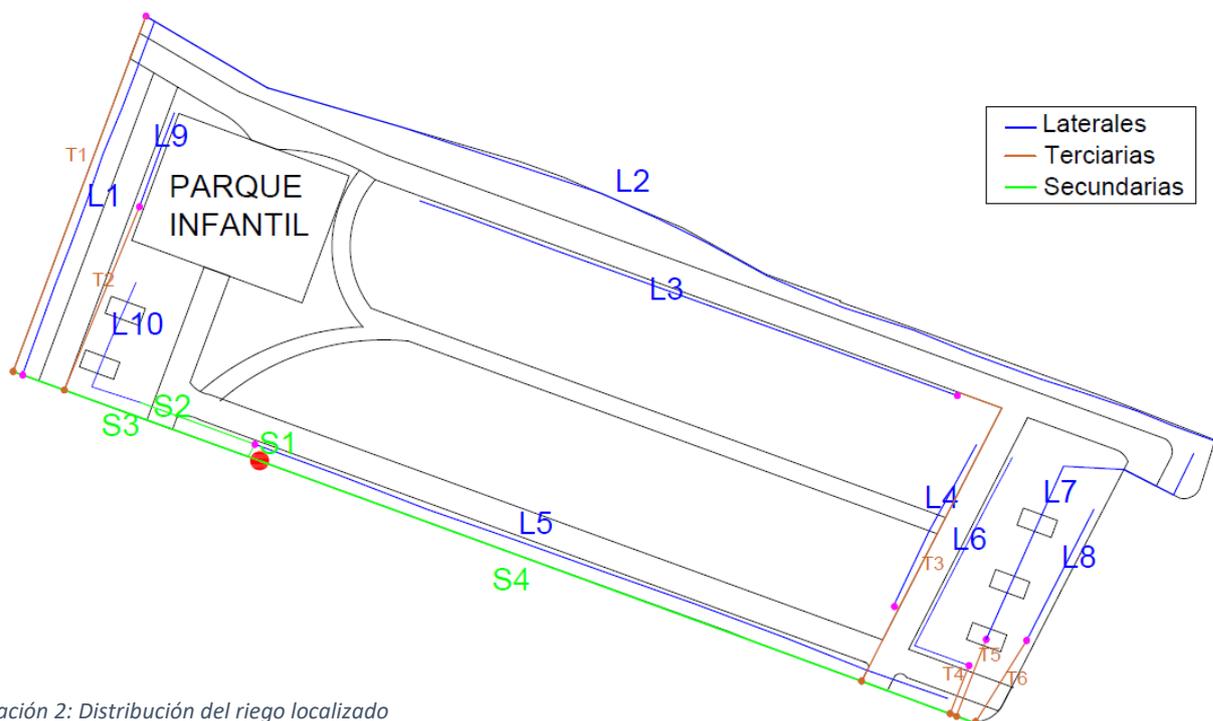


Ilustración 2: Distribución del riego localizado

➤ Cálculo de la presión al inicio del lateral

El cálculo de las presiones requeridas se realiza a partir de las condiciones más desfavorables en cada secundaria. El lateral más desfavorable será aquel cuya longitud sea superior, pues cuanto más alta es la longitud mayor serán las pérdidas de carga producidas. En el caso de la secundaria 3 el lateral más desfavorable es L9 mientras que en la secundaria 4 es el L4. En las secundarias 1 y 2 solo hay un lateral en cada una de ellas.

Para proceder al cálculo de las pérdidas de carga se ha decidido utilizar el método de Blasisus. Para aplicar éste método es necesario, primeramente, determinar el coeficiente de Christiansen (F) que se calcula con la siguiente formula:

$$F = \frac{1}{1+m} + \frac{1}{2 \times n} + \frac{\sqrt{m-1}}{6 \times n^2}$$

Siendo:

- n: número de emisores del lateral más desfavorable
- m: 1,75 (valor dado por la fórmula)

El lateral más desfavorable es aquel cuya longitud es mayor pues posee mayor número de emisores y sus pérdidas de carga son mayores. En este caso los laterales más desfavorables de las secundarias 1, 2, 3 y 4 son L5, L10, L2 y L3 respectivamente.

Aplicando esta ecuación se obtienen los siguientes valores:

3: Valor de F para cada lateral

Lateral	F
L5	0,367
L10	0,377
L2	0,366
L3	0,368

Una vez calculado el coeficiente de Christiansen se puede calcular la ecuación de pérdidas de carga, la cual se expresa de la siguiente forma:

$$hL = C \times F \times Km \times L \times \frac{QL^{1,75}}{D^{4,75}}$$

Donde:

- F= coeficiente de Christiansen
- Km= coeficiente mayorante = 1,2 (Valor constante)
- L= longitud del lateral
- QL= Caudal del lateral
- D= diámetro interior del lateral. Dato ofrecido por el fabricante.
- C = coeficiente obtenido de la siguiente tabla, para una temperatura establecida de 20 °C.

Tabla 4: Valores de C en función de la temperatura

TEMPERATURA (°C)	COEFICIENTE C
10	0,497
15	0,481
20	0,466
25	0,53
30	0,441
35	0,22
40	0,409

Utilizando la expresión de pérdidas de carga comentada anteriormente se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 5: Pérdidas de carga en cada lateral

Lateral	hL (m)
L5	2,25
L10	0,04
L2	7,71
L3	1,13

Dado que en el solar donde se diseña el jardín es plano, no existen diferencias de cota entre los distintos puntos de la instalación de riego. Por tanto, este parámetro (Δz_{lat}) toma el valor de 0 en el cálculo de las presiones.

La presión mínima requerida para asegurar un buen funcionamiento de los laterales se calcula mediante la siguiente expresión:

$$\frac{P_o \text{ Lateral } i}{\gamma} = H_{min} + \Delta H_{lat} - \Delta z_{lat}$$

Donde:

- P_o Lateral i: presión al inicio del lateral deseado
- H_{min} : Presión mínima para el correcto funcionamiento de la instalación de riego. En este caso se ha adoptado un valor de 10 m.c.a.
- ΔH_{lat} : Diferencia de presión en el lateral, calculada anteriormente
- Δz_{lat} : diferencia de cotas. En este caso es nula puesto que el jardín es plano.

Las presiones requeridas al inicio de los laterales estudiados son las siguientes:

Tabla 6: Presiones requeridas en cada lateral

Lateral	Po (m.c.a.)
L5	12,25
L10	10,04
L2	17,71
L3	11,13

Por tanto, esas son las presiones necesarias para el correcto funcionamiento de los emisores, de forma que emitan el caudal deseado y poder cubrir las necesidades exigidas por las plantas.

➤ Dimensionado de las terciarias

Como se ha comentado, en algunos casos, debido a la geometría del jardín, es necesario instalar tuberías terciarias que unan las secundarias con los laterales. Los datos necesarios para el dimensionado de estas terciarias son los siguientes:

Tabla 7: Datos de partida para el dimensionado de las terciarias

TERCIARIA	Lateral alimentado	LONGITUD (m)	Caudal (l/h)
T1	L2	42	584,2
T2	L9	21,94	50,6
T3	L3 y L4	39	381,8
T4	L6	5,77	119,6
T5	L7	9	178,848
T6	L8	10,61	75,9

Al igual que en los laterales, se debe calcular el coeficiente de Christiansen (F) utilizando la expresión anterior, en función del número de laterales de cada terciaria. En este caso, en todas las terciarias el valor de F ha resultado ser de 1,008 excepto la terciaria 3 cuyo valor es de 0,65.

Posteriormente hay que calcular el diámetro mínimo de cada terciaria. Para ello se adopta una pérdida máxima de carga de 2 m.c.a y la diferencia de cotas se sigue considerando nula. Este se calcula a partir de la siguiente expresión, extraída de la fórmula utilizada para el cálculo de las pérdidas de carga:

$$D (mm) > \left(\frac{C \times L \times F \times Km \times Q^{1,75}}{h_{terciaria}} \right)^{\frac{1}{4,75}}$$

Una vez calculado el diámetro mínimo necesario para cada terciaria es necesario normalizarlo. Es decir, se debe tomar el diámetro inmediatamente superior al calculado. Para ello, se ha observado una tabla de diámetros nominales e interiores PVC norma UNE EN 1452.

Para finalizar, se calculan las pérdidas de carga con el diámetro interior establecido. Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

Tabla 8: Resultados obtenidos en el dimensionado de las terciarias

TERCIARIA	Lateral alimentado	LONGITUD (m)	Caudal (l/h)	Dint calculado (mm)	DN	Di real (mm)	hL (m)
T1	L2	42	584,2	17,59	25	21,2	0,82
T2	L9	21,94	50,6	6,23	25	21,2	0,01
T3	L3 y L4	39	381,8	13,50	25	21,2	0,23
T4	L6	5,77	119,6	6,46	25	21,2	0,01
T5	L7	9	178,848	8,22	25	21,2	0,02
T6	L8	10,61	75,9	6,21	25	21,2	0,01

➤ Dimensionado de las secundarias

A continuación, se procede al dimensionado de las tuberías secundarias que son las encargadas de alimentar a las terciarias y a los laterales de riego. En la siguiente tabla se puede observar el caudal requerido al inicio de cada secundaria. Este caudal se obtiene sumando los caudales de cada uno de los laterales a los que alimenta cada secundaria. También se puede observar la longitud de cada secundaria.

Tabla 9: Datos necesarios para el dimensionado de las secundarias

Secundaria	Alimenta a:	Longitud (m)	Caudal (l/h)
1	L5	2	372,6
2	L10	15,4	85,1
3	T1, L1, T2	28,9	816,5
4	T3, T4, T5, T6	84	756,15

Primeramente, igual que en los apartados anteriores, se calcula el coeficiente de Christansen (F) en función del número de tuberías conectadas a cada secundaria. En este caso, para las secundarias S1 y S2, el valor de F es de 1,008 mientras que para S3 y S4 el valor es de 0,546 y 0,498 respectivamente.

Posteriormente, utilizando la misma fórmula que en el dimensionado de las terciarias, se calcula el diámetro mínimo de las secundarias, para posteriormente normalizarlo según las tablas comerciales de tuberías PE32 según UNE-EN 12201.

Una vez obtenido el diámetro normalizado, se utiliza éste para calcular las pérdidas de carga producidas en las secundarias.

Así pues, los valores obtenidos se muestran a continuación:

Tabla 10: Resultados obtenidos en el dimensionado de las secundarias

Secundaria	Alimenta a:	Longitud (m)	Caudal (l/h)	Dint calculado (mm)	DN	Di real (mm)	hL (m)
1	L5	2	372,6	7,85	25	21	0,02
2	L10	15,4	85,1	7,00	25	21	0,01
3	T1, L1, T2	28,9	816,5	16,17	25	21	0,58
4	T3, T4, T5, T6	84	756,15	16,14	25	21	1,34

Para finalizar, se debe calcular la presión necesaria al inicio de cada secundaria. Esto se calcula mediante la suma de la presión requerida al inicio de cada lateral más las pérdidas de carga acumuladas en el caso más desfavorable. Como se ha comentado, no existen desniveles y por tanto la diferencia de cota es nula.

$$Po S1 = \frac{Po L5}{\gamma} + hsec = 12,25 + 0,02 = 12,27 \text{ m. c. a.}$$

$$Po S2 = \frac{Po L10}{\gamma} + hsec = 10,04 + 0,01 = 10,05 \text{ m. c. a.}$$

$$Po S3 = \frac{Po L2}{\gamma} + hter + hsec = 17,71 + 0,82 + 0,58 = 19,11 \text{ m. c. a.}$$

$$Po S4 = \frac{Po L3}{\gamma} + hter + hsec = 11,13 + 0,23 + 1,34 = 12,47 \text{ m. c. a.}$$

La suma de las presiones supera los 40 m.c.a. disponibles en la toma de agua del jardín por tanto se van a realizar dos sectores, de forma que se rieguen por separado. Por un lado, se realizará un sector con las secundarias 2 y 3; y las secundarias 1 y 4 formarán el sector dos. Las características de cada sector se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 11: Sectores de riego en el Riego Localizado

Sector	Secundarias	Laterales	CAUDAL REQUERIDO (l/h)	Presión requerida (m.c.a.)
1	2; 3	1,2,9,10	901,6	29,16
2	1; 4	3,4,5,6,7,8	1128,75	24,74

El caudal ofrecido por la boca de riego es superior al exigido. Por tanto, no habrá ningún problema la cantidad de agua exigida respecto a la ofrecida

2.2 Riego por aspersión

El riego por aspersión se encarga de regar la superficie cubierta por césped. La mayor parte de la superficie se riega mediante un aspersor de turbina excepto una pequeña zona cespitosa donde se utilizarán aspersores tipo difusor pues no es necesario un alcance tan elevado. Así pues, las características de estos elementos son los siguientes:

Aspersor de turbina T 1 de Regaber

- Caudal: 0,13-1,27 m³/h
- Presión: 2,1-3,4 bar
- Alcance: 4,88-12,19 m
- Arco de ajuste: 40-360°

Aspersor tipo difusor UNI-Spray™ de Rain Bird

- Caudal: 0,11-0,59 m³/h
- Presión: 1 a 2,1 bares
- Alcance: 2,1 a 5,5 m
- Arco de ajuste: 40-360°

En cuanto al aspersor de turbina se elige uno con boquilla de 4 con las siguientes características de funcionamiento:

Tabla 12: Características técnicas de funcionamiento de los aspersores

Boquilla	Presión (bares)	Caudal (m ³ /h)	Radio de alcance (m)
4	3,4	0,92	11,28

Por otro lado, se elige un difusor de la serie 10-VAN con las siguientes características, suponiendo un ajuste medio de las toberas con un arco de 180° de alcance.

Tabla 13: Características técnicas de funcionamiento de los difusores

Presión (bares)	Caudal (m ³ /h)	Radio de alcance (m)
2,1	0,33	3,1

En función del espaciamiento de los aspersores se ha calculado el número de aspersores. Estos se han distribuido de forma regular, intentando adaptarse a la geometría del jardín. En total se propone instalar 27 aspersores la mayoría de ellos funcionando con una apertura de 180°, excepto 7 de ellos los cuales funcionan a 90° para adaptarse a la geometría de la superficie a regar (sobre todo de las esquinas). Es por ello que se ha supuesto una tobera ajustada a 180° para la obtención de los datos del fabricante mostrados en la tabla.

En cuanto a los difusores, se requiere instalar un total de 13 unidades para cubrir la superficie a regar. Todos ellos funcionan con una apertura de 180° excepto dos de ellos los cuales funcionan a 360° y dos que funciona a 90°.

La distribución de los aspersores y de los difusores se muestra en la siguiente imagen:

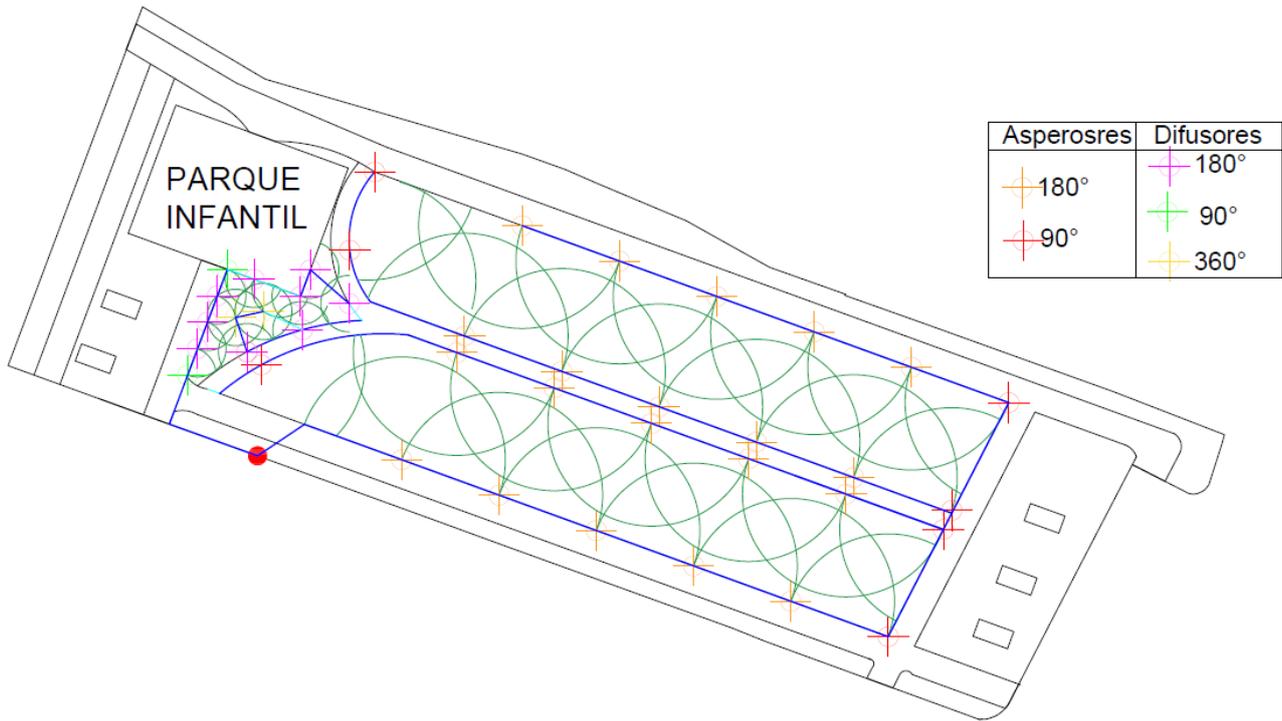


Ilustración 3: Distribución del riego por aspersión

Una vez elegido el aspersor es necesario calcular su pluviometría. De la información del fabricante se sabe que el caudal del aspersor es de 0,92 m³/h trabajando a una presión de 3,4 bares. Además, proporciona un alcance de 11,28 m.

$$Pluviometría\ aspersor = \frac{q\ emisor}{\pi \times alcance^2} = \frac{920}{\pi \times 11,28^2} = 2,3mm/h$$

En el caso del difusor se sabe que para un arco de 180° el aspersor proporciona un caudal de 0,33 m³/h con una presión de 2,1 bares. Con estas características el alcance del difusor es de 3,1m.

$$Pluviometría\ difusor = \frac{q\ emisor}{\pi \times alcance^2} = \frac{330}{\pi \times 3,1^2} = 10,93mm/h$$

Una vez calculada la pluviometría ya se puede obtener el tiempo de riego necesario, obteniéndose los siguientes resultados:

- Aspersores

Tabla 14: Tiempo de riego de los aspersores. Tabla obtenido del Anejo N°4 Cálculo de las necesidades hídricas

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep	Oct	Nov	Dic
NRr (mm/día)	0	20,80	14,17	45,52	79,48	101,14	141,60	74,53	27,56	9,57	0	0
tiempo riego (min/día)	0	19	12	40	67	88	119	63	24	8	0	0

- Difusores

Tabla 15 Tiempo de riego de los difusores. Tabla obtenido del Anejo N°4 Cálculo de las necesidades hídricas

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep	Oct	Nov	Dic
tiempo riego (min/día)	0	4	3	8	14	19	25	13	5	2	0	0

➤ Cálculo de aspersores

Debido a que la suma de los caudales de todos los aspersores supera el caudal proporcionado por la toma de agua de la red municipal ha sido necesario sectorizar el riego por aspersión en 4 sectores. A pesar de eso, todos los aspersores se alimentarán de la misma línea. Las características de esta línea y de los sectores se observan a continuación:

Tabla 16: Características de la línea alimentadora de los aspersores

Línea aspersores	Caudal máximo (m ³ /h)	Longitud (m)
	7,44	171,88

Tabla 17: Sectores de riego en el Riego por Aspersión

Sector	APERTURA	Nº Aspersores	Caudal (m ³ /h)
3	180°	8	7,44
4	180°	6	5,58
5	180°	6	5,58
6	90°	7	6,51

Para el cálculo de la línea encargada de alimentar a los aspersores se sigue el mismo procedimiento utilizado en el riego localizado. En primer lugar se calcula el coeficiente de Christiansen (F) utilizando la misma fórmula:

$$F = \frac{1}{1+m} + \frac{1}{2 \times n} + \frac{\sqrt{m-1}}{6 \times n^2}$$

Hay que recordar que el valor de m es 1,75 mientras que la n, en este caso es el número de aspersores en el caso en el que funcionan simultáneamente un mayor número de estos, es decir, 8. Por tanto:

$$F = \frac{1}{1+1,75} + \frac{1}{2 \times 8} + \frac{\sqrt{1,75-1}}{6 \times 8^2} = 0,428$$

Seguidamente se calcula el diámetro mínimo que debe tener la línea que alimenta los aspersores. En este caso se establece una pérdida de carga máxima de 5 m.c.a. para calcular el diámetro se utiliza la misma fórmula que en el riego localizado. Por tanto:

$$D \text{ (mm)} > \left(\frac{0,466 \times 171,88 \times 0,428 \times 1,2 \times 7440^{1,75}}{5} \right)^{\frac{1}{4,75}} = 41,60 \text{ mm}$$

Una vez obtenido el diámetro mínimo de la línea que alimenta a los aspersores se procede a normalizarlo. Para ello se consultan las tablas comerciales de fabricantes de tuberías PE32 según UNE-EN12201. De entre los diámetros disponibles se elige un DN 63 cuyo diámetro interior es de 55mm.

Posteriormente, se procede al cálculo de las pérdidas de carga producidas en la línea con un diámetro de 55mm utilizando el método de Blasius en función de la siguiente fórmula:

$$hL = 0,466 \times 0,428 \times 1,2 \times 171,88 \times \frac{7440^{1,75}}{55^{4,75}} = 1,33 \text{ m. c. a.}$$

Por último, se debe calcular la presión requerida al inicio de la línea. Considerando una presión mínima de 21 m.c.a. (presión de funcionamiento de los aspersores) y recordando que no existen diferencias de cota, la presión será:

$$\frac{P_o \text{ Línea}}{\gamma} = H_{min} + \Delta H \text{ línea} = 34 + 1,33 = 35,33 \text{ m. c. a.}$$

La toma de agua del jardín proporciona una presión de 40 m.c.a., superior a la requerida. Por tanto, se dispone de la presión necesaria para un correcto funcionamiento de los aspersores.

En la siguiente tabla se resumen los resultados comentados anteriormente:

Tabla 18: Resumen del dimensionado de la línea 1 de aspersores

Longitud (m)	Caudal (l/h)	Di calculado (mm)	DN	Di real (mm)	hL (m)
171,88	7440	43,59	63	55	1,33

➤ Cálculo de difusores

Para el cálculo de los difusores y de su línea de alimentación se sigue el mismo procedimiento que en los aspersores. En este caso no es necesario sectorizar los difusores pues el caudal ofrecido por la red municipal es superior a la suma de los caudales de todos los difusores. Igualmente, todos los difusores serán alimentados por una misma línea la cual presenta las siguientes mediciones:

Tabla 19: Características de la línea alimentadora de los difusores

Línea difusores	Caudal máximo (m ³ /h)	Longitud (m)
	4,29	72,77

Al igual que se ha realizado anteriormente, se calcula el valor de F para 13 difusores. Dicho valor ha resultado ser de 0,403. Seguidamente se calcula el diámetro y se normaliza utilizando tablas comerciales de tubería PE32 según UNE-EN12201. Posteriormente se calculan las pérdidas de carga pertinentes y la presión al inicio de la línea. Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 20: Dimensionado de la Línea 2 de difusores

Longitud (m)	Caudal (l/h)	Di calc (mm)	DN	Di real (mm)	hL (m)
72,77	4290	27,98	40	35	1,73

La presión al inicio de la línea será:

$$\frac{P_o \text{ Línea}}{\gamma} = H_{min} + \Delta H \text{ línea} = 21 + 1,73 = 22,73 \text{ m. c. a.}$$

Como la presión disponible en la boca de riego es de 40 m.c.a. se puede alimentar a la línea de los difusores sin ningún problema

3- Red de transporte

A continuación, se procede a diseñar la red de transporte que se encarga de conectar la arqueta del jardín, donde se ubican todos los elementos de control del riego, con la red municipal de agua.

Para una mejor visualización de la situación del sistema de riego, a continuación, se resumen los resultados calculados en los apartados anteriores de este anejo

Tabla 21: Resumen de la instalación de riego planteada

Riego	Sector	Secundaria	Alimenta a:	Caudal (l/h)	Presión (m.c.a.)
Localizado	1	2	L10	901,6	29,16
		3	T1, L1, T2		
	2	1	L5	1128,75	24,74
		4	T3, T4, T5, T6		
Aspersión	3	Línea 1	Aspersores	7440	35,33
	4			5580	
	5			5580	
	6			6510	
Difusores	7	Línea 2	Difusores	4290	22,73

Observando la tabla anterior, se deduce que la situación más desfavorable será el momento en el cual se riegue el sector 3, con un caudal de 7440 l/h, el cual se encarga de alimenta a 8 aspersores.

Al igual que en la red del jardín, tampoco existe ningún desnivel entre la arqueta del jardín la boca de agua de la red municipal, por tanto, la diferencia de cotas es nula en el cálculo de la presión. La pérdida de carga admisible para la red de transporte será de:

$$P_i = P_f + H_{if} \rightarrow H_{if} = P_f - P_i = 40 - 35,33 = 4,67 \text{ m. c. a.}$$

Posteriormente, se aplica la ecuación de Veronesse-Datei para determinar el diámetro mínimo de la tubería. La longitud de la tubería es muy pequeña (2m) ya que la arqueta y la boca de agua de la red municipal se encuentran muy próximas entre ellas.

$$D_i = \left(91716 \times K_m \times L_{if} \times \frac{Q_{if}^{1,8}}{h_{if}} \right)^{\frac{1}{4,8}}$$

$$D_i = \left(91716 \times 1,2 \times 2 \times \frac{7,44^{1,8}}{4,67} \right)^{\frac{1}{4,8}} = 19,97 \text{ mm}$$

Una vez más, es necesario normalizar el diámetro obtenido, eligiendo el inmediatamente superior. Observando tablas comerciales de tuberías de PE 32 según UNE-EN 12201 se podría una tubería de DN 25 cuyo diámetro interior es de 21mm.

Sin embargo, la línea que alimenta los aspersores tiene un DN de 63 con un diámetro interior de 55mm. Con el fin de evitar posibles cambios bruscos de velocidad en la red de riego que puedan producir fenómenos de cavitación se elige una tubería para la red de transporte de las mismas condiciones, es decir, DN 63 con un diámetro interior de 55mm. Con el diámetro elegido, la pérdida de carga producida será de:

$$h_{if} = 91716 \times K_m \times L_{if} \times \frac{Q_{inf}^{1,8}}{D_{int}^{4,8}}$$

$$h_{if} = 91716 \times 1,2 \times 2 \times \frac{7,44^{1,8}}{55^{4,8}} = 0,036 \text{ m. c. a.}$$

Esta pérdida de carga es muy inferior a la admisible calculada anteriormente. La presión mínima que garantiza un correcto funcionamiento de la red de riego es la siguiente:

$$\frac{P_{acometida}}{\gamma} = H_{min} + \Delta h_{at} = 35,33 + 0,036 = 35,37 \text{ m. c. a.}$$

Por tanto, al inicio de la línea se debe garantizar una presión mínima de 35,37 m.c.a.

Debido a que el sistema de la red municipal ofrece una presión de 40 m.c.a., ésta es suficiente para abastecer al sistema de riego sin necesidad de incorporar ningún tipo de elemento impulsivo como pueda ser una bomba hidráulica.

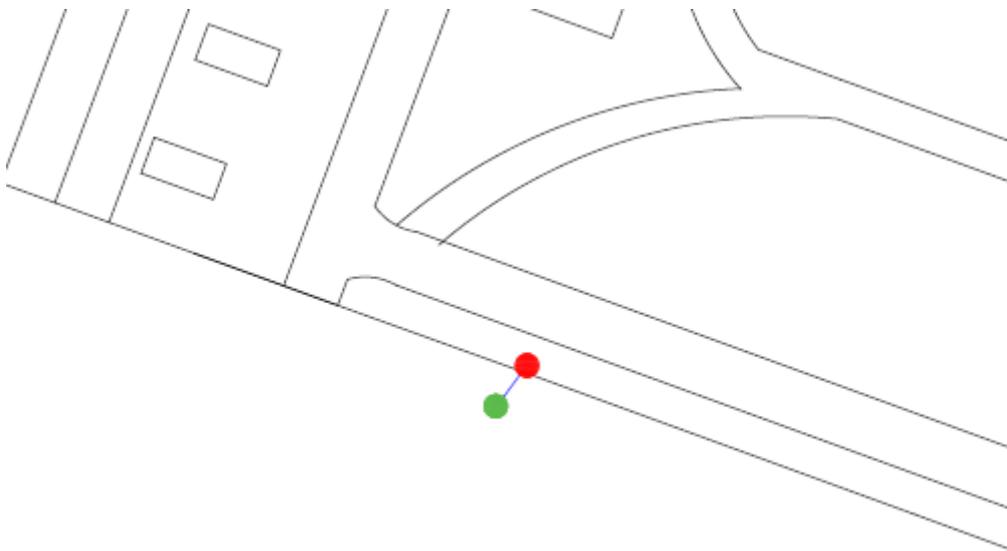


Ilustración 4: Detalle de la red de transporte

4- Bocas de riego

En todo jardín debe de haber alguna boca de riego por si fuese necesario el uso puntual de agua fuera de los tiempos de riego, como pueda ser, algún riego de apoyo o alguna operación de limpieza. Es por eso, que en el presente proyecto se ha decidido instalar dos bocas de agua que se alimentarán de la misma acometida de la cual se alimenta la red de riego.

Las bocas elegidas poseen un cuerpo en latón DIN 17660 cromado y poseen las siguientes características técnicas:

- PN25 / PN 30
- Paso total
- Sellos en Teflón
- Conexión RH, ISO 228/1
- Palanca acero con recubrimiento plástico
- Temperatura máxima 180°
- Diámetro ¾"

Para suministrar agua desde la acometida hasta las bocas se utilizan tuberías de polietileno de baja densidad. Para el riego con manguera se supone una presión mínima necesaria de 20 m.c.a. en cada una de las bocas.

Se utilizan tuberías de polietileno de baja densidad PE para suministrar agua desde la acometida hasta las bocas. Para el riego con manguera es adecuado asegurar una presión mínima de en torno a 20 m.c.a. en cada una de las bocas.

A continuación, se calculan las pérdidas para asegurar que en la boca de riego se garantice la presión comentada, esto se hace, al igual que para la red de transporte, siguiendo el método de Veronesse-Datei donde la longitud de la boca más lejana a la arqueta es de 89 metros. Se estima un caudal de 1 m³/h.

$$h = 91716 \times 1,2 \times 89 \times \frac{1^{1,8}}{25^{4,8}} = 1,91 \text{ m. c. a.}$$

Por tanto, en la boca de riego:

$$\frac{P_{boca}}{\gamma} = H_{min} + h = 20 + 1,91 = 21,91 \text{ m. c. a.}$$

Se debe garantizar una presión mínima al inicio de la línea de 21,91 m.c.a. Como la red municipal proporciona una presión de 40 m.c.a. el sistema posee suficiente presión para el funcionamiento de la boca de agua instalada sin necesidad de instalar ningún elemento de impulsión.

