

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
D'ENGINYERIA AGRONÒMICA I DEL MEDI
NATURAL



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

TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL
MEDIO RURAL

ALUMNA: LAURA ROL GARCÍA

TUTOR: BERNARDO PASCUAL ESPAÑA

Curso Académico: 2017/2018

VALENCIA, DICIEMBRE 2017

ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO:

DOCUMENTO N°1.	MEMORIA
DOCUMENTO N°1.	ANEJOS A LA MEMORIA
Anejo 1.	Clima y suelo
Anejo 2.	Población y acreditación Green Flag
Anejo 3.	Selección de especies
Anejo 4.	Materiales
Anejo 5.	Mobiliario y equipamiento
Anejo 6.	Diseño agronómico
Anejo 7.	Diseño hidráulico
Anejo 8.	Plazo de ejecución del proyecto
Anejo 9.	Estudio básico de Seguridad y Salud
DOCUMENTO N°2.	PLANOS
Plano 1.	Plano de situación
Plano 2.	Emplazamiento
Plano 3.	Planta general
Plano 4.	Plano especies vegetales: triángulos laterales
Plano 5.	Plano especies vegetales: zona central
Plano 6.	Plano especies vegetales: entrada norte
Plano 7.	Plano especies vegetales: zona oeste
Plano 8.	Materiales
Plano 9.	Instalación de riego
Plano 10.	Mobiliario
Plano 11.	Equipamientos
DOCUMENTO N°3.	PLIEGO DE CONDICIONES
DOCUMENTO N°4.	PRESUPUESTO

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL



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

ANEJOS A LA MEMORIA

Documento nº1

TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL
MEDIO RURAL

ALUMNA: LAURA ROL GARCÍA

TUTOR: BERNARDO PASCUAL ESPAÑA

Curso Académico: 2017/2018

VALENCIA, DICIEMBRE 2017

ANEJOS:

ANEJO 1. CLIMA Y SUELO

ANEJO 2. POBLACIÓN Y ACREDITACIÓN GREEN FLAG

ANEJO 3. SELECCIÓN DE ESPECIES

ANEJO 4. MATERIALES

ANEJO 5. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO

ANEJO 6. DISEÑO AGRONÓMICO

ANEJO 7. DISEÑO HIDRÁULICO

ANEJO 8. PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

ANEJO 9. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO 1. CLIMA Y SUELO

Índice:

1.	Introducción.....	1
2.	Datos climáticos	1
2.1.	Elección de los observatorios	1
2.2.	Temperatura	1
2.3.	Precipitación, humedad relativa y evapotranspiración total	2
2.4.	Bioclimatología.....	3
2.4.1.	Índice de Aridez de Martonne	3
2.4.2.	Índice de Mediterraneidad de Rivas-Martínez:.....	4
2.4.3.	Índice de Continentalidad de Rivas-Martínez:.....	4
2.4.4.	Índice Ombrotérmico	5
2.4.5.	Índice de Termicidad.....	6
3.	Suelo.....	7
3.1.	Geología.....	7
3.2.	Edafología	8
3.2.1.	Características macromorfológicas.....	8
3.2.2.	Características físicas y químicas del perfil.....	9

Índice cuadros:

1.	<i>Cuadro 1: Resumen de temperaturas de los últimos 10 años.</i>	1
2.	<i>Cuadro 2: Resumen de precipitación y humedad relativa de los últimos 10 años.</i>	2
3.	<i>Cuadro 3: Zonas climáticas según Martonne.</i>	3
4.	<i>Cuadro 4: Tipo de Continentalidad/Oceanidad según Rivas-Martínez.</i>	5
5.	<i>Cuadro 5: Tipos de Bioclima del Macrobiclima Mediterráneo según Rivas-Martínez.</i>	5
6.	<i>Cuadro 6: Ombrotipos del Macrobiclima Mediterráneo según Rivas-Martínez.</i>	6
7.	<i>Cuadro 7: Termotipos según Rivas-Martínez.....</i>	7
8.	<i>Cuadro 8. Características físicas y químicas del perfil.</i>	9

Índice figuras:

1.	<i>Figura 1: Representación gráfica de las precipitaciones de los últimos 10 años.</i>	2
----	---	---

1. Introducción

En el siguiente anejo se va a proceder al estudio de la climatología y suelo propio de la ciudad de Valencia. Obteniendo por un lado las medias de temperatura, precipitación, humedad relativa y evapotranspiración total de los últimos 10 años y la bioclimatología y por otro lado la geología y la edafología propias del antiguo cauce del río Turia.

2. Datos climáticos

2.1. Elección de los observatorios

Para la caracterización climática de la zona en la que se va a proyectar el jardín se han utilizado los datos facilitados por la estación meteorológica del IVIA en Moncada (Valencia), con coordenadas UTM X: 723368; Y : 4385233.

Esta estación corresponde al Modelo 2, el cual consta de datalogger, sensor de temperatura-humedad, sensor de radiación, sensor de velocidad del viento (pero no cuentan con sensor de dirección de viento) y pluviómetro.

2.2. Temperatura

Se han obtenido los datos mensuales de los últimos 10 años de la estación de Moncada IVIA con respecto a las temperaturas, precipitaciones y humedad relativa y se han observado los siguientes:

Cuadro 1: Resumen de temperaturas de los últimos 10 años. (Fuente: Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias).

MES	Tª media (°C)	Tª máxima absoluta (°C)	Tª media de las máximas (°C)	Tª media de máximas absolutas (°C)	Tª mínima absoluta (°C)	Tª media de las mínimas (°C)	Tª media de las mínimas absolutas (°C)
Enero	10,1	26,5	17,6	24,3	-4,3	4,0	-1,7
Febrero	10,8	31,9	17,7	25,3	-4,7	4,7	-0,6
Marzo	12,7	29,9	19,7	26,8	-1,3	6,2	1,1
Abril	15,4	33,5	21,9	28,8	2,3	9,0	4,4
Mayo	18,6	42,5	25,1	33,6	5,3	11,9	7,3
Junio	22,5	38,1	28,8	34,3	9,8	15,7	11,3
Julio	25,2	39,7	30,7	36,1	13,6	19,1	15,7
Agosto	25,3	42,7	31,1	37,5	13,0	19,5	15,9
Septiembre	22,3	42,0	28,5	35,0	8,9	16,7	11,7
Octubre	18,5	35,9	25,3	31,7	1,4	12,7	5,7
Noviembre	13,4	32,4	20,6	27,6	-1,6	7,5	1,2
Diciembre	10,2	25,7	18,0	25,7	-4,6	4,6	-2,1
MEDIA	17,1	35,1	23,8	30,5	3,1	11,0	5,8

Con estos datos se puede comprobar que el clima es muy constante, no hay variaciones muy bruscas de temperatura, las medias no varían en más de 15°C en todo el año. En cambio si que se puede destacar que hay algún día que suben o bajan mucho (llegando estas en ocasiones a los grados negativos), pero esto no es la norma. Unas temperaturas tan suaves y constantes son justificables por la proximidad al mar mediterráneo de la zona, el cual las suaviza.

2.3. Precipitación, humedad relativa y evapotranspiración total

Cuadro 2: Resumen de precipitación y humedad relativa de los últimos 10 años. (Fuente: Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias).

MES	Precipitación (mm)	Evapotranspiración total	Humedad relativa media (%)
Enero	19,7	45,1	68,8
Febrero	17,3	58,2	63,6
Marzo	42,7	85,6	64,1
Abril	33,2	105,4	68,2
Mayo	30,8	138,0	65,1
Junio	20,4	155,9	65,8
Julio	5,6	165,6	68,7
Agosto	18,2	143,5	69,9
Septiembre	54,9	104,8	71,2
Octubre	49,6	69,6	74,4
Noviembre	37,1	46,7	70,0
Diciembre	33,3	35,1	73,0
MEDIA	30,2	-	68,6
SUMA	362,8	-	-

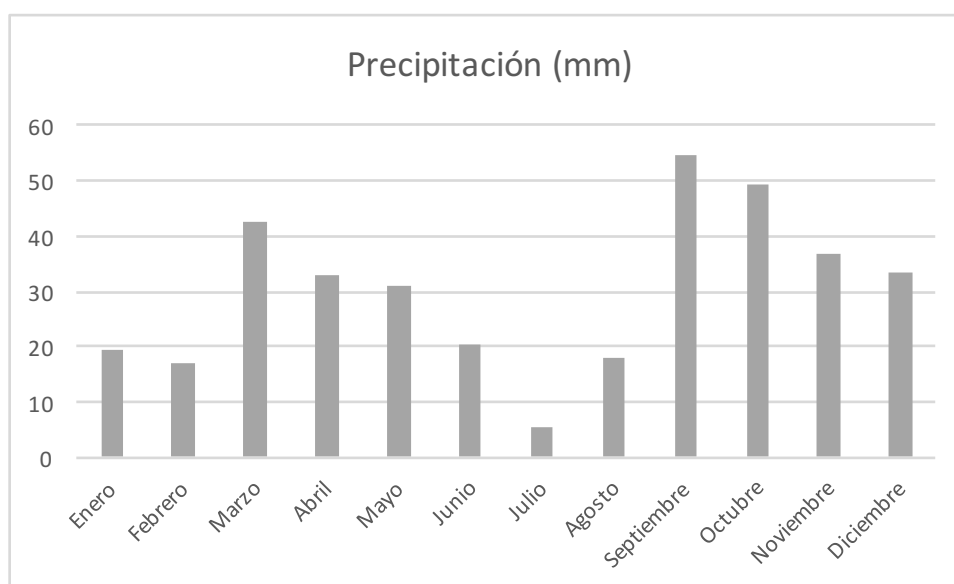


Figura 1: Representación gráfica de las precipitaciones de los últimos 10 años. (Fuente: Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias).

Con esto se puede observar que las precipitaciones se concentran en los meses de otoño, mientras que en los meses de verano son prácticamente inexistentes, como es el caso del mes de julio, que se trata con diferencia del más seco del año.

También se puede añadir que la humedad relativa es prácticamente constante a lo largo del año, variando solamente un 10%, manteniéndose cerca siempre del 68%.

2.4. Bioclimatología

A continuación se van a detallar los cálculos y resultados de los diferentes índices bioclimáticos para determinar la zona climática, tipo de continentalidad/oceanidad, macrobioclima, bioclima, termotipo y ombrotipo que se dan en la zona de la ciudad de Valencia.

2.4.1. Índice de Aridez de Martonne

El Índice de Aridez de Martonne considera como dato fundamental las precipitaciones caídas a lo largo del año (como fuente de agua) y las temperaturas (como indicador de la capacidad para evaporar del clima).

Este se basa en el cociente entre la precipitación anual (mm) y la temperatura media anual (°C) con una suma a esta de 10 (para los casos en los que las temperaturas medias sean inferiores a 0°C).

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

En este caso la precipitación anual es de 362,8 mm.

La temperatura media anual es de 17,1°C.

$$Ia = \frac{P}{T + 10} = \frac{362,8}{17,1 + 10} = 13,39$$

Según Martonne, las zonas climáticas son:

Cuadro 3: Zonas climáticas según Martonne. (Fuente: Martonne, Guía para la elaboración de estudios del medio físico).

Zonas climáticas	Índice de Martonne
Desierto	0-5
Zona árida. Semidesierto	5-15
Países secos mediterráneos	15-20
Subhúmedo	20-30
Húmedo	30-60
Perhúmedo	> 60

En la zona de la ciudad de Valencia el índice de aridez indica que se trata de una zona árida semidesértica.

2.4.2. Índice de Mediterraneidad de Rivas-Martínez:

Para afirmar que se trata de un clima mediterráneo, hay que realizar el Índice de Mediterraneidad de Rivas-Martínez, en este se refleja la distribución anual de las precipitaciones, que ponen de manifiesto la aridez estival. Este consiste en el cociente entre la evapotranspiración mensual y la precipitación media mensual de los meses de verano.

Se calculan 3 índices, uno con el mes de julio, otro con julio y agosto y otro con junio, julio y agosto, con los datos facilitados en el Cuadro 2:

$$Im_1 = \frac{ETP \text{ julio}}{P \text{ julio}} = \frac{165,6}{5,6} = 29,57$$

$$Im_2 = \frac{ETP \text{ julio} + ETP \text{ agosto}}{P \text{ julio} + P \text{ agosto}} = \frac{165,6 + 143,5}{5,6 + 18,2} = 12,99$$

$$Im_3 = \frac{ETP \text{ junio} + ETP \text{ julio} + ETP \text{ agosto}}{P \text{ junio} + P \text{ julio} + P \text{ agosto}} = \frac{155,9 + 165,6 + 143,5}{20,4 + 5,6 + 18,2} = 10,52$$

Para que se trate de un clima mediterráneo se tiene que cumplir que:

$$Im_1 > 4 \rightarrow 29,57 > 4$$

$$Im_2 > 3,5 \rightarrow 12,99 > 3,5$$

$$Im_3 > 1,5 \rightarrow 10,52 > 1,5$$

Por lo tanto se verifica que se trata de un clima mediterráneo.

2.4.3. Índice de Continentalidad de Rivas-Martínez:

Con este índice se valora el grado de influencia oceánica o marina en un territorio, siendo su efecto, la amortiguación de las temperaturas extremas, así en las zonas oceánicas la oscilación de las temperaturas es menor a lo largo del año con respecto a las zonas continentales.

Este se calcula con la amplitud térmica anual que se trata de la diferencia entre las temperaturas medias del mes más cálido (agosto) y las temperaturas medias del mes más frío (enero) en grados centígrados, así se distinguen entre distintas zonas oceánicas o continentales.

$$Am = TM_{\text{máx}} - TM_{\text{mín}} = 25,3 - 10,1 = 15,2^{\circ}\text{C}$$

Cuadro 4: Tipo de Continentalidad/Oceanidad según Rivas-Martínez. (Fuente: Rivas-Martínez, Sinopsis bioclimática de la Tierra y mapas bioclimáticos de Suramérica).

Tipo	Amplitud térmica anual (°C)
Hiperoceánico	0-11
Euroceánico	11-17
Semiocontinental	17-21
Subcontinental	21-28
Eucontinental	28-46
Hipercontinental	46-65

De esta forma se determina que en la zona de Valencia se tiene un tipo Euroceánico (11-17°C), ya que la amplitud térmica es de 15,2°C.

2.4.4. Índice Ombrotérmico

El índice ombrotérmico es utilizado para definir el tipo de bioclima de una región. Este se determina con el cociente entre la precipitación media total (mm) de los meses en los que la temperatura media es superior a 0°C (Pp) y la suma de las temperaturas medias mensuales superiores a 0°C (Tp), multiplicado por 10.

$$I_o = 10 \left(\frac{Pp}{Tp} \right)$$

La precipitación media total de los meses en los que la temperatura media es superior a 0°C es de 30,23 mm.

La suma de las temperaturas medias mensuales superiores a 0°C es:

$$10,1 + 10,8 + 12,7 + 15,4 + 18,6 + 22,5 + 25,2 + 25,3 + 22,3 + 18,5 + 13,4 + 10,2 = 205^{\circ}\text{C}$$

$$I_o = 10 \left(\frac{Pp}{Tp} \right) = 10 \left(\frac{30,23}{205} \right) = 1,47$$

Cuadro 5: Tipos de Bioclima del Macrobioclima Mediterráneo según Rivas-Martínez. (Fuente: Rivas-Martínez, Sinopsis bioclimática de la Tierra y mapas bioclimáticos de Suramérica).

Macrobioclima	Tipos de Bioclima	Índice ombrotérmico	Amplitud térmica anual
Mediterráneo	Pluvestacional-oceánico	> 2,0	≤ 21
	Pluvestacional-continental	>2,2	> 21
	Xérico-oceánico	1,0-2,0	≤ 21
	Xérico-continental	1,0-2,2	> 21
	Desértico-oceánico	0,1-1,0	≤ 21
	Desértico-continental	0,1-1,0	> 21
	Hiperdesértico	< 0,1	-

Por lo tanto el tipo de macrobioclima será Mediterráneo y el bioclima de la ciudad de Valencia será Xérico-oceánico.

Con el índice ombrotérmico también se puede determinar el ombrotipo:

Cuadro 6: Ombrotipos del Macrobioclima Mediterráneo según Rivas-Martínez. (Fuente: Rivas-Martínez, Sinopsis bioclimática de la Tierra y mapas bioclimáticos de Suramérica).