Siguiendo el mismo método, se dimensiona la tubería que alimentará a la otra boca de agua que se desea instalar. En este caso, la distancia a la arqueta es de 18,25 m. Por tanto:

$$h = 91716 \times 1,2 \times 18,25 \times \frac{1^{1,8}}{25^{4,8}} = 0,39 \text{ m. c. a.}$$

La presión necesaria será de:

$$\frac{P_{boca}}{\gamma} = H_{min} + h = 20 + 0,39 = 20,39 \text{ m. c. a.}$$

Como conclusión, destacar que se han diseñado dos bocas de agua separadas. La más lejana a la arqueta está a una distancia de 89 m y requiere una presión inicial de 21,91 m.c.a. mientras que la más próxima está a una distancia de 18,25 y requiere una presión de 20,39 m.c.a.

La distribución de las bocas de agua y sus tuberías se muestran en la siguiente imagen:

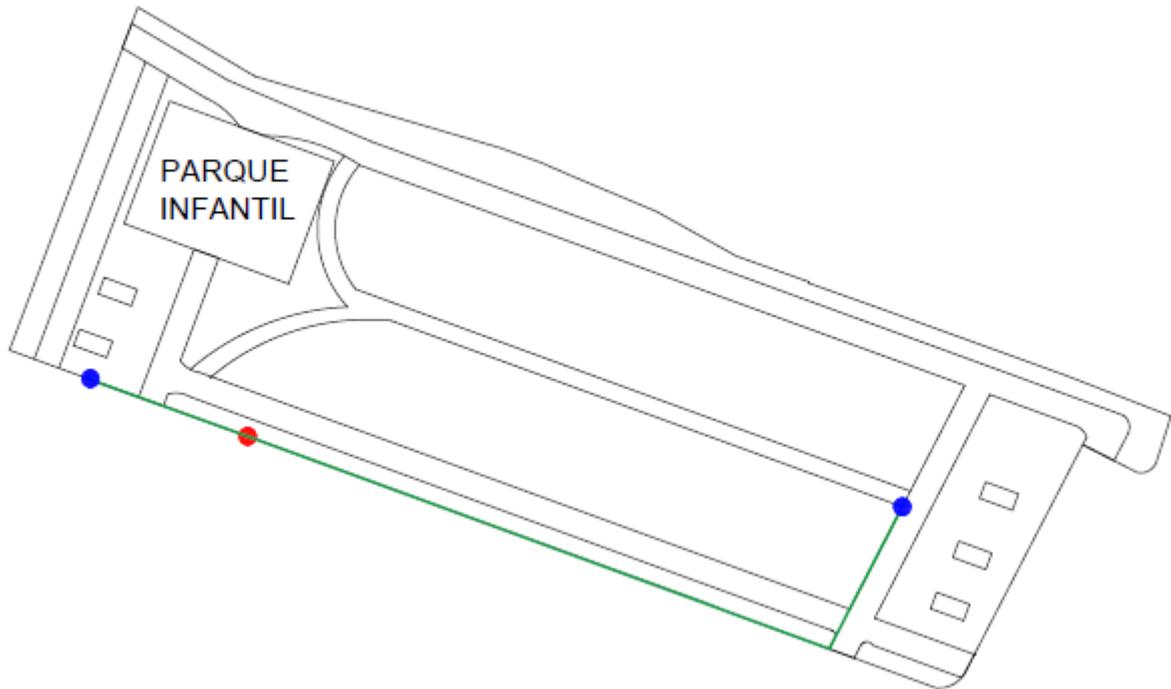
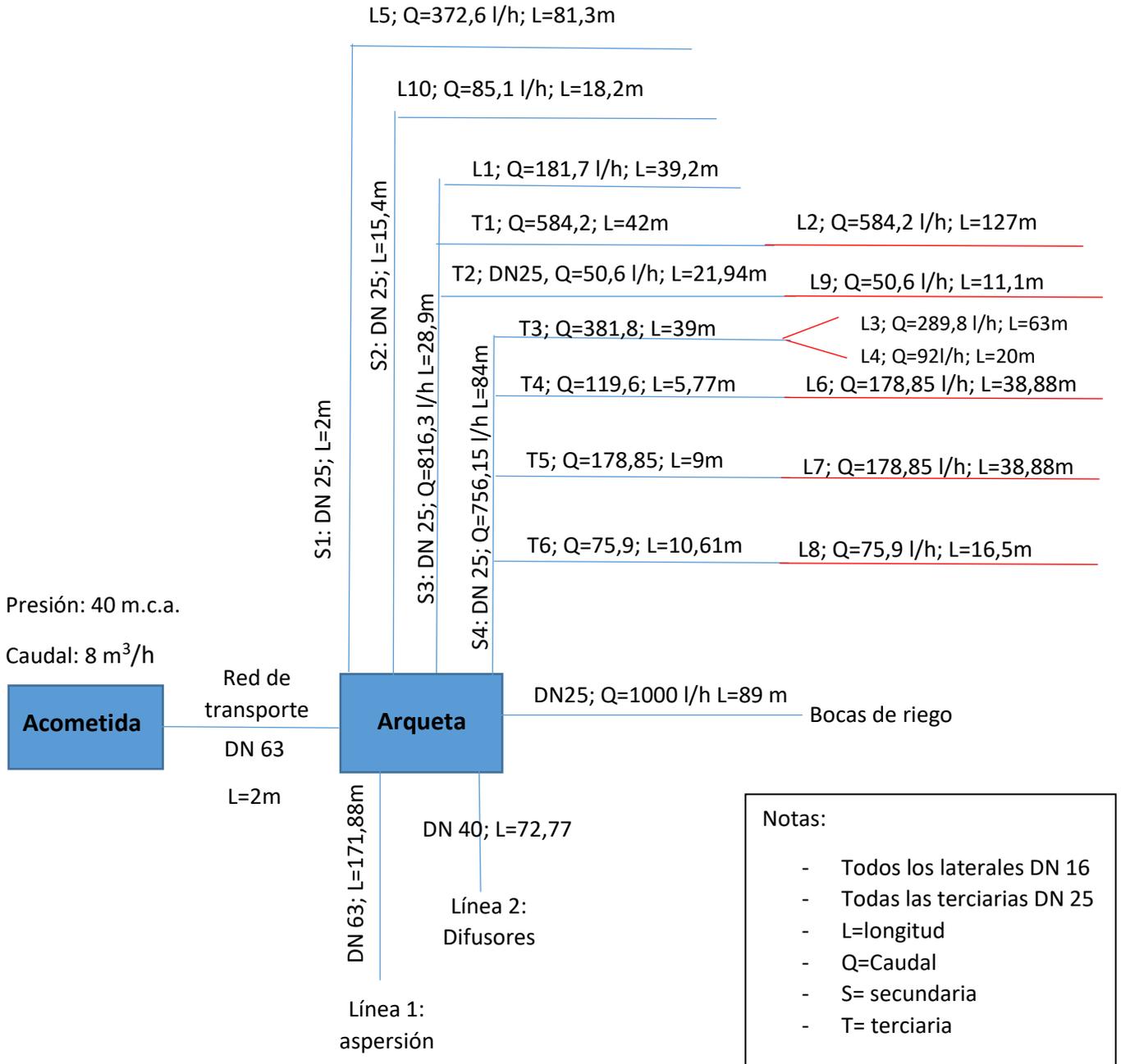


Ilustración 5: Distribución de las bocas de riego

5- Conclusión

Para esclarecer el diseño de la red de riego que abastecerá de agua a la vegetación del jardín se realiza un esquema de los diferentes elementos. Una tubería principal perteneciente a la red de agua del municipio abastece a la acometida del jardín que garantiza una presión de 40 m.c.a y un caudal de 8000 l/h. El resto de elementos se muestra en el siguiente croquis:



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y
del Medio Natural



Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en Pedreguer, Alicante

TRABAJO FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL

DOCUMENTO 1 – ANEJO 6: Estudio básico de seguridad y salud

Autor: Alemany Pons, David

Tutor: Pascual Seva, Nuria

Curso académico 2018/2019

València, Junio de 2019

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD CORRESPONDIENTE A LA OBRA:

PROPUESTA DE AJARDINAMIENTO DE UN SOLAR URBANO EN PEDREGUER (ALICANTE)

ÍNDICE

CAPÍTULO PRIMERO: OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO BÁSICO

- 1.1.- Objeto del presente estudio básico de Seguridad y Salud.
- 1.2.- Establecimiento posterior de un Plan de Seguridad y Salud en la obra.

CAPÍTULO SEGUNDO: IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

- 2.1.- Tipo de obra.
- 2.2.- Datos del proyecto de obra.

CAPÍTULO TERCERO: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

- 3.1.- Autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud.
- 3.2.- Presupuesto total de ejecución de la obra.
- 3.3.- Plazo de ejecución estimado.
- 3.4.- Número de trabajadores.
- 3.5.- Relación resumida de los trabajos a realizar.

CAPÍTULO CUARTO: FASES DE OBRA A DESARROLLAR CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

CAPÍTULO QUINTO: RELACIÓN DE MEDIOS HUMANOS Y TÉCNICOS PREVISTOS CON IDENTIFICACION DE RIESGOS

- 5.1.- Maquinaria.
- 5.2.- Medios Auxiliares.
- 5.3.- Herramientas (manuales, eléctricas, neumáticas, etc.)
- 5.4.- Tipos de energía a utilizar.
- 5.5.- Materiales.
- 5.6.- Mano de obra, medios humanos.

CAPÍTULO SEXTO: MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS

- 6.1.- Protecciones colectivas.
- 6.2.- Equipos de protección individual (EPIS).
- 6.3.- Protecciones especiales en relación con las diferentes fases de obra.
- 6.4.- Normativa a aplicar en las fases del estudio.

Estudio de Seguridad y Salud

6.5.- Directrices generales para la prevención de riesgos dorsolumbares.

6.6.- Mantenimiento preventivo.

6.7.- Instalaciones Generales de Higiene.

6.8.- Vigilancia de la Salud y Primeros Auxilios.

6.9.- Obligaciones del empresario en materia formativa antes de iniciar los trabajos.

CAPITULO SÉPTIMO: LEGISLACIÓN AFECTADA

CAPÍTULO PRIMERO: OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO BÁSICO

1.1. OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud (E.B.S.S.) tiene como objeto servir de base para que las Empresas Contratistas y cualesquiera otras que participen en la ejecución de las obras a que hace referencia el proyecto en el que se encuentra incluido este Estudio, las lleven a efecto en las mejores condiciones que puedan alcanzarse respecto a garantizar el mantenimiento de la salud, la integridad física y la vida de los trabajadores de las mismas, cumpliendo así lo que ordena en su articulado el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre (B.O.E. de 25/10/97).

1.2. ESTABLECIMIENTO POSTERIOR DE UN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA

El Estudio de Seguridad y Salud, debe servir también de base para que las Empresas Constructoras, Contratistas, Subcontratistas y trabajadores autónomos que participen en las obras, antes del comienzo de la actividad en las mismas, puedan elaborar un Plan de Seguridad y Salud tal y como indica el articulado del Real Decreto citado en el punto anterior.

En dicho Plan podrán modificarse algunos de los aspectos señalados en este estudio con los requisitos que establece la mencionada normativa. El citado Plan de Seguridad y Salud es el que, en definitiva, permitirá conseguir y mantener las condiciones de trabajo necesarias para proteger la salud y la vida de los trabajadores durante el desarrollo de las obras que contempla este E.B.S.S.

CAPÍTULO SEGUNDO: IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

2.1. TIPO DE OBRA

La obra, objeto de este E.B.S.S, consiste en la ejecución de las diferentes fases de obra e instalaciones para llevar a término la “Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en Pedreguer (Alicante)”.

2.2. DATOS DEL PROYECTO DE OBRA

Situación: Barrio de l’Alfàs
Población: Pedreguer
Provincia: Alicante
Zona: Alfàs
Proyectista: David Alemany Pons

CAPÍTULO TERCERO: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

3.1. AUTOR DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Nombre y Apellidos: David Alemany Pons.

3.2. PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

El Presupuesto de Ejecución por Contrata de la obra asciende a la expresada cantidad de CIENTO SETENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS. (172.483,30)

3.3. PLAZO DE EJECUCIÓN ESTIMADO

El plazo de ejecución se estima en cincuenta (50) días laborables desde el inicio de las obras.

3.4. NÚMERO DE TRABAJADORES

Durante la ejecución de las obras se estima la presencia en las obras de un número diario de trabajadores nunca superior a 30.

3.5. RELACIÓN RESUMIDA DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

Mediante la ejecución de las fases de obra antes citadas que, componen la parte técnica del proyecto al que se adjunta este E.B.S.S., se pretende la adecuación y restauración de un solar en desuso en Pedreguer (Alicante).

La realización de este proyecto conllevará la realización de trabajos tales como:

- Plantaciones.
- Pavimentación.
- Instalación de una red de riego.
- Movimientos de tierras.

CAPÍTULO CUARTO: FASES DE OBRA A DESARROLLAR CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Durante la ejecución de los trabajos se plantea la realización de las siguientes fases de obras con identificación de los riesgos que conllevan:

- **ALBAÑILERIA**

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
Quemaduras físicas y químicas.
Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Ambiente pulverulento.
Aplastamientos.
Atropellos y/o colisiones.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caídas de personas a distinto nivel.
Caídas de personas al mismo nivel.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Cuerpos extraños en ojos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Pisada sobre objetos punzantes.
Hundimientos.
Sobreesfuerzos.
Ruido.
Vuelco de máquinas y/o camiones.

- **EXCAVACION MECANICA - ZANJAS**

Ambiente pulverulento.
Aplastamientos.
Atrapamientos.
Atropellos y/o colisiones.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caídas de personas a distinto nivel.
Caídas de personas al mismo nivel.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Cuerpos extraños en ojos
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Hundimientos.
Sobreesfuerzos.
Ruido.
Vuelco de máquinas y/o camiones.

- **SOLADOS Y ALICATADOS**

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
Quemaduras físicas y químicas.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caídas de personas a distinto nivel.
Caídas de personas al mismo nivel.

Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Cuerpos extraños en ojos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.
Ruido.
Caída de personas de altura.

CAPÍTULO QUINTO: RELACIÓN DE MEDIOS HUMANOS Y TÉCNICOS PREVISTOS CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Se describen, a continuación, los medios humanos y técnicos que se prevé utilizar para el desarrollo de este proyecto.

De conformidad con lo indicado en el R.D. 1627/97 de 24/10/97 se identifican los riesgos inherentes a tales medios técnicos.

5.1. MAQUINARIA

Camión con caja basculante

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
Quemaduras físicas y químicas.
Aplastamientos.
Atrapamientos.
Atropellos y/o colisiones.
Caídas de personas a distinto nivel.
Contactos eléctricos directos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.
Ruido.
Vuelco de máquinas y/o camiones.

Camión hormigonera

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Aplastamientos.
Atrapamientos.
Atropellos y/o colisiones.
Caídas de personas a distinto nivel.
Contactos eléctricos directos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Vibraciones.

Estudio de Seguridad y Salud

Sobreesfuerzos.
Ruido.
Vuelco de máquinas y/o camiones.

Compactadora neumática de rodillos

Atrapamientos.
Atropellos y/o colisiones.
Caídas de personas a distinto nivel.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Cortadora de pavimento

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
Quemaduras físicas y químicas.
Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Ambiente pulvígeno.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caídas de personas al mismo nivel.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Cuerpos extraños en ojos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Pisada sobre objetos punzantes.
Inhalación de sustancias tóxicas.
Sobreesfuerzos.
Ruido.

Dúmper

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Ambiente pulvígeno.
Aplastamientos.
Atrapamientos.
Atropellos y/o colisiones.
Caídas de personas a distinto nivel.
Cuerpos extraños en ojos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Vibraciones.
Sobreesfuerzos.
Ruido.
Vuelco de máquinas y/o camiones.

Hormigonera

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.

Estudio de Seguridad y Salud

Quemaduras físicas y químicas.
Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Ambiente pulvígeno.
Atrapamientos.
Caídas de personas al mismo nivel.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Cuerpos extraños en ojos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.
Ruido.
Vuelco de máquinas y/o camiones.

Motoniveladora

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Ambiente pulvígeno.
Aplastamientos.

Atrapamientos.
Atropellos y/o colisiones.
Caídas de personas a distinto nivel.
Contactos eléctricos directos.
Cuerpos extraños en ojos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Vibraciones.
Sobreesfuerzos.
Ruido.
Vuelco de máquinas y/o camiones.

Retroexcavadora

Quemaduras físicas y químicas.
Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Ambiente pulvígeno.
Aplastamientos.
Atrapamientos.
Caídas de personas a distinto nivel.
Caídas de personas al mismo nivel.
Contactos eléctricos directos.
Cuerpos extraños en ojos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Vibraciones.
Sobreesfuerzos.
Ruido.
Vuelco de máquinas y/o camiones.

5.2. MEDIOS AUXILIARES

Escaleras de mano

Aplastamientos.
Atrapamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caídas de personas a distinto nivel.
Caídas de personas al mismo nivel.
Contactos eléctricos directos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

5.3. HERRAMIENTAS

- Herramientas eléctricas

Compresor

Atrapamientos.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Cuerpos extraños en ojos.

Explosiones.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.
Ruido.

- Herramientas de mano

Bolsa porta herramientas

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Caja completa de herramientas de fontanería

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Capazo, cesto carretero, espuerta, carretilla de mano, carro chino

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Estudio de Seguridad y Salud

Sobreesfuerzos.

Cizalla de terrazos y losetas de cemento de compresión

Atrapamientos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Pisada sobre objetos punzantes.

Sobreesfuerzos.

Cubo ordinario, caldereta o cubo italiano

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

Macetas, cinceles, escoplos, punteros y escarpas

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

Nivel, regla, escuadra y plomada

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sierra de arco para madera

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

Sierra de arco y serrucho para PVC

Caída de objetos y/o de máquinas.

Cuerpos extraños en ojos.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

Tenacillas

Atrapamientos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

5.4. TIPOS DE ENERGÍA

Electricidad

Quemaduras físicas y químicas.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
Incendios.

Esfuerzo humano

Sobreesfuerzos.

Motores de explosión

Quemaduras físicas y químicas.
Atmósferas tóxicas, irritantes.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Cuerpos extraños en ojos.
Explosiones.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Incendios.
Inhalación de sustancias tóxicas.
Sobreesfuerzos.

5.5. MATERIALES

Aguas

Inundaciones.

Alambre de atar

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Áridos ligeros

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Ambiente pulvígeno.

Bloques de hormigón, mampuestos, adobes

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

Estudio de Seguridad y Salud

Cemento

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
Quemaduras físicas y químicas.
Ambiente pulvígeno.
Sobreesfuerzos.

Clavos y puntas

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Pisada sobre objetos punzantes.

Estopas, teflones

Incendios.

Hormigón en masa o armado

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Cuerpos extraños en ojos.

Hormigón, mortero

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Cuerpos extraños en ojos.

Mallazo

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Pisada sobre objetos punzantes.
Sobreesfuerzos.

Material de encofrado

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

Piezas de solados cerámicas vitrificadas o no, losetas de panot, losas prefabricadas de hormigón, mampuestos, mármoles, piedras artificiales, terrazos, etc.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Estudio de Seguridad y Salud

Cuerpos extraños en ojos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

Tuberías en distintos materiales (cobre, hierro, PVC, fibrocemento, hormigón) y accesorios

Aplastamientos.
Atrapamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caídas de personas al mismo nivel.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

Vegetación

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
Animales y/o parásitos.

5.6. MANO DE OBRA, MEDIOS HUMANOS

Oficial 1ª construcción

Peón especializado construcción

Peón ordinario construcción

Oficial 1ª fontanería

Especialista fontanería

Peón fontanería

Oficial jardinero

Oficial 1ª metal

Oficial 1ª pintura

CAPÍTULO SEXTO: MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS

6.1. PROTECCIONES COLECTIVAS

- **GENERALES:**

Señalización

El Real Decreto 485/1997, de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de carácter general relativas a la señalización de seguridad y salud en el trabajo, indica que deberá utilizarse una señalización de seguridad y salud a fin de:

A) Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.

B) Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.

C) Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.

D) Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

Iluminación (anexo IV del R.D. 486/97 de 14/4/97)

Zonas o partes del lugar de trabajo	Nivel mínimo de iluminación (lux)
Zonas donde se ejecuten tareas con:	
1º Baja exigencia visual	100
2º Exigencia visual moderada	200
3ª Exigencia visual alta	500
4º Exigencia visual muy alta	1.000
Áreas o locales de uso ocasional	25
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias:

a) En áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choque u otros accidentes.

b) En las zonas donde se efectúen tareas, y un error de apreciación visual durante la realización de las mismas, pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros.

Los accesorios de iluminación exterior serán estancos a la humedad.

Portátiles manuales de alumbrado eléctrico: 24 voltios.

Prohibición total de utilizar iluminación de llama.

Protección de personas en instalación eléctrica

Instalación eléctrica ajustada al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y hojas de interpretación, certificada por instalador autorizado.

En aplicación de lo indicado en el apartado 3A del Anexo IV al R.D. 1627/97 de 24/10/97, la instalación eléctrica deberá satisfacer, además, las dos siguientes condiciones:

Deberá proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañe peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

Los cables serán adecuados a la carga que han de soportar, conectados a las bases mediante clavijas normalizadas, blindados e interconexionados con uniones antihumedad y antichoque. Los fusibles blindados y calibrados según la carga máxima a soportar por los interruptores.

Continuidad de la toma de tierra en las líneas de suministro interno de obra con un valor máximo de la resistencia de 80 Ohmios. Las máquinas fijas dispondrán de toma de tierra independiente.

Las tomas de corriente estarán provistas de conductor de toma a tierra y serán blindadas.

Todos los circuitos de suministro a las máquinas e instalaciones de alumbrado estarán protegidos por fusibles blindados o interruptores magnetotérmicos y disyuntores diferenciales de alta sensibilidad en perfecto estado de funcionamiento.

Distancia de seguridad a líneas de Alta Tensión: $3,3 + \text{Tensión (en KV)} / 100$ (ante el desconocimiento del voltaje de la línea, se mantendrá una distancia de seguridad de 5 m.).

Señales óptico-acústicas de vehículos de obra

Las máquinas autoportantes que puedan intervenir en las operaciones de manutención deberán disponer de:

- Una bocina o claxon de señalización acústica cuyo nivel sonoro sea superior al ruido ambiental, de manera que sea claramente audible; si se trata de señales intermitentes, la R.D. 485/97 de 14/4/97.

Estudio de Seguridad y Salud

- Señales sonoras o luminosas (previsiblemente ambas a la vez) para indicación de la maniobra de marcha atrás, Anexo I del R.D. 1215/97 de 18/7/97.
- Los dispositivos de emisión de señales luminosas para uso en caso de peligro grave deberán ser objeto de revisiones especiales o ir provistos de una bombilla auxiliar.
- En la parte más alta de la cabina dispondrán de un señalizado rotativo luminoso destelleante de color ámbar para alertar de su presencia en circulación viaria.
- Dos focos de posición y cruce en la parte delantera y dos pilotos luminosos de color rojo detrás.
- Dispositivo de balizamiento de posición y preseñalización (laminas, conos, cintas, mallas, lámparas destelleantes, etc.).

- **PROTECCIONES COLECTIVAS PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA:**

ALBAÑILERIA

Protección contra caídas de altura de personas u objetos:

El riesgo de caída de altura de personas (precipitación, caída al vacío) es contemplado por el Anexo II del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre de 1.997 como riesgo especial para la seguridad y salud de los trabajadores, por ello, de acuerdo con los artículos 5.6 y 6.2 del mencionado Real Decreto se adjuntan las medidas preventivas específicas adecuadas.

Pasarelas:

En aquellas zonas que sean necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos se realizarán mediante pasarelas. Serán preferiblemente prefabricadas de metal, o en su defecto realizadas "in situ", de una anchura mínima de 1 m, dotada en sus laterales de barandilla de seguridad reglamentaria: La plataforma será capaz de resistir 300 Kg. de peso y estará dotada de guirnalda de iluminación nocturna, si se encuentra afectando a la vía pública.

Escaleras portátiles:

Tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas.

Las escaleras que tengan que utilizarse en obra habrán de ser preferentemente de aluminio o hierro, a no ser posible se utilizarán de madera, pero con los peldaños ensamblados y no clavados. Estará dotadas de zapatas, sujetas en la parte superior, y sobrepasarán en un metro el punto de apoyo superior.

Estudio de Seguridad y Salud

Previamente a su utilización se elegirá el tipo de escalera a utilizar, en función de la tarea a la que esté destinada y se asegurará su estabilidad. No se emplearán escaleras excesivamente cortas ó largas, ni empalmadas.

Cuerda de retenida:

Utilizada para posicionar y dirigir manualmente la canal de derrame del hormigón, en su aproximación a la zona de vertido, constituida por poliamida de alta tenacidad, calabroteada de 12 mm. de diámetro, como mínimo.

Sirgas:

Sirgas de desplazamiento y anclaje del cinturón de seguridad.
Variables según los fabricantes y dispositivos de anclaje utilizados.

Accesos y zonas de paso del personal, orden y limpieza:

Las aperturas de huecos horizontales sobre los forjados, deben condenarse con un tablero resistente, red, mallazo electrosoldado o elemento equivalente cuando no se esté trabajando en sus inmediaciones con independencia de su profundidad o tamaño.

Las armaduras y/o conectores metálicos sobresalientes de las esperas de las mismas estarán cubiertas por resguardos tipo "seta" o cualquier otro sistema eficaz, en previsión de punciones o erosiones del personal que pueda colisionar sobre ellos.

En aquellas zonas que sean necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos, se realizarán mediante pasarelas.

Condena de huecos horizontales con mallazo:

Confeccionada con mallazo electrosoldado de redondo de diámetro mínimo 3 mm y tamaño máximo de retícula de 100 x 100 mm, embebido perimetralmente en el zuncho de hormigón, capaz de garantizar una resistencia > 1.500 N/m² (150 Kg/m²).

Plataforma de carga y descarga:

La carga y descarga de materiales se realizará mediante el empleo de plataformas de carga y descarga. Estas plataformas deberán reunir las características siguientes:

- Muelle de descarga industrial de estructura metálica, emplazable en voladizo, sobresaliendo de los huecos verticales de fachada, de unos 2,5 m² de superficie.
- Dotado de barandilla de seguridad de 90 cm. de altura en sus dos laterales y cadena de acceso y tope de retención de medios auxiliares desplazables mediante ruedas en la parte frontal. El piso de chapa industrial lagrimeada de 3 mm de espesor, estará

Estudio de Seguridad y Salud

emplazada al mismo nivel del forjado de trabajo sin rampas ni escalones de discontinuidad.

- Podrá disponer opcionalmente de trampilla practicable para permitir el paso del cable de la grúa torre si se opta por colocar todas las plataformas bajo la misma vertical.
- El conjunto deberá ser capaz de soportar descargas de 2.000 Kg/m² y deberán tener como mínimo un certificado de idoneidad, resistencia portante y estabilidad, garantizado por el fabricante, si se siguen sus instrucciones de montaje y utilización.

Eslingas de cadena:

El fabricante deberá certificar que disponen de un factor de seguridad 5 sobre su carga nominal máxima y que los ganchos son de alta seguridad (pestillo de cierre automático al entrar en carga). El alargamiento de un 5% de un eslabón significa la caducidad inmediata de la eslinga.

Eslinga de cable:

A la carga nominal máxima se le aplica un factor de seguridad 6, siendo su tamaño y diámetro apropiado al tipo de maniobras a realizar; las gazas estarán protegidas por guardacabos metálicos fijados mediante casquillos prensados y los ganchos serán también de alta seguridad. La rotura del 10 % de los hilos en un segmento superior a 8 veces el diámetro del cable o la rotura de un cordón significa la caducidad inmediata de la eslinga.

EXCAVACION MECANICA - ZANJAS

Protección contra caídas de altura de personas u objetos:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Cuerda de retenida:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Sirgas:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Accesos y zonas de paso. Orden y Limpieza:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Cabina de la maquinaria de movimiento de tierras:

Todas estas máquinas deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica, pero en cualquier caso deben satisfacer las condiciones siguientes (apartado 7C del Anexo IV del R.D. 1627/97 de 24/10/97):

- Estar bien diseñados y contruidos, teniendo en cuenta los principios ergonómicos
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento
- Utilizarse correctamente
- Los conductores han de recibir formación especial
- Adoptarse las medidas oportunas para evitar su caída en excavaciones o en el agua
- Cuando sea adecuado, las máquinas dispondrán de cabina o pórtico de seguridad resguardando el habitáculo del operador, dotada de perfecta visión frontal y lateral, estando provista permanentemente de cristales o rejillas irrompibles, para protegerse de la caída de materiales. Además, dispondrán de una puerta a cada lado.

Condiciones generales en trabajos de excavación y ataluzado:

Los trabajos con riesgos de sepultamiento o hundimiento son considerados especiales por el R.D. 1627/97 (Anexo II) y por ello debe constar en este Estudio de Seguridad y Salud el catálogo de medidas preventivas específicas.

Topes para vehículos en el perímetro de la excavación:

Se dispondrá de los mismos a fin de evitar la caída de los vehículos al interior de las zanjas o por las laderas.

Ataluzado natural de las paredes de excavación:

Como criterio general se podrán seguir las siguientes directrices en la realización de taludes con bermas horizontales por cada 1,50 m de profundidad y con la siguiente inclinación:

- Roca dura 80 °.
- Arena fina o arcillosa 20 °.
- La inclinación del talud se ajustará a los cálculos de la Dirección Facultativa de la obra, salvo cambio de criterio avalado por Documentación Técnica complementaria.
- El aumento de la inclinación y el drenado de las aguas que puedan afectar a la estabilidad del talud y a las capas de superficie del mismo, garantizan su comportamiento.
- Se evitará, a toda costa, amontonar productos procedentes de la excavación, en los bordes de los taludes ya que, además de la sobrecarga que puedan representar, pueden llegar a embalsar aguas originando filtraciones que pueden arruinar el talud.
- En taludes de alturas de más de 1,50 m se deberán colocar bermas horizontales de 50 ó 80 cm de ancho, para la defensa y detención de eventuales caídas de materiales desprendidos desde cotas superiores, además de permitir la vigilancia y alojar las conducciones provisionales o definitivas de la obra.

Estudio de Seguridad y Salud

- La coronación del talud debe tratarse como una berma, dejando expedito el paso o incluso disponiendo tableros de madera para facilitarlos.
- En taludes de grandes dimensiones, se habrá previsto en proyecto la realización en su base, de cunetones rellenos de grava suelta o canto de río de diámetro homogéneo, para retención de rebotes de materiales desprendidos, o alternativamente si, por cuestión del espacio disponible, no pudieran realizarse aquellos, se apantallará la parábola teórica de los rebotes o se dispondrá un túnel isostático de defensa.

Barandillas de protección:

En huecos verticales de coronación de taludes, con riesgo de caída de personas u objetos desde alturas superiores a 2 m, se dispondrán barandillas de seguridad completas empotradas sobre el terreno, constituidas por balaustre vertical homologado o certificado por el fabricante respecto a su idoneidad en las condiciones de utilización por él descritas, pasamanos superior situado a 90 cm. sobre el nivel del suelo, barra horizontal o listón intermedio (subsidiariamente barrotes verticales o mallazo con una separación máxima de 15 cm.) y rodapié o plinto de 20 cm sobre el nivel del suelo, sólidamente anclados todos sus elementos entre sí, y de resistencia suficiente.

Los taludes de más de 1,50 m de profundidad, estarán provistas de escaleras preferentemente excavadas en el terreno o prefabricadas portátiles, que comuniquen cada nivel inferior con la berma superior, disponiendo una escalera por cada 30 m de talud abierto o fracción de este valor.

Las bocas de los pozos y arquetas, deben condenarse con un tablero resistente, red o elemento equivalente cuando no se esté trabajando en su interior y con independencia de su profundidad.

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos, se realizarán mediante pasarelas, preferiblemente prefabricadas de metal, o en su defecto realizadas "in situ", de una anchura mínima de 1 m, dotada en sus laterales de barandilla de seguridad reglamentaria y capaz de resistir 300 Kg. de peso, dotada de guirnaldas de iluminación nocturna.

El material de excavación estará apilado a una distancia del borde de la coronación del talud igual o superior a la mitad de su profundidad (multiplicar por dos en terrenos arenosos). La distancia mínima al borde es de 50 cm.

El acopio y estabilidad de los elementos prefabricados (p.e. canaletas de desagüe) deberá estar previsto durante su fase de ensamblaje y reposo en superficie, así como las cunas, carteles o utillaje específico para la puesta en obra de dichos elementos. La madera a utilizar estará clasificada según usos y limpias de clavos, flejadas o formando hileras entrecruzadas sobre una base amplia y nivelada. Altura máxima de la pila (sin tablones estacados y arriostrados lateralmente): 1 m.

Prevención de incendios, orden y limpieza:

Si las zanjas o pozos entran en contacto con zonas que albergan o transportan sustancias de origen orgánico o industrial, deberán adoptarse precauciones adicionales respecto a la presencia de residuos tóxicos, combustibles, deflagrantes, explosivos o biológicos.

Junto al equipo de oxicorte y en cada una de las cabinas de la maquinaria utilizada en la demolición se dispondrá de un extintor.

La evacuación rápida del personal interior de la excavación debe quedar garantizada por la retirada de objetos en el fondo de zanja, que puedan interrumpir el paso.

Las zanjas de más de 1,30 m de profundidad, estarán provistas de escaleras preferentemente de aluminio, que rebasen 1 m sobre el nivel superior del corte, disponiendo una escalera por cada 15 m de zanja abierta o fracción de este valor, que deberá estar correctamente arriostrada transversalmente.

Las bocas de los pozos deben condenarse con un tablero resistente, red o elemento equivalente cuando no se esté trabajando en su interior y con independencia de su profundidad.

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos se realizarán mediante pasarelas, preferiblemente prefabricadas de metal o en su defecto realizadas "in situ", de una anchura mínima de 1 m, dotada en sus laterales de barandilla de seguridad reglamentaria y capaz de resistir 300 Kg. de peso, dotada de guirnaldas de iluminación nocturna.

El material de excavación estará apilado a una distancia del borde de la excavación igual o superior a la mitad de su profundidad (multiplicar por dos en terrenos arenosos). La distancia mínima al borde es de 50 cm.

El acopio y estabilidad de los escudos metálicos de entibación deberá estar previsto durante su fase de ensamblaje y reposo en superficie, así como las cunas, carteles o utillaje específico para este tipo de entibados.

La madera de entibar estará clasificada según usos y limpias de clavos, flejadas o formando hileras entrecruzadas sobre una base amplia y nivelada.

Altura máxima de la pila (tablones estacados y arriostrados lateralmente): 1 m.

SOLADOS Y ALICATADOS

Cuerda de retenida:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Sirgas:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Accesos y zonas de paso. Orden y Limpieza:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Plataformas de carga y descarga:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Eslingas de cadena y de cable:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

6.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS)

- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.

Guantes de protección frente a abrasión
Guantes de protección frente a agentes químicos

- Quemaduras físicas y químicas.

Guantes de protección frente a abrasión
Guantes de protección frente a agentes químicos
Guantes de protección frente a calor
Sombreros de paja (aconsejables contra riesgo de insolación)

- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Calzado con protección contra golpes mecánicos

Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)
Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

- Ambiente pulvígeno.

Equipos de protección de las vías respiratorias con filtro mecánico
Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)
Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

- Aplastamientos.

Estudio de Seguridad y Salud

Calzado con protección contra golpes mecánicos
Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos

- Atmósferas tóxicas, irritantes.

Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado
Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)
Impermeables, trajes de agua
Mascarilla respiratoria de filtro para humos de soldadura
Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

- Atrapamientos.

Calzado con protección contra golpes mecánicos
Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
Guantes de protección frente a abrasión

- Caída de objetos y/o de máquinas.

Bolsa portaherramientas
Calzado con protección contra golpes mecánicos
Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos

- Caídas de personas a distinto nivel.

Cinturón de seguridad anticaídas
Cinturón de seguridad clase para trabajos de poda y postes

- Caídas de personas al mismo nivel.

Bolsa portaherramientas
Calzado de protección sin suela antiperforante

- Contactos eléctricos directos.

Calzado con protección contra descargas eléctricas

Casco protector de la cabeza contra riesgos eléctricos
Gafas de seguridad contra arco eléctrico
Guantes dieléctricos

- Contactos eléctricos indirectos.

Botas de agua

- Cuerpos extraños en ojos.

Estudio de Seguridad y Salud

Gafas de seguridad contra proyección de líquidos
Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)
Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

- Exposición a fuentes luminosas peligrosas.

Gafas de oxicorte
Gafas de seguridad contra arco eléctrico
Gafas de seguridad contra radiaciones
Mandil de cuero
Manguitos
Pantalla facial para soldadura eléctrica, con arnés de sujeción sobre la cabeza y cristales con visor oscuro inactínico
Pantalla para soldador de oxicorte
Polainas de soldador cubre-calzado
Sombreros de paja (aconsejables contra riesgo de insolación)

- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Bolsa portaherramientas
Calzado con protección contra golpes mecánicos
Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
Chaleco reflectante para señalistas y estrobadores
Guantes de protección frente a abrasión

- Pisada sobre objetos punzantes.

Bolsa portaherramientas
Calzado de protección con suela antiperforante

- Incendios.

Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado

- Inhalación de sustancias tóxicas.

Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado
Mascarilla respiratoria de filtro para humos de soldadura

- Inundaciones.

Botas de agua
Impermeables, trajes de agua

- Vibraciones.

Cinturón de protección lumbar

- Sobreesfuerzos.

Cinturón de protección lumbar

- Ruido.

Protectores auditivos

- Caída de personas de altura.

Cinturón de seguridad antiácidas

6.3. PROTECCIONES ESPECIALES

- **GENERALES**

Circulación y accesos en obra:

Se estará a lo indicado en el artículo 11 A del Anexo IV del R.D. 1627/97 de 24/10/97 respecto a vías de circulación y zonas peligrosas.

Los accesos de vehículos deben ser distintos de los del personal, en el caso de que se utilicen los mismos se debe dejar un pasillo para el paso de personas protegido mediante vallas.

En ambos casos los pasos deben ser de superficies regulares, bien compactados y nivelados, si fuese necesario realizar pendientes se recomienda que estas no superen un 11% de desnivel. Todas estas vías estarán debidamente señalizadas y periódicamente se procederá a su control y mantenimiento. Si existieran zonas de acceso limitado deberán estar equipadas con dispositivos que eviten el paso de los trabajadores no autorizados.

El paso de vehículos en el sentido de entrada se señalizará con limitación de velocidad a 10 ó 20 Km/h y ceda el paso. Se obligará la detención con una señal de STOP en lugar visible del acceso en sentido de salida.

En las zonas donde se prevé que puedan producirse caídas de personas o vehículos deberán ser balizadas y protegidas convenientemente.

Las maniobras de camiones y/u hormigonera deberán ser dirigidas por un operario competente, y deberán colocarse topes para las operaciones de aproximación y vaciado.

El grado de iluminación natural será suficiente y en caso de luz artificial (durante la noche o cuando no sea suficiente la luz natural) la intensidad será la adecuada, citada en otro lugar de este estudio.

Estudio de Seguridad y Salud

En su caso se utilizarán portátiles con protección antichoques. Las luminarias estarán colocadas de manera que no supongan riesgo de accidentes para los trabajadores (art. 9).

Si los trabajadores estuvieran especialmente a riesgos en caso de avería eléctrica, se dispondrá iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

Protecciones y resguardos en máquinas:

Toda la maquinaria utilizada durante la obra, dispondrá de carcasas de protección y resguardos sobre las partes móviles, especialmente de las transmisiones, que impidan el acceso involuntario de personas u objetos a dichos mecanismos, para evitar el riesgo de atrapamiento.

Protección contra contactos eléctricos indirectos:

Esta protección consistirá en la puesta a tierra de las masas de la maquinaria eléctrica asociada a un dispositivo diferencial.

El valor de la resistencia a tierra será tan bajo como sea posible, y como máximo será igual o inferior al cociente de dividir la tensión de seguridad (V_s), que en locales secos será de 50 V y en los locales húmedos de 24 V, por la sensibilidad en amperios del diferencial(A).

Protecciones contra contacto eléctricos directos:

Los cables eléctricos que presenten defectos del recubrimiento aislante se habrán de reparar para evitar la posibilidad de contactos eléctricos con el conductor.

Los cables eléctricos deberán estar dotados de clavijas en perfecto estado a fin de que la conexión a los enchufes se efectúe correctamente.

Los vibradores estarán alimentados a una tensión de 24 voltios o por medio de transformadores o grupos convertidores de separación de circuitos. En todo caso serán de doble aislamiento.

En general cumplirán lo especificado en el presente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- **PROTECCIONES ESPECIALES PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA**

ALBAÑILERIA

Caída de objetos:

Estudio de Seguridad y Salud

Se evitará el paso de personas bajo las cargas suspendidas; en todo caso se acotarán las áreas de trabajo bajo las cargas citadas.

Las armaduras destinadas a los pilares se colgarán para su transporte por medio de eslingas bien enlazadas y provistas en sus ganchos de pestillo de seguridad.

Preferentemente el transporte de materiales se realizará sobre bateas para impedir el corrimiento de la carga.

Condiciones preventivas del entorno de la zona de trabajo:

Se comprobará que están bien colocadas las barandillas, horcas, redes, mallazo o ménsulas que se encuentren en la obra, protegiendo la caída de altura de las personas en la zona de trabajo.

No se efectuarán sobrecargas sobre la estructura de los forjados, acopiando en el contorno de los capiteles de pilares, dejando libres las zonas de paso de personas y vehículos de servicio de la obra.

Debe comprobarse periódicamente el perfecto estado de servicio de las protecciones colectivas colocadas en previsión de caídas de personas u objetos, a diferente nivel, en las proximidades de las zonas de acopio y de paso.

El apilado en altura de los diversos materiales se efectuará en función de la estabilidad que ofrezca el conjunto.

Los pequeños materiales deberán acopiarse a granel en bateas, cubilotes o bidones adecuados, para que no se diseminen por la obra.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable al operario, una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables, ganchos y lonas de plástico.

Para evitar el uso continuado de la sierra circular en obra, se procurará que las piezas de pequeño tamaño y de uso masivo en obra (p.e. cuñas), sean realizados en talleres especializados. Cuando haya piezas de madera que por sus características tengan que realizarse en obra con la sierra circular, esta reunirá los requisitos que se especifican en el apartado de protecciones colectivas.

Se dispondrá de un extintor de polvo polivalente junto a la zona de acopio y corte.

Acopio de materiales paletizados:

Los materiales paletizados permiten mecanizar las manipulaciones de cargas, siendo en sí una medida de seguridad para reducir los sobreesfuerzos, lumbalgias, golpes y atrapamientos.

También incorporan riesgos derivados de la mecanización, para evitarlos se debe:

- Acopiar los palees sobre superficies niveladas y resistentes.
- No se afectarán los lugares de paso.
- En proximidad a lugares de paso se deben señalar mediante cintas de señalización.
- La altura de las pilas no debe superar la altura que designe el fabricante.
- No acopiar en una misma pila palees con diferentes geometrías y contenidos.
- Si no se termina de consumir el contenido de un palee se flejará nuevamente antes de realizar cualquier manipulación.

Acopio de áridos:

Se recomienda el aporte a obra de estos materiales mediante tolvas, por las ventajas que representan frente al acopio de áridos sueltos en montículos.

Las tolvas o silos se deben situar sobre terreno nivelado y realizar la cimentación o asiento que determine el suministrador.

Si está próxima a lugares de paso de vehículos se protegerá con vallas empotradas en el suelo de posibles impactos o colisiones que hagan peligrar su estabilidad.

Los áridos sueltos se acopiarán formando montículos limitados por tabloneros y/o tableros que impidan su mezcla accidental, así como su dispersión.

EXCAVACION MECANICA - ZANJAS

Circulación de vehículos en las proximidades de la excavación:

Siempre que se prevea interferencia entre los trabajos de excavación y las zonas de circulación de peatones o vehículos, se ordenará y controlará por personal auxiliar debidamente adiestrado que vigile y dirija la circulación. Estarán debidamente señalizadas las zonas de paso de los vehículos que deban acceder a la obra, tales como camiones, maquinaria de movimiento de tierras, mantenimiento o servicio. Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación se dispondrán de vallas móviles que se iluminarán cada 10 metros con puntos de luz portátil. En general las vallas acotarán no menos de un metro el paso de peatones y dos metros el de vehículos.

Se establecerán zonas de aparcamiento de vehículos y máquinas, así como un lugar para el acopio de materiales, teniendo en cuenta que los productos inflamables y combustibles, queden en un lugar seguro fuera de la zona de influencia de los trabajos.

Se prestará especial atención a la preservación de plantas y arbustos que hay que tener en cuenta para su conservación, protección y posterior traslado.

Condiciones del centro de trabajo durante la excavación por medios mecánicos:

Las zonas en que puedan producirse desprendimientos de rocas o árboles con raíces descarnadas, sobre personas, máquinas o vehículos, deberán ser señalizadas, balizadas y protegidas convenientemente. Los árboles postes o elementos inestables deberán apuntalarse adecuadamente con tornapuntas y jabalcones.

En invierno establecer un sistema de iluminación provisional de las zonas de paso y trabajo, disponiendo arena y sal gorda sobre los charcos susceptibles de heladas. En verano proceder al regado previo de las zonas de trabajo que puedan originar polvareda durante su remoción.

Siempre que las obras se lleven a cabo en zonas habitadas o con tráfico próximo, se dispondrá a todo lo largo de la excavación, y en el borde contrario al que se acopian los productos procedentes de la excavación, o en ambos lados si estos se retiran, vallas y pasos colocados a una distancia no superior a 50 cm. de los cortes de excavación.

SOLADOS Y ALICATADOS

Caída de objetos:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Condiciones preventivas del entorno en estructuras:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Acopio de material paletizado:

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Acopio de materiales sueltos:

El abastecimiento de materiales sueltos a obra se debe tender a minimizar, remitiéndose únicamente a materiales de uso discreto.

Los soportes, cartelas, cerchas, máquinas, etc., se dispondrán horizontalmente, separando las piezas mediante tacos de madera que aislen el acopio del suelo y entre cada una de las piezas.

Los acopios de realizarán sobre superficies niveladas y resistentes.

No se afectarán los lugares de paso.

En proximidad a lugares de paso se deben señalar mediante cintas de señalización.

Condiciones preventivas del entorno de la zona de trabajo:

Se debe establecer un sistema de iluminación provisional de las zonas de paso y trabajo.

Se comprobará que están bien colocadas las barandillas, redes, mallazo o ménsulas que se encuentren en la obra, protegiendo la caída de altura de las personas u objetos en la zona de trabajo.

La zona de acopio del material de agarre y de alicatado, se realizará de conformidad a los siguientes criterios generales:

- Si se está trabajando sobre andamios de estructura tubular, el material se depositará sobre una repisa del andamio situada a una cota de 0.75 m de altura por encima de la plataforma de trabajo del operario, y recibiendo los paquetes de material de alicatar y agarre con la finalidad, disponer del material a la altura de trabajo. En la medida de lo posible, se debe evitar el empleo de andamios colgantes para la realización de este tipo de trabajos.
- No se deben efectuar sobrecargas sobre la estructura de los forjados. Acopiar en el contorno de los capiteles de pilares.
- Dejar libres las zonas de paso de personas y vehículos de servicio de la obra.

Comprobar periódicamente el perfecto estado de servicio de las protecciones colectivas puestas en previsión de caídas de personas u objetos, a diferente nivel, en las proximidades de las zonas de acopio y de paso.

El apilado en altura de los diversos materiales se efectuará en función de la estabilidad que ofrezca el conjunto.

Los pequeños materiales deberán acopiarse a granel en bateas, cubilotes o bidones adecuados, para que no se diseminen por la obra.

Los materiales, regles, sacos de material de agarre, recipientes de mortero, cajas de piezas de cerámica empleados para la ejecución de una obra de revestimiento alicatado, se transportarán en bateas adecuadas.

La mesa de corte de disco de diamante para piezas cerámicas vidriadas, estará emplazada sobre una bancada que permita un buen drenaje del agua micronizada proyectada sobre la zona de corte.

6.4. NORMATIVA A APLICAR EN LAS FASES DEL ESTUDIO

- **NORMATIVA GENERAL**

Exige el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre la realización de este Estudio de Seguridad y Salud que debe contener una descripción de los riesgos laborales que puedan ser evitados,

indicando a tal efecto las medidas preventivas adecuadas; relación de aquellos otros que no han podido evitarse conforme a lo señalado anteriormente, indicando las protecciones técnicas tendentes a reducir los y las medidas preventivas que los controlen. Han de tenerse en cuenta, sigue el R.D., la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de usarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos. Tal es lo que se manifiesta en el Proyecto de Obra al que acompaña este Estudio de Seguridad y Salud.

Sobre la base de lo establecido en este estudio, se elaborará el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (art. 7 del citado R.D.) por el Contratista en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra o realización de las instalaciones a que se refiere este Proyecto. En dicho plan se recogerán las propuestas de medidas de prevención alternativas que el contratista crea oportunas siempre que se justifiquen técnicamente y que tales cambios no impliquen la disminución de los niveles de prevención previstos. Dicho plan deberá ser aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras (o por la Dirección Facultativa sino fuere precisa la Coordinación citada).

A tales personas compete la comprobación, a pie de obra, de los siguientes aspectos técnicos previos:

- Revisión de los planos de la obra o proyecto de instalaciones
- Replanteo
- Maquinaria y herramientas adecuadas
- Medios de transporte adecuados al proyecto
- Elementos auxiliares precisos
- Materiales, fuentes de energía a utilizar
- Protecciones colectivas necesarias, etc.

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

- Tender a la normalización y repetitividad de los trabajos, para racionalizarlo y hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra.
- Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.
- El comienzo de los trabajos, sólo deberá acometerse cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su asentamiento y delimitación definida de las zonas de influencia durante las maniobras, suministro de materiales así como el radio de actuación de los equipos en condiciones de seguridad para las personas y los restantes equipos.
- Se establecerá un planning para el avance de los trabajos, así como la retirada y acopio de la totalidad de los materiales empleados, en situación de espera.

Estudio de Seguridad y Salud

- Ante la presencia de líneas de alta tensión tanto la grúa como el resto de la maquinaria que se utilice durante la ejecución de los trabajos guardarán la distancia de seguridad de acuerdo con lo indicado en el presente estudio.
- Se revisará todo lo concerniente a la instalación eléctrica comprobando su adecuación a la potencia requerida y el estado de conservación en el que se encuentra.
- Será debidamente cercada la zona en la cual pueda haber peligro de caída de materiales, y no se haya podido apantallar adecuadamente la previsible parábola de caída del material.

Como se indica en el art. 8 del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre, los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud que recoge el art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, deberán ser tomados en consideración por el proyectista en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra y en particular al tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los diferentes trabajos y al estimar la duración prevista de los mismos. El Coordinador en materia de seguridad y salud en fase de proyecto será el que coordine estas cuestiones.

Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable y necesario, prendas de protección individual tales como cascos, gafas, guantes, botas de seguridad homologadas, impermeables y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer y evacuar a los operarios que puedan accidentarse.

El personal habrá sido instruido sobre la utilización correcta de los equipos individuales de protección, necesarios para la realización de su trabajo. En los riesgos puntuales y esporádicos de caída de altura, se utilizará obligatoriamente el cinturón de seguridad ante la imposibilidad de disponer de la adecuada protección colectiva u observarse vacíos al respecto a la integración de la seguridad en el proyecto de ejecución.

Cita el art. 10 del R.D. 1627/97 la aplicación de los principios de acción preventiva en las siguientes tareas o actividades:

- a) Mantenimiento de las obras en buen estado de orden y limpieza
- b) Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de vías de paso y circulación.
- c) La manipulación de los diferentes materiales y medios auxiliares.
- d) El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios con el objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

- e) La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los diferentes materiales, en particular los peligrosos.
- f) La recogida de materiales peligrosos utilizados
- g) El almacenamiento y la eliminación de residuos y escombros.

- h) La adaptación de los diferentes tiempos efectivos a dedicar a las distintas fases del trabajo.
- i) La cooperación entre contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- j) Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se desarrolle de manera próxima.

Protecciones personales:

Cuando los trabajos requieran la utilización de prendas de protección personal, éstas llevarán el sello -CE- y serán adecuadas al riesgo que tratan de paliar, ajustándose en todo a lo establecido en el R.D. 773/97 de 30 de Mayo.

En caso de que un trabajador tenga que realizar un trabajo esporádico en alturas superiores a 2 m y no pueda ser protegido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ir provisto de cinturón de seguridad homologado según (de sujeción o anticaídas según proceda), en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, sino previstos en proyecto y en la planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.

Manipulación manual de cargas:

No se manipularán manualmente por un solo trabajador más de 25 Kg.

Para el levantamiento de una carga es obligatorio lo siguiente:

- Asentar los pies firmemente manteniendo entre ellos una distancia similar a la anchura de los hombros, acercándose lo más posible a la carga.
- Flexionar las rodillas, manteniendo la espalda erguida.
- Agarrar el objeto firmemente con ambas manos si es posible.
- El esfuerzo de levantar el peso lo debe realizar los músculos de las piernas.
- Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo, debiendo evitarse los giros de la cintura.

Para el manejo de cargas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:

- Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
- Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
- Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
- Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
- Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
- Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

Manipulación de cargas con la grúa

En todas aquellas operaciones que conlleven el empleo de aparatos elevadores, es recomendable la adopción de las siguientes normas generales:

- Señalar de forma visible la carga máxima que pueda elevarse mediante el aparato elevador utilizado.
- Acoplar adecuados pestillos de seguridad a los ganchos de suspensión de los aparatos elevadores.
- Emplear para la elevación de materiales recipientes adecuados que los contengan, o se sujeten las cargas de forma que se imposibilite el desprendimiento parcial o total de las mismas.
- Las eslingas llevarán placa de identificación donde constará la carga máxima para la cual están recomendadas.
- De utilizar cadenas estas serán de hierro forjado con un factor de seguridad no inferior a 5 de la carga nominal máxima. Estarán libres de nudos y se enrollarán en tambores o polichas adecuadas.
- Para la elevación y transporte de piezas de gran longitud se emplearán palonniers o vigas de reparto de cargas, de forma que permita esparcir la luz entre apoyos, garantizando de esta forma la horizontalidad y estabilidad.
- El gruista antes de iniciar los trabajos comprobará el buen funcionamiento de los finales de carrera. Si durante el funcionamiento de la grúa se observara inversión de los movimientos, se dejará de trabajar y se dará cuenta inmediata a la Dirección Técnica de la obra.

• **MEDIDAS PREVENTIVAS DE TIPO GENERAL**

Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.

Las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

Parte A

La presente parte del anexo será de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

Estabilidad y solidez

- 1) Deberá procurarse de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

Estudio de Seguridad y Salud

2) El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente solo se autorizara en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

Instalaciones de suministro y reparto de energía

1) La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

2) Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen ningún peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

3) El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externas y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

Vías y salidas de emergencia

1) Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo mas directamente posible en una zona de seguridad.

2) En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

3) El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presente en ellos.

4) Las vías y salidas específicas deberán señalizarse conforme al R.D. 485/97. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

5) Las vías y salidas de emergencia, así como las de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto para que puedan ser utilizadas sin trabas en ningún momento.

6) En caso de avería del sistema de alumbrado las vías de salida y emergencia deberán disponer de iluminación de seguridad de la suficiente intensidad.

Exposición a riesgos particulares

1) Los trabajadores no estarán expuestos a fuertes niveles de ruido, ni a factores externos nocivos (gases, vapores, polvos).

Estudio de Seguridad y Salud

2) Si algunos trabajadores deben permanecer en zonas cuya atmósfera pueda contener sustancias tóxicas o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, dicha atmósfera deberá ser controlada y deberán adoptarse medidas de seguridad al respecto.

3) En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá estar bajo vigilancia permanente desde el exterior para que se le pueda prestar un auxilio eficaz e inmediato.

Iluminación

- 1) Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación de obras deberán disponer de suficiente iluminación natural (si es posible) y de una iluminación artificial adecuada durante la noche y cuando no sea suficiente la natural.

Se utilizaran portátiles antichoque y el color utilizado no debe alterar la percepción de los colores de las señales o paneles.

2) Las instalaciones de iluminación de los locales, las vías y los puestos de trabajo deberán colocarse de manera que no creen riesgos de accidentes para los trabajadores.

Primeros auxilios

1) Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

2) Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad requieran, deberán contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

3) Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme el Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

4) En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

Trabajadores minusválidos

Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta en su caso, a los trabajadores minusválidos.

Disposiciones varias

- 1) Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.
- 2) En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.
- 3) Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

Parte B

Disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.

Las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se paliarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad las circunstancias o cualquier riesgo.

Estabilidad y solidez

- 1) Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables teniendo en cuenta:
 - 1º.- El número de trabajadores que los ocupen.
 - 2º.- Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.
 - 3º.- Los factores externos que pudieran afectarles.
- 2) En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran estabilidad propia, se deberán garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.
- 3) Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y la solidez, y especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

Caída de objetos

- 1) Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales, para ello se utilizarán siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.
- 2) Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.

Estudio de Seguridad y Salud

3) Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

Caídas de altura

1) Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente.

Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

2) Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse en principio, con la ayuda de equipos concebidos para el fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad.

Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberán disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

3) La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, periodo de no utilización o cualquier otra circunstancia.

Factores atmosféricos

Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales

1) Los vehículos y maquinaria para movimiento de tierra y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

2) Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:

1º.- Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuanto, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.

2º.- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

3º.- Utilizarse correctamente.

Estudio de Seguridad y Salud

3) Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.

4) Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales.

5) Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger el conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

Instalaciones, máquinas y equipo

1) Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de las disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquina y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

2) Las instalaciones, máquinas y equipos incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:

1º.- Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.

2º.- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

3º.- Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.

4º.- Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

3) Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

Movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles

1) Antes de comenzar los trabajos de movimientos de tierras, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.

2) En las excavaciones, pozos, trabajos subterráneos o túneles deberán tomarse las precauciones adecuadas:

1º.- Para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, tierras, materiales u objetos, mediante sistemas de entibación, blindaje, apeo, taludes u otras medidas adecuadas.

2º.- Para prevenir la irrupción accidental de agua mediante los sistemas o medidas adecuadas.

Estudio de Seguridad y Salud

3º.- Para garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo de manera que se mantenga una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud.

4º.- Para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales.

3) Deberán preverse vías seguras para entrar y salir de la excavación.

4) Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento deberán mantenerse alejados de las excavaciones o deberán tomarse las medidas adecuadas en su caso mediante la construcción de barreras, para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.

Instalaciones de distribución de energía

1) Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.

2) Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.

3) Cuando existen líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas

1) Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.

2) Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.

3) Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.

- **NORMATIVA PARTICULAR A CADA FASE DE OBRA**

ALBAÑILERIA

Se tendrá en cuenta la existencia o no de conducciones eléctricas aéreas a fin de solicitar a la compañía correspondiente el desvío, apantallado o descargo que corresponda.

Se estudiará la necesidad de utilizar uno u otro medio de suministro de mortero y de manutención de materiales, primando sobre cualquier otro criterio, la garantía de la seguridad de los trabajadores al realizar su puesta en obra.

Cuando sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de los huecos a se deberá asegurarse el acopio, de vallas o palenques móviles que deberán estar iluminados cada 10 metros.

Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m y no pueda ser protegido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ser provisto de cinturón de seguridad (de sujeción o anticaídas según proceda), en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, sino previstos en proyecto y en la planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.

Se comprobará la situación, estado y requisitos de los medios de transporte y elevación de los materiales para la ejecución de éstos trabajos (grúas, cabrestante, uñas portapalets, eslingas, carretilla portapalets, plataformas de descarga, etc.), con antelación a su utilización.

Se restringirá el paso de personas bajo las zonas de vuelo, durante las operaciones de manutención de materiales mediante el empleo de grúa, colocándose señales y balizas convenientemente.

En los accesos a los tajos, se procederá a la formación de zonas de paso mediante pasarelas de 0,60 m de anchura mínima, compuestas por tablones con objeto de que las personas que circulen no tengan que hacerlo por encima de los bloques, ferralla, viguetas y bovedillas. Estas plataformas estarán formadas por tableros de longitud tal que abarquen, como mínimo, tres viguetas.

Los huecos horizontales que puedan quedar al descubierto sobre el terreno a causa de los trabajos, cuyas dimensiones puedan permitir la caída de personas a su interior, deberán ser condenados al nivel de la cota de trabajo instalando si es preciso pasarelas completas y reglamentarias para los viandantes o personal de obra. Esta norma deberá cumplirse cuando existan esperas posicionadas verticalmente.

No se dejarán nunca clavos en las maderas.

EXCAVACIÓN MECANICA - ZANJAS

La Coordinación de Seguridad y Salud en fase de proyecto deberá tener en cuenta en fase de proyecto, todos aquellos aspectos del proceso productivo que, de una u otra forma, pueden poner en peligro la salud e integridad física de los trabajadores o de terceras personas ajenas a la obra. Estos aspectos de carácter técnico son los siguientes:

La existencia o no de conducciones eléctricas o de gas a fin de solicitar a la compañía correspondiente la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Planos de la existencia de colectores, desagües y galerías de servicio.

Estudio geológico y geofísico del terreno en el que se va a proceder a la excavación a fin de detectar la presencia de cables o conducciones subterráneas.

Estudio de la climatología del lugar a fin de controlar el agua tanto subterránea como procedente de lluvia.