Macrobioclima	Piso bioclimático: ombrotipos	Índice ombrotérmico
Mediterráneo	Ultrahiperárido	< 0,2
	Hiperárido	0,2-0,4
	Árido	0,4-1,0
	Semiárido	1,0-2,0
	Seco	2,0-3,6
	Subhúmedo	3,6-6,0
	Húmedo	6,0-12,0
	Hiperhúmedo	12,0-24,0
	Ultrahiperhúmedo	≥ 24,0

Por lo tanto el ombrotipo que se obtiene con el índice ombrotérmico es Semiárido.

2.4.5. Índice de Termicidad

El índice de termicidad pondera la intensidad del frío, un factor limitante para muchas plantas. Los valores más altos de termicidad indican una mayor afinidad o adaptación de la vegetación al calor.

Este se obtiene con la suma de la temperatura media anual (°C), la media de las máximas del mes más frío (°C) y la media de las mínimas del mes más frío (°C) y el producto de esta por 10.

$$It = (T + M + m) * 10$$

Temperatura media anual = 17,1°C

Media de las máximas del mes más frío (en este caso enero) = 17,6°C

Media de las mínimas del mes más frío (enero) = 4°C

$$It = (T + M + m) * 10 = (17,1 + 17,6 + 4) * 10 = 387$$

Cuadro 7: Termotipos según Rivas-Martínez. (Fuente: Rivas-Martínez, Sinopsis bioclimática de la Tierra y mapas bioclimáticos de Suramérica).

Termotipo	Índice de Termicidad
Inframediterráneo	450-580
Termomediterráneo	350-450
Mesomediterráneo	220-350
Supramediterráneo	< 220

Por lo tanto el termotipo es de tipo termomediterráneo ya que el índice de termicidad está en el rango de 350-450.

3. Suelo

3.1. Geología

En la ciudad de Valencia, el suelo está formado a partir de materiales aluviales recientes, en concreto fluvisoles. Estos manifiestan propiedades flúvicas como el decrecimiento irregular del contenido en materia orgánica con la profundidad y/o muestran la estratificación debida a diferentes aportes fluviales dentro de una profundidad de 125 cm de la superficie.

De las siete unidades del grupo de los fluvisoles que indica la clave FAO de 1988, en la ciudad de Valencia solo se distingue la unidad de los fluvisoles calcáreos, la cual se caracteriza por poseer carbonato cálcico al menos entre 20-50 cm de la superficie además de carecer de las propiedades sálicas y de material sulfídico dentro de los primeros 125 cm de profundidad.

Los fluvisoles calcáreos de la zona de Valencia se originan sobre tres tipos de formaciones: los limos de inundación, distribuidos en las márgenes y la amplia desembocadura del río Turia, y los limos pardos fluviales de las zonas de tránsito entre los depósitos continentales pleistocénicos de la mitad occidental de la hoja y los depósitos lacustres de albuferas y marjales. Estas diferencias en la superficie geomorfológica de origen se traducen en una mayor influencia de la capa freática en los limos fluviales, que rodean o colmatan las zonas de marjal.

Estos suelos son carbonatados, con poca salinidad, de pH básico, con baja capacidad de intercambio catiónico los de textura arenosa y valores más altos los de textura más fina. El contenido en materia orgánica, nitrógeno y fósforo en este tipo de suelos suelen ser bajos. Estos se tratan de suelos muy permeables, muy porosos, con muy buena aireación y muy profundos, de una gran potencialidad agrícola, siempre y cuando vaya acompañado de abonado para suplir las insuficiencias químicas inherentes a su textura.

Los datos han sido obtenidos por medio del documento mapa de suelos de la Comunidad Valenciana (número 722), elaborado dentro del proyecto Lucdene llevado a cabo por Icona.

3.2. Edafología

Los datos obtenidos han sido mediante el análisis de una calicata realizada a escasos kilómetros aguas arriba del antiguo cauce del río Turia, estos datos recogidos en el libro, Catálogos de suelos de la Comunidad Valenciana, se adoptan como válidos puesto que se entiende que se trata del mismo suelo, en el cual los horizontes serán los mismos y probablemente solo variaría en ellos unos centímetros con respecto a la profundidad de los horizontes. Estos se detallan a continuación.

3.2.1. Características macromorfológicas

- Localización: Cauce viejo del Turia, entre Mislata y Valencia.
- Coordenadas UTM: 7₂₃ 43₇₃.
- Altitud sobre el nivel del mar: 20 m.
- Posición fisiográfica: Terraza fluvial.
- Pendiente: 1%.
- Material originario: Arenas y limos.
- Vegetación y/o uso: Carrizal y zonas marginales.
- Drenaje: Moderado.
- Clasificación: fluvisol calcáreo.

Descripción de los horizontes:

Horizonte Au: este cuenta con una profundidad de entre 0-30 cm. De color pardo claro en seco. Su textura es franca. Es firme. Se pueden encontrar frecuentes elementos gruesos de tamaño grava y piedra. Es muy poroso, contando con poros de todos los tamaños. Se encuentran con frecuencia raíces finas, medianas y gruesas. Cuenta con elevada actividad biológica.

Horizonte C: este cuenta con una profundidad de entre 30-55 cm. De color pardo fuerte en húmedo. Su textura es franco-arenosa. Tiene una estructura granular muy débil. Es muy friable. Suelto en seco. Cuenta con pocos elementos gruesos de tamaño grava, redondeados. Muy poroso, macroporos. Se pueden encontrar frecuentemente raíces finas y medianas. Tiene elevada actividad biológica (hormigueros). Fuertemente calcáreo.

Horizonte 2AC: este cuenta con una profundidad de entre 55-70 cm. De color pardo rojizo en húmedo. Su textura es franco-limosa. Es de friable a firme. Cuenta con agregados porosos. Los poros son tubulares. Se pueden encontrar frecuentemente raíces finas. Hay pocos elementos gruesos de tamaño grava. Cuenta con elevada actividad biológica (hormigueros). Se trata de un horizonte de mezcla formando bandas entrecruzadas. Esta descripción corresponde a las capas de textura más fina. Las demás tienen las mismas características que el horizonte 2C.

Horizonte 2C: este cuenta con una profundidad de entre 70-95 cm. De color pardo fuerte en húmedo. Su textura es franco-arenosa. Tiene una estructura granular muy débil. Es muy friable. Suelto en seco. No cuenta con elementos gruesos. Es muy poroso, macroporos. Sin raíces. Cuenta con elevada actividad biológica (hormigueros). Es fuertemente calcáreo.

Horizonte 3A: este cuenta con una profundidad de entre 95-130 cm. De color pardo amarillento oscuro en húmedo. Su textura es franco-arcillo-arenosa. Tiene una estructura granular muy débil. Es muy friable. Suelo en seco. Cuenta con pocos elementos gruesos de tamaño grava, redondeados y calcáreos. Es muy poroso, macroporos. Se pueden encontrar algunas raíces, finas y medianas. Cuenta con elevada actividad biológica (hormigueros). Es fuertemente calcáreo.

Horizonte 3C: este cuenta con una profundidad de más de 130 cm. De color pardo amarillento. Su textura es franca. Masivo, endurecido pero no cementado. Tiene pocos elementos gruesos de tamaño grava redondeados. Es moderadamente poroso, macroporos.

3.2.2. Características físicas y químicas del perfil

Cuadro 8. Características físicas y químicas del perfil. (Fuente: Conselleria d'Agricultura i Medi Ambient GVA, 1996).

Determinaciones	Horizontes					
	Au	C	2AC	2C	3A	3C
% Arena (2-0,05 mm)	43	53	32,25	52,5	57,5	35,25
% Limo (0,05-0,002 mm)	38,47	32,17	40,14	33,42	21,64	42,57
% Arcilla (< 0,002 mm)	18,54	14,82	27,61	14,08	20,86	22,18
Clasificación textural	F	F-Ac	F-Ac	F-Ac	F-Ac-Ar	F
pH (saturación de agua)	8,10	8,20	7,90	7,10	7,30	7,70
pH (Saturación de CIK)	6,90	7,20	7,10	6,80	6,90	7,20
Salinidad (dS/m)	0,34	0,14	0,42	0,16	0,48	0,91
Carbonatos totales (%)	27,91	24,35	26,88	23,10	22,64	30,08
Materia orgánica (%)	1,38	0,39	1,04	0,42	2,12	1,67
Nitrógeno total (%)	0,07	0,04	0,06	0,04	0,10	0,08
Relación C/N	11,31	6,30	10,26	6,64	12,69	11,96
Nitrógeno mineral (mg N/100 g)	1,03	0,86	1,00	0,88	1,08	1,05
Intercambio catiónico (cmol (+).Kg ⁻¹)	12,63	4,36	14,21	5,27	9,98	14,70
Calcio (cmol (+).Kg ⁻¹)	12,40	4,24	13,84	5,12	9,69	14,30
Magnesio (cmol (+).Kg ⁻¹)	0,15	0,09	0,31	0,10	0,23	0,32
Potasio (cmol (+).Kg ⁻¹)	0,07	0,02	0,04	0,02	0,03	0,03
Sodio (cmol (+).Kg ⁻¹)	0,01	0,01	0,03	0,02	0,03	0,05
Porcentaje saturación bases	100	100	100	100	100	100

Conclusiones sobre las características físicas y químicas del perfil:

Como puede apreciarse interpretando las características físicas y químicas de los distintos horizontes que conforman el perfil del suelo en el que se sitúa el jardín, cabe destacar que hay un cambio considerable respecto a la textura en los distintos horizontes.

Los pH varían muy poco, entre un 7,10 y un 8,20 siendo así algo básicos pero muy próximos a la neutralidad. Los suelos básicos suelen tener un alto contenido en carbonato cálcico, por lo que podría verse dificultada la absorción de los nutrientes.

Los contenidos en carbonatos totales van desde 22,64% hasta el 30,08%, estos son ya considerados altos, resultando no ser del todo beneficiosos para el desarrollo de las plantas.

En los primeros cm de suelo, no tiene un contenido en sales muy destacable, pero cuando se trata de una profundidad superior a 130cm, este sube drásticamente alcanzando los 0,91 dS/m, pero aun así no se superan los 2 dS/m, que es cuando el suelo ya se considera ligeramente salino. Esto resulta beneficioso, ya que en suelos salinos, las plantas no son capaces de desarrollarse de forma óptima y por lo tanto en este caso la salinidad del suelo no tendrá un efecto perjudicial para el desarrollo de las plantas que se vayan a disponer en el.

En cuanto a la fertilidad del suelo, esta varía en función de la profundidad, desde horizontes muy bajos en materia orgánica (horizonte C: 0,39%) hasta un contenido normal (horizonte 3 A: 2,12%), estas variaciones son características de los fluvisoles. Por lo tanto para el desarrollo óptimo de las plantas, sería recomendable aportar materia orgánica.

La relación C/N es muy variable en función de los horizontes, siendo en unos baja y en otros alta, pasando por niveles medios. Cuando se trata de una relación con nivel bajo, se acelera el proceso de evolución de la materia orgánica del suelo, si se trata de una relación con nivel medio, no afecta a la evolución de materia orgánica, por otro lado, si se trata de una relación con nivel alto, dará lugar a un proceso de compostaje lento y se producirán pérdidas en forma de dióxido de carbono.

La cantidad de calcio que se encuentra en el suelo va desde niveles bajos a niveles normales, altas cantidades de calcio pueden producir un retraso en el crecimiento de la planta, así como deficiencias en la absorción de ciertos nutrientes como el magnesio, boro y zinc.

La cantidad de magnesio que se encuentra en el suelo es de niveles muy bajos por lo que las plantas dispuestas en este suelo podrían sufrir clorosis y depreciar así el valor ornamental de las plantas.

La cantidad de potasio que se encuentra en el suelo es de niveles muy bajos por lo que las plantas que se encuentren en este suelo también presentarían clorosis además de manchas necróticas en las hojas, depreciando igualmente su valor ornamental.

La cantidad de sodio que se encuentra en el suelo es también muy baja. Esto no es del todo importante porque la planta no sufre tanto ya que no es un elemento esencial para ella y los efectos de la carencia no son apreciados a simple vista por lo que no se deprecia su valor ornamental.

ANEJO 2: POBLACIÓN Y ACREDITACIÓN GREEN FLAG

Índice:

1.	Locación.....	1
2.	Historia del jardín objeto de proyecto y de Los Jardines del Real o Viveros.....	1
3.	Análisis demográfico.....	2
4.	Acreditaciones	5

1. Locación

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

Las entradas al jardín serán directamente desde Viveros. A estos se puede entrar desde el *Carrer Sant Pius V*, *Carrer de Cavanilles*, *Carrer de Gerano Lahuerta* y *Carrer de Jaca* que son también las cuatro calles que rodean a los jardines, el nombre de las calles está en valenciano ya que si se quiere llegar al jardín con la ayuda de Google Maps, los nombres se encuentran en este idioma.

Si se decide llegar al jardín en transporte público, se puede acceder por Los Jardines del Real o Viveros desde las siguientes paradas: Cavanilles – Álvaro de Bazán (Líneas: 12 y 70), Cavanilles – Vivers (Línea 70), General Elío – Vivers (Líneas: 31, 70, 71, 79, 81) y Alboraya – Pintor Vilar (Línea 11).

En el caso de llegar al jardín con Valenbisi, las paradas más cercanas son la estación nº131 Alboraya – Flora y la estación nº83 General Elio – Llano del Real.

2. Historia del jardín objeto de proyecto y de Los Jardines del Real o Viveros

Este zoológico comenzó a funcionar en el año 1965, promovido por Ignacio Docavo Alberti, con un conjunto de animales procedentes de circos y colecciones privadas. Entre ellos se podían encontrar ejemplares de dromedarios, hipopótamos, pandas rojos, cocodrilos, mandriles, orangutanes, burros de raza andaluza-cordobesa, etc. Teniendo un total de 60 mamíferos y casi 100 aves.

Debido al poco espacio existente, la ubicación de este zoo era provisional. Aun siendo así, estuvo en funcionamiento 42 años y su clausura tuvo lugar el día 31 de julio del año 2007, al determinar un nuevo emplazamiento para el zoológico en Bioparc, en el Parque de Cabecera situado al inicio del Jardín del Turia.

Cuando el espacio utilizado quedara libre, este se volvería a ceder a los Jardines del Real o Viveros, volviendo a pertenecer a estos, el problema ha sido que el terreno ha quedado completamente salvaje, en muy mal estado y deteriorado, dando una imagen muy mala a los jardines. Incluso la alquería que se encontraba en el zoo se ha incendiado en contadas ocasiones debido a que esta estaba siendo ocupada personas sin techo y okupas.

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

Por otra parte, también hay que añadir un breve resumen sobre la historia de Los Jardines del Real o Viveros.

Ya en el siglo XV, existía una importante colección zoológica, que sirvió como precedente del parque zoológico instalado hasta el 31 de julio del 2007. La denominación de Viveros con los que se conoce a los Jardines del Real, procede de la huerta del Vivel, por la laguna o vivero que los regaba, aunque en realidad se utiliza desde el 1903, ya que este parque fue donado al ayuntamiento de Valencia para que fuera usado de plantel o viveros de árboles.

Anteriormente había pertenecido a la Diputación Provincial, organismo al que había sido cedida la propiedad de los Jardines del Real por el Real Patrimonio en 1869. Su utilización a modo de vivero está documentada desde el 1560, cuando Felipe II dispuso que le fuesen remitidos de la Almaciga del Real de Valencia, infinidad de naranjos y limoneros, así como más de 4000 plantas florales para el embellecimiento de los jardines de su Palacio de Aranjuez.

En 1810, y con motivo de la guerra de la independencia, el Palacio del Real fue completamente derribado por supuestas razones estratégicas, salvándose tan solo algún fragmento de artesanado que se conserva en el Archivo del Reino. Hasta esa fecha fue la residencia oficial de los virreyes, primero, y de los capitanes generales después. En 1814, el capitán general de Valencia, Don Francisco Javier Elio, ordenó amontonar los escombros del palacio real derribado y con ellos formó dos pequeños montículos que rodeó de macizos sustentantes, sombreados de arbustos y de flores. Este es el vestigio más antiguo de los jardines que se encuentran en la actualidad que, destinados a jardín de aclimatación y escuela de agricultura durante el pasado siglo, desde comienzos de este, han ido siendo progresivamente embellecidos con andenes, emparrados, fuentes, macizos, umbráculos, cenadores, bancos revestidos de “manisetas”, adornos, estatuas, etc.

En los últimos años se han realizado importantes obras de ampliación y mejora, ganando así muchas hectáreas de terreno por la zona norte al mismo tiempo que el sector llamado de la “rosaleda” había sido objeto de una importante transformación, adaptándolo al tipo de jardín paisajístico tapizado de césped.