Presencia de árboles colindantes con raíces profundas que pueden posibilitar el desprendimiento de la masa de terreno asentado.

Con todos estos datos, se seleccionarán las técnicas más adecuadas a emplear en cada caso concreto, y las que mayores garantías de seguridad ofrezca a los trabajadores que ejecutan la obra.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas, sumideros de alcantarillado, farolas etc.

Deberán estar perfectamente localizados todos los servicios afectados, ya sea de agua, gas o electricidad que puedan existir dentro del radio de acción de la obra de excavación, y gestionar con la compañía suministradora su desvío o su puesta fuera de servicio.

La zona de trabajo estará rodeada de una valla o verja de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde de la excavación no menor de 1,50 m.

Cuando sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación se dispondrá de vallas o palenques móviles que se iluminarán cada 10 metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP-44 según UNE 20.324.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable y necesario, tales como palas, picos, barras, así como tabloneros, puntales, y las prendas de protección individual como cascos, gafas, guantes, botas de seguridad homologadas, impermeables y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer y evacuar a los operarios que puedan accidentarse.

Estudio de Seguridad y Salud

Las excavaciones de zanjas se ejecutarán con una inclinación de talud adecuada a las características del terreno, debiéndose considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural.

El acopio de materiales y las tierras extraídas en desmontes con cortes de profundidad superior a 1,30 m, se dispondrá a distancia no menor de 2 m del borde de corte. Cuando las tierras extraídas estén contaminadas, se desinfectarán, en la medida de lo posible, así como la superficie de las zonas desbrozadas.

Los huecos horizontales que puedan aparecer en el terreno a causa de los trabajos, cuyas dimensiones sean suficientes para permitir la caída de un trabajador, deberán ser tapados al nivel de la cota de trabajo.

Los artefactos o ingenios bélicos que pudieran aparecer, deberán ponerse inmediatamente en conocimiento de la Comandancia más próxima de la Guardia Civil.

Los operadores de la maquinaria empleada en las tareas de excavación de zanjas, deberán estar habilitados por escrito para ello y conocer las reglas y recomendaciones que vienen especificadas en el manual de conducción y mantenimiento suministrado por el fabricante de la máquina, asegurándose igualmente de que el mantenimiento ha sido efectuado y que la máquina está a punto para el trabajo.

Antes de poner la máquina en marcha, el operador deberá realizar una serie de controles, de acuerdo con el manual del fabricante, tales como:

- Mirar alrededor de la máquina para observar las posibles fugas de aceite, las piezas o conducciones en mal estado, etc.,
- Comprobar los faros, las luces de posición, los intermitentes y luces de stop.
- Comprobar el estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes en los mismos, o estado de las orugas y sus elementos de engarce, en los casos que proceda.
- Comprobar los niveles de aceite y agua.
- Limpiar los limpiaparabrisas, los espejos y retrovisores antes de poner en marcha la máquina, quitar todo lo que pueda dificultar la visibilidad.
- No dejar trapos en el compartimiento del motor.
- El puesto de conducción debe estar limpio, quitar los restos de aceite, grasa o barro del suelo, las zonas de acceso a la cabina y los agarraderos.
- No dejar en el suelo de la cabina de conducción objetos diversos tales como herramientas, trapos, etc. Utilizar para ello la caja de herramientas.
- Comprobar la altura del asiento del conductor, su comodidad y visibilidad desde el mismo.

Al realizar la puesta en marcha e iniciar los movimientos con la máquina, el operador deberá especialmente:

- Comprobar que ninguna persona se encuentra en las inmediaciones de la máquina, y si hay alguien, alertar de la maniobra para que se ponga fuera de su área de influencia.

Estudio de Seguridad y Salud

- Colocar todos los mandos en punto muerto.
- Sentarse antes de poner en marcha el motor.
- Quedarse sentado al conducir.
- Verificar que las indicaciones de los controles son normales.
- No mantener el motor de explosión en funcionamiento en locales cerrados sin el filtro correspondiente que regule las emisiones de monóxido de carbono.
- En lugar despejado y seguro verificar el buen funcionamiento de los frenos principales y de parada, hacer girar el volante en los dos sentidos a pequeña velocidad o maniobrando las palancas, colocar las diferentes velocidades.

En caso de encontrarse con una línea eléctrica no prevista, inicialmente se deberán adoptar algunas de las siguientes medidas preventivas:

- Suspender los trabajos de excavación en las proximidades de la línea.
- Descubrir la línea sin deteriorarla y con suma precaución.
- Proteger la línea para evitar su deterioro, impedir el acceso de personal a la zona e informar a la compañía suministradora.
- Todos los trabajos que se realicen en las proximidades de líneas en tensión, deberán contar la presencia de un Vigilante de la compañía suministradora.

En zanjas realizadas en el casco urbano, se hace preceptivo utilizar el detector de instalaciones subterráneas y la realización de catas, para no afectar servicios.

SOLADOS Y ALICATADOS

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

- Tender a la normalización y repetitividad de los trabajos, para racionalizarlo y hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra.
- Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.
- Se planificará la zona de acopios, la posición de las máquinas y el desarrollo de los trabajos considerando la variación de la disponibilidad de espacio, acotándose las zonas con vallas y balizas.
- Se establecerán los accesos a la zona de trabajo a utilizar por el personal, vehículos y cargas suspendidas. Se estudiarán las posibles interferencias a otros trabajos que se pudieran producir y las medidas de seguridad que se adoptarán llegado el caso.
- Antes de comenzar los trabajos, estarán aprobados por la Dirección Facultativa, el método constructivo empleado y los circuitos de circulación que afectan a la obra.

- Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.

- **NORMATIVA PARTICULAR A CADA MEDIO A UTILIZAR**

Herramientas de corte:

Cizalla de terrazos y losetas de cemento de compresión

Sierra de arco para madera

Sierra de arco y serrucho para PVC

Tenacillas

Bolsa porta herramientas

❖ Causas de los riesgos:

Rebabas en la cabeza de golpeo de la herramienta.

Rebabas en el filo de corte de la herramienta.

Extremo poco afilado.

Sujetar inadecuadamente la herramienta o material a talar o cercenar.

Mal estado de la herramienta.

❖ Medidas de prevención:

Las herramientas de corte presentan un filo peligroso.

La cabeza no debe presentar rebabas.

Los dientes de las sierras deberán estar bien afilados y triscados. La hoja deberá estar bien templada (sin recalentamiento) y correctamente tensada.

Al cortar las maderas con nudos, se deben extremar las precauciones.

Cada tipo de sierra sólo se empleará en la aplicación específica para la que ha sido diseñada.

En el empleo de alicates y tenazas, y para cortar alambre, se girará la herramienta en plano perpendicular al alambre, sujetando uno de los lados y no imprimiendo movimientos laterales.

No emplear este tipo de herramienta para golpear.

❖ Medidas de protección:

En trabajos de corte en que los recortes sean pequeños, es obligatorio el uso de gafas de protección contra proyección de partículas.

Si la pieza a cortar es de gran volumen, se deberá planificar el corte de forma que el abatimiento no alcance al operario o sus compañeros.

En el afilado de éstas herramientas se usarán guantes y gafas de seguridad.

Herramientas de percusión:

Macetas, cinceles, escoplos, punteros y escarpas

❖ Causas de los riesgos:

Mangos inseguros, rajados o ásperos.
Rebabas en aristas de cabeza.
Uso inadecuado de la herramienta.

❖ Medidas de prevención:

Rechazar toda maceta con el mango defectuoso.
No tratar de arreglar un mango rajado.
La maceta se usará exclusivamente para golpear y siempre con la cabeza.
Las aristas de la cabeza han de ser ligeramente romas.

❖ Medidas de protección:

Empleo de prendas de protección adecuadas, especialmente gafas de seguridad o pantallas faciales de rejilla metálica o policarbonato.
Las pantallas faciales serán preceptivas si en las inmediaciones se encuentran otros operarios trabajando.

Compresor:

Antes de la puesta en marcha, revisar las mangueras, uniones y manómetros, sustituyéndose las que no estén en buen estado.

Con el calderín, ya despresurizado, se purgará periódicamente el agua de condensación que se acumula en el mismo.

Se extenderán las mangueras procurando no interferir en los pasos.

No se interrumpirá el suministro de aire doblando la manguera, deberán ponerse en el circuito de aire las llaves necesarias.

No se utilizará el aire a presión para la limpieza de personas o de vestimentas.

En el caso de producir ruido con niveles superiores a los que establece la ley (90 dB) utilizarán protectores auditivos todo el personal que tenga que permanecer en su proximidad. Al terminar el trabajo se recogerán las mangueras y se dejarán todo el circuito sin presión.

En los lugares cerrados se conducirán los humos de escape al exterior o se realizará ventilación forzada, o se dotará al tubo de escape de un filtro contra emanaciones de CO₂.

Máquinas eléctricas portátiles:

De forma genérica las medidas de seguridad a adoptar al utilizar las máquinas eléctricas portátiles son las siguientes:

- Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes ó cualquier otro defecto.
- Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina.
- Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento.
- Al terminar se dejará la maquina limpia y desconectada de la corriente.

Quando se empleen en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc.) se utilizarán herramientas alimentadas a 24 v. como máximo ó mediante transformadores separadores de circuitos.

El operario debe estar adiestrado en el uso, y conocer las presentes normas.

Hormigonera:

Deberá tener perfectamente protegidos los elementos móviles con defensas, resguardos o separadores de material recio y fijado sólidamente a la máquina. Tendrán que ser desmontables para casos de limpieza, reparaciones, engrases, sustitución de piezas, etc.

Quando la hormigonera esté accionada por motor de explosión, se deberá emplear la técnica correcta en el arranque con manivela.

La máquina estará ubicada en lugar permanente y estable que no pueda ocasionar vuelcos o desplazamientos involuntarios.

La boca de evacuación de la hormigonera estará sobre la vertical de un muelle de descarga adecuado para el asiento de la tolva de transporte.

El habitáculo del operador deberá disponer de marquesina rígida protegiéndole de la caída de objetos desde cotas superiores, y plataforma de material aislante que impida el contacto directo con la humedad de la zona y la conductividad eléctrica en caso de derivación.

La zona de trabajo estará lo más ordenada posible, libre de elementos innecesarios, y con toma de agua próxima.

Deberá tener perfectamente protegidos los elementos móviles con defensas, resguardos o separadores de material recio y fijado sólidamente a la máquina. Tendrán que ser desmontables para casos de limpieza, reparaciones, engrases, sustitución de piezas, etc.

Retroexcavadora:

Funciones de los operadores de las máquinas:

Estudio de Seguridad y Salud

- Debe comprobar antes de iniciar su turno de trabajo o jornada el buen funcionamiento de todos los movimientos y de los dispositivos de seguridad. Previamente se deben poner a cero todos los mandos que no lo estuvieran.
- Bajo ningún concepto utilizará la contramarcha para el frenado de la maniobra.
- El operador no puede abandonar el puesto de mando mientras tenga la máquina una carga suspendida.
- En los relevos el operador saliente indicará sus impresiones al entrante sobre el estado de la máquina y anotarlo en un libro de incidencias que se guardará en obra.
- Los mandos han de manejarse teniendo en cuenta los efectos de la inercia, de modo que los movimientos de elevación, traslación y giro cesen sin sacudidas.
- Los interruptores y mandos no deben sujetarse jamás con cuñas o ataduras.
- El operador debe observar el comportamiento del equipo durante las maniobras de traslación. Dará señales de aviso antes de iniciar cualquier movimiento.
- Evitará el vuelo de equipos o cargas suspendidas por encima de las personas.
- Está totalmente prohibido subir personas a la cabina, así como hacer pruebas de sobrecarga basándose en personas.
- La máquina no podrá extraer elementos empotrados ni realizar tiros sesgados que comprometan su equilibrio.
- En las maniobras únicamente prestará atención al señalista.

Al repostar o parar la máquina:

- Mantener el motor parado, las luces apagadas y no fumar cuando se esté llenando el depósito.
- Es preferible parar la máquina en terreno llano, calzar las ruedas y apoyar el equipo articulado en el suelo.
- El terreno donde se estacione la máquina será firme y estable. En invierno no estacionar la máquina sobre barro o charcos, en previsión de dificultades por heladas.
- Colocar los mandos en punto muerto.
- Colocar el freno de parada y desconectar la batería.
- El operador de la máquina quitará la llave de contacto y tras cerrar la puerta de la cabina se responsabilizará de la custodia y control de la misma.

Cambios del equipo de trabajo:

- Elegir un emplazamiento llano y despejado.
- Las piezas desmontadas se evacuarán del tajo.
- Seguir escrupulosamente las indicaciones del manual del fabricante.
- Antes de bajar los equipos hidráulicos, bajar la presión de los mismos.
- Para el manejo de las piezas utilizar guantes.
- Si el maquinista necesita un ayudante, le explicará con detalle qué es lo que debe hacer y lo observará en todo momento.

Averías en la zona de trabajo:

- Siempre que sea posible, bajar el equipo al suelo, parar el motor y colocar el freno.

- Colocar las señales y rótulos adecuados indicando el tipo de avería y la máquina afectada.
- Si se para el motor, detener inmediatamente la máquina ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.
- Para la reparación de cualquier avería ajustarse a las indicaciones del manual del fabricante.
- No hacerse remolcar nunca para poner el motor en marcha.
- No servirse nunca de la pala para levantar la máquina.
- Para cambiar un neumático, colocar una base firme de reparto para subir la máquina.

6.5 DIRECTRICES GENERALES PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS DORSOLUMBARES

En la aplicación de lo dispuesto en el anexo del R.D. 487/97 se tendrán en cuenta, en su caso, los métodos o criterios a que se refiere el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

1. Características de la carga

La manipulación manual de una carga puede presentar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

- Cuando la carga es demasiado pesada o demasiado grande.
- Cuando es voluminosa o difícil de sujetar.
- Cuando está en equilibrio inestable o su contenido corre el riesgo de desplazarse.
- Cuando está colocada de tal modo que debe sostenerse o manipularse a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo.
- Cuando la carga, debido a su aspecto exterior o a su consistencia, puede ocasionar lesiones al trabajador, en particular en caso de golpe.

2. Esfuerzo físico necesario

Un esfuerzo físico puede entrañar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

- Cuando es demasiado importante.
- Cuando no puede realizarse más que por un movimiento de torsión o de flexión del tronco.
- Cuando puede acarrear un movimiento brusco de la carga.
- Cuando se realiza mientras el cuerpo está en posición inestable.
- Cuando se trate de alzar o descender la carga con necesidad de modificar el agarre.

3. Características del medio de trabajo

Las características del medio de trabajo pueden aumentar el riesgo, en particular dorsolumbar en los casos siguientes:

- Cuando el espacio libre, especialmente vertical, resulta insuficiente para el ejercicio de la actividad de que se trate.

- Cuando el suelo es irregular y, por tanto, puede dar lugar a tropiezos o bien es resbaladizo para el calzado que lleve el trabajador.
- Cuando la situación o el medio de trabajo no permite al trabajador la manipulación manual de cargas a una altura segura y en una postura correcta.
- Cuando el suelo o el plano de trabajo presentan desniveles que implican la manipulación de la carga en niveles diferentes.
- Cuando el suelo o el punto de apoyo son inestables.
- Cuando la temperatura, humedad o circulación del aire son inadecuadas.
- Cuando la iluminación no sea adecuada.
- Cuando exista exposición a vibraciones.

4. Exigencias de la actividad

La actividad puede entrañar riesgo, en particular dorsolumbar, cuando implique una o varias de las exigencias siguientes:

- Esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados en los que intervenga en particular la columna vertebral.
- Período insuficiente de reposo fisiológico o de recuperación.
- Distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte.
- Ritmo impuesto por un proceso que el trabajador no pueda modular.

5. Factores individuales de riesgo

Constituyen factores individuales de riesgo:

- La falta de aptitud física para realizar las tareas en cuestión.
- La inadecuación de las ropas, el calzado u otros efectos personales que lleve el trabajador.
- La insuficiencia o inadaptación de los conocimientos o de la formación.
- La existencia previa de patología dorsolumbar.

6.6. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

- Vías de circulación y zonas peligrosas:

a) Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escaleras fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionado y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

b) Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de

Estudio de Seguridad y Salud

acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad. Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto. Se señalarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

c) Las vías de circulación destinada a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

d) Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.

- Mantenimiento de la maquinaria y equipos:

- Colocar la máquina en terreno llano.
- Bloquear las ruedas o las cadenas.
- Apoyar en el terreno el equipo articulado. Si por causa de fuerza mayor ha de mantenerse levantado, deberá inmovilizarse adecuadamente.
- Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.
- No permanecer entre las ruedas, sobre las cadenas, bajo la cuchara o el brazo.
- No colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.
- No utilizar nunca un mechero o cerillas para iluminar el interior del motor.
- Disponer en buen estado de funcionamiento y conocer el manejo del extintor.
- Conservar la máquina en un estado de limpieza aceptable.
- En caso de transmisión hidráulica se revisarán frecuentemente los depósitos de aceite hidráulico y las válvulas indicadas por el fabricante. El aceite a emplear será el indicado por el fabricante.

- Mantenimiento de los neumáticos:

- Para cambiar una rueda, colocar los estabilizadores.
- No utilizar nunca la pluma o la cuchara para levantar la máquina.
- Utilizar siempre una caja de inflado, cuando la rueda esté separada de la máquina.
- Cuando se esté inflando una rueda no permanecer enfrente de la misma sino en el lateral junto a la banda de rodadura, en previsión de proyección del aro por sobrepresión.
- No cortar ni soldar encima de una llanta con el neumático inflado.

- **MANTENIMIENTO PREVENTIVO GENERAL**

Mantenimiento preventivo:

El articulado y Anexos del R.D. 1215/97 de 18 de Julio indica la obligatoriedad por parte del empresario de adoptar las medidas preventivas necesarias para que los equipos de

trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos. Si esto no fuera posible, el empresario adoptará las medidas adecuadas para disminuir esos riesgos al mínimo.

Como mínimo, sólo deberán ser utilizados equipos que satisfagan las disposiciones legales o reglamentarias que les sean de aplicación y las condiciones generales previstas en el Anexo I.

Cuando el equipo requiera una utilización de manera o forma determinada se adoptarán las medidas adecuadas que reserven el uso a los trabajadores especialmente designados para ello.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en condiciones tales que satisfagan lo exigido por ambas normas citadas.

Son obligatorias las comprobaciones previas al uso, las previas a la reutilización tras cada montaje, tras el mantenimiento o reparación, tras exposiciones a influencias susceptibles de producir deterioros y tras acontecimientos excepcionales.

Todos los equipos, de acuerdo con el artículo 41 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95), estarán acompañados de instrucciones adecuadas de funcionamiento y condiciones para las cuales tal funcionamiento es seguro para los trabajadores.

Los artículos 18 y 19 de la citada Ley indican la información y formación adecuadas que los trabajadores deben recibir previamente a la utilización de tales equipos.

El constructor, justificará que todas las máquinas, herramientas, máquinas herramientas y medios auxiliares, tienen su correspondiente certificación -CE- y que el mantenimiento preventivo, correctivo y la reposición de aquellos elementos que por deterioro o desgaste normal de uso, haga desaconsejarse su utilización sea efectivo en todo momento.

Los elementos de señalización se mantendrán en buenas condiciones de visibilidad y en los casos que se considere necesario, se regarán las superficies de tránsito para eliminar los ambientes pulvígenos, y con ello la suciedad acumulada sobre tales elementos.

La instalación eléctrica provisional de obra se revisará periódicamente, por parte de un electricista, se comprobarán las protecciones diferenciales, magnetotérmicos, toma de tierra y los defectos de aislamiento.

En las máquinas eléctricas portátiles, el usuario revisará diariamente los cables de alimentación y conexiones; así como el correcto funcionamiento de sus protecciones.

Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las de mano, deberán:

- 1) Estar bien proyectados y contruidos teniendo en cuenta los principios de la ergonomía.
- 2) Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- 3) Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
- 4) Ser manejados por trabajadores que hayan sido formados adecuadamente.

Las herramientas manuales serán revisadas diariamente por su usuario, reparándose o sustituyéndose según proceda, cuando su estado denote un mal funcionamiento o represente un peligro para su usuario. (mangos agrietados o astillados).

- **MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARTICULAR A CADA FASE DE OBRA**

ALBAÑILERIA

Se asegurará que todos los elementos del encofrado están firmemente sujetos antes de abandonar el puesto de trabajo.

Se extremará esta precaución cuando los trabajos hayan estado interrumpidos más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

Antes de la puesta en marcha se comprobará siempre el estado del disco de la sierra circular y el correcto emplazamiento y articulación de sus protectores y resguardos.

Se revisará periódicamente el estado de los cables y ganchos utilizados para el transporte de cargas.

EXCAVACIÓN MECANICA - ZANJAS

La empresa contratista de la excavación, deberá demostrar que dispone de un programa de homologación de proveedores, normalización de herramientas, máquinas herramientas y medios auxiliares, mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo y reposición, de aquellos que por deterioro o desgaste normal de uso, haga desaconsejable su utilización en la doble vertiente de calidad y seguridad en el trabajo, durante esta excavación.

Los elementos de señalización se mantendrán en buenas condiciones de visibilidad y en los casos que se considere oportuno, se regarán las superficies de tránsito para eliminar los ambientes pulverulentos.

Efectuar al menos trimestralmente una revisión a fondo de los elementos de los aparatos de elevación, prestando especial atención a cables, frenos, contactos eléctricos y sistemas de mando.

Al suspender los trabajos, no deben quedar elementos o cortes del terreno en equilibrio inestable. En caso de imposibilidad material, de asegurar su estabilidad provisional, se aislarán mediante obstáculos físicos y se señalizará la zona susceptible de desplome. En cortes del terreno es una buena medida preventiva asegurar el mantenimiento de la

humedad del propio terreno facilitando su cohesión con una cobertura provisional de plástico polietileno de galga 300.

Realizada la excavación y entibado de la misma, se efectuará una revisión general de las lesiones ocasionadas en las construcciones circundantes (edificaciones medianeras, sumideros, arquetas, pozos, colectores, servicios urbanos y líneas afectadas), restituyéndolas al estado previo al inicio de los trabajos.

SOLADOS Y ALICATADOS

Antes de la puesta en marcha se comprobará siempre el estado del disco de la sierra circular y el correcto emplazamiento y articulación de sus protectores y resguardos.

Se revisará periódicamente el estado de los cables y ganchos utilizados para el transporte de cargas.

6.7 INSTALACIONES GENERALES DE HIGIENE

Servicios higiénicos:

a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poner guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficientes.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene.

Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría. Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberán tener lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuese necesario cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre uno y otros deberá ser fácil.

c) Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un núm. suficiente de retretes y de lavabos.

d) Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberán preverse una utilización por separado de los mismos.

Locales de descanso o de alojamiento:

a) Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivo de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

b) Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

c) Cuando no existan estos tipos de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

d) Cuando existan locales de alojamiento dichos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.

Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

e) En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

6.8. VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS

VIGILANCIA DE LA SALUD

Indica la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (ley 31/95 de 8 de Noviembre), en su art. 22 que el Empresario deberá garantizar a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes a su trabajo. Esta vigilancia solo podrá llevarse a efecto con el consentimiento del trabajador exceptuándose, previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en los que la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de la salud de un trabajador puede constituir un peligro para si mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa o cuando esté establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

En todo caso se optará por aquellas pruebas y reconocimientos que produzcan las mínimas molestias al trabajador y que sean proporcionadas al riesgo.

Las medidas de vigilancia de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud. Los resultados de tales reconocimientos serán puestos en conocimiento de los trabajadores afectados y nunca podrán ser utilizados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.

El acceso a la información médica de carácter personal se limitará al personal médico y a las autoridades sanitarias que lleven a cabo la vigilancia de la salud de los trabajadores, sin que pueda facilitarse al empresario o a otras personas sin conocimiento expreso del trabajador.

No obstante lo anterior, el empresario y las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención serán informados de las conclusiones que se deriven de los reconocimientos efectuados en relación con la aptitud del trabajador para el desempeño del puesto de trabajo o con la necesidad de introducir o mejorar las medidas de prevención y protección, a fin de que puedan desarrollar correctamente sus funciones en materias preventivas.

En los supuestos en que la naturaleza de los riesgos inherentes al trabajo lo haga necesario, el derecho de los trabajadores a la vigilancia periódica de su estado de salud deberá ser prolongado más allá de la finalización de la relación laboral, en los términos que legalmente se determinen.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo por personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

El R.D. 39/97 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, establece en su art. 37.3 que los servicios que desarrollen funciones de vigilancia y control de la salud de los trabajadores deberán contar con un médico especialista en Medicina del Trabajo o Medicina de Empresa y un ATS/DUE de empresa, sin perjuicio de la participación de otros profesionales sanitarios con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

La actividad a desarrollar deberá abarcar:

- Evaluación inicial de la salud de los trabajadores después de la incorporación al trabajo o después de la asignación de tareas específicas con nuevos riesgos para la salud.
- Evaluación de la salud de los trabajadores que reanuden el trabajo tras una ausencia prolongada por motivos de salud, con la finalidad de descubrir sus eventuales orígenes profesionales y recomendar una acción apropiada para proteger a los trabajadores. Y, finalmente, una vigilancia de la salud a intervalos periódicos.

La vigilancia de la salud estará sometida a protocolos específicos u otros medios existentes con respecto a los factores de riesgo a los que esté sometido el trabajador. La periodicidad y contenido de los mismos se establecerá por la Administración oídas las sociedades científicas correspondientes. En cualquier caso incluirán historia clínico-laboral,

descripción detallada del puesto de trabajo, tiempo de permanencia en el mismo y riesgos detectados y medidas preventivas adoptadas. Deberá contener, igualmente, descripción de los anteriores puestos de trabajo, riesgos presentes en los mismos y tiempo de permanencia en cada uno de ellos.

El personal sanitario del servicio de prevención deberá conocer las enfermedades que se produzcan entre los trabajadores y las ausencias al trabajo por motivos de salud para poder identificar cualquier posible relación entre la causa y los riesgos para la salud que puedan presentarse en los lugares de trabajo.

Este personal prestará los primeros auxilios y la atención de urgencia a los trabajadores víctimas de accidentes o alteraciones en el lugar de trabajo.

El art. 14 del Anexo IV A del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre de 1.997 por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, indica las características que debe reunir el lugar adecuado para la práctica de los primeros auxilios que habrán de instalarse en aquellas obras en las que por su tamaño o tipo de actividad así lo requieran.

6.9 OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO EN MATERIA FORMATIVA ANTES DE INICIAR LOS TRABAJOS

Formación de los trabajadores:

El artículo 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95 de 8 de Noviembre) exige que el empresario, en cumplimiento del deber de protección, deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, a la contratación, y cuando ocurran cambios en los equipos, tecnologías o funciones que desempeñe.

Tal formación estará centrada específicamente en su puesto o función y deberá adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos. Incluso deberá repetirse si se considera necesario.

La formación referenciada deberá impartirse, siempre que sea posible, dentro de la jornada de trabajo, o en su defecto, en otras horas pero con descuento en aquella del tiempo invertido en la misma. Puede impartirla la empresa con sus medios propios o con otros concertados, pero su coste nunca recaerá en los trabajadores.

Si se trata de personas que van a desarrollar en la Empresa funciones preventivas de los niveles básico, intermedio o superior, el R.D. 39/97 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención indica, en sus Anexos III al VI, los contenidos mínimos de los programas formativos a los que habrá de referirse la formación en materia preventiva.

CAPÍTULO SÉPTIMO: LEGISLACION, NORMATIVAS Y CONVENIOS DE APLICACIÓN AL PRESENTE ESTUDIO

- LEGISLACIÓN:

LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES (LEY 31/95 DE 8/11/95).

REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN (R.D. 39/97 DE 7/1/97).

ORDEN DE DESARROLLO DEL R.S.P. (27/6/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (R.D.485/97 DE 14/4/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO (R.D. 486/97 DE 14/4/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN DE CARGAS QUE ENTRAÑEN RIESGOS, EN PARTICULAR DORSOLUMBARES, PARA LOS TRABAJADORES (R.D. 487/97 DE 14/4/97).

PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO (R.D. 664/97 DE 12/5/97).

EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO (R.D. 665/97 DE 12/5/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (R.D. 773/97 DE 30/5/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO (R.D. 1215/97 DE 18/7/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN (RD. 1627/97 de 24/10/97).

ORDENANZA LABORAL DE LA CONSTRUCCIÓN VIDRIO Y CERÁMICA (O.M. de 28/8/70).

ORDENANZA GENERAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO (O.M. DE 9/3/71) Exclusivamente su Capítulo VI, y art. 24 y 75 del Capítulo VII.

REGLAMENTO GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (OM de 31/1/40) Exclusivamente su Capítulo VII.

REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN (R.D. 2413 de 20/9/71).

O.M. 9/4/86 SOBRE RIESGOS DEL PLOMO.

Estudio de Seguridad y Salud

R. MINISTERIO DE TRABAJO 11/3/77 SOBRE EL BENCENO.

O.M. 26/7/93 SOBRE EL AMIANTO.

R.D. 1316/89 SOBRE EL RUIDO.

R.D. 53/92 SOBRE RADIACIONES IONIZANTES.

- **NORMATIVAS:**

NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN:

- Norma NTE ISA/1973 Alcantarillado
 - ISB/1973 Basuras
 - ISH/1974 Humos y gases
 - ISS/1974 Saneamiento
- Norma UNE 81 707 85 Escaleras portátiles de aluminio simples y de extensión.
- Norma UNE 81 002 85 Protectores auditivos. Tipos y definiciones.
- Norma UNE 81 101 85 Equipos de protección de la visión. Terminología. Clasificación y uso.
- Norma UNE 81 200 77 Equipos de protección personal de las vías respiratorias. Definición y clasificación.
- Norma UNE 81 208 77 Filtros mecánicos. Clasificación. Características y requisitos.
- Norma UNE 81 250 80 Guantes de protección. Definiciones y clasificación.
- Norma UNE 81 304 83 Calzado de seguridad. Ensayos de resistencia a la perforación de la suela.
- Norma UNE 81 353 80 Cinturones de seguridad. Clase A: Cinturón de sujeción. Características y ensayos.
- Norma UNE 81 650 80 Redes de seguridad. Características y ensayos.

- **CONVENIOS:**

CONVENIOS DE LA OIT RATIFICADOS POR ESPAÑA:

- Convenio nº 62 de la OIT de 23/6/37 relativo a prescripciones de seguridad en la industria de la edificación. Ratificado por Instrumento de 12/6/58. (BOE de 20/8/59).
- Convenio nº 167 de la OIT de 20/6/88 sobre seguridad y salud en la industria de la construcción.

Estudio de Seguridad y Salud

- Convenio nº 119 de la OIT de 25/6/63 sobre protección de maquinaria. Ratificado por Instrucción de 26/11/71.(BOE de 30/11/72).
- Convenio nº 155 de la OIT de 22/6/81 sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo. Ratificado por Instrumento publicado en el BOE de 11/11/85.
- Convenio nº 127 de la OIT de 29/6/67 sobre peso máximo de carga transportada por un trabajador. (BOE de 15/10/70).

Valencia, junio de 2019

Fdo.: David Alemany Pons

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y
del Medio Natural



Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en Pedreguer, Alicante

TRABAJO FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL

DOCUMENTO 2 – Planos

Autor: Alemany Pons, David

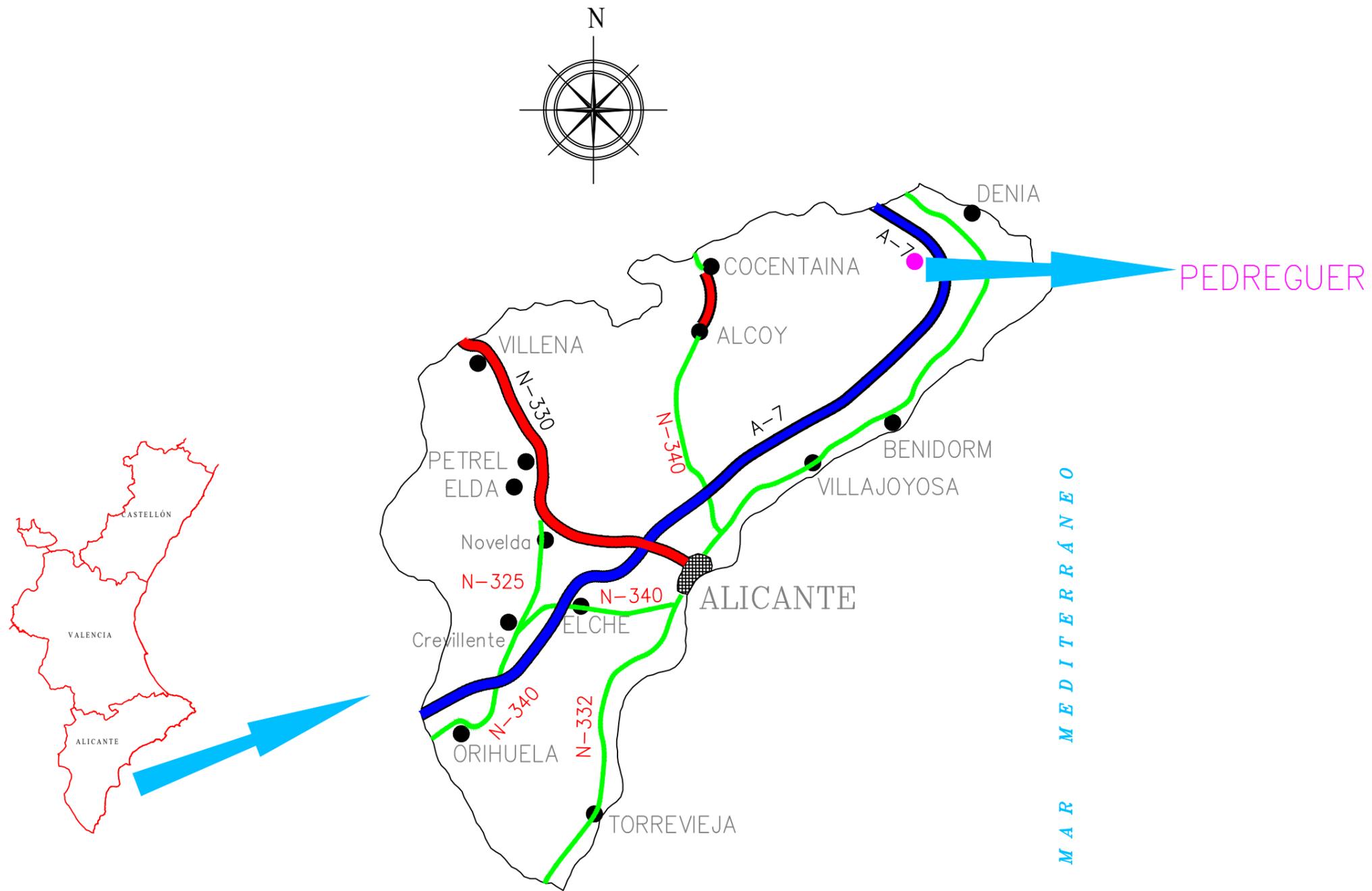
Tutor: Pascual Seva, Nuria

Curso académico 2018/2019

València, Junio de 2019

ÍNDICE

- 1- Plano de situación
- 2- Plano de emplazamiento
- 3- Diseño del jardín
- 4- Diseño hidráulico. Riego localizado
- 5- Diseño hidráulico. Riego por aspersión
- 6- Diseño hidráulico. Bocas de riego
- 7- Diseño hidráulico. Red de transporte

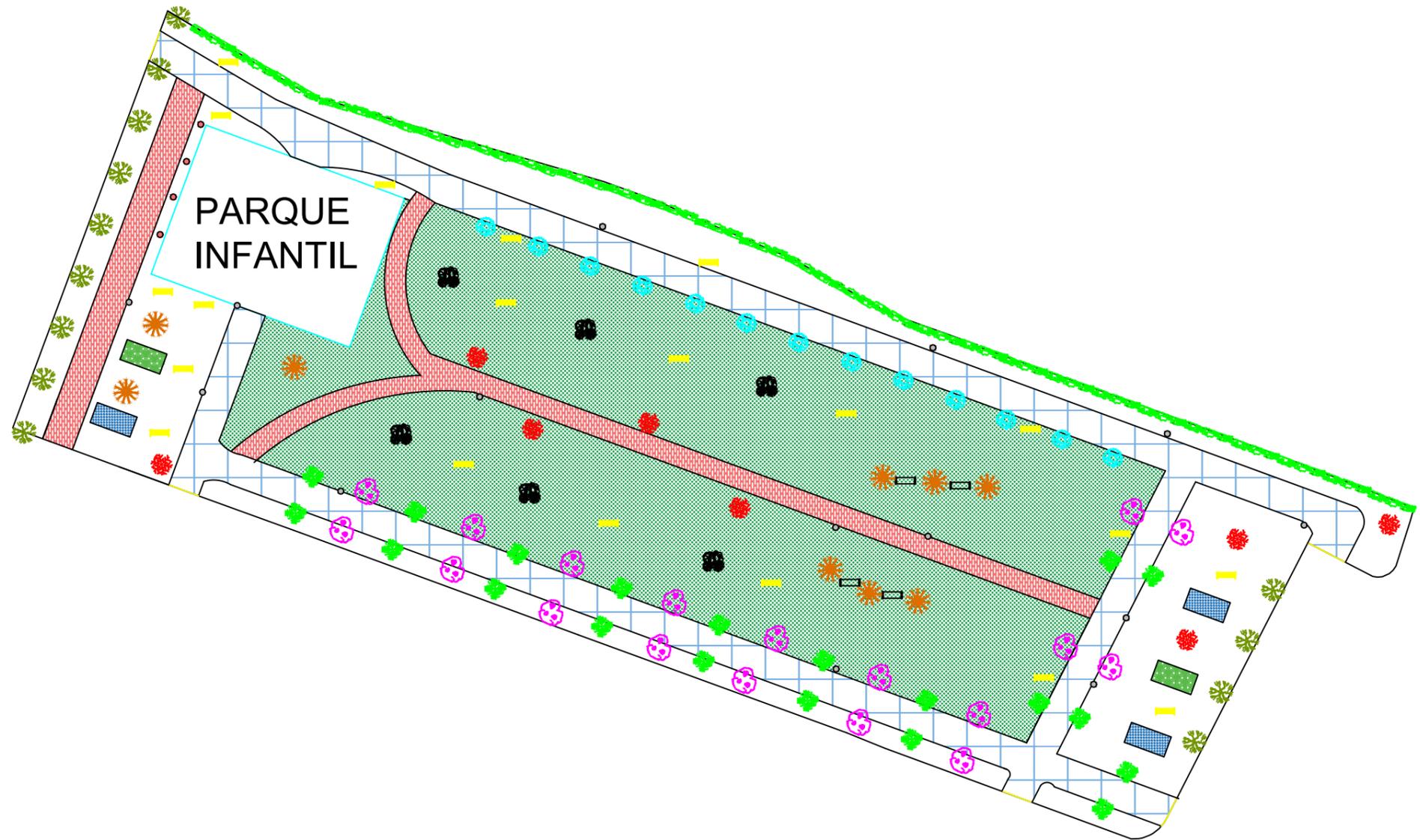


TRABAJO FIN DE GRADO. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA		Nº DE PLANO: 1.1
AUTOR: DAVID ALEMANY PONS		
PROYECTO:	PROPUESTA DE AJARDINAMIENTO DE UN SOLAR URBANO EN PEDREGUER	FECHA: 06-2019
PLANO DE SITUACIÓN		ESCALA: 1;400.000

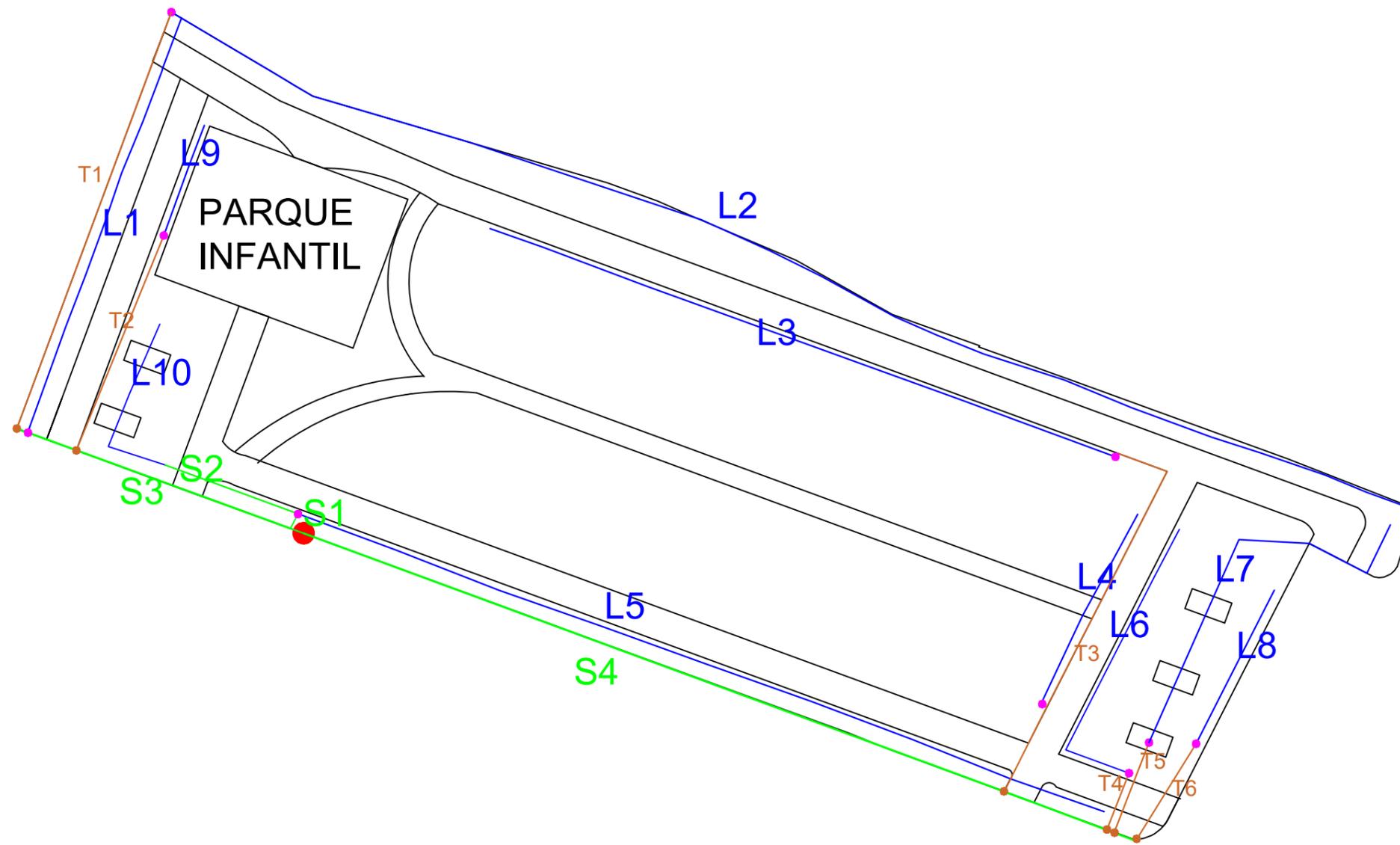
LEYENDA JARDINERIA	
	<i>Jacaranda mimosifolia</i>
	<i>Cercis siliquastrum</i>
	<i>Casuarina cunninghamiana</i>
	<i>Tilia americana L.</i>
	<i>Albizia julibrissin</i>
	<i>Celtis australis</i>
	<i>Tipuana tipu</i>
	<i>Pistacia lentiscus</i>
	Césped
	<i>Arbutus unedo</i>

LEYENDA MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO URBANO	
	Papelera
	Banco
	Mesas

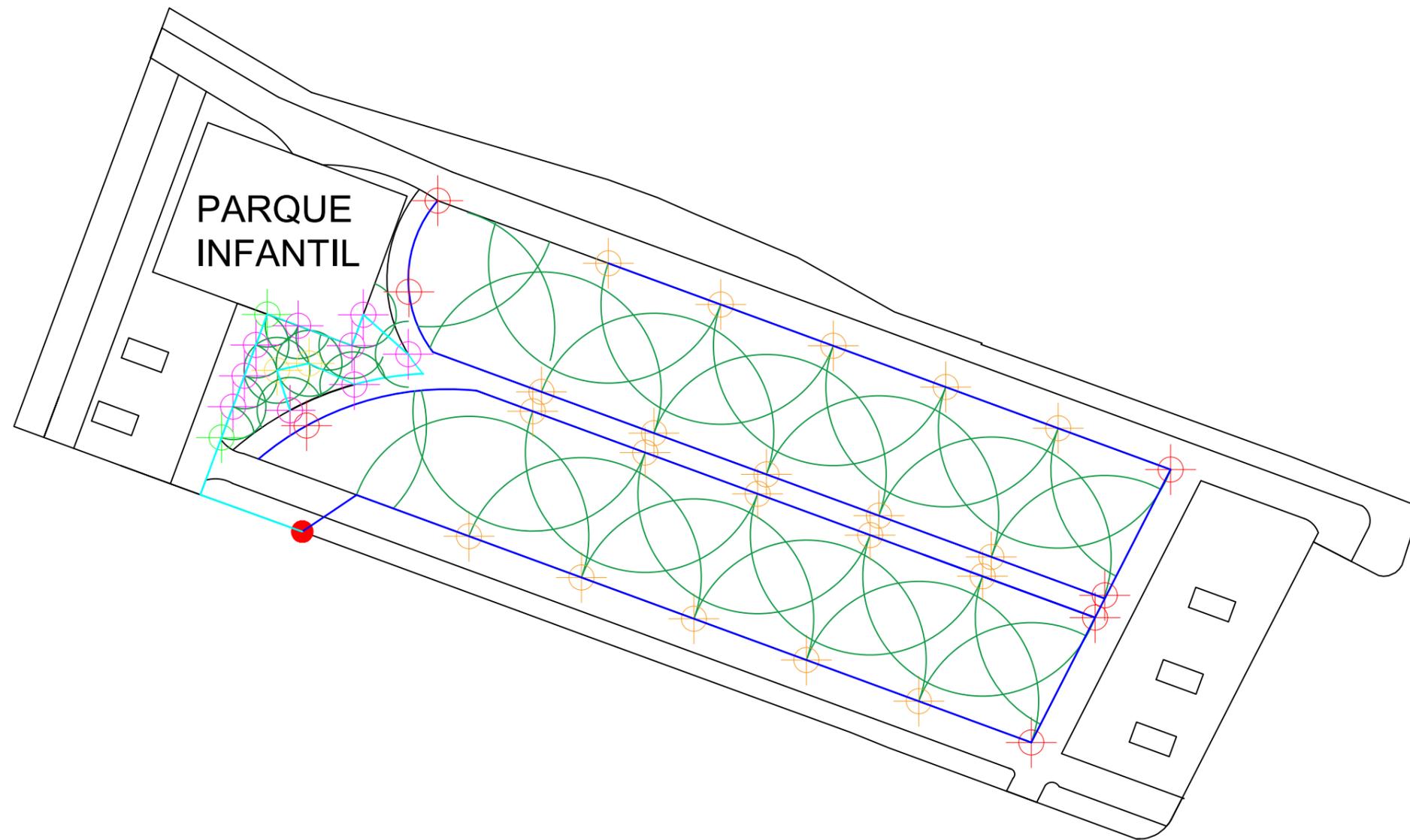
Otros elementos	
	Hormigón impreso coloreado
	Pavimento terrizo
	Macizo arbustivo 1
	Macizo arbustivo 2



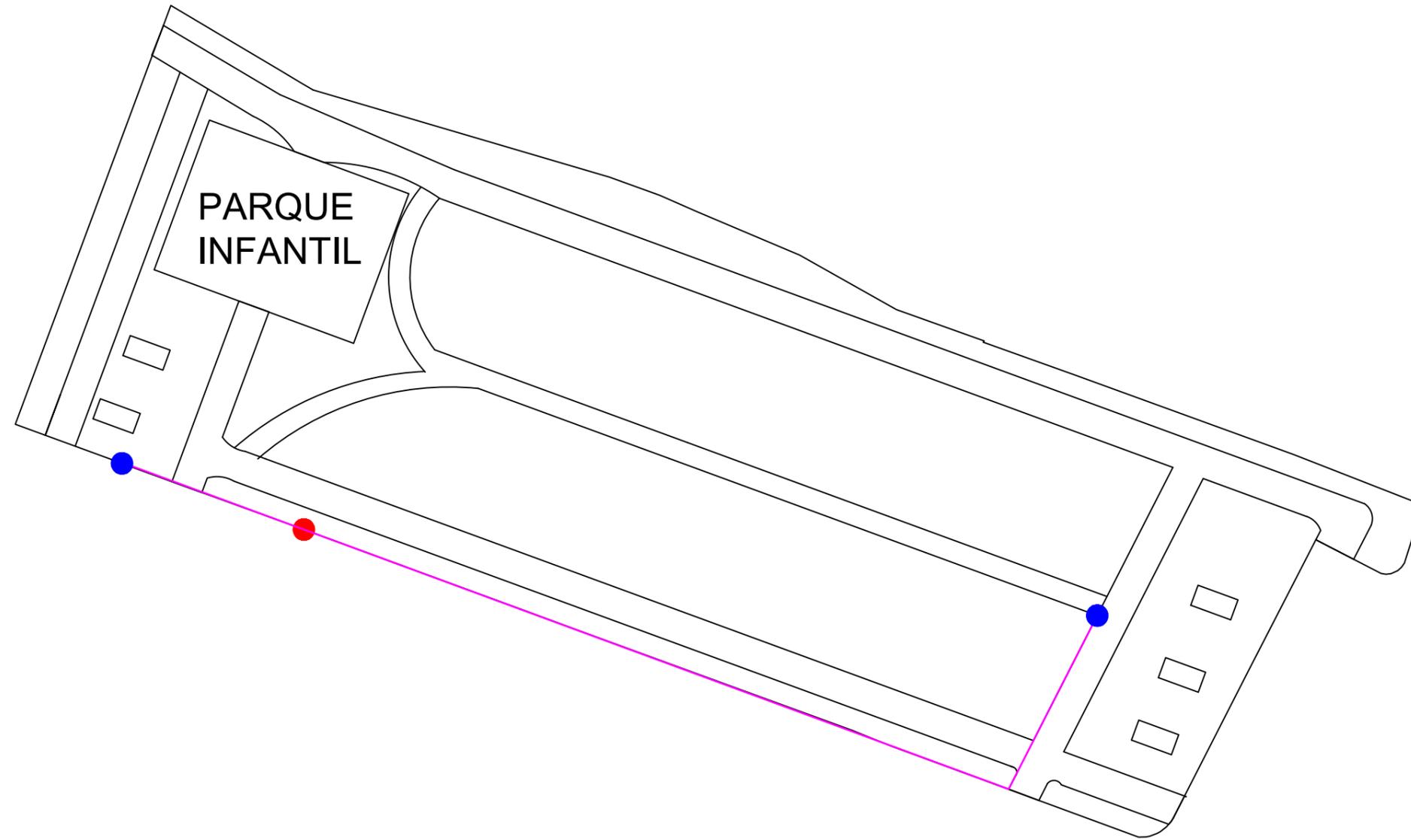
TRABAJO FIN DE GRADO UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	Nº DE PLANO: 2
Autor: David Alemany Pons	
PROYECTO: PROPUESTA DE AJARDINAMIENTO DE UN SOLAR URBANO EN PEDREGUER (ALICANTE)	FECHA: 06-2019
PLANO: DISEÑO DEL JARDÍN	ESCALA: 1:500



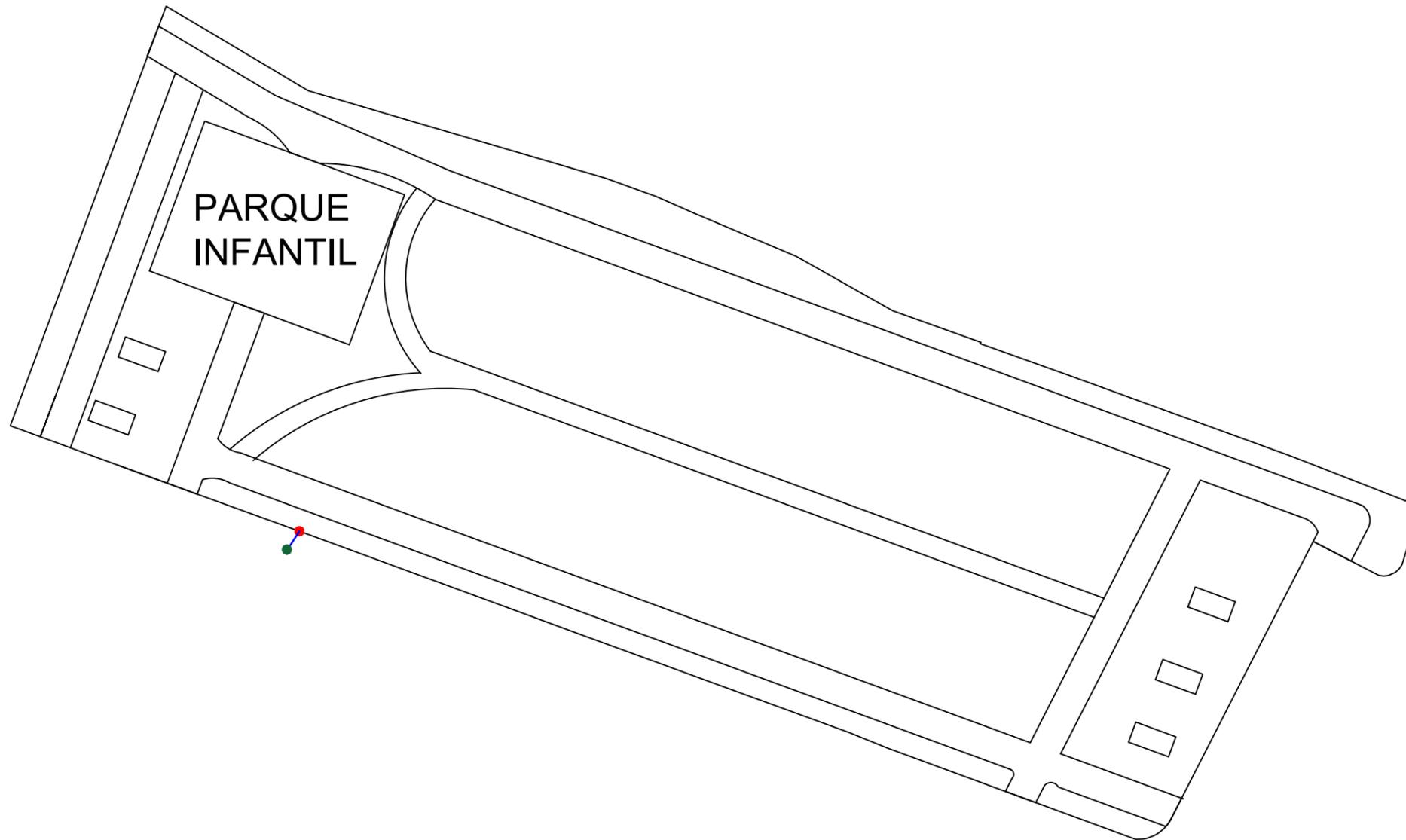
<ul style="list-style-type: none"> — Laterales — Terciarias — Secundarias ● Arqueta ● Inicio lateral ● Inicio terciaria 	TRABAJO FIN DE GRADO UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA		Nº DE PLANO: 3
	Autor: David Alemany Pons		
	PROYECTO: PROPUESTA DE AJARDINAMIENTO DE UN SOLAR URBANO EN PEDREGUER (ALICANTE)		FECHA: 06-2019
	PLANO:	DISEÑO HIDRÁULICO RIEGO LOCALIZADO	ESCALA: 1:500



LÍNEAS	DIFUSORES	ASPERSORES	TRABAJO FIN DE GRADO UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	Nº DE PLANO: 4
— L1 Aspersores	 180°  90°  360°	 180°  90°	Autor: David Alemany Pons	FECHA: 06-2019
— L2 Difusores			PROYECTO: PROPUESTA DE AJARDINAMIENTO DE UN SOLAR URBANO EN PEDREGUER (ALICANTE)	ESCALA: 1:500
			PLANO: DISEÑO HIDRÁULICO RIEGO POR ASPERSIÓN	



<p>● ARQUETA</p> <p>● BOCAS DE RIEGO</p>	<p>TRABAJO FIN DE GRADO UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA</p>	<p>Nº DE PLANO: 5</p>
	<p>Autor: David Alemany Pons</p>	<p>FECHA: 06-2019</p>
	<p>PROYECTO: PROPUESTA DE AJARDINAMIENTO DE UN SOLAR URBANO EN PEDREGUER (ALICANTE)</p>	<p>ESCALA: 1:500</p>
	<p>PLANO: DISEÑO HIDRÁULICO BOCAS DE RIEGO</p>	



<ul style="list-style-type: none"> ● ARQUETA ● RED MUNICIPAL — RED DE TRANSPORTE 	TRABAJO FIN DE GRADO UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA		Nº DE PLANO: 6
	Autor: David Alemany Pons		
	PROYECTO: PROPUESTA DE AJARDINAMIENTO DE UN SOLAR URBANO EN PEDREGUER (ALICANTE)		FECHA: 06-2019
	PLANO:	DISEÑO HIDRÁULICO RED DE TRANSPORTE	ESCALA: 1:500

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y
del Medio Natural



Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en Pedreguer, Alicante

TRABAJO FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL

DOCUMENTO 3 – Pliego de condiciones

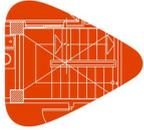
Autor: Alemany Pons, David

Tutor: Pascual Seva, Nuria

Curso académico 2018/2019

València, Junio de 2019

Pliego de condiciones

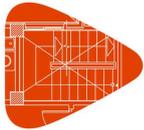


Proyecto:
Situación:
Promotor:

Fecha:

Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, del presente Pliego de Condiciones.

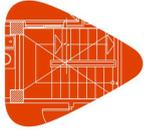


Proyecto:
Situación:
Promotor:

Fecha:

ÍNDICE

1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS.....	5
1.1.- Disposiciones Generales.....	5
1.2.- Disposiciones Facultativas.....	5
1.2.1.- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación.....	5
1.2.1.1.- <i>El Promotor.....</i>	5
1.2.1.2.- <i>El Projectista.....</i>	5
1.2.1.3.- <i>El Constructor o Contratista.....</i>	5
1.2.1.4.- <i>El Director de Obra.....</i>	5
1.2.1.5.- <i>El Director de la Ejecución de la Obra.....</i>	6
1.2.1.6.- <i>Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.....</i>	6
1.2.1.7.- <i>Los suministradores de productos.....</i>	6
1.2.2.- Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/1999 (L.O.E.).....	6
1.2.3.- Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/1997.....	6
1.2.4.- Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/2008.....	6
1.2.5.- La Dirección Facultativa.....	6
1.2.6.- Visitas facultativas.....	6
1.2.7.- Obligaciones de los agentes intervinientes.....	6
1.2.7.1.- <i>El Promotor.....</i>	6
1.2.7.2.- <i>El Projectista.....</i>	7
1.2.7.3.- <i>El Constructor o Contratista.....</i>	7
1.2.7.4.- <i>El Director de Obra.....</i>	9
1.2.7.5.- <i>El Director de la Ejecución de la Obra.....</i>	9
1.2.7.6.- <i>Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.....</i>	10
1.2.7.7.- <i>Los suministradores de productos.....</i>	11
1.2.7.8.- <i>Los propietarios y los usuarios.....</i>	11
1.2.8.- Documentación final de obra: Libro del Edificio.....	11
1.2.8.1.- <i>Los propietarios y los usuarios.....</i>	11
1.3.- Disposiciones Económicas.....	11
2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	12
2.1.- Prescripciones sobre los materiales.....	12
2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE).....	12
2.1.2.- Hormigones.....	14
2.1.2.1.- <i>Hormigón estructural.....</i>	14
2.1.3.- Aceros para estructuras metálicas.....	16
2.1.3.1.- <i>Aceros en perfiles laminados.....</i>	16
2.1.4.- Morteros.....	16
2.1.4.1.- <i>Morteros hechos en obra.....</i>	16
2.1.5.- Materiales cerámicos.....	17
2.1.5.1.- <i>Ladrillos cerámicos para revestir.....</i>	17
2.1.6.- Instalaciones.....	18
2.1.6.1.- <i>Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC-C).....</i>	18
2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.....	19

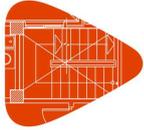


Proyecto:
Situación:
Promotor:

Fecha:

ÍNDICE

2.2.1.- Acondicionamiento del terreno.....	22
2.2.2.- Urbanización interior de la parcela.....	25
2.2.3.- Seguridad y salud.....	38
2.3.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.....	40
2.4.- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición.....	40



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de cláusulas administrativas

1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1.- Disposiciones Generales

Las disposiciones de carácter general, las relativas a trabajos y materiales, así como las recepciones de edificios y obras anejas, se regirán por lo expuesto en el Pliego de Cláusulas Particulares para contratos con la Administración Pública correspondiente, según lo dispuesto en la Ley 30/2007, de Contratos del Sector Público (LCSP).

1.2.- Disposiciones Facultativas

1.2.1.- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la L.O.E. y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

1.2.1.1.- El Promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la L.O.E.

1.2.1.2.- El Projectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.2.1.3.- El Constructor o Contratista

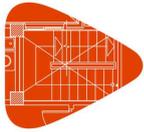
Es el agente que asume, contractualmente ante el Promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

1.2.1.4.- El Director de Obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del Director de Obra.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de cláusulas administrativas

1.2.1.5.- El Director de la Ejecución de la Obra

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el Arquitecto, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

1.2.1.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

1.2.1.7.- Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

1.2.2.- Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/1999 (L.O.E.)