Sobre el solar de la zona más antigua se levantaba la quinta de recreo Omunya llamada Rahal, mandada construir en el siglo XI por el Rey Moro Abd Al-Aziz, y que Don Jaime el conquistador amplió y transformó en Alcázar Regio. En este palacio, posteriormente llamado del Real, reedificado en tiempos de Pedro IV, se alojaron Juan I, Martín El Humano, Alfonso el Magnánimo y su esposa la reina Doña María, entre otros monarcas, para quienes fue una de sus residencias favoritas; circunstancialmente se alojaron también en este palacio Carlos I, Felipe II y Felipe III, en cuyas bodas con Margarita de Austria sirvió de marco admirable.

El recinto de los Jardines del Real, está rodeado por una sobria verja de hierro forjado, sostenida por zócalo y pilares, de piedra o ladrillo, todos rematados por bellos pináculos de piedra. La parte más primitiva de la verja fue trasladada en 1926 del jardín de la glorieta, a donde se había instalado en 1860.

La información anterior ha sido obtenida del Ayuntamiento de Valencia.

3. Análisis demográfico

A la hora de realizar el diseño de un jardín o un parque, es necesario conocer el tipo de visitantes que este tendrá, ya que de esta forma, cuando la instalación del jardín haya concluido y

pueda ser finalmente utilizado por los usuarios, estos encuentren en él un lugar en el que puedan disfrutar y pasar el rato.

Para hacer una aproximación del público que tendrá el jardín se ha procedido a evaluar la edad de los vecinos de los distintos barrios que se encuentran próximos al jardín.

Los Jardines del Real o Viveros se encuentran en el barrio de *Trinitat*, pero el público del jardín no solo serán los habitantes que residen en este barrio sino también los de los barrios colindantes, por lo que también se va a evaluar la edad de la población de los siguientes barrios: *Morvedre*, *Jaume Roig*, *Exposició*, *Ciutat Universitaria*, *Sant Antoni* y *Benimaclet*.

Trinitat:

Edad	0 a 14 años	15 a 29 años	30 a 44 años	45 a 59 años	60 a 74 años	75 a 84 años en adelante
Nº de habitantes	891	1170	1837	1457	1366	1121

Morvedre:

Edad	0 a 14 años	15 a 29 años	30 a 44 años	45 a 59 años	60 a 74 años	75 a 84 años en adelante
Nº de habitantes	1265	1463	2309	2255	1605	1491

Sant Antoni:

Edad	0 a 14 años	15 a 29 años	30 a 44 años	45 a 59 años	60 a 74 años	75 a 84 años en adelante
Nº de habitantes	1403	1505	2122	2204	1667	913

Benimaclet:

Edad	0 a 14 años	15 a 29 años	30 a 44 años	45 a 59 años	60 a 74 años	75 a 84 años en adelante
Nº de habitantes	2721	4147	5355	5104	3960	2409

Jaume Roig:

Edad	0 a 14 años	15 a 29 años	30 a 44 años	45 a 59 años	60 a 74 años	75 a 84 años en adelante
Nº de habitantes	971	1097	1161	1209	1198	766

Exposició:

Edad	0 a 14 años	15 a 29 años	30 a 44 años	45 a 59 años	60 a 74 años	75 a 84 años en adelante
Nº de habitantes	940	1125	1245	1305	1265	796

Ciutat Universitaria:

Edad	0 a 14 años	15 a 29 años	30 a 44 años	45 a 59 años	60 a 74 años	75 a 84 años en adelante
Nº de habitantes	352	447	515	479	514	275

Por lo tanto una estimación del público que visitaría el jardín sería:

Edad	0 a 14 años	15 a 29 años	30 a 44 años	45 a 59 años	60 a 74 años	75 a 84 años en adelante
Nº de habitantes	8543	10954	14544	14013	11575	7771
%	12,7	16,2	21,6	20,8	17,2	11,5

Además en las inmediaciones del jardín podemos encontrar algunos servicios de los cuales destacar:

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

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

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

Por esto, será necesaria la instalación de un área de juegos infantiles para disfrute de los más pequeños, zona de ejercicios para los más mayores, una pequeña zona encespedada para relajación y prácticas deportivas como yoga y taichí para el resto del público.

Con todo esto, el jardín intentará satisfacer a los diferentes colectivos.

4. Acreditación *Green Flag*

Sobre satisfacer a los futuros visitantes del jardín, hay un colectivo británico que premia a las áreas verdes que tienen este punto en cuenta en su diseño y futuro desarrollo.

Este colectivo es el del *Green Flag Award* el cual, desde el año 1997 está luchando porque los antiguos y nuevos parques y jardines reúnan las características idóneas que deberían tener en la actualidad, tales como la especificada antes y muchas más.

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

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

A continuación se detallan las distintas particularidades que debe de tener un espacio verde para que se le otorgue el *Green Flag Award*, en el caso de que estas tengan que ser tenidas en cuenta desde el diseño, se especificarán concretamente.

Sección 1: *Welcoming place*

1. Bienvenida (*Welcome*): Entrada al jardín agradable.
2. Acceso bueno y seguro (*Good and safe access*):
 - a. Fácil acceso al jardín para todos los colectivos.
 - b. Fácil llegada al jardín en transporte público.
 - c. Caminos lo suficientemente anchos para que entren cochecitos, sillas de ruedas, bicicletas, etc.
 - d. Aparcamiento de bicicletas en la entrada.
3. Señalización (*Signage*):
 - a. Señalización sobre la localización del jardín desde las principales entradas a los Jardines del Real o Viveros.
 - b. Señales en las distintas entradas al jardín en las cuales ponga:
 - i. Nombre del jardín.
 - ii. Nombre de la organización gestora, detalles de contacto, nº de teléfono, redes sociales/páginas web para que los visitantes puedan contactar con la organización gestora en caso de detectar algún problema o sugerir alguna propuesta de mejora.
 - iii. Horario de apertura y cierre del jardín.
4. Accesibilidad igual para todos (*Equal Access for all*):
 - a. Conocer el futuro público del jardín y hacerlo atractivo para todos los colectivos.

Sección 2: *Healthy, safe and secure*

5. Provisión adecuada en calidad de instalaciones y actividades (*Appropriate provision of quality facilities and activities*):

- a. Las instalaciones del jardín han de encontrarse en buen estado en todo momento.
 - b. Los juegos de niños y la zona de ejercicios deben de cumplir el estándar europeo.
 - c. Una recomendación es que las instalaciones tengan apariencia de alta calidad ya que con esto se cree que los visitantes mostrarán más respeto hacia ellas y su conservación será mejor.
 - d. Promoción de actividades deportivas.
6. Equipo e instalaciones seguras (*Safe equipment and facilities*):
- a. Documento de seguridad y salud.
 - b. Niveles de contaminación en las inmediaciones: según los datos obtenidos por la Red Valenciana de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica, en el presente 2017 en la zona de València-Vivers, la calidad del aire es de calidad de buena a excelente.

Para calcular el Índice de Calidad diario se tienen en cuenta los niveles de concentración de los 5 contaminantes atmosféricos más característicos, los cuales son:

- i. Dióxido de Azufre (SO₂)
- ii. Dióxido de Nitrógeno (NO₂)
- iii. Partículas menores de 10 micras (PM₁₀)
- iv. Monóxido de Carbono (CO)
- v. Ozono (O₃)

En estos, las concentraciones diarias para que la calidad del aire sea excelente y la concentración muy baja del contaminante, tienen que estar comprendidas entre 0 y 50, este es el caso del SO₂, CO, NO₂, mientras que si la concentración es de entre 50 y 100, la calidad pasa a ser buena y la concentración baja, esto ocurre algunos días en los casos de PM₁₀ y O₃.

Con todo esto podríamos concluir que la calidad del aire en la zona del jardín es prácticamente excelente.

7. Seguridad personal (*Personal security*):
- a. Personal del jardín realizando labores de mantenimiento en las horas punta.
 - b. Personal de seguridad.
 - c. Facilidad de contacto con la organización para avisar de cualquier incidente.
 - d. Registro de incidentes.
8. Control de perros (*Dog fouling*):
- a. Los perros deben estar fuera del área de juegos infantiles.

Sección 3: Well maintained and clean

9. Manejo de la basura y los desperdicios (*Litter and waste management*):
- a. Papeleras con diferentes contenedores para reciclaje.
 - b. Ceniceros con arena.
 - c. Reutilización de los restos de poda.
10. Mantenimiento hortícola (*Horticultural maintenance*):

- a. Realizar las labores de mantenimiento del jardín (solo las relacionadas con las plantas) a primera hora de la mañana o a última de la tarde.
- 11. Mantenimiento de arboricultura y bosques (*Arboricultural and Woodland maintenance*):
 - a. Monitoreo del estado de los árboles.
- 12. Mantenimiento de edificios e infraestructuras (*Building and infrastructure maintenance*):
 - a. Prohibidos los graffitis y carteles publicitarios ajenos al jardín.
 - b. Placa informativa en la alquería que se encuentra en el interior del jardín.
- 13. Mantenimiento de equipo (*Equipment maintenance*):
 - a. Controles del estado de las infraestructuras del jardín.
 - b. Documentación de estas infraestructuras.
 - c. Trabajadores con indumentaria y equipo acorde a su labor.

Sección 4: Environmental management

- 14. Gestión del impacto ambiental (*Managing environmental impact*):
 - a. Eficiencia en el sistema de riego.
 - b. Reducción de la contaminación acústica. El jardín se encontrará rodeado en todo su perímetro, a excepción de las entradas, de un seto de *Laurus nobilis*. Con esta medida se reducirá la posible contaminación acústica que genere el jardín, además de reducir la contaminación acústica que pueda proceder de la calle próxima Gerano Lahuerta Pintor.
- 15. Reducción de residuos (*Waste minimisation*):
 - a. Aprovechamiento de los restos de poda.
- 16. Uso químico (*Chemical use*):
 - a. No uso de productos químicos en el jardín.
- 17. Uso de turba (*Peat use*):
 - a. No uso de turba.
- 18. Estrategias de adaptación al cambio climático (*Climate change adaption strategies*):
 - a. Especies adaptadas a la sequía.
 - b. Uso de acolchados.
 - c. En el caso de Valencia, vegetación adaptada al calor.

Sección 5: Biodiversity, landscape and heritage

- 19. Gestión de los recursos naturales, fauna y flora silvestres (*Management of natural feauters, wild fauna and flora*).
- 20. Características de la conservación del paisaje (*Conservation of landscape features*):
 - a. Uso de especies en el jardín ya presentes en los Jardines del Real o Viveros.
- 21. Conservación de edificios y estructuras (*Conservation of buildings and structures*):
 - a. Conservación de la alquería como patrimonio. En el diseño del jardín se mantendrá el edificio de la alquería con vistas a darle un uso en el futuro, como por ejemplo oficinas de la empresa gestora del jardín, almacén para los aperos usados en mantenimiento o la propuesta popular de convertirla en museo del antiguo zoológico y exponer en ella, por ejemplo, las colecciones de insectos y los más de 3.000 volúmenes relacionados con la zoología que dejó el promotor y director del zoo, Dn. Ignacio Docavo Alberti.

22. Participación de la comunidad en la gestión y el desarrollo (*Community involment in management and development*):
- Sugerencias por parte de la comunidad para realizar actividades en el jardín.
 - Detectar el posible público del jardín y ofrecer instalaciones acordes a este.
23. Disposición apropiada para la comunidad (*Appropriate provision for the community*):
- Como en el apartado b. del punto anterior, en este punto se insiste en que las instalaciones del jardín sean apropiadas para el futuro público de este, pero no solo a la hora de la instalación de estas, sino que se mantengan a lo largo del tiempo.
 - Además de instalaciones el público visita el jardín con otras finalidades como, buscar la paz y la soledad, conectar con la naturaleza, realizar actividades familiares, sociales y deportivas, y el jardín deberá asegurar que se puedan realizar todas estas en su interior, con zonas de descanso, caminos lo suficientemente anchos como para correr o ir en bicicleta sin problema y áreas recreativas.

Sección 7: Marketing and communication

24. Marketing y promoción (*Marketing and promotion*):
- El colectivo del Green Flag Award recomienda responder al siguiente cuestionario:
 - ¿Qué estás tratando de lograr?

La rehabilitación del zoo como jardín para uso y disfrute de los ciudadanos.

- ¿Cómo se usa el lugar actualmente?

Se encuentra abandonado.

- ¿Cómo le gustaría que se utilizara?

Como un jardín de referencia al cual acudan los residentes de la zona y también residentes de zonas más alejadas, a disfrutar de su tiempo libre en el exterior.

- ¿Con quien querrías trabajar?

Que el jardín no solo esté gestionado por la empresa gestora sino que las decisiones sobre su uso y las actividades que se realicen en él estén consensuadas por los vecinos y por las entidades (tales como colegios, institutos y residencias) cercanas, asegurando así un uso apropiado del jardín y que los visitantes estén contentos con este y quieran utilizarlo.

- ¿Cuáles son sus principales tipos de público?

Adultos de 30 a 59 años.

Personas mayores alojadas en la residencia Fortuny.

Alumnos de los diferentes institutos, colegios y facultades de los alrededores.

Familias

(Todos estos detallados anteriormente)

Para cada uno de ellos se debe considerar:

1. Los mejores canales de comunicación.

Adultos de 30 a 59 años: Redes sociales (Facebook y Twitter), información en formato papel en los bares, restaurantes y comercios de la zona más transitados.

Personas mayores alojadas en la residencia Fortuny: información en formato papel en la residencia.

Alumnos de los diferentes institutos, colegios y facultades de los alrededores: información en formato papel en los institutos, colegios y facultades y redes sociales (Facebook y Twitter).

Familias: información en formato papel en los institutos y colegios y redes sociales (Facebook y Twitter).

2. La mejor forma de obtener información.

Para los usuarios de las redes sociales por cuestionarios on line (ejemplo: encuestas de Google), para los no usuarios, encuestas a pie de calle.

3. ¿Quién no está incluido y como puedes incluirlos?

En principio se considera que todos los colectivos de la población estarán incluidos.

- vi. Revisión y evaluación para informar de planes futuros
- vii. Planes para las aspiraciones presentes y futuras.

ANEJO 3: SELECCIÓN DE ESPECIES

Índice:

1.	Introducción.....	1
2.	<i>Arbutus unedo</i>	1
3.	<i>Pinus pinea</i>	4
4.	<i>Eriobotrya japonica</i>	7
5.	<i>Phoenix dactylifera</i>	9
6.	<i>Ficus carica</i>	12
7.	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	14
8.	<i>Punica granatum</i>	16
9.	<i>Laurus nobilis</i>	19
10.	<i>Prunus cerasifera</i> 'Atropurpurea'	22
11.	<i>Olea europaea</i>	24
12.	<i>Catalpa bignonioides</i>	27
13.	<i>Cercis siliquastrum</i>	29
14.	<i>Erythrina crista-galli</i>	31
15.	<i>Lavandula stoechas</i>	34
16.	<i>Bougainvillea glabra</i> 'Choisy'	35
17.	Césped	37

Índice imágenes:

1.	<i>Imagen 1: Arbutus unedo con frutos.</i>	1
2.	<i>Imagen 2: Pinus pinea como árbol de sombra..</i>	4
3.	<i>Imagen 3: Eriobotrya japonica en jardín particular.</i>	7
4.	<i>Imagen 4: Phoenix dactylifera en vivero.</i>	9
5.	<i>Imagen 5: Ficus carica en campo.</i>	12
6.	<i>Imagen 6: Efecto alfombra por caída de flores de Jacaranda mimosifolia..</i>	14
7.	<i>Imagen 7: Punica granatum en floración en Los Jardines del Real – Viveros.</i>	16
8.	<i>Imagen 8: Laurus nobilis con topiaria y en maceta en jardín.</i>	19
9.	<i>Imagen 9: Detalle del vistoso follaje de Prunus Cerasifera ‘Atropurpurea’ en Los Jardines del Campus de Vera.</i>	22
10.	<i>Imagen 10: Olea europaea en Los jardines del Campus de Vera.</i>	24
11.	<i>Imagen 11: Detalle de floración en Catalpa bignonioides en Los jardines del Campus de Vera.</i>	27
12.	<i>Imagen 12: Alineación de Cercis siliquastrum en flor.</i>	29
13.	<i>Imagen 13: Detalle de copa en floración de Erythrina crista-galli en Los jardines del Campus de Vera.</i>	31
14.	<i>Imagen 14: Detalle de Lavandula stoechas.</i>	34
15.	<i>Imagen 15: Bougainvillea glabra sobre pared en los Jardines del Real o Viveros.</i>	35

Índice figuras:

1.	<i>Figura 1: Ficha cromática del Arbutus unedo.</i>	3
2.	<i>Figura 2: Ficha cromática Pinus pinea.</i>	6
3.	<i>Figura 3: Ficha cromática Eriobotrya japónica.</i>	9
4.	<i>Figura 4: Ficha cromática Phoenix dactylifera.</i>	11
5.	<i>Figura 5: Ficha cromática de Ficus carica.</i>	14
6.	<i>Figura 6: Ficha cromática de Jacaranda mimosifolia.</i>	16
7.	<i>Figura 7: Ficha cromática de Punica granatum.</i>	18
8.	<i>Figura 8: Ficha cromática de Laurus nobilis.</i>	21
9.	<i>Figura 9: Ficha cromática de Prunus cerasifera 'Atropurpurea'.</i>	24
10.	<i>Figura 10: Ficha cromática de Olea europaea.</i>	26
11.	<i>Figura 11: Ficha cromática de Catalpa bignioides.</i>	29
12.	<i>Figura 12: Ficha cromática de Cercis siliquastrum.</i>	31
13.	<i>Figura 13: Ficha cromática de Erythrina crista-galli.</i>	33

1. Introducción

La selección de especies de este proyecto ha sido muy meditada, ya que al tratarse de un jardín sostenible no es recomendable introducir especies que no estén adaptadas climatológicamente.