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.3.- Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/1997

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.4.- Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/2008

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

1.2.5.- La Dirección Facultativa

En correspondencia con la L.O.E., la Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

1.2.6.- Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

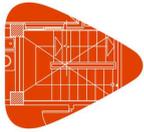
1.2.7.- Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

1.2.7.1.- El Promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al Director de Obra, al Director de la Ejecución de la Obra y al Contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de cláusulas administrativas

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

1.2.7.2.- El Projectista

Redactar el proyecto por encargo del Promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al Promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al Arquitecto antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el Promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del Arquitecto y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del Arquitecto y previo acuerdo con el Promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

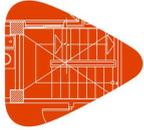
Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

1.2.7.3.- El Constructor o Contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien,



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de cláusulas administrativas

desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del RD 1627/97 de 24 de octubre.

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del Arquitecto Director de Obra y del Director de la Ejecución Material de la Obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el Arquitecto Técnico o Aparejador, Director de Ejecución Material de la Obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del Director de la Ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

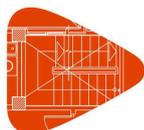
Poner a disposición del Arquitecto Técnico o Aparejador los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los Arquitectos Directores de Obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en el Artículo 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de cláusulas administrativas

1.2.7.4.- El Director de Obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al Promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al Director de la Ejecución de la Obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del Promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al Promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anejará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el Promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al Arquitecto Director de Obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los Arquitectos Directores de Obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al Contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.5.- El Director de la Ejecución de la Obra

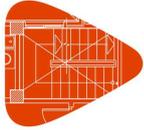
Corresponde al Arquitecto Técnico o Aparejador, según se establece en el Artículo 13 de la LOE y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del Director de Obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de cláusulas administrativas

Arquitecto o Arquitectos Directores de Obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el Contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al Contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a la especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los Arquitectos Directores de Obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al Promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el Contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los Arquitectos Directores de Obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el Contratista, los Subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

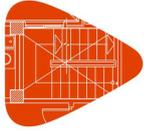
Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el Arquitecto Técnico, Director de la Ejecución de las Obras, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Pliego de cláusulas administrativas

Fecha:

con competencia en la materia.

1.2.7.7.- Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.7.8.- Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.8.- Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo al Artículo 7 de la Ley de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el Director de Obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el **Libro del Edificio**, será entregada a los usuarios finales del edificio.

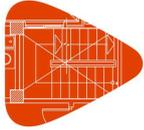
1.2.8.1.- Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.3.- Disposiciones Económicas

Se regirán por lo expuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares para contratos con la Administración Pública correspondiente, según lo dispuesto en la Ley 30/2007, de Contratos del Sector Público (LCSP).



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1.- Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la Ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el artículo 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

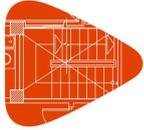
El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992 por el que se transpone a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE.

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

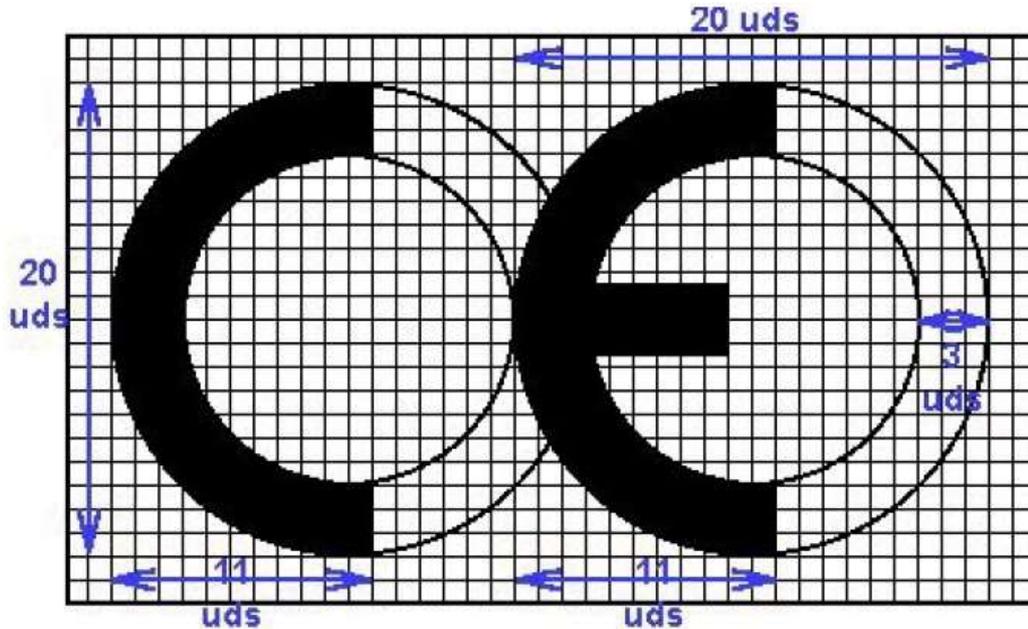
Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

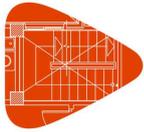
Las letras del símbolo CE se realizan según el dibujo adjunto y deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.



Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Ejemplo de marcado CE:

	Símbolo
0123	Nº de organismo notificado
Empresa	Nombre del fabricante
Dirección registrada	Dirección del fabricante
Fábrica	Nombre de la fábrica
Año	Dos últimas cifras del año
0123-CPD-0456	Nº del certificado de conformidad CE
EN 197-1	Norma armonizada
CEM I 42,5 R	Designación normalizada
Límite de cloruros (%) Límite de pérdida por calcinación de cenizas (%) Nomenclatura normalizada de aditivos	Información adicional

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.1.2.- Hormigones

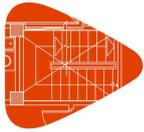
2.1.2.1.- Hormigón estructural

2.1.2.1.1.- Condiciones de suministro

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.
- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.
- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.
- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

2.1.2.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
 - Durante el suministro:
 - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
 - Nombre de la central de fabricación de hormigón.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

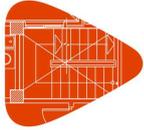
- Número de serie de la hoja de suministro.
 - Fecha de entrega.
 - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
 - Especificación del hormigón.
 - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
 - Designación.
 - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m^3) de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
 - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - Tipo de ambiente.
 - Tipo, clase y marca del cemento.
 - Consistencia.
 - Tamaño máximo del árido.
 - Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
 - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
 - Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
 - Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
 - Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
 - Hora límite de uso para el hormigón.
 - Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
- En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
 - Identificación de la entidad certificadora.
 - Logotipo del distintivo de calidad.
 - Identificación del fabricante.
 - Alcance del certificado.
 - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
 - Número de certificado.
 - Fecha de expedición del certificado.
- Ensayos:
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

2.1.2.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

2.1.2.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.
- Hormigonado en tiempo frío:
 - La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C .
 - Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
 - En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
 - En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

- Hormigonado en tiempo caluroso:
 - Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

2.1.3.- Aceros para estructuras metálicas

2.1.3.1.- Aceros en perfiles laminados

2.1.3.1.1.- Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).
- Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.

2.1.3.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Para los productos planos:
 - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
 - Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:
 - Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).
 - El tipo de documento de la inspección.
 - Para los productos largos:
 - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.3.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.
- El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

2.1.3.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

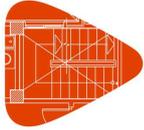
- El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

2.1.4.- Morteros

2.1.4.1.- Morteros hechos en obra

2.1.4.1.1.- Condiciones de suministro

- El conglomerante (cal o cemento) se debe suministrar:
 - En sacos de papel o plástico, adecuados para que su contenido no sufra alteración.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

- O a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- La arena se debe suministrar a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- El agua se debe suministrar desde la red de agua potable.

2.1.4.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Si ciertos tipos de mortero necesitan equipamientos, procedimientos o tiempos de amasado especificados para el amasado en obra, se deben especificar por el fabricante. El tiempo de amasado se mide a partir del momento en el que todos los componentes se han adicionado.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.4.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los morteros deben estar perfectamente protegidos del agua y del viento, ya que, si se encuentran expuestos a la acción de este último, la mezcla verá reducido el número de finos que la componen, deteriorando sus características iniciales y por consiguiente no podrá ser utilizado. Es aconsejable almacenar los morteros secos en silos.

2.1.4.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Para elegir el tipo de mortero apropiado se tendrá en cuenta determinadas propiedades, como la resistencia al hielo y el contenido de sales solubles en las condiciones de servicio en función del grado de exposición y del riesgo de saturación de agua.
- En condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor, se tomarán las medidas oportunas de protección.
- El amasado de los morteros se realizará preferentemente con medios mecánicos. La mezcla debe ser batida hasta conseguir su uniformidad, con un tiempo mínimo de 1 minuto. Cuando el amasado se realice a mano, se hará sobre una plataforma impermeable y limpia, realizando como mínimo tres batidas.
- El mortero se utilizará en las dos horas posteriores a su amasado. Si es necesario, durante este tiempo se le podrá agregar agua para compensar su pérdida. Pasadas las dos horas, el mortero que no se haya empleado se desechará.

2.1.5.- Materiales cerámicos

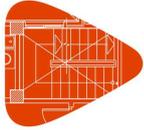
2.1.5.1.- Ladrillos cerámicos para revestir

2.1.5.1.1.- Condiciones de suministro

- Los ladrillos se deben suministrar empaquetados y sobre palets.
- Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente.
- La descarga se debe realizar directamente en las plantas del edificio, situando los palets cerca de los pilares de la estructura.

2.1.5.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

2.1.5.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.
- Los ladrillos no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.
- Los ladrillos se deben conservar empaquetados hasta el momento de su uso, preservándolos de acciones externas que alteren su aspecto.
- Se agruparán por partidas, teniendo en cuenta el tipo y la clase.
- El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.
- Los ladrillos se deben cortar sobre la mesa de corte, que estará limpia en todo momento y dispondrá de chorro de agua sobre el disco.
- Una vez cortada correctamente la pieza, se debe limpiar la superficie vista, dejando secar el ladrillo antes de su puesta en obra.
- Para evitar que se ensucien los ladrillos, se debe limpiar la máquina, especialmente cada vez que se cambie de color de ladrillo.

2.1.5.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- Los ladrillos se deben humedecer antes de su puesta en obra.

2.1.6.- Instalaciones

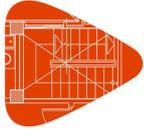
2.1.6.1.- Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC-C)

2.1.6.1.1.- Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

2.1.6.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
 - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
 - Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra
 - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.
 - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.
 - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

- Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.6.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.
- Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

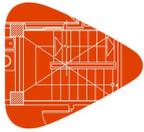
CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el Director de la Ejecución de la Obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del Director de la Ejecución de la Obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al Director de la Ejecución de la Obra de una serie de documentos por parte del Contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el Contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio Contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del Director de Ejecución de la Obra.

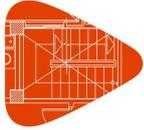
La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el Director de Ejecución de la Obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al Contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de $X \text{ m}^2$.

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de $X \text{ m}^2$, lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de $X \text{ m}^2$ se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de $X \text{ m}^2$, se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

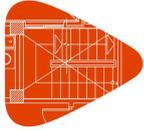
Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de X m², el exceso sobre los X m². Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a X m². Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

2.2.1.- Acondicionamiento del terreno

Unidad de obra ADL010: Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Inspección ocular del terreno.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo en el terreno. Corte de arbustos. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga mecánica a camión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra ADE010: Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

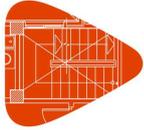
NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- **CTE. DB HS Salubridad.**
- **NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al Director de Ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al Director de Ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de las tierras excavadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del Director de Ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine. Se tomarán las medidas necesarias para impedir la degradación del fondo de la excavación frente a la acción de las lluvias u otros agentes meteorológicos, en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la finalización de los trabajos de colocación de instalaciones y posterior relleno de las zanjas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la obra.

Unidad de obra ADR010: Relleno principal de zanjas para instalaciones, con tierra de la propia excavación, y compactación al 95% del Proctor Modificado mediante equipo manual con bandeja vibrante.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de relleno con tierra seleccionada procedente de la propia excavación, en zanjas en las que previamente se han alojado las instalaciones y se ha realizado el relleno envolvente de las mismas (no incluido en este precio); y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo mediante equipo manual formado por bandeja vibrante, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio). Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación, carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.

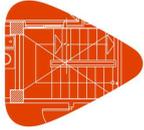
NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- CTE. DB HS Salubridad.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que han finalizado los trabajos de formación del relleno envolvente de las instalaciones alojadas previamente en las zanjas.

AMBIENTALES

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea inferior a 2°C a la sombra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación. Compactación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las tierras o áridos de relleno habrán alcanzado el grado de compactación adecuado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las tierras o áridos utilizados como material de relleno quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como del paso de vehículos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra ASA010: Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución: **CTE. DB HS Salubridad**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

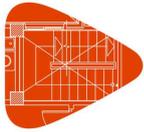
Normativa de aplicación: **CTE. DB HS Salubridad**

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

2.2.2.- Urbanización interior de la parcela

Unidad de obra UJC020: Césped por siembra de mezcla de semillas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de césped por siembra de mezcla de semillas de lodium, agrostis, festuca y poa. Incluso p/p de preparación del terreno, aporte de tierras y primer riego.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el subsuelo permite un drenaje suficiente, y que el tipo de suelo existente es compatible con las exigencias de las especies a sembrar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación del terreno y abonado de fondo. Rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm. Distribución de semillas. Tapado con mantillo. Primer riego.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá arraigo al terreno.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UJP010: Jacaranda (Jacaranda mimosifolia), suministrado en contenedor, incluso plantación, primer abonado y primer riego.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, apertura de hoyo de 60x60x60 cm por medios mecánicos y plantación de Jacaranda (Jacaranda mimosifolia), suministrado en contenedor. Incluso p/p de aportación de tierra vegetal seleccionada y cribada, substratos vegetales fertilizados, formación de alcorque, colocación de tutor y primer riego.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el tipo de suelo existente es compatible con las exigencias de las especies a sembrar.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Laboreo y preparación del terreno con medios mecánicos. Abonado del terreno. Plantación. Colocación de tutor. Primer riego.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá arraigo al terreno.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UJP010P1: (Pinus pinea), suministrado en contenedor, incluso plantación, primer abonado y primer riego.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, apertura de hoyo de 60x60x60 cm por medios mecánicos y plantación de Jacaranda (Jacaranda mimosifolia), suministrado en contenedor. Incluso p/p de aportación de tierra vegetal seleccionada y cribada, substratos vegetales fertilizados, formación de alcorque, colocación de tutor y primer riego.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

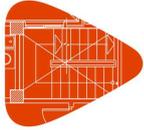
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el tipo de suelo existente es compatible con las exigencias de las especies a sembrar.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Laboreo y preparación del terreno con medios mecánicos. Abonado del terreno. Plantación. Colocación de tutor.
Primer riego.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá arraigo al terreno.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UJP010P2: (Pinus wallichiana), suministrado en contenedor,incluso plantación, primer abonado y primer riego.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, apertura de hoyo de 60x60x60 cm por medios mecánicos y plantación de Jacaranda (Jacaranda mimosifolia), suministrado en contenedor. Incluso p/p de aportación de tierra vegetal seleccionada y cribada, substratos vegetales fertilizados, formación de alcorque, colocación de tutor y primer riego.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el tipo de suelo existente es compatible con las exigencias de las especies a sembrar.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Laboreo y preparación del terreno con medios mecánicos. Abonado del terreno. Plantación. Colocación de tutor.
Primer riego.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá arraigo al terreno.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UJP010b: Plátano de sombra (Platanus x hispanica), suministrado en contenedor,incluso plantación, primer abonado y primer riego.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, apertura de hoyo de 60x60x60 cm por medios mecánicos y plantación de Plátano de sombra (Platanus x hispanica), suministrado en contenedor. Incluso p/p de aportación de tierra vegetal seleccionada y cribada, substratos vegetales fertilizados, formación de alcorque, colocación de tutor y primer riego.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el tipo de suelo existente es compatible con las exigencias de las especies a sembrar.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Laboreo y preparación del terreno con medios mecánicos. Abonado del terreno. Plantación. Colocación de tutor.
Primer riego.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá arraigo al terreno.

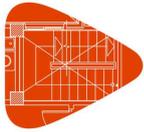
CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UJP010c: Olivo (Olea europaea), de 60 a 80 cm de diámetro, suministrado con cepellón,incluso plantación, primer abonado y primer riego.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, apertura de hoyo de 110x110x70 cm por medios mecánicos y plantación de Olivo (Olea europaea), de 60 a 80 cm de diámetro, suministrado con cepellón. Incluso p/p de aportación de tierra vegetal seleccionada y cribada, substratos vegetales fertilizados, formación de alcorque, colocación de tutor y primer riego.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el tipo de suelo existente es compatible con las exigencias de las especies a sembrar.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Laboreo y preparación del terreno con medios mecánicos. Abonado del terreno. Plantación. Colocación de tutor. Primer riego.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá arraigo al terreno.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UJP010d: (Quercus ilex), incluso plantación, suministrado en contenedor, incluso plantación, primer abonado y primer riego.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, apertura de hoyo de 60x60x60 cm por medios mecánicos y plantación de Brachichiton (Brachychiton acerifolium), suministrado en contenedor. Incluso p/p de aportación de tierra vegetal seleccionada y cribada, substratos vegetales fertilizados, formación de alcorque, colocación de tutor y primer riego.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el tipo de suelo existente es compatible con las exigencias de las especies a sembrar.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Laboreo y preparación del terreno con medios mecánicos. Abonado del terreno. Plantación. Colocación de tutor. Primer riego.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá arraigo al terreno.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UJP010dp: (Tipuana tipu), incluso plantación, suministrado en contenedor, incluso plantación, primer abonado y primer riego.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, apertura de hoyo de 60x60x60 cm por medios mecánicos y plantación de Brachichiton (Brachychiton acerifolium), suministrado en contenedor. Incluso p/p de aportación de tierra vegetal seleccionada y cribada, substratos vegetales fertilizados, formación de alcorque, colocación de tutor y primer riego.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el tipo de suelo existente es compatible con las exigencias de las especies a sembrar.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

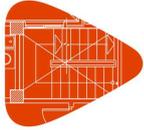
Laboreo y preparación del terreno con medios mecánicos. Abonado del terreno. Plantación. Colocación de tutor. Primer riego.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá arraigo al terreno.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

Unidad de obra UJP010dpb: (Schinus molle), incluso plantación, suministrado en contenedor, incluso plantación, primer abonado y primer riego.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, apertura de hoyo de 60x60x60 cm por medios mecánicos y plantación de Brachichiton (Brachychiton acerifolium), suministrado en contenedor. Incluso p/p de aportación de tierra vegetal seleccionada y cribada, substratos vegetales fertilizados, formación de alcorque, colocación de tutor y primer riego.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el tipo de suelo existente es compatible con las exigencias de las especies a sembrar.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Laboreo y preparación del terreno con medios mecánicos. Abonado del terreno. Plantación. Colocación de tutor. Primer riego.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá arraigo al terreno.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UJP010e: Madroño (Arbustus unedo), suministrado en contenedor, incluso plantación, primer abonado y primer riego.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, apertura de hoyo de 60x60x60 cm por medios mecánicos y plantación de Mimosa (Acacia dealbata), suministrado en contenedor. Incluso p/p de aportación de tierra vegetal seleccionada y cribada, substratos vegetales fertilizados, formación de alcorque, colocación de tutor y primer riego.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el tipo de suelo existente es compatible con las exigencias de las especies a sembrar.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Laboreo y preparación del terreno con medios mecánicos. Abonado del terreno. Plantación. Colocación de tutor. Primer riego.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá arraigo al terreno.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UJP010f: (Lavandula angustifolia Miller), suministrado en contenedor, incluso plantación, primer abonado y primer riego.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, apertura de hoyo de 60x60x60 cm por medios mecánicos y plantación de Ailanto (Ailanthus altissima), suministrado en contenedor. Incluso p/p de aportación de tierra vegetal seleccionada y cribada, substratos vegetales fertilizados, formación de alcorque, colocación de tutor y primer riego.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

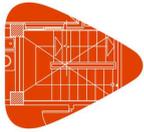
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el tipo de suelo existente es compatible con las exigencias de las especies a sembrar.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Laboreo y preparación del terreno con medios mecánicos. Abonado del terreno. Plantación. Colocación de tutor. Primer riego.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá arraigo al terreno.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UJP010g: (Pinus canariensis), suministrado en contenedor,incluso plantación, primer abonado y primer riego.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, apertura de hoyo de 60x60x60 cm por medios mecánicos y plantación de Jacaranda (Jacaranda mimosifolia), suministrado en contenedor. Incluso p/p de aportación de tierra vegetal seleccionada y cribada, substratos vegetales fertilizados, formación de alcorque, colocación de tutor y primer riego.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el tipo de suelo existente es compatible con las exigencias de las especies a sembrar.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Laboreo y preparación del terreno con medios mecánicos. Abonado del terreno. Plantación. Colocación de tutor. Primer riego.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá arraigo al terreno.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UJP010h: Algarrobo(Ceratonia siliqua), suministrado en contenedor,incluso plantación, primer abonado y primer riego.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, apertura de hoyo de 60x60x60 cm por medios mecánicos y plantación de Nogal (Juglans regia), suministrado en contenedor. Incluso p/p de aportación de tierra vegetal seleccionada y cribada, substratos vegetales fertilizados, formación de alcorque, colocación de tutor y primer riego.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el tipo de suelo existente es compatible con las exigencias de las especies a sembrar.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Laboreo y preparación del terreno con medios mecánicos. Abonado del terreno. Plantación. Colocación de tutor. Primer riego.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá arraigo al terreno.

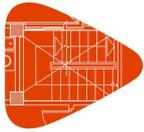
CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UJP010i: (Prunus cerasifera), suministrado en contenedor,incluso plantación, primer abonado y primer riego.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, apertura de hoyo de 60x60x60 cm por medios mecánicos y plantación de Árbol del amor (Cercis siliquastrum), suministrado en contenedor. Incluso p/p de aportación de tierra vegetal seleccionada y cribada, substratos vegetales fertilizados, formación de alcorque, colocación de tutor y primer riego.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el tipo de suelo existente es compatible con las exigencias de las especies a sembrar.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Laboreo y preparación del terreno con medios mecánicos. Abonado del terreno. Plantación. Colocación de tutor. Primer riego.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá arraigo al terreno.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UJP010j: Cipres (Cupressus macrocarpa), suministrado en contenedor, incluso plantación, primer abonado y primer riego.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, apertura de hoyo de 60x60x60 cm por medios mecánicos y plantación de Morera (Morus alba), suministrado en contenedor. Incluso p/p de aportación de tierra vegetal seleccionada y cribada, substratos vegetales fertilizados, formación de alcorque, colocación de tutor y primer riego.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el tipo de suelo existente es compatible con las exigencias de las especies a sembrar.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Laboreo y preparación del terreno con medios mecánicos. Abonado del terreno. Plantación. Colocación de tutor. Primer riego.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá arraigo al terreno.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UJV010: Seto de (Buxus sempervirens) de 0,3-0,5 m de altura, con una densidad de 4 plantas/m. Incluye plantación, primer abonado y primer riego.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de seto de Aligustre (Ligustrum japonicum) de 0,3-0,5 m de altura, con una densidad de 4 plantas/m, suministradas en contenedor y plantadas en zanja. Incluso p/p de aporte de tierras y primer riego.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el tipo de suelo existente es compatible con las exigencias de las especies a sembrar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

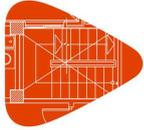
Apertura de zanja con los medios indicados. Abonado del terreno. Plantación. Primer riego.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá arraigo al terreno.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

Unidad de obra URD010: Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego formada por tubo de polietileno PE 32 de color negro con bandas azules, de 20 mm de diámetro exterior y 2,8 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada. Completamente instalada. Sin descomposición.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas azules, de 20 mm de diámetro exterior y 2,8 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada, colocada sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso p/p de accesorios de conexión. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **NTE-IFR. Instalaciones de fontanería: Riego.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La tubería tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra URD010b: Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego formada por tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas azules, de 20 mm de diámetro exterior y 2,8 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada. Completamente instalada. Sin descomposición.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas azules, de 20 mm de diámetro exterior y 2,8 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada, colocada sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso p/p de accesorios de conexión. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **NTE-IFR. Instalaciones de fontanería: Riego.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

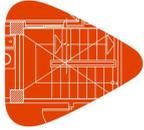
La tubería tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

Unidad de obra URD010c: Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego formada por tubo de polietileno PE 50 de color negro con bandas azules, de 20 mm de diámetro exterior y 2,8 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada. Completamente instalada. Sin descomposición.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas azules, de 20 mm de diámetro exterior y 2,8 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada, colocada sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso p/p de accesorios de conexión. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **NTE-IFR. Instalaciones de fontanería: Riego.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La tubería tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra URD010d: Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego formada por tubo de polietileno PE 63 de color negro con bandas azules, de 20 mm de diámetro exterior y 2,8 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada. Completamente instalada. Sin descomposición.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas azules, de 20 mm de diámetro exterior y 2,8 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada, colocada sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso p/p de accesorios de conexión. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **NTE-IFR. Instalaciones de fontanería: Riego.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

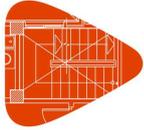
La tubería tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

Unidad de obra URE010: Boca de riego de fundición, con racor de salida roscado macho de 1 1/2" de diámetro.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de boca de riego, formada por cuerpo y tapa de fundición con cerradura de cuadradillo, brida de entrada, llave de corte y racor de salida roscado macho de latón de 1 1/2" de diámetro, enterrada. Incluso accesorios de conexión a la tubería de abastecimiento y distribución. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Instalación en el terreno y conexión hidráulica a la tubería de abastecimiento y distribución. Relleno de la zanja. Limpieza hidráulica de la unidad. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una adecuada conexión a la red.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra URE020: Aspersionador aéreo de giro por impacto, de latón, con arco ajustable, radio de 10 a 37 m regulable con tornillo, conexión de 1/2" de diámetro. Boquilla de 2,5.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de aspersionador aéreo de giro por impacto, de latón, con arco ajustable, radio de 10 a 37 m regulable con tornillo, conexión de 1/2" de diámetro. Incluso accesorios de conexión a la tubería de abastecimiento y distribución. Totalmente montado, conexiónado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Instalación en el terreno y conexión hidráulica a la tubería de abastecimiento y distribución. Limpieza hidráulica de la unidad. Ajuste del caudal de agua. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una adecuada conexión a la red.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

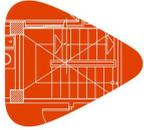
Unidad de obra URE020b: Aspersionador aéreo de giro por impacto, de latón, con arco ajustable, radio de 10 a 37 m regulable con tornillo, conexión de 1/2" de diámetro. Boquilla de 1,5.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de aspersionador aéreo de giro por impacto, de latón, con arco ajustable, radio de 10 a 37 m regulable con tornillo, conexión de 1/2" de diámetro. Incluso accesorios de conexión a la tubería de abastecimiento y distribución. Totalmente montado, conexiónado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Instalación en el terreno y conexión hidráulica a la tubería de abastecimiento y distribución. Limpieza hidráulica de la unidad. Ajuste del caudal de agua. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una adecuada conexión a la red.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra URM010: Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 1" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal, con arqueta de plástico provista de tapa.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 1" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal, con arqueta de plástico provista de tapa. Incluso accesorios de conexión a la tubería de abastecimiento y distribución, excavación y relleno posterior. Totalmente montada y conexiónada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la arqueta. Excavación con medios manuales. Colocación de la arqueta prefabricada. Alojamiento de la electroválvula. Realización de conexiones hidráulicas de la electroválvula a la tubería de abastecimiento y distribución. Conexión eléctrica con el cable de alimentación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión a las redes será correcta.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UXC010: Pavimento continuo de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizado con hormigón HM-10/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual; acabado impreso en relieve y tratado superficialmente con mortero decorativo de rodadura para hormigón impreso, color blanco, rendimiento 4,5 kg/m²; desmoldeante en polvo color blanco y capa de sellado final con resina impermeabilizante de acabado.

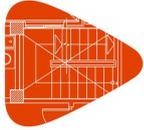
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de pavimento continuo de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizado con hormigón HM-10/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión; coloreado y endurecido superficialmente mediante espolvoreo con mortero decorativo de rodadura para hormigón impreso, color blanco, compuesto de cemento, arena de sílice, aditivos orgánicos y pigmentos, rendimiento 4,5 kg/m²; acabado impreso en relieve mediante estampación con moldes de goma, previa aplicación de desmoldeante en polvo color blanco y sellado final mediante aplicación de resina impermeabilizante de acabado. Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón, panel de poliestireno expandido de 2 cm de espesor para la ejecución de juntas de contorno, colocada alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros; emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo la solera; y aserrado de las juntas de retracción, por medios mecánicos, con una profundidad de 1/3 del espesor de la solera y posterior sellado con masilla de poliuretano. Limpieza final del hormigón mediante proyección de agua a presión. Sin incluir la preparación de la capa base existente.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución: **NTE-RSC. Revestimientos de suelos: Continuos.**



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha realizado un estudio de las características del suelo natural sobre el que se va a actuar y se ha procedido a la retirada o desvío de servicios, tales como líneas eléctricas y tuberías de abastecimiento de agua y de alcantarillado.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

Garantizará que este tipo de trabajos sea realizado por personal cualificado y bajo el control de empresas especializadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón, comprobando la densidad y las rasantes. Replanteo de las juntas de hormigonado. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Vertido y compactación del hormigón. Aplicación manual del mortero coloreado endurecedor, asegurándose de la total cobertura del hormigón fresco. Aplicación del desmoldeante hasta conseguir una cobertura total y posterior estampación de texturas mediante moldes. Ejecución de juntas mediante corte con sierra de disco. Lavado y limpieza del pavimento con máquina de agua de alta presión. Aplicación de la resina impermeabilizante de acabado para el curado del hormigón. Sellado de juntas con masilla de poliuretano.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá planeidad. La evacuación de aguas será correcta. Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se protegerá frente al tránsito hasta que transcurra el tiempo previsto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UXO010: Pavimento terrizo peatonal, de 10 cm de espesor, realizado con arena caliza, extendida y rasanteada con motoniveladora.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de pavimento terrizo peatonal, de 10 cm de espesor, realizado con arena caliza, extendida y rasanteada con motoniveladora, sobre base firme existente, no incluida en este precio. Incluso p/p de rasanteo previo, extendido, reforzado de bordes, humectación, apisonado y limpieza.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha estabilizado y compactado el suelo natural sobre el que se va a actuar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Carga y transporte a pie de tajo del material de relleno y regado del mismo. Extendido del material de relleno en capas de grosor uniforme. Perfilado de bordes. Riego de la capa. Apisonado mediante rodillo vibrador. Nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

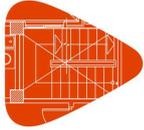
Tendrá un correcto drenaje y presentará una superficie plana y nivelada, con las rasantes previstas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el relleno frente al paso de vehículos para evitar rodaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

Unidad de obra UXS030: Pavimento de baldosa elástica de seguridad y protección frente a caídas, de caucho, con el borde machihembrado, color negro, de 1000x500x30 mm, colocado engarzando cada baldosa con la contigua, a modo de puzzle.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de pavimento de baldosa elástica de seguridad y protección frente a caídas, con el borde machihembrado, color negro, de 1000x500x30 mm, compuesta de resinas de poliuretano, caucho reciclado triturado y pigmentos; colocado engarzando cada baldosa con la contigua, a modo de puzzle, sobre superficie base granular, asfáltica o de hormigón (no incluida en este precio). Totalmente instalado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie base sobre la que se colocará el pavimento es resistente y plana.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de las baldosas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá un correcto drenaje y presentará una superficie plana y nivelada, con las rasantes previstas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UMB020: Banco con respaldo, de listones de madera tropical de 4,0x4,0 cm, sencillo, de 170 cm de longitud, fijado a una superficie soporte. Completamente instalado. Sin dscomposición.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de banco con respaldo, de listones de madera tropical de 4,0x4,0 cm, sencillo, de 170 cm de longitud, pintado y barnizado, con soportes de fundición y tornillos y pasadores de acero cadmiado, fijado con tacos y tornillos de acero a una superficie soporte (no incluida en este precio). Totalmente montado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de alineaciones y niveles. Colocación y fijación de las piezas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada. Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes, lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

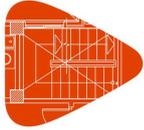
Unidad de obra UMB030: Conjunto de mesa para picnic "TAU CERÁMICA", compuesto por una mesa de 177x90x75 cm y dos bancos de 157x39x44 cm, con estructura soporte de aluminio, acabado anodizado y revestimiento de material cerámico Keraon, fijado a una superficie soporte. Completamente instalado. Sin dscomposición.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de conjunto de mesa para picnic "TAU CERÁMICA", compuesto por una mesa de 177x90x75 cm y dos bancos de 157x39x44 cm, con estructura soporte de aluminio, acabado anodizado y revestimiento de material cerámico Keraon, de elevada resistencia e inalterabilidad a los agentes atmosféricos, alta resistencia al rayado, a la abrasión y a los agentes químicos; acabado en color a elegir; fijado con tacos y tornillos de acero a una superficie soporte (no incluida en este precio). Totalmente montado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de alineaciones y niveles. Colocación y fijación de las piezas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada. Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes, lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UME010: Papelera de acero electrozincado, con soporte vertical, de tipo basculante con llave, boca circular, de 60 litros de capacidad, fijado a una superficie soporte. Completamente instalado. Sin dscomposición.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de papelera de acero electrozincado, con soporte vertical, de tipo basculante con llave, boca circular, de 60 litros de capacidad, de chapa perforada de 1 mm de espesor pintada con pintura de poliéster color dimensiones totales 785x380x360, con tacos y tornillos de acero a una superficie soporte (no incluida en este precio). Totalmente montada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de alineaciones y niveles. Colocación y fijación de las piezas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada. Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes, lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UMF010: Fuente de fundición de 0,82 m de altura, sección rectangular de 48 cm de anchura y 20 cm de fondo, con un grifo de latón y desagüe en cubeta, fijada a una superficie soporte. Completamente instalado. Sin dscomposición.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de fuente de fundición de 0,82 m de altura, sección rectangular de 48 cm de anchura y 20 cm de fondo, con un grifo de latón y desagüe en cubeta, fijada con tacos y tornillos de acero a una superficie soporte (no incluida en este precio). Totalmente montada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

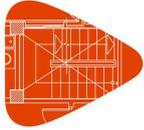
PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de alineaciones y niveles. Colocación y fijación de las piezas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada. Tendrá buen aspecto.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes, lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.3.- Seguridad y salud

Unidad de obra YCR030: Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón fijadas al pavimento, con malla de ocultación colocada sobre las vallas. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón fijadas al pavimento, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos. Incluso malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas y p/p de montaje, pletinas de 20x4 mm y elementos de fijación al pavimento, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje. Fijación de las bases al pavimento. Colocación de la malla. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

Unidad de obra YCX010: Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIX010: Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YMX010: Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso reposición del material.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YPA010: Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra.

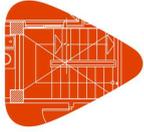
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra, incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

Instalación:

- **CTE. DB HS Salubridad.**
- **Normas de la compañía suministradora.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo y trazado de la tubería en planta. Presentación en seco de la tubería y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería de polietileno de 25 mm de diámetro, de alta densidad y 15 kg/cm² de presión máxima con collarín de toma de fundición. Montaje de la instalación y conexión a la red provisional de obra. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Comprobación y posterior desmontaje.

Unidad de obra YPA010b: Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra, incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de los colectores que forman la acometida. Montaje de la instalación y conexión a la red general municipal. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Comprobación y posterior desmontaje.

Unidad de obra YPA010c: Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra, incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los apoyos de madera bien entibados. Aplanado y orientación de los apoyos. Tendido del conductor. Tensado de los conductores entre apoyos. Grapado del cable en muros. Instalación de las cajas de derivación y protección. Montaje de la instalación y conexión al cuadro provisional de obra. Comprobación y posterior desmontaje.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el conductor aislado contra la humedad.

Unidad de obra YPC020: Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

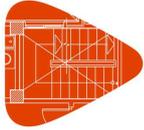
CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una nivelación y planeidad adecuadas.

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, instalación y comprobación.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Fecha:

Pliego de condiciones técnicas particulares

Unidad de obra YSX010: Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

2.3.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

2.4.- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y
del Medio Natural



Propuesta de ajardinamiento de un solar urbano en Pedreguer, Alicante

TRABAJO FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL

DOCUMENTO 4 – Presupuesto

Autor: Alemany Pons, David

Tutor: Pascual Seva, Nuria

Curso académico 2018/2019

València, Junio de 2019

ÍNDICE

1- Cuadro de mediciones

2- Cuadro de precios

2.1 Mano de obra

2.2 Maquinaria

2.3 Materiales

2.4 Enteros

2.5 Descompuestos

3- Presupuestos parciales

3.1 Movimiento de tierras y preparación del terreno

3.2 Soleras y pavimentos

3.3 Jardinería

3.4 Mobiliario

3.5 Riego

3.6 Seguridad y salud

4- Presupuestos generales

4.1 Presupuesto de ejecución material

4.2 Presupuesto de ejecución por contrata

1 Movimiento de tierras y preparación del terreno

N°	Ud	Descripción	Medición
1.1	Ud	Talado de árboles de diámetro 10/30 cm., troceado y apilado de los mismos en las zonas indicadas, incluso carga y transporte a vertedero de ramas y el resto de productos resultantes.	
			Total ud : 16,00
1.2	M2	Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares.	
			Total m2 : 4.702,00
1.3	M3	Vaciado hasta 2m de profundidad en suelo de arcilla semidura, con medio mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga al camión	
			Total m3 : 9.404,00
1.4	M3	Estabilización mecánica de explanada, con material adecuado de 35 a 45 cm de espesor, y compactación del material hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.	
			Total m3 : 1.645,70
1.5	M2	Desbroce y limpieza del terreno con medios mecánicos, i/carga de residuos sin transporte	
			Total m2 : 100,61
1.6	M3	Transporte de escombros al vertedero, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta incluso canon de vertedero y sin incluir la carga.	
			Total m3 : 105,00

2 Soleras y pavimentos

N°	Ud	Descripción	Medición
2.1	M2	Pavimento continuo de hormigón impreso en color y textura a elegir, comprendiendo: colocación, extendido y alisado del hormigón suministrado por el cliente, suministro y aplicación de colorantes y aditivos, limpieza del hormigón; corte de juntas de retracción; endurecedor-resina de superficie, medida la superficie realmente ejecutada.	
			Total m2 : 317,80
2.2	M²	Pavimento terrizo peatonal, de 10 cm de espesor, realizado con arena caliza, extendida y rasanteada con motoniveladora.	
			Total m² : 775,00

3 Jardinería

Nº	Ud	Descripción	Medición
3.1	M3	Suministro, extendido de tierra vegetal arenosa, limpia y cribada con medios mecánicos, suministrada a granel.	
			Total m3 : 879,00
3.2	M2	Abonado químico de fondo en terreno suelto, con la aportación y extendido a mano de 50 g/m2. de abono complejo NPK-15 repartido en el perfil del suelo hasta una profundidad de 20 cm. con medios mecánicos	
			Total m2 : 900,00
3.3	Ud	Casuarina cunninghamiana suministrado en contenedor, incluso plantación, primer riego y primer abonado	
			Total Ud : 13,00
3.4	Ud	Tilia americana L. suministrado con cepellón incluso plantación, primer riego y primer abonado.	
			Total Ud : 9,00
3.5	Ud	Cercis siliquastrum (Árbol del amor) de 20 a 25cm de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de, incluso apertura del mismo, incluso plantación, primer abonado y primer riego.	
			Total Ud : 18,00
3.6	M²	Césped por siembra de mezcla de semillas.	
			Total m² : 2.041,00
3.7	Ud	Jacaranda (Jacaranda mimosifolia), suministrado en contenedor, incluso plantación, primer abonado y primer riego.	
			Total Ud : 13,00
3.8	Ud	Albizia julibrissin incluso plantación, primer riego y primer abonado	
			Total Ud : 6,00
3.9	Ud	Celtis australis (Almez) de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	
			Total ud : 8,00
3.10	Ud	Tipuana tipu, incluso plantación, suministrado en contenedor, incluso plantación, primer abonado y primer riego.	
			Total Ud : 18,00
3.11	Ud	Arbutus unedo de 60-80 cm de altura suministrado en contenedor, incluso plantación, primer riego y primer abonado	
			Total Ud : 4,00
3.12	Ud	Lavandula spp. de 0,30 a 0,50 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.	
			Total ud : 10,00
3.13	Ud	Polygala myrtifolia suministrada en contenedor, incluso plantación, primer riego y primer abonado	
			Total Ud : 10,00
3.14	Ud	Callistemon citrinus, incluso plantación, primer riego y primer abonado	
			Total Ud : 10,00
3.15	Ud	Rosmarinus officinalis 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.	
			Total ud : 10,00
3.16	Ud	Pistacia lentiscus suministrada en contenedor, incluso plantación, primer riego y primer abonado	
			Total Ud : 374,00

4 Mobiliario

Nº	Ud	Descripción	Medición
4.1	Ud	Suministro y colocación de papelera de forma tronco-prismática invertida de 0,28x0,28 m. de boca, sobre pedestal, todo ello realizado de fundición dúctil, con cubeta interior desmontable, de chapa galvanizada, y con la posibilidad de fundir un escudo a voluntad en dos caras opuestas, recibida en el pavimento.	
			Total ud : 14,00
4.2	Ud	Suministro y colocación de banco de 2 m. de longitud y doble ancho, de estructura de viga de acero perfil IPN-80, pintada en color negro, con asiento de 5 tablones de madera de pino suecia de 7 cm. de grueso, tratada en autoclave.	
			Total ud : 20,00
4.3	Ud	Suministro y colocación de mesa de 2 m. de longitud con dos bancos adosados, tipo pic-nic, todo ello en una sola pieza, fabricada en madera de pino suecia de 1ª calidad, tratada en autoclave.	
			Total ud : 4,00
4.4	M3	Suministro y colocación en jardineras de tierra vegetal arenosa, limpia y cribada, enriquecida con fertilizantes, con medios manuales, suministrada a granel.	
			Total m3 : 20,00
4.5	Ud	Suministro e instalación de parque infantil de juego para niños de 1 a 6 años, formado por casita multifunción, todo ello realizado en madera de pino suecia impregnado a presión en autoclave.	
			Total ud : 1,00
4.6	M2	Pavimento de seguridad para áreas de juegos infantiles, granular, compuesto por capa de arena media lavada de río, de 40 cm espesor, lámina geotextil intermedia, subbase drenante formada por encachado de grava de 20 cm de espesor, excavación y vaciado para suelos medios o compactos, apto para juegos con caída máxima de 275 cm, con p.p. de piezas de borde y bisel, terminado.	
			Total m2 : 300,00
4.7	M.	Cercado de 1 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80)	
			Total m. : 70,00

5 Instalación de riego

Nº	Ud	Descripción						Medición
5.1	M³	Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				362,70	1,00	0,75	272,03	
							272,03	272,03
							Total m³ :	272,03
5.2	M	Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego formada por tubo de polietileno PE 32 de color negro con bandas azules, de 16 mm de diámetro exterior y 1,9 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada. Completamente instalada. Sin descomposición.						
							Total m :	440,88
5.3	M	Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego formada por tubo de polietileno PE 32 de color negro con bandas azules, de 25 mm de diámetro nominal y 3.8 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada. Completamente instalada. Sin descomposición.						
							Total m :	128,32
5.4	M	Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego formada por tubo de polietileno PE32 de color negro con bandas azules, de 25 mm de diámetro nominal y 3,8 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada. Completamente instalada. Sin descomposición.						
							Total m :	130,30
5.5	M	Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego formada por tubo de polietileno PE32 de color negro con bandas azules, de 63mm de diámetro nominal y 5 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada. Completamente instalada. Sin descomposición.						
							Total m :	171,88
5.6	M	Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego formada por tubo de polietileno PE32 de color negro con bandas azules, de 40mm de diámetro nominal y 5 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada. Completamente instalada. Sin descomposición.						
							Total m :	72,77
5.7	M³	Relleno principal de zanjas para instalaciones, con tierra de la propia excavación, y compactación al 95% del Proctor Modificado mediante equipo manual con bandeja vibrante.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				362,70	1,00	0,75	272,03	
							272,03	272,03
							Total m³ :	272,03
5.8	Ud	Aspersor aéreo de giro por impacto, de latón, con arco ajustable, radio de 4,88 a 12,19m regulable con tornillo, conexión de 1/2" de diámetro. Boquilla de 4						
							Total Ud :	27,00
5.9	Ud	Aspersore tipo difusor						
							Total Ud :	13,00
5.10	Ud	Boca de riego de fundición, con racor de salida roscado macho de 1 1/2" de diámetro.						
							Total Ud :	2,00
5.11	Ud	Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.						
							Total Ud :	1,00
5.12	Ud	Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 1" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal, con arqueta de plástico provista de tapa.						
							Total Ud :	7,00
5.13	Ud	MANOMETRO esfera GLICERINA 0-10 Bar 1/4". Utilizado en fontanería y jardinería						
							Total UD :	4,00
5.14	Ud	Malla 120 Filtro 3/4"						
							Total UD :	3,00

6 Seguridad y salud.

Nº	Ud	Descripción	Medición
6.1	Ud	Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
			Total Ud : 1,00
6.2	Ud	Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
			Total Ud : 1,00
6.3	Ud	Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
			Total Ud : 1,00
6.4	Ud	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
			Total Ud : 1,00
6.5	M	Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón fijadas al pavimento, con malla de ocultación colocada sobre las vallas. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos.	
			Total m : 210,00
6.6	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²).	
			Total Ud : 3,00
6.7	Ud	Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra.	
			Total Ud : 1,00
6.8	Ud	Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra.	
			Total Ud : 1,00
6.9	Ud	Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra.	
			Total Ud : 1,00

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad (Horas)	Total (€)
1	O01OA030	Oficial primera	10,71	116,70	1.249,86
2	O01OA040	Oficial segunda	10,56	1,20	12,67
3	O01OA050	Ayudante	10,40	41,70	433,68
4	O01OA060	Peón especializado	10,32	22,22	229,31
5	O01OA070	Peón ordinario	10,24	179,59	1.839,00
6	O01OB270	Oficial 1ª Jardinero	12,68	2,30	29,16
7	O01OB280	Peón	10,53	6,40	67,39
8	O01OB505	Oficial 1ª Montador	10,71	0,80	8,57
9	O01OB510	Ayudante	10,40	0,80	8,32
10	mo001	Oficial 1ª electricista.	16,18	0,70	11,33
11	mo006	Oficial 1ª fontanero.	16,18	5,24	84,78
12	mo018	Oficial 1ª construcción.	15,67	22,56	353,52
13	mo038	Oficial 1ª jardinero.	15,67	208,75	3.271,11
14	mo039	Oficial 1ª construcción de obra civil.	15,67	34,98	548,14
15	mo082	Ayudante construcción de obra civil.	14,70	42,73	628,13
16	mo098	Ayudante fontanero.	14,68	5,24	76,92
17	mo104	Peón ordinario construcción.	14,31	178,37	2.552,47
18	mo106	Peón jardinero.	14,31	417,50	5.974,43
			Total mano de obra		17.378,79

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
1	M03HH020	Hormigonera 200 l. gasolina	1,59	0,28 h.	0,45
2	M05EN010	Excav.hidr.neumáticos 67 CV	34,72	30,00 h.	1.041,60
3	M05EN020	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	37,09	1,20 h.	44,51
4	M05PN010	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,61	35,16 h.	1.181,73
5	M07CB005	Camión basculante de 8 t.	32,15	18,00 h.	578,70
6	M07CB020	Camión basculante 4x4 14 t.	30,55	10,00 h.	305,50
7	M07N060	Canon de tierra a vertedero	0,26	105,00 m3	27,30
8	M07N100	Canon tocón/ramaje vert. pequeño	0,64	16,00 ud	10,24
9	M08NM020	Motoniveladora de 200 CV	48,56	47,02 h.	2.283,29
10	M09AD040	Desbrozadora de hilo a motor	3,63	3,02 h.	10,96
11	M09AO010	Motocultor 60/80 cm.	6,43	9,00 h.	57,87
12	M10MM010	Motosierra gasolina l=40cm.1,8CV	1,93	8,00 h.	15,44
13	mq01exn020a	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos 84 CV.	46,22	1,55 h	71,64
14	mq01exn020b	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos 100 CV.	48,41	89,77 h	4.345,77
15	mq01mot010a	Motoniveladora de 135 CV.	67,59	7,75 h	523,82
16	mq02cia020	Camión con cuba de agua.	35,98	2,72 h	97,87
17	mq02rod010d	Bandeja vibrante de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	6,38	40,80 h	260,30
18	mq02rot030a	Compactador tandem autopropulsado, de 7,5 t.	39,07	7,75 h	302,79
19	mq04cab010c	Camión basculante de 12 t de carga, de 220 CV.	40,08	5,44 h	218,04
20	mq04dua020b	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil, con mecanismo hidráulico.	9,25	28,75 h	265,94
21	mq09mot010	Motocultor 60/80 cm.	26,81	102,05 h	2.735,96
22	mq09rod010	Rodillo ligero.	3,49	61,23 h	213,69
				Total Maquinaria	14.593,41

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
1	P01AA020	Arena de río 0/5 mm.	11,34	120,72 m3	1.368,96
2	P01AG130	Grava 40/80 mm.	9,97	60,00 m3	598,20
3	P01CC020	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	90,33	0,25 t.	22,58
4	P01DW050	Agua	0,76	1,20 m3	0,91
5	P01DW090	Pequeño material	0,71	312,00 ud	221,52
6	P06BG010	Filtro geotextil PP/PE-105g/m2	0,81	300,00 m2	243,00
7	P08CT080	Pavimento continuo horm.impreso	10,54	317,80 m2	3.349,61
8	P08SW020	Sellado de juntas 3 mm.	2,31	165,26 m.	381,75
9	P13VP020	Poste galv. D=48 h=1 m. escuadra	14,15	5,60 ud	79,24
10	P13VP030	Poste galv.D=48 h=1 m.intermedio	3,97	21,00 ud	83,37
11	P13VP040	Poste galv. D=48 h=1 m. jabalcón	14,15	5,60 ud	79,24
12	P13VP050	Poste galv.D=48 h=1 m.tornapunta	3,65	5,60 ud	20,44
13	P13VS010	Malla S/T galv.cal. 40/14 STD	1,57	70,00 m2	109,90
14	P28DA020	Tierra vegetal cribada	12,65	879,00 m3	11.119,35
15	P28DA030	Tierra vegetal cribada fertiliz.	18,97	20,00 m3	379,40
16	P28DA080	Substrato vegetal fertilizado	0,05	70,00 kg	3,50
17	P28DF010	Abono mineral NPK 15-15-15	0,26	45,00 kg	11,70
18	P28EC150	Cellis australis 14-16 cep.	40,50	8,00 ud	324,00
19	P28EE380	Rosmarinus officinalis 0,3-0,4	1,55	10,00 ud	15,50
20	P28EH020	Lavandula spp. 30-50 cm. cont.	1,54	10,00 ud	15,40
21	P29IP010	Casitas multifuncion. (1-6)	4.974,00	1,00 ud	4.974,00
22	P29MB040	Banco doble viga y tablón s/resp	382,16	20,00 ud	7.643,20
23	P29MB105	Mesa pic-nic madera c/bancos 2 m	552,00	4,00 ud	2.208,00
24	P29MB250	Papelera fundic.pedestal h=0,75m	213,68	14,00 ud	2.991,52
25	mt01ara010	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02	62,96 m³	756,78
26	mt01arp040a	Arena caliza seleccionada de machaqueo, color, de 0 a 5 mm de diámetro.	23,55	93,00 m³	2.190,15
27	mt01var010	Cinta plastificada.	0,14	299,23 m	41,89
28	mt04lma010a	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	0,38	100,00 Ud	38,00
29	mt07ala111ba	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfil plano laminado en caliente, de 20x4 mm, para aplicaciones estructurales.	0,79	21,00 m	16,59
30	mt08aaa010a	Agua.	1,15	307,39 m³	353,50
31	mt09mor010c	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	115,30	0,04 m³	4,61
32	mt09mor010f	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, confeccionado en obra con 450 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/3.	149,30	0,02 m³	2,99
33	mt10hmf010kn	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	101,65	0,18 m³	18,30
34	mt11arf010b	Tapa de hormigón armado prefabricada, 60x60x5 cm.	17,50	1,00 Ud	17,50
35	mt11var100	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores meffíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,25	1,00 Ud	8,25
36	mt11var110	Conjunto de piezas de PVC para realizar en el fondo de la arqueta de paso los cauces correspondientes.	5,95	1,00 Ud	5,95
37	mt37tpa012b	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 25 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	1,68	27,00 Ud	45,36
38	mt37tpa012d	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 40 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	1,86	2,00 Ud	3,72

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
39	mt37tpa030ac	Tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas azules, de 20 mm de diámetro exterior y 2,8 mm de espesor, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,19	699,50 m	832,41
40	mt37tpa030da	Tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas azules, de 40 mm de diámetro exterior y 5,5 mm de espesor, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2.	4,09	2,00 m	8,18
41	mt48asp010a	Aspersor aéreo de giro por impacto, de latón, con arco ajustable, radio de 10 a 37 m regulable con tornillo, conexión de 1/2" de diámetro, intervalo de presiones recomendado de 2 a 5 bar.	10,71	27,00 Ud	289,17
42	mt48eap010b	(Schinus molle) de 14 a 16 cm de perímetro de tronco a 1 m del suelo, suministrado en contenedor de 50 litros, D=50 cm.	50,00	18,00 Ud	900,00
43	mt48eap010f	(Pinus canariensis) de 14 a 16 cm de perímetro de tronco a 1 m del suelo, suministrado en contenedor de 45 litros, D=45 cm.	39,00	13,00 Ud	507,00
44	mt48ele010a	Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 1" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal.	27,78	7,00 Ud	194,46
45	mt48fie020	Substrato vegetal fertilizado.	0,52	0,31 kg	0,16
46	mt48fie030a	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel.	18,50	309,25 m³	5.721,13
47	mt48fie040	Mantillo limpio cribado.	0,03	12.246,00 kg	367,38
48	mt48fif020	Abono para presiembra de césped.	0,41	204,10 kg	83,68
49	mt48fis010	Mezcla de semilla para césped.	5,00	61,23 kg	306,15
50	mt48wwg010a	Arqueta prefabricada de plástico, con tapa y sin fondo, de 30x30x30 cm, para alojamiento de válvulas en sistemas de riego.	20,00	7,00 Ud	140,00
51	mt48wwg100a	Boca de riego, formada por cuerpo y tapa de fundición con cerradura de cuadradillo, brida de entrada, llave de corte y racor de salida roscado macho de latón de 1 1/2" de diámetro.	102,05	2,00 Ud	204,10
52	mt48wwg200a	Tubería de longitud regulable con dos codos articulados en sus extremos, de 1/2" de diámetro.	2,70	27,00 Ud	72,90
53	mt50cas050b	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 6,00x2,33x2,30 (14,00) m², compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejillas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; 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 y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 1627/1997.	122,58	3,00 Ud	367,74
54	mt50ica010a	Acometida provisional eléctrica a caseta prefabricada de obra.	175,20	1,00 Ud	175,20
55	mt50ica010b	Acometida provisional de saneamiento a caseta prefabricada de obra.	413,20	1,00 Ud	413,20

Nº	Código	Designación	Importe		
			Precio (€)	Cantidad	Total (€)
56	mt50ica010c	Acometida provisional de fontanería a caseta prefabricada de obra.	102,47	1,00 Ud	102,47
57	mt50spr050	Malla tupida de polietileno de alta densidad, con tratamiento ultravioleta, color verde, 60% de porcentaje de cortaviento, con orificios cada 20 cm en todo el perímetro para su inserción en los módulos de los andamios.	0,44	420,00 m²	184,80
58	mt50spv020	Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm de diámetro, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, para delimitación provisional de zona de obras, incluso argollas para unión de postes.	30,75	12,60 Ud	387,45
59	mt50spv025	Base prefabricada de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, reforzada con varillas de acero, para soporte de valla trasladable.	4,80	16,80 Ud	80,64
				Total Materiales	51.086,10

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	1 Movimiento de tierras y preparación del terreno		
1.1	ud Talado de árboles de diámetro 10/30 cm., troceado y apilado de los mismos en las zonas indicadas, incluso carga y transporte a vertedero de ramas y el resto de productos resultantes.	10,08 €	DIEZ EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
1.2	m2 Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares.	0,50 €	CINCUENTA CÉNTIMOS
1.3	m3 Vaciado hasta 2m de profundidad en suelo de arcilla semidura, con medio mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga al camión	5,09 €	CINCO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
1.4	m3 Estabilización mecánica de explanada, con material adecuado de 35 a 45 cm de espesor, y compactación del material hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.	14,28 €	CATORCE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
1.5	m2 Desbroce y limpieza del terreno con medios mecánicos, i/carga de residuos sin transporte	0,43 €	CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.6	m3 Transporte de escombros al vertedero, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta incluso canon de vertedero y sin incluir la carga.	2,78 €	DOS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	2 Soleras y pavimentos		
2.1	m2 Pavimento continuo de hormigón impreso en color y textura a elegir, comprendiendo: colocación, extendido y alisado del hormigón suministrado por el cliente, suministro y aplicación de colorantes y aditivos, limpieza del hormigón; corte de juntas de retracción; endurecedor-resina de superficie, medida la superficie realmente ejecutada.	12,09 €	DOCE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
2.2	m² Pavimento terrizo peatonal, de 10 cm de espesor, realizado con arena caliza, extendida y rasanteada con motoniveladora.	4,25 €	CUATRO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
	3 Jardinería		
3.1	m3 Suministro, extendido de tierra vegetal arenosa, limpia y cribada con medios mecánicos, suministrada a granel.	14,94 €	CATORCE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.2	m2 Abonado químico de fondo en terreno suelto, con la aportación y extendido a mano de 50 g/m2. de abono complejo NPK-15 repartido en el perfil del suelo hasta una profundidad de 20 cm. con medios mecánicos	0,29 €	VEINTINUEVE CÉNTIMOS
3.3	Ud Casuarina cunninghamiana suministrado en contenedor, incluso plantación, primer riego y primer abonado	77,32 €	SETENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
3.4	Ud Tilia americana L. suministrado con cepellón incluso plantación, primer riego y primer abonado.	82,69 €	OCHENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.5	Ud Cercis siliquastrum (Árbol del amor) de 20 a 25cm de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de, incluso apertura del mismo, incluso plantación, primer abonado y primer riego.	205,00 €	DOSCIENTOS CINCO EUROS
3.6	m² Césped por siembra de mezcla de semillas.	9,65 €	NUEVE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.7	Ud Jacaranda (Jacaranda mimosifolia), suministrado en contenedor, incluso plantación, primer abonado y primer riego.	52,87 €	CINCUENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.8	Ud Albizia julibrissin incluso plantación, primer riego y primer abonado	74,34 €	SETENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.9	ud Celtis australis (Almez) de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	55,82 €	CINCUENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.10	Ud Tipuana tipu, incluso plantación, suministrado en contenedor, incluso plantación, primer abonado y primer riego.	64,43 €	SESENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
3.11	Ud Arbutus unedo de 60-80 cm de altura suministrado en contenedor, incluso plantación, primer riego y primer abonado	44,50 €	CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
3.12	ud Lavandula spp. de 0,30 a 0,50 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.	2,34 €	DOS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.13	Ud Polygala myrtifolia suministrada en contenedor, incluso plantación, primer riego y primer abonado	16,75 €	DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.14	Ud Callistemon citrinus, incluso plantación, primer riego y primer abonado	10,60 €	DIEZ EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
3.15	ud Rosmarinus officinalis 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.	4,54 €	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.16	Ud Pistacia lentiscus suministrada en contenedor, incluso plantación, primer riego y primer abonado	12,65 €	DOCE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	4 Mobiliario		