Se han elegido especies con aprovechamiento culinario utilizadas mas o menos con normalidad en jardinería y especies propiamente ornamentales que aportarán color, volúmenes, sombreado, alfombras por caída de flores, etc.

Además, todas las especies tienen un coeficiente de especie bajo, es decir, tendrán unas necesidades hídricas bajas y podrían incluso haber semanas en las que con las pocas precipitaciones que se dieran serían suficientes como para mantener el jardín. De esta forma el jardín solo tendría dos hidrozonas: una gran hidrozona con todas las especies arbóreas y una pequeña hidrozona para el área de césped en torno a la antigua alquería.

Para la obtención de los datos requeridos sobre las especies a la hora de diseñar el jardín, se han utilizado dos publicaciones: El árbol en jardinería y paisajismo de Francesc Navés Viñas, Joan Pujol Solanich, Xavier Argimon de Vilardaga y Lali Sampere Montlló y por otra parte Guía de árboles y plantas de jardín: Las plantas idóneas para jardín de Tony Rodd, Geoff Bryant.

2. *Arbutus unedo*



Imagen 1: *Arbutus unedo* con frutos. (Fuente: Pinterest).

Descripción general:

Nombre común	Madroño
Zona bioclimática	Mediterránea

Características estructurales externas:

Tamaño altura	2 - 6 m (Pequeño)
Ancho proyectado	2 - 4 m
Forma general	Forma irregular, no permite el paso por debajo

Características morfología vegetal:

Color del follaje	Verde oscuro brillante
Época de foliación	Mediados de primavera
Color floración	Blanco verdoso o rosado
Época de floración	Noviembre - Enero
Color del fruto	Rojo
Época de fructificación	Noviembre - Diciembre
Tipo de raíces	Horizontales, laterales y superficiales

Características ecofisiológicas:

Resistencia heladas	Medias
Temperatura mínima absoluta que resiste	-6°C a -15°C
Resistencia a la sequedad	Humedades y sequedades débiles
Exposición luz solar	Pleno sol, semi-sombra
Viento	Resistencia elevada
Contaminación urbana	No resistente
Contaminación industrial	No resistente
Altitud idónea de aplicación	0 – 600 m

Características suelo:

pH idóneo	5 - 8
pH tolerante	Hasta 8,5
Humedad óptima	Media
Materia orgánica	Pobre
Suelo calcáreo	Resistente

Fisiología vegetal:

Velocidad de crecimiento	Lento
Longevidad	Longevo, 150 años
Época de trasplante	Primavera
Dificultad trasplante	Difícil
Sensibilidad enfermedades y plagas	Insectos y hongos
Admisión poda	Si
Admisión topiaria	Si
Patología que puede producir	Ninguna

Jardinería:

Utilidad jardinería	Formar setos, encuadre jardín, perímetros de cerramiento, grupos o macizos, pantallas visuales y acústicas, pantallas contra el viento, conexión jardín – paisaje circulante, proteger taludes, proteger tierra de la erosión, resistir incendios forestales, jardines típicamente mediterráneos, utilidad gastronómica
Mantenimiento	Se requiere

$K_c = 0,2 \text{ a } 0,5$

Ficha cromática:



Figura 1: Ficha cromática del *Arbutus unedo*.

3. *Pinus pinea*



Imagen 2: *Pinus pinea* como árbol de sombra. (Fuente: Pinterest).

Descripción general:

Nombre común	Pino piñonero
Zona bioclimática	Mediterránea

Características estructurales externas:

Tamaño altura	10 - 25 m (Grande)
Ancho proyectado	6 - 12 m
Forma general	Parasol, permite el paso por debajo de la copa

Características morfología vegetal:

Color del follaje	Verde oscuro brillante
Época de foliación	Primavera
Color floración	Femeninas: verde amarillo; Masculinas: dorado
Época de floración	Finales de primavera
Color del fruto	Marrón rojizo
Época de fructificación	Finales de verano
Tipo de raíces	Pivotante y/o horizontal

Características ecofisiológicas:

Resistencia heladas	Medias
Temperatura mínima absoluta que resiste	-6°C a -15°C
Resistencia a la sequedad	Sequedad débil
Exposición luz solar	Pleno sol
Viento	Resistencia elevada
Contaminación urbana	Resistente
Contaminación industrial	No resistente
Altitud idónea de aplicación	0 – 1000 m

Características suelo:

pH idóneo	6 - 8
pH tolerante	Hasta 8,5
Humedad óptima	Media
Materia orgánica	Pobre
Suelo calcáreo	Resistente

Fisiología vegetal:

Velocidad de crecimiento	Media
Longevidad	Muy longevo, más de 600 años
Época de trasplante	Invierno
Dificultad trasplante	Difícil
Sensibilidad enfermedades y plagas	Insectos
Admisión poda	No
Admisión topiaria	No
Patología que puede producir	Alergias

Jardinería:

Utilidad jardinería	Grupos o macizos, alineación, conexión jardín-paisaje circulante, árbol de sombra, fijar dunas, proteger taludes, repoblar montes y terrenos secos, proteger la tierra de la erosión, resistencia a los incendios forestales, proteger contra el viento, jardín mediterráneo, utilidad gastronómica.
Mantenimiento	Escaso

$K_C = 0,2$ a $0,5$

Ficha cromática:



Figura 2: Ficha cromática Pinus pinea.

4. *Eriobotrya japonica*



Imagen 3: *Eriobotrya japonica* en jardín particular. (Fuente: Pinterest).

Descripción general:

Nombre común	Nisperero
Variedad	Algerie
Patrón	Patrón franco, Polop ACCOI
Zona bioclimática	Japón, China, Birmania

Características estructurales externas:

Tamaño altura	5-6 m (Pequeño)
Ancho proyectado	4-6 m
Forma general	Esférica, no permite el paso por debajo de la copa

Características morfología vegetal:

Color del follaje	Verde oscuro, verde grisáceo
Época de foliación	Primavera
Color floración	Blanco amarillo
Época de floración	Octubre - Diciembre
Color del fruto	Amarillo
Época de fructificación	Finales de primavera
Tipo de raíces	Oblicua

Características ecofisiológicas:

Resistencia heladas	Medias
Temperatura mínima absoluta que resiste	-6°C a -15°C
Resistencia a la sequedad	Sequedad débil
Exposición luz solar	Pleno sol, semi-sombra
Viento	No resiste
Contaminación urbana	Resistente
Contaminación industrial	No resistente
Altitud idónea de aplicación	0 – 600 m

Características suelo:

pH idóneo	6 – 8,5
Humedad óptima	Húmedo - medio
Materia orgánica	Normal
Suelo calcáreo	Resistente

Fisiología vegetal:

Velocidad de crecimiento	Media
Longevidad	Poco longevo, 25 años
Época de trasplante	Primavera
Dificultad trasplante	Difícil
Sensibilidad enfermedades y plagas	Hongos
Admisión poda	Si
Admisión topiaria	No

Jardinería:

Utilidad jardinería	Encuadre jardín, alineación, alineación calles estrechas, utilidad gastronómica
Mantenimiento	Requiere

$K_C = 0,2$ a $0,5$

Ficha cromática:

28. ERIOBOTRYA JAPONICA												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas	[Green bar]											
Flores												
Fruto					[Orange bar]	[Orange bar]						

Figura 3: Ficha cromática Eriobotrya japónica.

5. *Phoenix dactylifera*



Imagen 4: Phoenix dactylifera en vivero. (Fuente: Pinterest).

Descripción general:

Nombre común	Palmera datilera
Pie femenino	Deglet ennour
Pie masculino	Fard 4
Zona bioclimática	Norte de África, Asia occidental

Características estructurales externas:

Tamaño altura	15 - 30 m (Grande)
Ancho proyectado	4 - 6 m
Forma general	Abanico, Extendida, Palmiforme, permite el paso por debajo de la copa

Características morfología vegetal:

Color del follaje	Verde medio brillante
Color floración	Amarillo naranja
Época de floración	Finales primavera – principios verano
Color del fruto	Naranja → Marrón oscuro
Época de fructificación	Otoño
Tipo de raíces	Oblicua

Características ecofisiológicas:

Resistencia heladas	Débiles
Temperatura mínima absoluta que resiste	0°C a -6°C
Resistencia a la sequedad	Sequedad media
Exposición luz solar	Pleno sol
Viento	Resiste
Contaminación urbana	Resistente
Contaminación industrial	Resistente
Altitud idónea de aplicación	0 – 300 m

Características suelo:

pH idóneo	6 – 8
pH tolerante	Hasta 9
Humedad óptima	Medio, seco
Materia orgánica	Normal, pobre
Suelo calcáreo	Resistente

Fisiología vegetal:

Velocidad de crecimiento	Lento
Longevidad	Muy longevo, más de 600 años
Época de trasplante	Verano
Dificultad trasplante	Fácil
Sensibilidad enfermedades y plagas	Insectos, hongos
Admisión poda	Si
Admisión topiaria	No
Patología que puede producir	Espinas

Jardinería:

Utilidad jardinería	Alineación, conexión jardín-paisaje circundante, fijar dunas, repoblar montes y terrenos secos, jardín mediterráneo, utilidad gastronómica
Mantenimiento	Escaso

$K_C = 0,2$ a $0,5$

Ficha cromática:

403. PHOENIX DACTYLIFERA												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas	[Color verde]											
Flores	[Color naranja]						[Color blanco]					
Fruto	[Color blanco]						[Color verde]					

Figura 4: Ficha cromática *Phoenix dactylifera*.

6. *Ficus carica*



Imagen 5: *Ficus carica* en campo. (Fuente: Blog, Árboles con alma).

Descripción general:

Nombre común	Higuera
Variedad	Burjassot
Zona bioclimática	Mediterráneo

Características estructurales externas:

Tamaño altura	6 - 8 m (Mediano)
Ancho proyectado	4 - 6 m
Forma general	Elíptica, no permite el paso por debajo de la copa

Características morfología vegetal:

Color del follaje	Haz: verde oscuro; Envés: blanco
Época foliación	Mediados primavera
Color floración	Verde
Época de floración	Mayo
Color del fruto	Verde o violáceo oscuro
Época de fructificación	Agosto - Septiembre
Tipo de raíces	Oblicua y horizontal

Características ecofisiológicas:

Resistencia heladas	Fuertes, medias
Temperatura mínima absoluta que resiste	Temperaturas inferiores a -15°C
Resistencia a la sequedad	Sequedad media
Exposición luz solar	Pleno sol
Viento	No resiste
Contaminación urbana	No resistente
Contaminación industrial	No resistente
Altitud idónea de aplicación	0 – 600 m

Características suelo:

pH idóneo	6 – 8,5
Humedad óptima	Medio, seco
Materia orgánica	Pobre
Suelo calcáreo	Resistente

Fisiología vegetal:

Velocidad de crecimiento	Rápido
Longevidad	Poco longevo, 50 años
Época de trasplante	Primavera, Invierno
Dificultad trasplante	Difícil
Sensibilidad enfermedades y plagas	Insectos
Admisión poda	Si
Admisión topiaria	No
Patología que puede producir	Venenoso (látex)

Jardinería:

Utilidad jardinería	Conexión jardín-paisaje circundante, sombra en verano, proteger taludes, proteger la tierra de la erosión, proteger contra el viento, jardín mediterráneo, utilidad gastronómica
Mantenimiento	Escaso

$K_C = 0,4$ a $0,6$

Ficha cromática:

149. FICUS CARICA												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Figura 5: Ficha cromática de *Ficus carica*.

7. *Jacaranda mimosifolia*



Imagen 6: Efecto alfombra por caída de flores de *Jacaranda mimosifolia*. (Fuente: Pinterest).

Descripción general:

Nombre común	Jacaranda
Zona bioclimática	Brasil

Características estructurales externas:

Tamaño altura	6 - 10 m (Mediano)
Ancho proyectado	4 - 6 m
Forma general	Elíptica, irregular, permite el paso por debajo de la copa

Características morfología vegetal:

Color del follaje	Verde claro
Época foliación	Principios verano (semipersistente)
Color floración	Azul-violeta
Época de floración	Junio-Julio, 2ª Octubre
Color del fruto	Marrón oscuro
Época de fructificación	Finales de otoño, permanente todo el año
Tipo de raíces	Oblicua

Características ecofisiológicas:

Resistencia heladas	Fuertes, medias
Temperatura mínima absoluta que resiste	Hasta -6°C
Resistencia a la sequedad	Sequedad débil
Exposición luz solar	Pleno sol, semi-sombra
Viento	No resiste
Contaminación urbana	Resistente
Contaminación industrial	No resistente
Altitud idónea de aplicación	0 – 400 m

Características suelo:

pH idóneo	5 – 7,5
pH tolerable	Hasta 8,5
Humedad óptima	Medio
Materia orgánica	Normal
Suelo calcáreo	Resistente

Fisiología vegetal:

Velocidad de crecimiento	Medio
Longevidad	Medianamente longevo, 100 años
Época de trasplante	Primavera, otoño
Dificultad trasplante	Difícil
Sensibilidad enfermedades y plagas	Resistente
Admisión poda	Si
Admisión topiaria	No
Patología que puede producir	Ninguna

Jardinería:

Utilidad jardinería	Alineación, efecto de alfombra por caída de flores, jardín mediterráneo
Mantenimiento	Escaso

$K_c = 0,4$ a $0,6$

Ficha cromática:

163. JACARANDA MIMOSIFOLIA												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Flores							■	■	■	■		
Fruto							●	●			○	

Figura 6: Ficha cromática de *Jacaranda mimosifolia*.

8. *Punica granatum*



Imagen 7: *Punica granatum* en floración en Los Jardines del Real – Viveros. (Fuente: Propia).

Descripción general:

Nombre común	Granado
Variedades	Mollar de Elx
Patrón	Borde
Zona bioclimática	Sur de Europa, Oriente medio

Características estructurales externas:

Tamaño altura	3 - 4 m (Pequeño)
Ancho proyectado	2 - 3 m
Forma general	Esférica, no permite el paso por debajo de la copa

Características morfología vegetal:

Color del follaje	Haz: verde oscuro brillante; Envés: amarillento
Época follaje	Principios de primavera
Color floración	Rojo escarlata
Época de floración	Mayo-Agosto
Color del fruto	Amarillo-Naranja → Rojo
Época de fructificación	Principios otoño
Tipo de raíces	Oblicua

Características ecofisiológicas:

Resistencia heladas	Medias
Temperatura mínima absoluta que resiste	Hasta -15°C
Resistencia a la sequedad	Sequedad media, sequedad débil
Exposición luz solar	Pleno sol
Viento	No resiste
Contaminación urbana	Resistente
Contaminación industrial	No resistente
Altitud idónea de aplicación	0 – 600 m

Características suelo:

pH idóneo	6 – 8,5
pH tolerante	Hasta 9
Humedad óptima	Medio, seco
Materia orgánica	Normal, Pobre
Suelo calcáreo	Resistente

Fisiología vegetal:

Velocidad de crecimiento	Medio
Longevidad	Poco longevo, 50 años
Época de trasplante	Primavera, Invierno
Dificultad trasplante	Difícil
Sensibilidad enfermedades y plagas	Resistente
Admisión poda	Si
Admisión topiaria	Si
Patología que puede producir	Ninguna

Jardinería:

Utilidad jardinería	Formar setos, encuadre jardín, conexión jardín-paisaje circundante, proteger taludes, repoblar montes y terrenos secos, proteger la tierra de la erosión, jardín mediterráneo, utilidad gastronómica
Mantenimiento	Escaso

$K_c = 0,2$ a $0,5$

Ficha cromática:

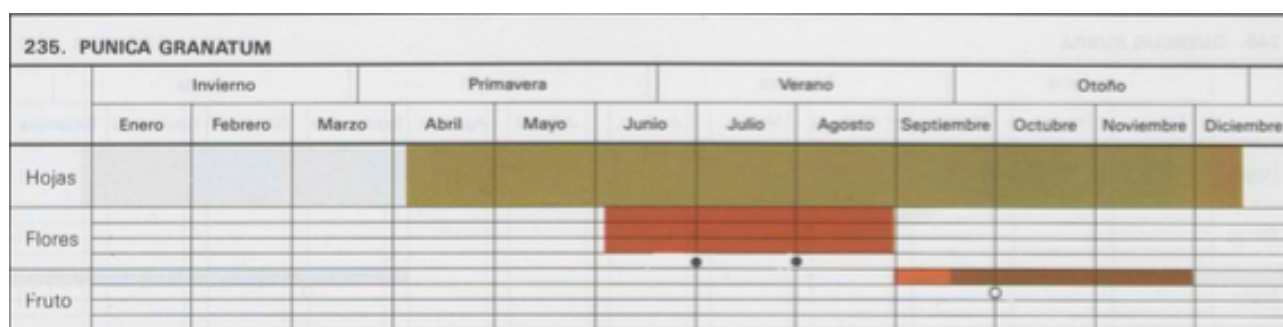


Figura 7: Ficha cromática de *Punica granatum*.

9. *Laurus nobilis*



Imagen 8: *Laurus nobilis* con topiaria y en maceta en jardín. (Fuente: Pinterest).

Descripción general:

Nombre común	Laurel
Zona bioclimática	Este del Mediterráneo

Características estructurales externas:

Tamaño altura	3 - 8 m (Pequeño)
Ancho proyectado	2 - 3 m
Forma general	Columnar ancha, no permite el paso por debajo de la copa

Características morfología vegetal:

Color del follaje	Haz: verde oscuro brillante; Envés: verde oscuro mate
Época follaje	Finales de primavera
Color floración	Femeninas: amarillo claro, Masculina: amarillo anaranjado
Época de floración	Febrero – Abril
Color del fruto	Negro
Época de fructificación	Octubre - Noviembre
Tipo de raíces	Oblicua

Características ecofisiológicas:

Resistencia heladas	Medias
Temperatura mínima absoluta que resiste	Hasta -15°C
Resistencia a la sequedad	Humedad débil, sequedad débil
Exposición luz solar	Semi sombra
Viento	Resiste
Contaminación urbana	Resistente
Contaminación industrial	Resistente
Altitud idónea de aplicación	0 – 600 m

Características suelo:

pH idóneo	5,5 – 7,5
pH tolerante	Hasta 8,5
Humedad óptima	Medio, seco
Materia orgánica	Normal
Suelo calcáreo	Resistente

Fisiología vegetal:

Velocidad de crecimiento	Lento
Longevidad	Medianamente longevo, 175 años
Época de trasplante	Primavera, Otoño
Dificultad trasplante	Fácil
Sensibilidad enfermedades y plagas	Insectos, hongos
Admisión poda	Si
Admisión topiaria	Si
Patología que puede producir	Ninguna

Jardinería:

Utilidad jardinería	Formar setos, encuadre jardín, formar fondos, perímetros de cerramiento, enmarcar elementos escultóricos, grupos o macizos, pantallas visuales y acústicas, pantallas contra el viento, conexión jardín-paisaje circundante, configurar 3 niveles de jardín, aromatizar el ambiente, resistencia a los incendios forestales, jardín mediterráneo, utilidad gastronómica
Mantenimiento	Escaso

$K_C = 0,2$ a $0,5$

Ficha cromática:



Figura 8: Ficha cromática de *Laurus nobilis*.

10. *Prunus cerasifera* 'Atropurpurea'



Imagen 9: Detalle del vistoso follaje de *Prunus Cerasifera* 'Atropurpurea' en Los Jardines del Campus de Vera. (Fuente: Propia).

Descripción general:

Nombre común	Ciruelo rojo
Zona bioclimática	Irán

Características estructurales externas:

Tamaño altura	6 - 8 m (Pequeño- Mediano)
Ancho proyectado	2 - 4 m
Forma general	Esférica, ovoidal, no permite el paso por debajo de la copa

Características morfología vegetal:

Color del follaje	Púrpura
Época follaje	Mediados de primavera
Color floración	Blanco, capullo rosado
Época de floración	Marzo
Color del fruto	Rojo oscuro
Época de fructificación	Principios de verano
Tipo de raíces	Oblicua, pivotante

Características ecofisiológicas:

Resistencia heladas	Medias
Temperatura mínima absoluta que resiste	Más de -15°C
Resistencia a la sequedad	Humedad débil
Exposición luz solar	Pleno sol, semi sombra
Viento	Resistencia media
Contaminación urbana	Resistente
Contaminación industrial	No resistente
Altitud idónea de aplicación	0 – 1200 m

Características suelo:

pH idóneo	5,5 – 8,5
pH tolerante	5,5 – 6,5
Humedad óptima	Húmedo, medio
Materia orgánica	Normal, pobre
Suelo calcáreo	Resistente

Fisiología vegetal:

Velocidad de crecimiento	Rápido
Longevidad	Poco longevo, 50 años
Época de trasplante	Otoño, Invierno
Dificultad trasplante	Fácil
Sensibilidad enfermedades y plagas	Insectos, hongos, bacterias
Admisión poda	Si
Admisión topiaria	Si
Patología que puede producir	Ninguna

Jardinería:

Utilidad jardinería	Formar setos, encuadre jardín, enmarcar elementos escultóricos, grupos o macizos, alineación, conexión jardín-paisaje circundante, jardín mediterráneo, utilidad gastronómica
Mantenimiento	Requiere

$K_C = 0,2$ a $0,5$

Ficha cromática:

222. PRUNUS CERASIFERA ATROPURPUREA												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Figura 9: Ficha cromática de *Prunus cerasifera* 'Atropurpurea'.

11. *Olea europaea*



Imagen 10: *Olea europaea* en Los jardines del Campus de Vera. (Fuente: Propia).

Descripción general:

Nombre común	Olivo
Variedad	Serrana
Patrón	
Zona bioclimática	Este del mediterráneo

Características estructurales externas:

Tamaño altura	8 - 15 m (Mediano)
Ancho proyectado	5 - 7 m
Forma general	Irregular, no permite el paso por debajo de la copa

Características morfología vegetal:

Color del follaje	Haz: verde oscuro, envés: verde plateado
Época follaje	Finales de primavera
Color floración	Blanco amarillo
Época de floración	Mayo - Junio
Color del fruto	Verde → Negro
Época de fructificación	Finales de otoño
Tipo de raíces	Oblicua

Características ecofisiológicas:

Resistencia heladas	Medias
Temperatura mínima absoluta que resiste	Más de -15°C
Resistencia a la sequedad	Sequedad media
Exposición luz solar	Pleno sol
Viento	Resistente
Contaminación urbana	Resistente
Contaminación industrial	Resistente
Altitud idónea de aplicación	0 – 600 m

Características suelo:

pH idóneo	6 – 8,5
Humedad óptima	Seco
Materia orgánica	Pobre
Suelo calcáreo	Resistente

Fisiología vegetal:

Velocidad de crecimiento	Lento
Longevidad	Muy longevo, más de 600 años
Época de trasplante	Invierno
Dificultad trasplante	Difícil
Sensibilidad enfermedades y plagas	Insectos, hongos
Admisión poda	Si
Admisión topiaria	No
Patología que puede producir	Alergias respiratorias

Jardinería:

Utilidad jardinería	Aromatizar el ambiente, conexión jardín – paisaje circulante, repoblar montes y terrenos secos, proteger contra el viento, jardín mediterráneo, utilidad gastronómica
Mantenimiento	Escaso

$K_C = 0,1$ a $0,4$

Ficha cromática:

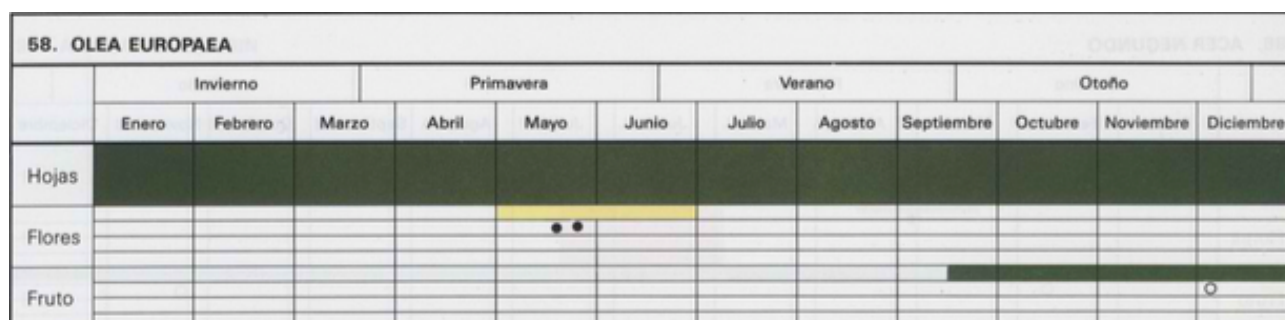


Figura 10: Ficha cromática de *Olea europaea*.

12. *Catalpa bignonioides*

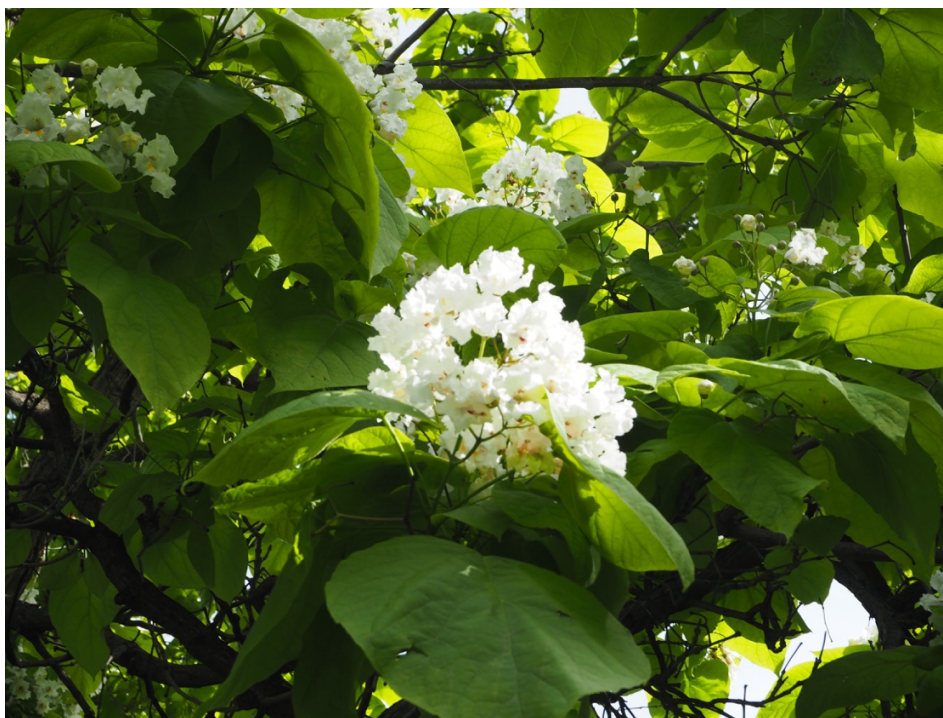


Imagen 11: Detalle de floración en *Catalpa bignonioides* en Los jardines del Campus de Vera. (Fuente: Propia).

Descripción general:

Nombre común	Árbol de las trompetas
Zona bioclimática	Sur – Este de los Estados Unidos de América

Características estructurales externas:

Tamaño altura	9 - 12 m (Mediano)
Ancho proyectado	5 - 8 m
Forma general	Esférica, permite el paso por debajo de la copa

Características morfología vegetal:

Color del follaje	Haz: verde medio, envés: verde claro
Época follaje	Principios de primavera
Color floración	Blanco con manchas amarillas
Época de floración	Junio
Color del fruto	Marrón claro
Época de fructificación	Final verano → hasta primavera
Tipo de raíces	Oblicua

Características ecofisiológicas:

Resistencia heladas	Medias
Temperatura mínima absoluta que resiste	Más de -15°C
Resistencia a la sequedad	Humedad media
Exposición luz solar	Pleno sol, semisombra
Viento	Resistencia media
Contaminación urbana	Resistente
Contaminación industrial	No resistente
Altitud idónea de aplicación	200 – 1000 m

Características suelo:

pH idóneo	5 – 8,5
Humedad óptima	Húmedo
Materia orgánica	Normal, pobre
Suelo calcáreo	Resistente

Fisiología vegetal:

Velocidad de crecimiento	Rápido
Longevidad	Poco longevo, 50 años
Época de trasplante	Invierno
Dificultad trasplante	Fácil
Sensibilidad enfermedades y plagas	Insectos, hongos
Admisión poda	Si
Admisión topiaria	No
Patología que puede producir	Ninguna

Jardinería:

Utilidad jardinería	Alineación, alineación calles estrechas, sombra en verano
Mantenimiento	Requiere

$$K_c = 0,4$$

Ficha cromática:

118. CATALPA BIGNONIOIDES												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Figura 11: Ficha cromática de *Catalpa bignioides*.

13. *Cercis siliquastrum*



Imagen 12: Alineación de *Cercis siliquastrum* en flor. (Fuente: Pinterest).

Descripción general:

Nombre común	Árbol del amor
Zona bioclimática	Mediterráneo

Características estructurales externas:

Tamaño altura	5 - 8 m (Pequeño - Mediano)
Ancho proyectado	3 - 4 m
Forma general	Esférica, irregular, permite el paso por debajo de la copa

Características morfología vegetal:

Color del follaje	Haz: verde oscuro, envés: verde medio
Época follaje	Mediados de primavera
Color floración	Lila rosado
Época de floración	Marzo - Abril
Color del fruto	Marrón oscuro
Época de fructificación	Principios otoño
Tipo de raíces	Oblicua

Características ecofisiológicas:

Resistencia heladas	Fuertes
Temperatura mínima absoluta que resiste	Más de -15°C
Resistencia a la sequedad	Sequedad débil
Exposición luz solar	Pleno sol, semisombra
Viento	No resiste
Contaminación urbana	Resistente
Contaminación industrial	No resistente
Altitud idónea de aplicación	0 – 1000 m

Características suelo:

pH idóneo	6,5 – 9
Humedad óptima	Medio
Materia orgánica	Normal
Suelo calcáreo	Resistente

Fisiología vegetal:

Velocidad de crecimiento	Medio
Longevidad	Poco longevo, 50 años
Época de trasplante	Otoño - Invierno
Dificultad trasplante	Difícil
Sensibilidad enfermedades y plagas	Hongos
Admisión poda	Si
Admisión topiaria	No
Patología que puede producir	Ninguna

Jardinería:

Utilidad jardinería	Grupos o macizos, alineación, conexión jardín – paisaje circulante, efecto de alfombra por caída de flores, jardín mediterráneo
Mantenimiento	Escaso

$K_C = 0,4$ a $0,6$

Ficha cromática:

124. CERCIS SILIQUASTRUM												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Figura 12: Ficha cromática de *Cercis siliquastrum*.

14. *Erythrina crista-galli*



Imagen 13: Detalle de copa en floración de *Erythrina crista-galli* en Los jardines del Campus de Vera. (Fuente: Propia).

Descripción general:

Nombre común	Ceibo, Árbol del coral
Zona bioclimática	Brasil – Argentina

Características estructurales externas:

Tamaño altura	4 - 8 m (Pequeño)
Ancho proyectado	6 - 8 m
Forma general	Extendida, permite el paso por debajo de la copa

Características morfología vegetal:

Color del follaje	Verde medio
Época follaje	Mediados de primavera
Color floración	Rojo carmín
Época de floración	Junio – Julio, 2ª Septiembre – Octubre
Color del fruto	Negrusco marrón
Época de fructificación	Mediados otoño
Tipo de raíces	Oblicua

Características ecofisiológicas:

Resistencia heladas	Débiles
Temperatura mínima absoluta que resiste	Más de -15°C
Resistencia a la sequedad	Sequedad débil
Exposición luz solar	Pleno sol
Viento	No resiste
Contaminación urbana	Resistente
Contaminación industrial	No resistente
Altitud idónea de aplicación	0 – 300 m

Características suelo:

pH idóneo	5 – 7,5
pH tolerable	Hasta 8,5
Humedad óptima	Húmedo
Materia orgánica	Rico, Normal
Suelo calcáreo	Resistente

Fisiología vegetal:

Velocidad de crecimiento	Rápido
Longevidad	Algo longevo, 50 años
Época de trasplante	Primavera
Dificultad trasplante	Fácil
Sensibilidad enfermedades y plagas	Insectos, hongos, bacterias
Admisión poda	Si
Admisión topiaria	No
Patología que puede producir	Espinas

Jardinería:

Utilidad jardinería	Encuadre jardín, grupos o macizos, jardín mediterráneo
Mantenimiento	Requiere

$$K_C = 0,2 \text{ a } 0,5$$

Ficha cromática:

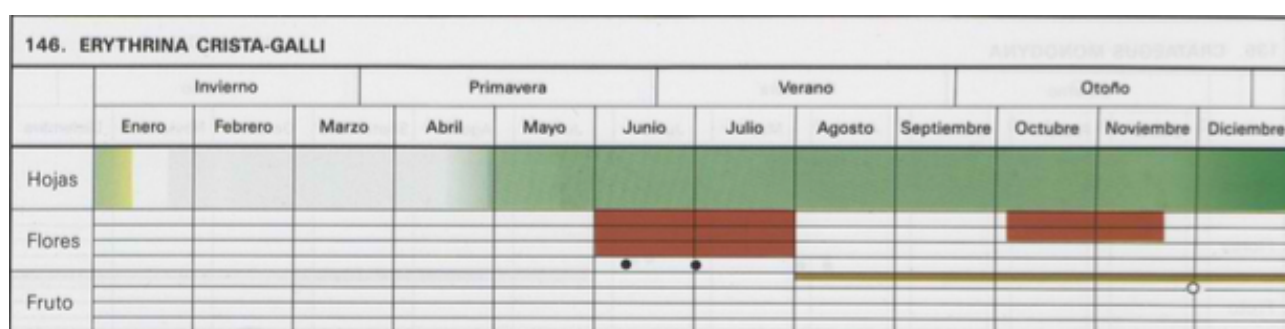


Figura 13: Ficha cromática de *Erythrina crista-galli*.

15. *Lavandula stoechas*



Imagen 14: Detalle de *Lavandula stoechas*. (Fuente: Pinterest).

Descripción general:

Nombre común	Cantueso
Zona bioclimática	Mediterráneo occidental

Características estructurales externas:

Tamaño altura	Hasta 1 m
---------------	-----------

Características morfología vegetal:

Color del follaje	Gris verdoso
Color floración	Violeta, rojizo

Características ecofisiológicas:

Resistencia heladas	Medias
Temperatura mínima absoluta que resiste	Hasta -15°C
Resistencia a la sequedad	Sequedad media
Exposición luz solar	Pleno sol

Características suelo:

Humedad óptima	Seco
Suelo calcáreo	Resistente

Fisiología vegetal:

Velocidad de crecimiento	Rápido
Longevidad	Entre 6 y 10 años
Admisión poda	Si
Admisión topiaria	Si

Jardinería:

Utilidad jardinería	Setos, rocallas y grupos de color
Mantenimiento	Escaso

$K_c = 0,2$ a $0,5$

16. *Bougainvillea glabra* 'Choisy'



Imagen 15: *Bougainvillea glabra* sobre pared en los Jardines del Real o Viveros. (Fuente: Propia).

Descripción general:

Nombre común	Buganvilla
Zona bioclimática	Regiones tropicales y subtropicales de América

Características estructurales externas:

Tamaño altura	3 - 5 m (Pequeño)
Ancho proyectado	4 - 5 m
Forma general	Tortuosa, Trepadora

Características morfología vegetal:

Color del follaje	Verde oscuro
Época follaje	Perenne
Color floración	Flor amarilla, brácteas moradas
Época de floración	Abril - Diciembre

Características ecofisiológicas:

Resistencia heladas	Débiles
Temperatura mínima absoluta que resiste	Más de 0°C
Resistencia a la sequedad	Sequedad media
Exposición luz solar	Pleno sol

Características suelo:

Humedad óptima	Seco
Materia orgánica	Rico, Normal
Suelo calcáreo	Resistente

Fisiología vegetal:

Velocidad de crecimiento	Media - Alta
Longevidad	Poco longevo, 30 años
Sensibilidad enfermedades y plagas	Insectos, hongos, bacterias
Admisión poda	Si
Admisión topiaria	No
Patología que puede producir	Espinas

Jardinería:

Utilidad jardinería	Como trepadora para cubrir pérgolas, muros, etc.
Mantenimiento	Muy poco, requiere de entutorado

17. Césped

En este caso la superficie encespedada del jardín estará compuesta por una mezcla de dos especies, *Cynodon dactylon* y *Lolium perenne*. Estas no se encontraran por igual en el césped, sino que la mezcla será un 80% de *Cynodon dactylon* y un 20% de *Lolium perenne*. Esto se hará ya que el *Cynodon dactylon* es una especie que se adapta muy bien a las condiciones de la ciudad de Valencia y en general del Levante español. Crece muy bien a pleno sol, soporta el pisoteo, adquiere una altura de 5 -15 cm y tiene crecimiento ilimitado a lo ancho, además, tolera heladas moderadas. Lo que sucede con esta especie es que en invierno amarillea, por lo que el césped pierde su carácter estético. Para esto se mezcla con *Lolium perenne*, este está muy bien adaptado a los inviernos y mantendrá el césped con una ligera tonalidad verdosa, sin que pierda así todo su aspecto ornamental. Esta especie también crece bien a pleno sol, también pueden tolerar algo la sombra, además también soporta el pisoteo. Este es algo más alto que el *Cynodon dactylon*, de 15 – 60 cm aunque con la siega esto se puede mantener, a lo ancho presenta un crecimiento de 25 – 45 cm. A la hora de hacer mezclas con *Lolium perenne*, hay que tener la precaución de no ponerlo en más de un 50% con respecto a la otra especie, ya que este crece muy rápido y podría interrumpir un crecimiento óptimo, incluso, podría llegar a impedir por completo la emergencia de la otra especie.

Esta mezcla es muy utilizada en instalaciones deportivas tales como campos de fútbol y campos de golf.

K_c de la mezcla = 0,6

ANEJO 4: MATERIALES

Índice:

1.	Introducción.....	1
2.	Descripción general	1
3.	Cuadro de superficies.....	2
3.1.	Zonas verdes.....	2
3.2.	Zonas pavimentadas.....	2
3.3.	Edificaciones	2
4.	Descripción de los materiales.....	2
4.1.	Bordillo	2
4.2.	Corteza de pino:	3
4.3.	Caucho de seguridad:.....	4
4.4.	Canto rodado de mármol blanco:	4
4.5.	Tierra morterenga:.....	5

Índice cuadros:

1.	<i>Cuadro 1: Zonas y materiales empleados.</i>	1
2.	<i>Cuadro 2: Cuadro de superficies.</i>	2
3.	<i>Cuadro 3: Superficie de zonas verdes.</i>	2
4.	<i>Cuadro 4: Superficie de zonas pavimentadas</i>	2
5.	<i>Cuadro 5: Superficie de edificaciones.</i>	2

Índice figuras:

1.	<i>Figura 1: Detalle del bordillo de hormigón.</i>	3
2.	<i>Figura 2: Corteza de pino.</i>	3
3.	<i>Figura 3: Detalle de baldosa de caucho reciclado en color granate.</i>	4
4.	<i>Figura 4: Detalle de cantos rodados de 60-100 mm.</i>	5
5.	<i>Figura 5: Tierra morterenga en los Jardines del Real o Viveros.</i>	5

1. Introducción

En el siguiente anejo se van a tratar los materiales utilizados en el jardín tanto para los caminos como los utilizados para las áreas recreativas y las cubiertas en las zonas vegetales. Las elecciones de estas han sido en función del uso que se les va a dar en el jardín e intentando guardar una estética armoniosa con el resto de los Jardines del Real o Viveros.

2. Descripción general

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

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

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

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

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

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

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

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

Cuadro 1: Zonas y materiales empleados.

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

3. Cuadro de superficies

Cuadro 2: Cuadro de superficies.

Zonas verdes	4430 m ²
Zonas pavimentadas	2856 m ²
Edificaciones	127 m ²

3.1. Zonas verdes

Cuadro 3: Superficie de zonas verdes.

Césped	1154 m ²
Tierra con cubierta de corteza de pino	1722 m ²
Tierra con cubierta de canto rodado	1533 m ²

3.2. Zonas pavimentadas

Cuadro 4: Superficie de zonas pavimentadas.

Tierra morterenga	3981 m ²
Caucho de seguridad	429 m ²

3.3. Edificaciones

Cuadro 5: Superficie de edificaciones.

Alquería	127 m ²
----------	--------------------

4. Descripción de los materiales

En el siguiente apartado se va a proceder a la explicación de los distintos materiales a utilizar en el jardín. Se puede apreciar donde estarán dispuestos cada uno en el plano nº 8 anejo a la memoria.

4.1. Bordillo

A lo largo de los caminos se dispondrá de un bordillo que separe el camino de las áreas verdes. Este bordillo será de hormigón prefabricado, en color champagne, descrito por el proveedor como de elegancia intemporal, textura suave y para todos los ambientes. En la figura 1 se puede ver un detalle del bordillo en el cual se ven sus medidas, de largo 60 cm y de alto 15 cm.

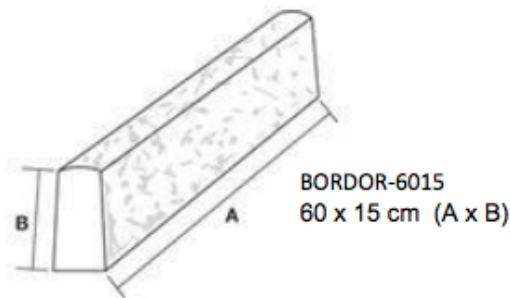


Figura 1: Detalle del bordillo de hormigón. (Fuente: Jardinería del vallés).

4.2. Corteza de pino:

Este es un material inerte que conserva la humedad y por lo tanto reduce las necesidades de riego al impedir una pérdida de agua por evaporación y un calentamiento excesivo de la tierra. A su vez evita la aparición de malas hierbas al ser una barrera física contra ellas, aunque aún así debajo de este se pondrá una malla anti-hierba.

Otra ventaja que tiene este material con respecto al resto de materiales inertes, es que desprende un agradable aroma a pino fresco.

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

Lo ideal sería que este acolchado estuviera formado siempre por los restos de poda, pero para cubrir todo el área de árboles frutales, se requeriría mucho material y por lo tanto varios años para cubrirlo todo, por lo que pasaría demasiado tiempo el suelo descubierto, perdiendo la estética y permitiendo la aparición de las malas hierbas.

Hay que apuntar, que una vez se realicen las podas que posteriormente se van a añadir como acolchado, se debe de comprobar que todas las ramas estén sanas, ya que no se puede permitir aportar al suelo material infectado de hongos u otras patologías, pudiendo infectar así al resto de árboles del jardín.



Figura 2: Corteza de pino. (Fuente: Piedra natural Maestrazgo).

4.3. Caucho de seguridad:

Este material estará presente en el área de juegos infantiles, ya que en el caso de caídas, este amortiguará el impacto. El color elegido ha sido el granate, ya que los juegos infantiles elegidos tienen todos los detalles en este color, consiguiendo así cierta armonía entre todos los elementos que componen esta área.

Se trata de un material encajable, como si de un puzle se tratara, siendo así las piezas que lo componen unas baldosas cuadrangulares hechas de caucho reciclado, procedente de neumáticos. Estas baldosas tienen un tamaño de 50 x 50 x 2,5 cm y 5 kg de peso cada una.

La altura de protección de caídas es de 1,2 m. El fabricante asegura que son para uso permanente en exteriores. Además cumplen la normativa EN 1177.



Figura 3: Detalle de baldosa de caucho reciclado en color granate. (Fuente: Fatmoose).

Este material puede absorber soluciones acuosas antisépticas, pudiendo así realizar una limpieza estacional y mantener un nivel de higiene adecuado, protegiéndose así de bacterias y hongos.

Además es permeable al agua, por lo que en situaciones de lluvia no habrá problemas de encharcamientos. Igualmente, es resistente a la radiación ultravioleta.

4.4. Canto rodado de mármol blanco:

En si un canto rodado es un fragmento de roca, que es transportado por medios naturales, como pueden ser las corrientes de agua. Esto hace que acabe teniendo esa forma redondeada, sin cantos ni aristas, tan característica, ya que las zonas angulares que tendría previamente, se han ido desgastando con el constante contacto con la corriente o con el aire.

Pero este material no se obtiene así, no son cantos rodados naturales. Se trata de materiales procedentes del reciclado de los residuos de las canteras de mármol blanco, que una vez clasificado por granulometría, se redondea buscando esa semejanza con los cantos naturales mencionados anteriormente. El tamaño de los cantos elegidos será de 60-100 mm.

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

Por lo que volvemos a tener como en el caso de la corteza de pino, un acolchado que a la vez hace una función decorativa.



Figura 4: Detalle de cantos rodados de 60-100 mm. (Fuente: Arisac).

4.5. Tierra morterenga:

En los caminos, en las zonas de ping pong y ejercicios este será el material empleado, ya que en los caminos y explanadas que hay en el resto de los Jardines del Real o Viveros, es este el material empleado y se quiere guardar una cierta continuidad con estos, siendo la transición de los Jardines del Real al jardín objeto de proyecto menos brusca. La tierra de los caminos será del mismo color que la del resto de Viveros, pero la de las zonas de ping pong y ejercicios será un poco más oscura, para que así, esas zonas, se vean delimitadas. Además de esto, la tierra morterenga, evita la emergencia de malas hierbas, asegurando así que los caminos no requerirán de mucho mantenimiento.



Figura 5: Tierra morterenga en los Jardines del Real o Viveros.

ANEJO 5: MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO

Índice:

1.	Introducción.....	1
2.	Mobiliario urbano	1
2.1.	Aparcabicicletas	1
2.2.	Panel informativo.....	2
2.3.	Banco.....	3
2.4.	Mesa picnic	4
2.5.	Papelera reciclaje.....	5
2.6.	Pérgola	6
3.	Equipamiento	7
3.1.	Aparatos estimulantes.....	7
3.1.1.	Esquí de fondo.....	7
3.1.2.	El ascensor.....	8
3.1.3.	Los patines	8
3.1.4.	El timón	9
3.1.5.	La cintura	10
3.1.6.	La bicicleta.....	10
3.2.	Juegos infantiles	11
3.2.1.	Columpio nido.....	11
3.2.2.	Conjunto modular.....	12
3.2.3.	Carrusel	13
3.2.4.	Balancín 4 plazas	14
3.2.5.	Mesa ping-pong.....	14

Índice figuras:

1.	<i>Figura 1: Aparca bicicletas rústico 5 plazas.....</i>	1
2.	<i>Figura 2: Detalle de perfil, alzado y planta del aparca bicicletas.</i>	2
3.	<i>Figura 3: Panel informativo.</i>	3
4.	<i>Figura 4: Banco con respaldo y apoyabrazos.....</i>	3
5.	<i>Figura 5: Detalle de alzado, perfil y planta del banco.</i>	4
6.	<i>Figura 6: Mesa con bancos incorporados.</i>	4
7.	<i>Figura 7: Detalle de perfil, alzado y planta de la mesa picnic.</i>	5
8.	<i>Figura 8: Papelera de reciclaje con 4 compartimentos.</i>	6
9.	<i>Figura 9: Pérgola Adriático.....</i>	6
10.	<i>Figura 10: Esquí de fondo, aparato estimulante.</i>	7
11.	<i>Figura 11: El ascensor, aparato estimulante.</i>	8
12.	<i>Figura 12: Los patines, aparato estimulante.</i>	9
13.	<i>Figura 13: El timón, aparato estimulante.</i>	9
14.	<i>Figura 14: La cintura, aparato estimulante.</i>	10
15.	<i>Figura 15: La bicicleta, aparato estimulante.</i>	11
16.	<i>Figura 16: Columpio nido.</i>	12
17.	<i>Figura 17: Conjunto modular.</i>	12
18.	<i>Figura 18: Conjunto modular.</i>	13
19.	<i>Figura 19: Carrusel.</i>	13
20.	<i>Figura 20: Balancín 4 plazas.....</i>	14

21.	<i>Figura 21: Mesa de Ping-Pong.</i>	14
22.	<i>Figura 22: Alzado, perfil y planta de la mesa de ping-pong.</i>	15

1. Introducción

En el siguiente anejo se va a realizar una descripción detallada del mobiliario urbano que se va a instalar en el jardín objeto de proyecto.

El mobiliario se ha elegido en función de las necesidades de los futuros visitantes del jardín. Además, se ha tenido en cuenta la estética de este, eligiéndose (siempre que ha sido posible) aquellas piezas que puedan recordar a los usuarios un entorno natural, predominando así la madera con acabado rústico como principal material de construcción, sin dejar atrás una estética moderna y minimalista.

2. Mobiliario urbano

La disposición del mobiliario urbano se puede ver detallada en el plano nº10.

2.1. Aparca bicicletas

Uno de los requisitos para poder optar al *Green Flag* es que los usuarios puedan llegar en bicicleta al jardín y que una vez estén allí dispongan de un aparcamiento para estas, por ello, desde el diseño inicial del jardín se ha tenido en cuenta esto y en dos de las entradas al jardín se instalarán aparca bicicletas como el que se ve a continuación en la figura 1:

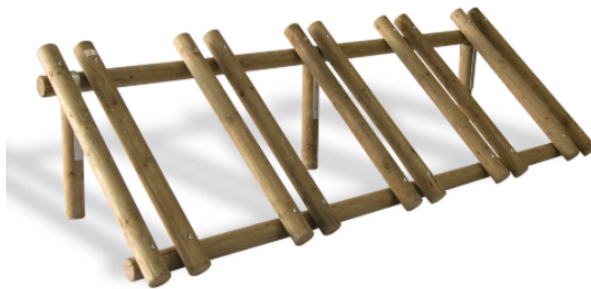


Figura 1: Aparca bicicletas rústico 5 plazas. (Fuente: Mobipark).

Aparca bicicletas de estilo rústico con capacidad para aparcar 5 bicicletas, apto para ruedas anchas (máximo 59 mm), realizado con rollizo de madera de pino de Suecia tratado en autoclave. Cuyas medidas son 2,5 x 0,97 x 0,46 m.

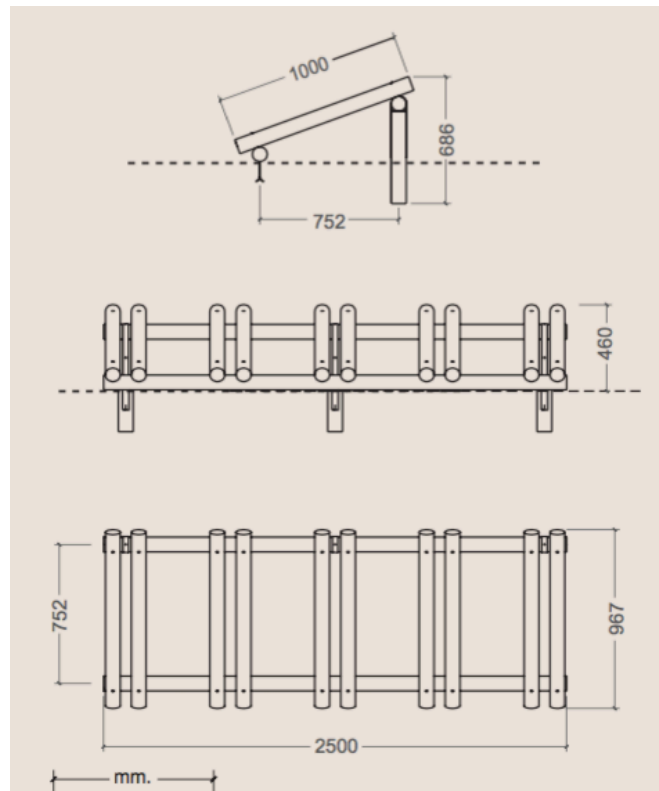


Figura 2: Detalle de perfil, alzado y planta del aparca bicicletas. (Fuente: Mobipark).

2.2. Panel informativo

Otro requisito que debe de tener el jardín con respecto al mobiliario para obtener el certificado *Green Flag*, es que se cuente con un panel informativo en el cual los usuarios puedan ver el nombre del jardín, de la organización gestora del jardín, detalles de contacto como un número de teléfono, un email, redes sociales, página web y el horario de apertura y cierre.

Otro requisito es que los usuarios puedan acceder fácilmente a la información sobre las actividades que se realicen en el jardín, por ello el panel informativo tiene una superficie considerable ya que este mismo también se utilizará para disponer los calendarios de actividades que se realizarán en el mes. El panel informativo será como el que se presenta en la figura 3 a continuación:



Figura 3: Panel informativo. (Fuente: Mobipark).

Panel informativo de estilo rústico, estructura realizada con madera laminada de pino de Suecia tratada en autoclave y panel realizado con un tablero de contrachapado fenólico de 20 mm donde irá dispuesta la información detallada anteriormente, con una superficie útil de 0,9 x 0,7 m. También empleada tornillería galvanizada y tapones cubre tornillería. Cuyas medidas son de 1,4 x 0,28 x 2,19 m.

2.3. Banco

Un jardín es principalmente un lugar para el descanso y por ello uno de los elementos principales del mobiliario deben de ser los bancos, guardando la temática naturalista se ha elegido uno realizado en madera ecológica. El banco será como el que se detalla a continuación en la figura 4:



Figura 4: Banco con respaldo y apoyabrazos. (Fuente: Mobipark).

Banco con respaldo y apoyabrazos, ecológico y libre de mantenimiento, fabricado con estructura de pletina de acero galvanizado en caliente de 60 x 8 mm y 5 tabloncillos de madera técnica, en asiento y respaldo 1,1 x 0,35 m. La tornillería es también galvanizada. Cuyas medidas son 1,8 x 0,585 x 0,8 m.

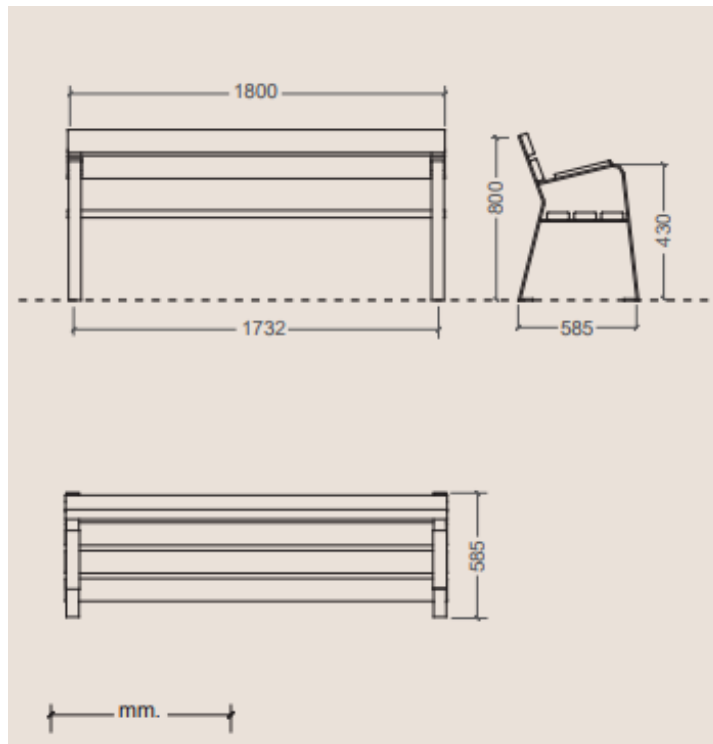


Figura 5: Detalle de alzado, perfil y planta del banco. (Fuente: Mobipark).

2.4. Mesa picnic

Otro elemento de mobiliario son las mesas tipo picnic, estas son aquellas que llevan bancos incluidos, así los usuarios del jardín podrán utilizarlas para comer, jugar a juegos de mesa, cartas, u otras actividades. El diseño de estas mesas sigue la línea del mobiliario presentado anteriormente. Las mesas serán como se presentan a continuación en la figura 6.



Figura 6: Mesa con bancos incorporados. (Fuente: Mobipark).

Mesa picnic con estructura en tubo de diámetro 40 x 2 mm en acero galvanizado en caliente y tablones en madera de pino de Suecia tratada en autoclave, acabados con una doble capa de lasur fungicida, insecticida e hidrófugo incoloro, la tornillería también es en acero galvanizado. Sus medidas son de 1,8 x 1,46 x 0,72 m.

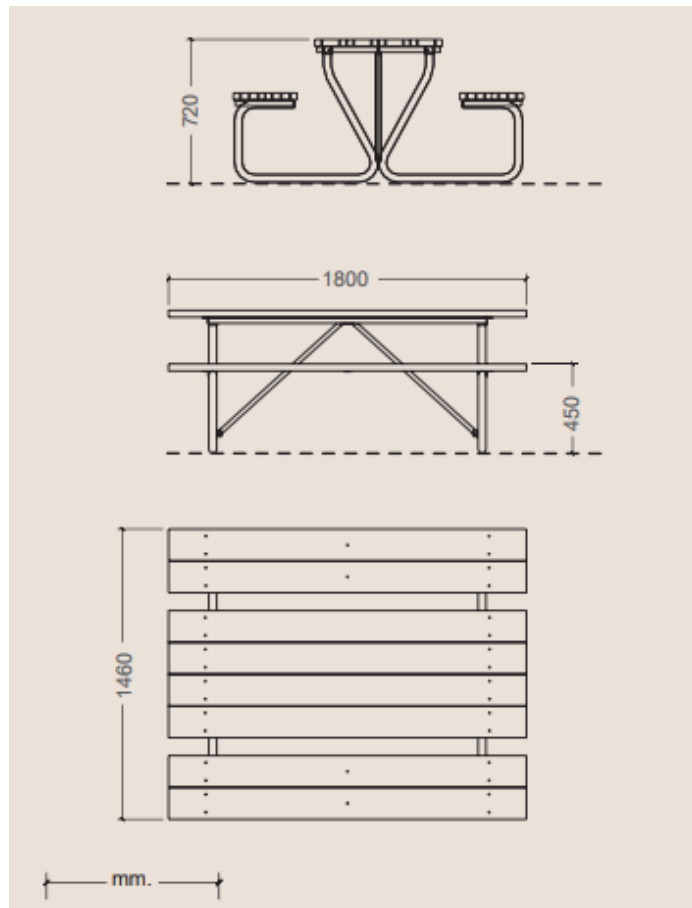


Figura 7: Detalle de perfil, alzado y planta de la mesa picnic. (Fuente: Mobipark).

2.5. Papelera reciclaje

Otro de los requisitos para adquirir el certificado *Green Flag* es tener muy presente el tema del reciclaje y la limpieza del jardín, es decir, que no se encuentren residuos dispersos por este. Por ello, las papeleras que se instalarán serán de reciclaje. Estas contarán con 4 compartimentos, uno destinado al papel, otro a los envases, otro a los residuos orgánicos y el último con uso de cenicero. Las papeleras serán como la que se muestra a continuación en la figura 8.



Figura 8: Papelera de reciclaje con 4 compartimentos. (Fuente: Papelera de reciclaje).

Esta papelera cuádruple está forrada en madera, cuenta con tapas abatibles de diferentes colores para cualquier entorno exterior. Está fabricada en acero cincado en chapa lisa o perforada de acero al carbono. Dispone de aros exteriores sujeta bolsas para la extracción de los diferentes residuos. Además, esta diseñada y fabricada con materiales y criterios anti vandálicos. El cenicero es extraíble, lleno de arena y se encuentra aislado del resto de residuos. Se encuentra toda forrada en madera de pino tratada con resinas acrílicas al agua que la protegen del sol, agua y carcoma. Las dimensiones de la papelera son 1,26 x 0,42 x 0,8 m.

2.6. Pérgola

El modelo es la pérgola Adriático de Mobipak, esta tiene un largo definido por el proyectista, en este caso se va a disponer de una con 10,4 m de longitud y de 5,5 m de ancho, teniendo una altura de pilar de 2,5 m. Está fabricada en madera laminada tratada y acabada con una doble capa de lasur protector fungicida, insecticida e hidrófugo color teka. La tornillería es galvanizada. La pérgola será como la que se presenta en la figura 9, variando su longitud hasta los 10,4 m.



Figura 9: Pérgola Adriático. (Fuente: Mobipark).

3. Equipamiento

A la hora de llevar a cabo la selección de equipamiento, no se han encontrado ejemplares que guardaran la estética natural que seguía el mobiliario urbano del jardín, ya que estos aparatos están realizados de materiales concretos y no es posible encontrarlos prefabricados en materiales que rememoren la naturaleza como es el caso de la madera.

La disposición del equipamiento se puede ver detallada en el plano nº11.

3.1. Aparatos estimulantes

Otro reclamo para acudir a los parques y jardines que se han construido recientemente, son los aparatos estimulantes, estos son usados por un amplio abanico de usuarios y es difícil verlos desocupados, por ello en este jardín se ha querido habilitar una pequeña zona con algunos de los más empleados. En las imágenes se ven de color verde y azul, pero se encargarán con otros colores para que se encuentren en armonía con el resto del jardín, estos colores serán el granate y el plata.

3.1.1. Esquí de fondo

Este es uno de los aparatos que más comúnmente se pueden encontrar en los jardines que cuentan con este tipo de instalaciones. Este aparato tiene la función de mejorar la movilidad de los miembros superiores e inferiores, así como la flexibilidad de las articulaciones. Para hacer un buen uso de este aparato, se aconsejan 5 sesiones de 3 minutos, cada una de ellas, y con 5 segundos de descanso entre estas series. El esquí de fondo será igual que el que se muestra a continuación en la figura 10.



Figura 10: Esquí de fondo, aparato estimulante. (Fuente: Mobipark).

La estructura del esquí de fondo está realizada en acero zincado pintado al horno de 140 mm de diámetro y 2,75 mm de espesor. Los pedales están hechos de acero prensado, el manillar de PVC y los embellecedores de aluminio. La zona de seguridad que debe dejarse a este aparato es de 2,5 x 1,5 m.

3.1.2. El ascensor

Este aparato tiene como función reforzar y desarrollar la musculatura de los miembros superiores, pecho y espalda, mejorando así la capacidad cardio-pulmonar. Para hacer un buen uso de este aparato se recomiendan 3 sesiones de 10 repeticiones, y con un descanso de 5 segundos entre serie y serie. El ascensor será igual que el que se muestra a continuación en la figura 11.

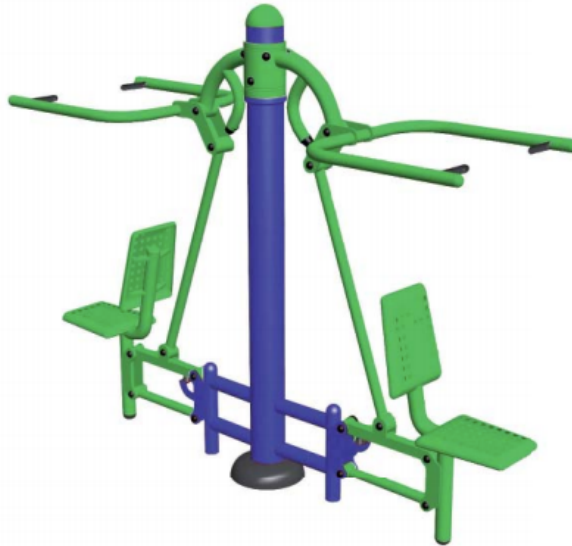


Figura 11: El ascensor, aparato estimulante. (Fuente: Mobipark).

La estructura del ascensor está hecha de acero zincado pintado al horno de 140 mm de diámetro y 2,75 mm de espesor. Los pedales están hechos de acero prensado, el manillar de PVC y los embellecedores en aluminio. La zona de seguridad que debe dejarse para este aparato es de 3 x 2,5 m.

3.1.3. Los patines

Estos tienen como función mejorar la movilidad de los miembros inferiores, así como el equilibrio y la coordinación del cuerpo. Además, aumenta la capacidad cardíaca y pulmonar, así como refuerza también la musculatura de piernas y glúteos. Los patines serán como los que se muestran a continuación en la figura 12.

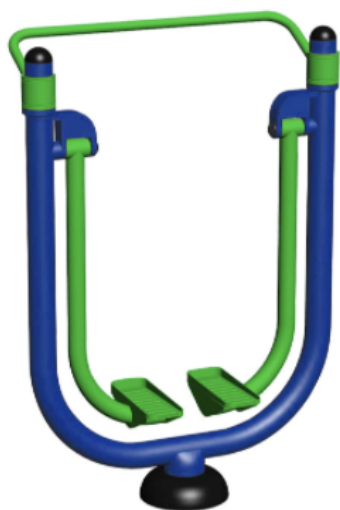


Figura 12: Los patines, aparato estimulante. (Fuente: Mobipark).

La estructura de los patines está hecha de acero zincado pintado al horno de 140 mm de diámetro y 2,75 mm de espesor. Los pedales están hechos de acero prensado y los embellecedores de aluminio. La zona de seguridad que hay que dejar alrededor de este es de 3 x 2 m.

3.1.4. El timón

Este tiene como función reforzar la musculatura de los miembros superiores, así como la flexibilidad y agilidad de las articulaciones de los hombros. Este aparato en concreto está especialmente indicado para la rehabilitación de la movilidad del hombro. Para llevar a cabo una buena realización del ejercicio se aconsejan 4 sesiones de 30 segundos en cada sentido. Con este ejercicio se realiza un movimiento completo de la articulación del hombro, por lo que su realización deber ser pausada. El timón es como el que se presenta a continuación en la figura 13.

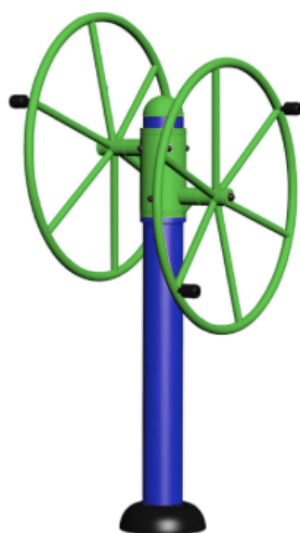


Figura 13: El timón, aparato estimulante. (Fuente: Mobipark).

La estructura del timón está hecha de acero zincado pintado al horno de 140 mm de diámetro y 2,75 mm de espesor. El manillar está realizado en PVC y los embellecedores en aluminio. La zona de seguridad que se debe de dejar con este aparato debe ser de 3 x 1,5 m.

3.1.5. La cintura

Con este se ejercita la cintura, además de ayudar a relajar los músculos de la cadera y la espalda. Para realizar un uso apropiado del aparato se aconseja realizar 3 series de 2 minutos cada una, dejando 5 segundos de descanso entre las series. La cintura es como se muestra en la figura 14 que se presenta a continuación.



Figura 14: La cintura, aparato estimulante. (Fuente: Mobipark).

La estructura está formada por acero zincado pintado al horno de 140 mm de diámetro y 2,75 mm de espesor. Los pedales están hechos de acero prensado, el manillar de PVC y los embellecedores en aluminio. La zona de seguridad que se debe de dejar alrededor del aparato es de un círculo de 3 m de diámetro.

3.1.6. La bicicleta

Con esta se mejora la movilidad de los miembros inferiores, reforzando la musculatura de piernas y glúteos, así como el equilibrio y la coordinación del cuerpo. Además aumenta la capacidad cardíaca y pulmonar. La bicicleta es como se muestra en la figura 15 que se presenta a continuación.



Figura 15: La bicicleta, aparato estimulante. (Fuente: Mobipark).

El material con el que se ha realizado la estructura del aparato es el acero zincado pintado al horno de 140 mm de diámetro y 2,75 mm de espesor. El asiento está realizado de acero prensado y los embellecedores son de aluminio. La zona de seguridad que se debe de dejar en torno a la bicicleta es de 2,5 x 1,5 m.

3.2. Juegos infantiles

Como casi todos los parques y jardines, un público muy importante es el de los niños que los visitan junto con sus familias. Por ello, es imprescindible tener un espacio para ellos. Siguiendo la línea estética del jardín, el material principal en el que están contruidos los juegos es la madera y el acabado metalizado. Todos los elementos están certificados conforme a EN1176.

3.2.1. Columpio nido

Se ha decidido añadir un columpio nido ya que todos los parques y jardines actuales suelen contar con uno y este es muy bien recibido por los niños, ya que aunque ya haya muchos, no deja de ser un elemento fuera de lo común en un área de juegos infantiles. Este está compuesto por una barra de acero que se encuentra sujeta por 4 postes de madera de conífera tratada de la que cuelga un cesto unido a la barra metálica por cadenas recubiertas de plástico. La altura de caída es de 2,2 m. La zona de seguridad que se debe de dejar en torno al columpio es de 4,05 x 8,2 m.



Figura 16: Columpio nido. (Fuente: Lurkoi).

3.2.2. Conjunto modular

Uno de los atractivos más importantes de las áreas de juegos infantiles son los recorridos. Estos permiten jugar en una misma instalación a un amplio número de niños. Este está compuesto por una torre de base hexagonal con tejado a seis aguas, otra torre de base cuadrada con tejado a un agua, una torre de base triangular con tejado a un agua, unidas estas tres mediante paneles con puertas y ventanas a modo de castillo. Cuenta también con una malla de cuadrícula, una barra de bomberos, una escalera colgante, una cuerda con nudos colgante, una escalera horizontal y un tobogán de acero inoxidable. Todo ello (a excepción del tobogán y las barras de bomberos) realizado en madera de pino Douglas. La altura de la caída es de 2,5 m. El área de seguridad que se debe dejar en torno al conjunto modular es de 9,05 x 12,95 m. El conjunto modular se puede ver en las siguientes figuras 17 y 18.



Figura 17: Conjunto modular. (Fuente: Lurkoi).



Figura 18: Conjunto modular. (Fuente: Lurkoi).

3.2.3. Carrusel

Este tipo de juego es ya difícil de encontrar en las áreas de juegos infantiles. Por ello se ha querido incluir, ya que ha sido un elemento esencial con anterioridad que siempre ha divertido a los niños.

Este está compuesto por una base circular giratoria con una mesa circular con pie cilíndrico, una barandilla que va por el borde de la base con abertura de entrada y banco corrido apoyado en la barandilla, fabricado todo esto en acero galvanizado con revestimiento de polietileno. La altura de caída es de 1 m. La dimensión del área de seguridad debe ser de un círculo de 5,5 m de diámetro alrededor del carrusel. Este será como el que se muestra a continuación en la figura 19.

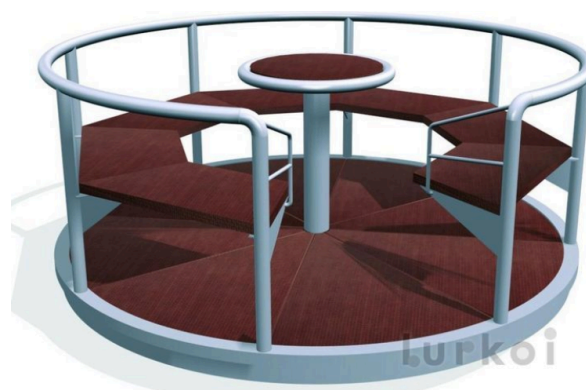


Figura 19: Carrusel. (Fuente: Lurkoi).

3.2.4. Balancín 4 plazas

Este elemento continua siendo todo un clásico en las áreas de juegos infantiles. Es difícil encontrar una que no cuente con uno de estos. Este se ha querido que sea algo diferente y por ello cuenta con 4 plazas en vez de con 2 que es como se suele encontrar con normalidad.

Está compuesto por un balancín de 4 asientos con asideros, fabricado en madera de conífera tratada, apoyado en un soporte sin amortiguación de acero, con apoyos en la bajada fabricados en caucho. La altura de caída es de 1 m. El área de seguridad que se debe de dejar en torno al balancín es de 3,5 x 7 m. El balancín es como el que se muestra a continuación en la figura 20.

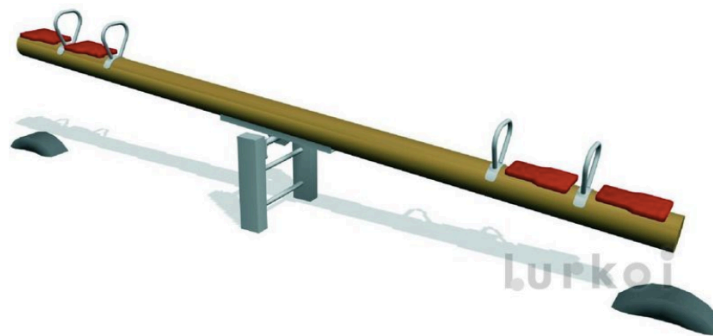


Figura 20: Balancín 4 plazas. (Fuente: Lurkoi).

3.2.5. Mesa ping-pong

Las mesas de ping pong en parques y jardines son un buen reclamo para todo tipo de posibles usuarios, esta en concreto además está adaptada para personas con movilidad reducida. Las mesas de ping-pong serán como la que se muestra a continuación en la figura 21.



Figura 21: Mesa de Ping-Pong. (Fuente: Mobipark).

La mesa de ping-pong esta formada por una estructura de acero galvanizado. El tablero de la mesa lleva en el interior un armazón de hierro, recubierto de poliéster reforzado de fibra de vidrio y acabado a base de gel coat. La red está fabricada con chasis de tubo de acero galvanizado y plancha de acero reforzada.

La instalación de la mesa es fija y es apta para cualquier climatología. Es muy resistente y duradera gracias a su gran estabilidad y diseño anti-vandálico. Las dimensiones de la mesa de ping-pong son 2,74 x 1,525 x 0,902 m.

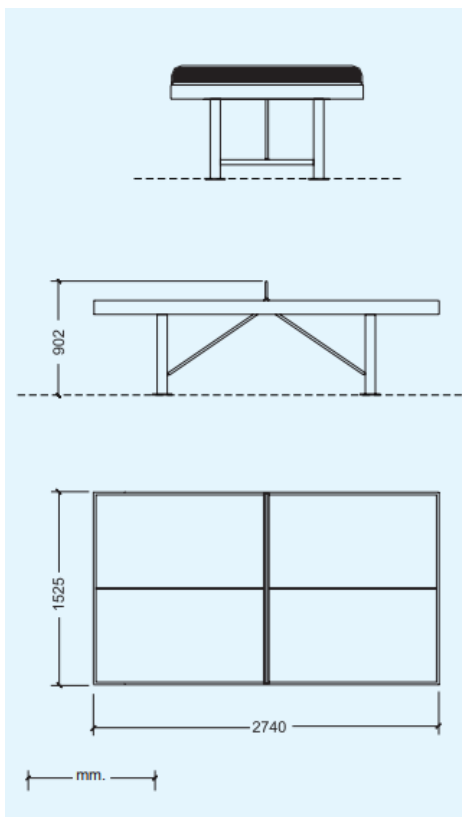


Figura 22: Alzado, perfil y planta de la mesa de ping-pong. (Fuente: Mobipark).

ANEJO 6: DISEÑO AGRONÓMICO

Índice:

1.	Introducción.....	1
2.	Necesidades hídricas del jardín.....	1
2.1.	Coeficiente de jardín.....	1
2.2.	Evapotranspiración del jardín.....	4
2.3.	Precipitación efectiva.....	5
2.4.	Necesidades netas.....	6
2.5.	Necesidades brutas.....	7
3.	Parámetros de riego, riego localizado.....	10
3.1.	Número mínimo de emisores.....	10
3.2.	Separación máxima entre emisores.....	11
3.3.	Número de emisores por planta.....	11
3.4.	Caudal por planta y m ²	11
3.5.	Tiempo de riego.....	12
4.	Parámetros de riego, riego por aspersión.....	14
4.1.	Cálculo de la pluviometría del aspersor.....	14
4.2.	Cálculo del tiempo de riego.....	15

Índice cuadros:

1.	<i>Cuadro 1: Tipos de coeficientes de especie y sus valores.</i>	2
2.	<i>Cuadro 2: Tipos de coeficientes de densidad y sus valores.</i>	2
3.	<i>Cuadro 3: Tipos de coeficientes de microclima y sus valores.</i>	3
4.	<i>Cuadro 4: Resumen de precipitación y evapotranspiración total de los últimos 10 años.</i>	4
5.	<i>Cuadro 5: Resultados del cálculo mensual de la ETj.</i>	5
6.	<i>Cuadro 6: Resultados del cálculo mensual de la ETj para la zona de césped.</i>	5
7.	<i>Cuadro 7: Resultados del cálculo mensual de la Pe.</i>	6
8.	<i>Cuadro 8: Resultados del cálculo mensual de las Nn.</i>	7
9.	<i>Cuadro 9: Resultados del cálculo mensual de las Nn en el caso de la superficie cubierta por césped.</i>	7
10.	<i>Cuadro 10: Eficiencias de aplicación en los diferentes sistemas de riego.</i>	8
11.	<i>Cuadro 11: Resultados del cálculo mensual de las Nb en riego localizado en superficie.</i>	8
12.	<i>Cuadro 12: Resultados del cálculo mensual de las Nb en riego por aspersion.</i>	9
13.	<i>Cuadro 13: Resultados del cálculo diario de las Nb en riego localizado.</i>	9
14.	<i>Cuadro 14: Resultados del cálculo diario de las Nb en riego por aspersion.</i>	10
15.	<i>Cuadro 15: Tabla resumen de los datos obtenidos en el apartado 2 de este anejo.</i>	12
16.	<i>Cuadro 16: Resultados del cálculo del tiempo de riego diario.</i>	13
17.	<i>Cuadro 17: Resultados del cálculo del tiempo de riego diario (redondeado).</i>	13
18.	<i>Cuadro 18: Frecuencias y tiempos finales de riego para las frecuencias adoptadas. ...</i>	14

19.	<i>Cuadro 19: Tabla resumen de los datos obtenidos en el apartado 2 de este anejo.</i>	15
20.	<i>Cuadro 20: Tiempos de riego calculados con la ayuda del programa Excel en horas.</i>	16
21.	<i>Cuadro 21: Tiempos de riego en minutos con decimales y redondeados.</i>	16
22.	<i>Cuadro 22: Tiempos de riego en minutos en función de la frecuencia.</i>	17

1. Introducción

En este anejo, se va a proceder a realizar el diseño agronómico del jardín. Todo el procedimiento y datos (fórmulas, coeficientes, etc) se han obtenido del libro Proyecto y Jardines de Áreas Verdes de Manuel Muncharaz Pou.

El diseño se va a llevar a cabo mediante el método del Coeficiente de Jardín. Este sistema se inició por Costello y su equipo en el año 1991. El método es utilizado para calcular las necesidades de agua en un jardín de una forma más precisa de lo que se venía haciendo hasta esa fecha. La mayor ventaja de este sistema es la de optimizar las dosis de riego, con esto se consiguen varios puntos importantes:

- Ahorro de agua, que en la actualidad es un bien escaso.
- Optimización del coste de aplicación, lo cual también se traduce en un ahorro de agua.
- Mejorar la calidad estética del jardín, ya que de esta forma se aplica al jardín el agua que se debe, ni más ni menos, por lo que no se apreciarán problemas de deficiencia o saturación hídrica en las plantas, manteniéndose así con un aspecto adecuado.

Con el Coeficiente de Jardín y la Evapotranspiración de referencia, se obtiene la Evapotranspiración del Jardín, que esta será la cantidad resultante que teóricamente se tiene que reponer. Con este último dato, la Evapotranspiración de Referencia y la Precipitación efectiva, conseguiremos obtener las necesidades hídricas del jardín.

2. Necesidades hídricas del jardín

A continuación se van a desglosar los pasos hasta alcanzar finalmente las necesidades hídricas que tendrá el jardín.

2.1. Coeficiente de jardín

Este se obtiene con la aplicación de la siguiente fórmula:

$$K_j = K_s \cdot K_d \cdot K_m$$

Siendo:

- K_j = Coeficiente de jardín
- K_s = Coeficiente de especie
- K_d = Coeficiente de densidad
- K_m = Coeficiente de microclima

El Coeficiente de especie (K_s) se utiliza para el calculo del agua en función de las necesidades particulares de cada especie botánica.

Cuadro 1: Tipos de coeficientes de especie y sus valores.

Coeficiente de especie	
Tipo	Valor
Muy bajo	< 0,1
Bajo	0,1 – 0,3
Moderado	0,4 – 0,6
Alto	0,7 – 0,9

No siempre se tiene en una zona o en el jardín entero la misma especie botánica, por lo que