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
4.1	ud Suministro y colocación de papelera de forma tronco-prismática invertida de 0,28x0,28 m. de boca, sobre pedestal, todo ello realizado de fundición dúctil, con cubeta interior desmontable, de chapa galvanizada, y con la posibilidad de fundir un escudo a voluntad en dos caras opuestas, recibida en el pavimento.	244,63 €	DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
4.2	ud Suministro y colocación de banco de 2 m. de longitud y doble ancho, de estructura de viga de acero perfil IPN-80, pintada en color negro, con asiento de 5 tablones de madera de pino suecia de 7 cm. de grueso, tratada en autoclave.	417,43 €	CUATROCIENTOS DIECISIETE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
4.3	ud Suministro y colocación de mesa de 2 m. de longitud con dos bancos adosados, tipo pic-nic, todo ello en una sola pieza, fabricada en madera de pino suecia de 1ª calidad, tratada en autoclave.	598,50 €	QUINIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
4.4	m3 Suministro y colocación en jardineras de tierra vegetal arenosa, limpia y cribada, enriquecida con fertilizantes, con medios manuales, suministrada a granel.	35,36 €	TREINTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.5	ud Suministro e instalación de parque infantil de juego para niños de 1 a 6 años, formado por casita multifunción, todo ello realizado en madera de pino suecia impregnado a presión en autoclave.	5.304,39 €	CINCO MIL TRESCIENTOS CUATRO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
4.6	m2 Pavimento de seguridad para áreas de juegos infantiles, granular, compuesto por capa de arena media lavada de río, de 40 cm espesor, lámina geotextil intermedia, subbase drenante formada por encachado de grava de 20 cm de espesor, excavación y vaciado para suelos medios o compactos, apto para juegos con caída máxima de 275 cm, con p.p. de piezas de borde y bisel, terminado.	18,52 €	DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
4.7	m. Cercado de 1 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80)	10,16 €	DIEZ EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
5.1	5 Instalación de riego m³ Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	20,25 €	VEINTE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
5.2	m Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego formada por tubo de polietileno PE 32 de color negro con bandas azules, de 16 mm de diámetro exterior y 1,9 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada.Completamente instalada. Sin descomposición.	3,99 €	TRES EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
5.3	m Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego formada por tubo de polietileno PE 32 de color negro con bandas azules, de 25 mm de diámetro nominal y 3.8 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada. Completamente instalada. Sin descomposición.	3,99 €	TRES EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
5.4	m Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego formada por tubo de polietileno PE32 de color negro con bandas azules, de 25 mm de diámetro nominal y 3,8 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada. Completamente instalada. Sin descomposición.	3,99 €	TRES EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
5.5	m Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego formada por tubo de polietileno PE32 de color negro con bandas azules, de 63mm de diámetro nominal y 5 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada. Completamente instalada. Sin descomposición.	4,99 €	CUATRO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
5.6	m Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego formada por tubo de polietileno PE32 de color negro con bandas azules, de 40mm de diámetro nominal y 5 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada. Completamente instalada. Sin descomposición.	3,99 €	TRES EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
5.7	m³ Relleno principal de zanjas para instalaciones, con tierra de la propia excavación, y compactación al 95% del Proctor Modificado mediante equipo manual con bandeja vibrante.	6,22 €	SEIS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
5.8	Ud Aspersor aéreo de giro por impacto, de latón, con arco ajustable, radio de 4,88 a 12,19m regulable con tornillo, conexión de 1/2" de diámetro. Boquilla de 4	19,75 €	DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
5.9	Ud Aspersore tipo difusor	12,57 €	DOCE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.10	Ud Boca de riego de fundición, con racor de salida roscado macho de 1 1/2" de diámetro.	123,19 €	CIENTO VEINTITRES EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
5.11	Ud Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.	142,81 €	CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
5.12	Ud Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 1" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal, con arqueta de plástico provista de tapa.	58,39 €	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
5.13	UD MANOMETRO esfera GLICERINA 0-10 Bar 1/4". Utilizado en fontanería y jardinería	28,14 €	VEINTIOCHO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
5.14	UD Malla 120 Filtro 3/4"	15,11 €	QUINCE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
6 Seguridad y salud.			
6.1	Ud Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1.030,00 €	MIL TREINTA EUROS
6.2	Ud Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1.030,00 €	MIL TREINTA EUROS
6.3	Ud Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	103,00 €	CIENTO TRES EUROS
6.4	Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	103,00 €	CIENTO TRES EUROS
6.5	m Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón fijadas al pavimento, con malla de ocultación colocada sobre las vallas. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos.	9,51 €	NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
6.6	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²).	128,78 €	CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
6.7	Ud Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra.	107,66 €	CIENTO SIETE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
6.8	Ud Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra.	434,10 €	CUATROCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
6.9	Ud Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra.	184,06 €	CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción	
1.1	ud	Talado de árboles de diámetro 10/30 cm., troceado y apilado de los mismos en las zonas indicadas, incluso carga y transporte a vertedero de ramas y el resto de productos resultantes.	
		Mano de obra	5,12 €
		Maquinaria	4,67 €
		3 % Costes indirectos	0,29 €
		Total por ud	10,08
1.2	m2	Son DIEZ EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por ud Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares.	
		Maquinaria	0,49 €
		3 % Costes indirectos	0,01 €
		Total por m2	0,50
1.3	m3	Son CINCUENTA CÉNTIMOS por m2 Vaciado hasta 2m de profundidad en suelo de arcilla semidura, con medio mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga al camión	
		Sin descomposición	4,94 €
		3 % Costes indirectos	0,15 €
		Total por m3	5,09
1.4	m3	Son CINCO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por m3 Estabilización mecánica de explanada, con material adecuado de 35 a 45 cm de espesor, y compactación del material hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.	
		Sin descomposición	13,86 €
		3 % Costes indirectos	0,42 €
		Total por m3	14,28
1.5	m2	Son CATORCE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por m3 Desbroce y limpieza del terreno con medios mecánicos, i/carga de residuos sin transporte	
		Mano de obra	0,31 €
		Maquinaria	0,11 €
		3 % Costes indirectos	0,01 €
		Total por m2	0,43
1.6	m3	Son CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por m2 Transporte de escombros al vertedero, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta incluso canon de vertedero y sin incluir la carga.	
		Maquinaria	2,70 €
		3 % Costes indirectos	0,08 €
		Total por m3	2,78
2.1	m2	Son DOS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m3 Pavimento continuo de hormigón impreso en color y textura a elegir, comprendiendo: colocación, extendido y alisado del hormigón suministrado por el cliente, suministro y aplicación de colorantes y aditivos, limpieza del hormigón; corte de juntas de retracción; endurecedor-resina de superficie, medida la superficie realmente ejecutada.	
		Materiales	11,74 €
		3 % Costes indirectos	0,35 €
		Total por m2	12,09
2.2	m²	Son DOCE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por m2 Pavimento terrizo peatonal, de 10 cm de espesor, realizado con arena caliza, extendida y rasanteada con motoniveladora.	
		Mano de obra	0,15 €
		Maquinaria	1,07 €
		Materiales	2,83 €
		Medios auxiliares	0,08 €
		3 % Costes indirectos	0,12 €
		Total por m²	4,25
3.1	m3	Son CUATRO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por m² Suministro, extendido de tierra vegetal arenosa, limpia y cribada con medios mecánicos, suministrada a granel.	
		Mano de obra	0,51 €
		Maquinaria	1,34 €
		Materiales	12,65 €
		3 % Costes indirectos	0,44 €
		Total por m3	14,94
3.2	m2	Son CATORCE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m3 Abonado químico de fondo en terreno suelto, con la aportación y extendido a mano de 50 g/m2. de abono complejo NPK-15 repartido en el perfil del suelo hasta una profundidad de 20 cm. con medios mecánicos	
		Mano de obra	0,21 €
		Maquinaria	0,06 €
		Materiales	0,01 €
		3 % Costes indirectos	0,01 €

Código	Ud	Descripción		
			Total por m2	0,29
3.3	Ud	Son VEINTINUEVE CÉNTIMOS por m2 Casuarina cunninghamiana suministrado en contenedor, incluso plantación, primer riego y primer abonado		
		Sin descomposición		75,07 €
		3 % Costes indirectos		2,25 €
			Total por Ud	77,32
3.4	Ud	Son SETENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud Tilia americana L. suministrado con cepellón incluso plantación, primer riego y primer abonado.		
		Sin descomposición		80,28 €
		3 % Costes indirectos		2,41 €
			Total por Ud	82,69
3.5	Ud	Son OCHENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud Cercis siliquastrum (Árbol del amor) de 20 a 25cm de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de, incluso apertura del mismo, incluso plantación, primer abonado y primer riego.		
		Sin descomposición		199,03 €
		3 % Costes indirectos		5,97 €
			Total por Ud	205,00
3.6	m ²	Son DOSCIENTOS CINCO EUROS por Ud Césped por siembra de mezcla de semillas.		
		Mano de obra		4,43 €
		Maquinaria		1,44 €
		Materiales		3,32 €
		Medios auxiliares		0,18 €
		3 % Costes indirectos		0,28 €
			Total por m ²	9,65
3.7	Ud	Son NUEVE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m ² Jacaranda (Jacaranda mimosifolia), suministrado en contenedor.		
		Mano de obra		6,64 €
		Maquinaria		2,77 €
		Materiales		40,91 €
		Medios auxiliares		1,01 €
		3 % Costes indirectos		1,54 €
			Total por Ud	52,87
3.8	Ud	Son CINCUENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud Albizia julibrissin incluso plantación, primer riego y primer abonado		
		Sin descomposición		72,17 €
		3 % Costes indirectos		2,17 €
			Total por Ud	74,34
3.9	ud	Son SETENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud Celtis australis (Almez) de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
		Mano de obra		7,81 €
		Maquinaria		5,56 €
		Materiales		40,82 €
		3 % Costes indirectos		1,63 €
			Total por ud	55,82
3.10	Ud	Son CINCUENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por ud Tipuana tipu,incluso plantación,suministrado en contenedor,incluso plantación, primer abonado y primer riego.		
		Mano de obra		6,64 €
		Maquinaria		2,77 €
		Materiales		51,91 €
		Medios auxiliares		1,23 €
		3 % Costes indirectos		1,88 €
			Total por Ud	64,43
3.11	Ud	Son SESENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud Madroño (Arbutus unedo) de 60-80 cm de altura suministrado en contenedor, incluso plantación, primer riego y primer abonado		
		Sin descomposición		43,20 €
		3 % Costes indirectos		1,30 €
			Total por Ud	44,50
3.12	ud	Son CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por Ud Lavandula spp. (Lavanda) de 0,30 a 0,50 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
		Mano de obra		0,67 €
		Materiales		1,60 €
		3 % Costes indirectos		0,07 €

Código	Ud	Descripción		
			Total por ud	2,34
3.13	Ud	Son DOS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ud Polygala myrtifolia suministrada en contenedor, incluso plantación, primer riego y primer abonado		
		Sin descomposición		16,26 €
		3 % Costes indirectos		0,49 €
			Total por Ud	16,75
3.14	Ud	Son DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud Callistemon citrinus, incluso plantación, primer riego y primer abonado		
		Sin descomposición		10,29 €
		3 % Costes indirectos		0,31 €
			Total por Ud	10,60
3.15	ud	Son DIEZ EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por Ud 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.		
		Mano de obra		2,74 €
		Materiales		1,67 €
		3 % Costes indirectos		0,13 €
			Total por ud	4,54
3.16	Ud	Son CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ud Lentisco (Pistacia lentiscus) suministrada en contenedor, incluso plantación, primer riego y primer abonado		
		Sin descomposición		12,28 €
		3 % Costes indirectos		0,37 €
			Total por Ud	12,65
4.1	ud	Son DOCE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud Suministro y colocación de papelera de forma tronco-prismática invertida de 0,28x0,28 m. de boca, sobre pedestal, todo ello realizado de fundición dúctil, con cubeta interior desmontable, de chapa galvanizada, y con la posibilidad de fundir un escudo a voluntad en dos caras opuestas, recibida en el pavimento.		
		Mano de obra		20,99 €
		Materiales		216,52 €
		Por redondeo		-0,01 €
		3 % Costes indirectos		7,13 €
			Total por ud	244,63
4.2	ud	Son DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por ud Suministro y colocación de banco de 2 m. de longitud y doble ancho, de estructura de viga de acero perfil IPN-80, pintada en color negro, con asiento de 5 tablones de madera de pino suecia de 7 cm. de grueso, tratada en autoclave.		
		Mano de obra		20,99 €
		Materiales		384,29 €
		Por redondeo		-0,01 €
		3 % Costes indirectos		12,16 €
			Total por ud	417,43
4.3	ud	Son CUATROCIENTOS DIECISIETE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por ud Suministro y colocación de mesa de 2 m. de longitud con dos bancos adosados, tipo pic-nic, todo ello en una sola pieza, fabricada en madera de pino suecia de 1ª calidad, tratada en autoclave.		
		Mano de obra		26,23 €
		Materiales		554,84 €
		3 % Costes indirectos		17,43 €
			Total por ud	598,50
4.4	m3	Son QUINIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por ud Suministro y colocación en jardineras de tierra vegetal arenosa, limpia y cribada, enriquecida con fertilizantes, con medios manuales, suministrada a granel.		
		Mano de obra		15,36 €
		Materiales		18,97 €
		3 % Costes indirectos		1,03 €
			Total por m3	35,36
4.5	ud	Son TREINTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por m3 Suministro e instalación de parque infantil de juego para niños de 1 a 6 años, formado por casita multifunción, todo ello realizado en madera de pino suecia impregnado a presión en autoclave.		
		Mano de obra		48,08 €
		Materiales		5.101,80 €
		Por redondeo		0,01 €
		3 % Costes indirectos		154,50 €
			Total por ud	5.304,39
		Son CINCO MIL TRESCIENTOS CUATRO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por ud		

Código	Ud	Descripción		
4.6	m2	Pavimento de seguridad para áreas de juegos infantiles, granular, compuesto por capa de arena media lavada de río, de 40 cm espesor, lámina geotextil intermedia, subbase drenante formada por enchado de grava de 20 cm de espesor, excavación y vaciado para suelos medios o compactos, apto para juegos con caída máxima de 275 cm, con p.p. de piezas de borde y bisel, terminado.		
		Mano de obra	5,24 €	
		Maquinaria	5,40 €	
		Materiales	7,34 €	
		3 % Costes indirectos	0,54 €	
		Total por m2	18,52	
		Son DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por m2		
4.7	m.	Cercado de 1 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80)		
		Mano de obra	4,11 €	
		Maquinaria	0,01 €	
		Materiales	5,75 €	
		Por redondeo	-0,01 €	
		3 % Costes indirectos	0,30 €	
		Total por m.	10,16	
		Son DIEZ EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por m.		
5.1	m³	Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.		
		Mano de obra	3,29 €	
		Maquinaria	15,98 €	
		Medios auxiliares	0,39 €	
		3 % Costes indirectos	0,59 €	
		Total por m³	20,25	
		Son VEINTE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por m³		
5.2	m	Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego formada por tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas azules, de 20 mm de diámetro exterior y 2,8 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada.		
		Mano de obra	1,52 €	
		Materiales	2,27 €	
		Medios auxiliares	0,08 €	
		3 % Costes indirectos	0,12 €	
		Total por m	3,99	
		Son TRES EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m		
5.3	m	Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego formada por tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas azules, de 20 mm de diámetro exterior y 2,8 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada.		
		Mano de obra	1,52 €	
		Materiales	2,27 €	
		Medios auxiliares	0,08 €	
		3 % Costes indirectos	0,12 €	
		Total por m	3,99	
		Son TRES EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m		
5.4	m	Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego formada por tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas azules, de 20 mm de diámetro exterior y 2,8 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada.		
		Mano de obra	1,52 €	
		Materiales	2,27 €	
		Medios auxiliares	0,08 €	
		3 % Costes indirectos	0,12 €	
		Total por m	3,99	
		Son TRES EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m		
5.5	m	Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego formada por tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas azules, de 20 mm de diámetro exterior y 2,8 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada.		
		Sin descomposición	4,84 €	
		3 % Costes indirectos	0,15 €	
		Total por m	4,99	
		Son CUATRO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m		
5.6	m	Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego formada por tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas azules, de 20 mm de diámetro exterior y 2,8 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada.		
		Sin descomposición	3,87 €	
		3 % Costes indirectos	0,12 €	
		Total por m	3,99	
		Son TRES EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m		

Código	Ud	Descripción	
5.7	m³	Relleno principal de zanjas para instalaciones, con tierra de la propia excavación, y compactación al 95% del Proctor Modificado mediante equipo manual con bandeja vibrante.	
		Mano de obra	2,72 €
		Maquinaria	3,05 €
		Materiales	0,15 €
		Medios auxiliares	0,12 €
	3 % Costes indirectos	0,18 €	
		Total por m³	6,22
5.8	Ud	Son SEIS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por m³	
		Aspersor aéreo de giro por impacto, de latón, con arco ajustable, radio de 10 a 37 m regulable con tornillo, conexión de 1/2" de diámetro.	
		Mano de obra	3,70 €
		Materiales	15,09 €
		Medios auxiliares	0,38 €
	3 % Costes indirectos	0,58 €	
		Total por Ud	19,75
5.9	Ud	Son DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud	
		Difusor de 2,1 a 5,5 m de alcance con un caudal de 0,11-0,59 m³/h y con un arco de ajuste de 40 a 360°	
		Sin descomposición	12,20 €
		3 % Costes indirectos	0,37 €
			Total por Ud
5.10	Ud	Son DOCE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud	
		Boca de riego de fundición, con racor de salida roscado macho de 1 1/2" de diámetro.	
		Mano de obra	9,25 €
		Materiales	108,00 €
		Medios auxiliares	2,35 €
	3 % Costes indirectos	3,59 €	
		Total por Ud	123,19
5.11	Ud	Son CIENTO VEINTITRES EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS por Ud	
		Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.	
		Mano de obra	40,33 €
		Materiales	95,60 €
		Medios auxiliares	2,72 €
	3 % Costes indirectos	4,16 €	
		Total por Ud	142,81
5.12	Ud	Son CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud	
		Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 1" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal, con arqueta de plástico provista de tapa.	
		Mano de obra	7,80 €
		Materiales	47,78 €
		Medios auxiliares	1,11 €
	3 % Costes indirectos	1,70 €	
		Total por Ud	58,39
5.13	UD	Son CINCUENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud	
		MANOMETRO esfera GLICERINA 0-10 Bar 1/4". Utilizado en fontanería y jardinería	
		Calcula la presión exacta de funcionamiento en las tuberías.	
		Medición de 0 a 10 bar de presión.	
		Fabricado con la esfera glicerina.	
	Máxima calidad.		
	Utilizado en fontanería y jardinería.		
	Completamente instalado,sin descomposición.		
	Sin descomposición	27,32 €	
	3 % Costes indirectos	0,82 €	
		Total por UD	28,14
5.14	UD	Son VEINTIOCHO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por UD	
		Malla 120 Filtro 3/4"	
		Unidades Lote: 1 unidades / lote	
		Preparación: Inmediata	
		Tiempo de envío: MRW	
	Área Venta: España		
	Origen Producto: España		
	Completamente instalado,sin descomposición.		
	Sin descomposición	14,67 €	
	3 % Costes indirectos	0,44 €	
		Total por UD	15,11
6.1	Ud	Son QUINCE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por UD	
		Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	

Código	Ud	Descripción		
		Sin descomposición		1.000,00 €
		3 % Costes indirectos		30,00 €
			Total por Ud	1.030,00
6.2	Ud	Son MIL TREINTA EUROS por Ud Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
		Sin descomposición		1.000,00 €
		3 % Costes indirectos		30,00 €
			Total por Ud	1.030,00
6.3	Ud	Son MIL TREINTA EUROS por Ud Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
		Sin descomposición		100,00 €
		3 % Costes indirectos		3,00 €
			Total por Ud	103,00
6.4	Ud	Son CIENTO TRES EUROS por Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
		Sin descomposición		100,00 €
		3 % Costes indirectos		3,00 €
			Total por Ud	103,00
6.5	m	Son CIENTO TRES EUROS por Ud Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón fijadas al pavimento, con malla de ocultación colocada sobre las vallas. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos.		
		Mano de obra		5,86 €
		Materiales		3,19 €
		Medios auxiliares		0,18 €
		3 % Costes indirectos		0,28 €
			Total por m	9,51
6.6	Ud	Son NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por m Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²).		
		Materiales		122,58 €
		Medios auxiliares		2,45 €
		3 % Costes indirectos		3,75 €
			Total por Ud	128,78
6.7	Ud	Son CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra.		
		Materiales		102,47 €
		Medios auxiliares		2,05 €
		3 % Costes indirectos		3,14 €
			Total por Ud	107,66
6.8	Ud	Son CIENTO SIETE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra.		
		Materiales		413,20 €
		Medios auxiliares		8,26 €
		3 % Costes indirectos		12,64 €
			Total por Ud	434,10
6.9	Ud	Son CUATROCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS por Ud Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra.		
		Materiales		175,20 €
		Medios auxiliares		3,50 €
		3 % Costes indirectos		5,36 €
			Total por Ud	184,06
		Son CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por Ud		

Presupuesto parcial nº 1 Movimiento de tierras y preparación del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1	Ud	Talado de árboles de diámetro 10/30 cm., troceado y apilado de los mismos en las zonas indicadas, incluso carga y transporte a vertedero de ramas y el resto de productos resultantes.			
		Total ud :	16,00	10,08	161,28
1.2	M2	Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares.			
		Total m2 :	4.702,00	0,50	2.351,00
1.3	M3	Vaciado hasta 2m de profundidad en suelo de arcilla semidura, con medio mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga al camión			
		Total m3 :	9.404,00	5,09	47.866,36
1.4	M3	Estabilización mecánica de explanada, con material adecuado de 35 a 45 cm de espesor, y compactación del material hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.			
		Total m3 :	1.645,70	14,28	23.500,60
1.5	M2	Desbroce y limpieza del terreno con medios mecánicos, i/carga de residuos sin transporte			
		Total m2 :	100,61	0,43	43,26
1.6	M3	Transporte de escombros al vertedero, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta incluso canon de vertedero y sin incluir la carga.			
		Total m3 :	105,00	2,78	291,90
Total Presupuesto parcial nº 1 Movimiento de tierras y preparación del terreno :					74.214,40

Presupuesto parcial nº 2 Soleras y pavimentos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
2.1	M2	Pavimento continuo de hormigón impreso en color y textura a elegir, comprendiendo: colocación, extendido y alisado del hormigón suministrado por el cliente, suministro y aplicación de colorantes y aditivos, limpieza del hormigón; corte de juntas de retracción; endurecedor-resina de superficie, medida la superficie realmente ejecutada.				
			Total m2 :	317,80	12,09	3.842,20
2.2	M²	Pavimento terrizo peatonal, de 10 cm de espesor, realizado con arena caliza, extendida y rasanteada con motoniveladora.				
			Total m² :	775,00	4,25	3.293,75
Total Presupuesto parcial nº 2 Soleras y pavimentos :					7.135,95	

Presupuesto parcial nº 3 Jardinería

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
3.1	M3	Suministro, extendido de tierra vegetal arenosa, limpia y cribada con medios mecánicos, suministrada a granel.				
			Total m3 :	879,00	14,94	13.132,26
3.2	M2	Abonado químico de fondo en terreno suelto, con la aportación y extendido a mano de 50 g/m2. de abono complejo NPK-15 repartido en el perfil del suelo hasta una profundidad de 20 cm. con medios mecánicos				
			Total m2 :	900,00	0,29	261,00
3.3	Ud	Casuarina cunninghamiana suministrado en contenedor, incluso plantación, primer riego y primer abonado				
			Total Ud :	13,00	77,32	1.005,16
3.4	Ud	Tilia americana L. suministrado con cepellón incluso plantación, primer riego y primer abonado.				
			Total Ud :	9,00	82,69	744,21
3.5	Ud	Cercis siliquastrum (Árbol del amor) de 20 a 25cm de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de, incluso apertura del mismo, incluso plantación, primer abonado y primer riego.				
			Total Ud :	18,00	205,00	3.690,00
3.6	M²	Césped por siembra de mezcla de semillas.				
			Total m² :	2.041,00	9,65	19.695,65
3.7	Ud	Jacaranda (Jacaranda mimosifolia), suministrado en contenedor,incluso plantación, primer abonado y primer riego.				
			Total Ud :	13,00	52,87	687,31
3.8	Ud	Albizia julibrissin incluso plantación, primer riego y primer abonado				
			Total Ud :	6,00	74,34	446,04
3.9	Ud	Celtis australis (Almez) de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.				
			Total ud :	8,00	55,82	446,56
3.10	Ud	Tipuana tipu,incluso plantación,suministrado en contenedor,incluso plantación, primer abonado y primer riego.				
			Total Ud :	18,00	64,43	1.159,74
3.11	Ud	Arbutus unedo de 60-80 cm de altura suministrado en contenedor, incluso plantación, primer riego y primer abonado				
			Total Ud :	4,00	44,50	178,00
3.12	Ud	Lavandula spp. de 0,30 a 0,50 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.				
			Total ud :	10,00	2,34	23,40
3.13	Ud	Polygala myrtifolia suministrada en contenedor, incluso plantación, primer riego y primer abonado				
			Total Ud :	10,00	16,75	167,50
3.14	Ud	Callistemon citrinus, incluso plantación, primer riego y primer abonado				
			Total Ud :	10,00	10,60	106,00
3.15	Ud	Rosmarinus officinalis 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.				
			Total ud :	10,00	4,54	45,40
3.16	Ud	Pistacia lentiscus suministrada en contenedor, incluso plantación, primer riego y primer abonado				
			Total Ud :	374,00	12,65	4.731,10

Presupuesto parcial nº 3 Jardinería

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Total Presupuesto parcial nº 3 Jardinería :					46.519,33

Presupuesto parcial nº 4 Mobiliario

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1	Ud	Suministro y colocación de papelerera de forma tronco-prismática invertida de 0,28x0,28 m. de boca, sobre pedestal, todo ello realizado de fundición dúctil, con cubeta interior desmontable, de chapa galvanizada, y con la posibilidad de fundir un escudo a voluntad en dos caras opuestas, recibida en el pavimento.			
		Total ud :	14,00	244,63	3.424,82
4.2	Ud	Suministro y colocación de banco de 2 m. de longitud y doble ancho, de estructura de viga de acero perfil IPN-80, pintada en color negro, con asiento de 5 tablonces de madera de pino suecia de 7 cm. de grueso, tratada en autoclave.			
		Total ud :	20,00	417,43	8.348,60
4.3	Ud	Suministro y colocación de mesa de 2 m. de longitud con dos bancos adosados, tipo pic-nic, todo ello en una sola pieza, fabricada en madera de pino suecia de 1º calidad, tratada en autoclave.			
		Total ud :	4,00	598,50	2.394,00
4.4	M3	Suministro y colocación en jardineras de tierra vegetal arenosa, limpia y cribada, enriquecida con fertilizantes, con medios manuales, suministrada a granel.			
		Total m3 :	20,00	35,36	707,20
4.5	Ud	Suministro e instalación de parque infantil de juego para niños de 1 a 6 años, formado por casita multifunción, todo ello realizado en madera de pino suecia impregnado a presión en autoclave.			
		Total ud :	1,00	5.304,39	5.304,39
4.6	M2	Pavimento de seguridad para áreas de juegos infantiles, granular, compuesto por capa de arena media lavada de río, de 40 cm espesor, lámina geotextil intermedia, subbase drenante formada por encachado de grava de 20 cm de espesor, excavación y vaciado para suelos medios o compactos, apto para juegos con caída máxima de 275 cm, con p.p. de piezas de borde y bisel, terminado.			
		Total m2 :	300,00	18,52	5.556,00
4.7	M.	Cercado de 1 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80)			
		Total m. :	70,00	10,16	711,20
Total Presupuesto parcial nº 4 Mobiliario :					26.446,21

Presupuesto parcial nº 5 Instalación de riego

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
5.1	M³	Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.				
			Total m³ :	272,03	20,25	5.508,61
5.2	M	Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego formada por tubo de polietileno PE 32 de color negro con bandas azules, de 16 mm de diámetro exterior y 1,9 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada. Completamente instalada. Sin descomposición.				
			Total m :	440,88	3,99	1.759,11
5.3	M	Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego formada por tubo de polietileno PE 32 de color negro con bandas azules, de 25 mm de diámetro nominal y 3.8 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada. Completamente instalada. Sin descomposición.				
			Total m :	128,32	3,99	512,00
5.4	M	Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego formada por tubo de polietileno PE32 de color negro con bandas azules, de 25 mm de diámetro nominal y 3,8 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada. Completamente instalada. Sin descomposición.				
			Total m :	130,30	3,99	519,90
5.5	M	Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego formada por tubo de polietileno PE32 de color negro con bandas azules, de 63mm de diámetro nominal y 5 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada. Completamente instalada. Sin descomposición.				
			Total m :	171,88	4,99	857,68
5.6	M	Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego formada por tubo de polietileno PE32 de color negro con bandas azules, de 40mm de diámetro nominal y 5 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada. Completamente instalada. Sin descomposición.				
			Total m :	72,77	3,99	290,35
5.7	M³	Relleno principal de zanjas para instalaciones, con tierra de la propia excavación, y compactación al 95% del Proctor Modificado mediante equipo manual con bandeja vibrante.				
			Total m³ :	272,03	6,22	1.692,03
5.8	Ud	Aspersor aéreo de giro por impacto, de latón, con arco ajustable, radio de 4,88 a 12,19m regulable con tornillo, conexión de 1/2" de diámetro. Boquilla de 4				
			Total Ud :	27,00	19,75	533,25
5.9	Ud	Aspersore tipo difusor				
			Total Ud :	13,00	12,57	163,41
5.10	Ud	Boca de riego de fundición, con racor de salida roscado macho de 1 1/2" de diámetro.				
			Total Ud :	2,00	123,19	246,38
5.11	Ud	Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.				
			Total Ud :	1,00	142,81	142,81
5.12	Ud	Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 1" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal, con arqueta de plástico provista de tapa.				
			Total Ud :	7,00	58,39	408,73
5.13	Ud	MANOMETRO esfera GLICERINA 0-10 Bar 1/4". Utilizado en fontanería y jardinería				
			Total UD :	4,00	28,14	112,56
5.14	Ud	Malla 120 Filtro 3/4"				
			Total UD :	3,00	15,11	45,33

Total Presupuesto parcial nº 5 Instalación de riego : 12.792,15

Presupuesto parcial nº 6 Seguridad y salud.

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.1	Ud	Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
		Total Ud :	1,00	1.030,00	1.030,00
6.2	Ud	Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
		Total Ud :	1,00	1.030,00	1.030,00
6.3	Ud	Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
		Total Ud :	1,00	103,00	103,00
6.4	Ud	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
		Total Ud :	1,00	103,00	103,00
6.5	M	Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón fijadas al pavimento, con malla de ocultación colocada sobre las vallas. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos.			
		Total m :	210,00	9,51	1.997,10
6.6	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²).			
		Total Ud :	3,00	128,78	386,34
6.7	Ud	Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra.			
		Total Ud :	1,00	107,66	107,66
6.8	Ud	Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra.			
		Total Ud :	1,00	434,10	434,10
6.9	Ud	Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra.			
		Total Ud :	1,00	184,06	184,06
Total Presupuesto parcial nº 6 Seguridad y salud. :					5.375,26

Capítulo	Importe (€)
1 Movimiento de tierras y preparación del terreno	74.214,40
2 Soleras y pavimentos	7.135,95
3 Jardinería	46.519,33
4 Mobiliario	26.446,21
5 Instalación de riego	12.792,15
6 Seguridad y salud.	5.375,26
Presupuesto de ejecución material (PEM)	172.483,30

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CIENTO SETENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS.

Capítulo	Importe (€)
1 Movimiento de tierras y preparación del terreno	74.214,40
2 Soleras y pavimentos	7.135,95
3 Jardinería	46.519,33
4 Mobiliario	26.446,21
5 Instalación de riego	12.792,15
6 Seguridad y salud.	5.375,26
Presupuesto de ejecución material (PEM)	172.483,30
13% de gastos generales	22.422,83
6% de beneficio industrial	10.349,00
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	205.255,13
21% IVA	43.103,58
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	248.358,71

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS.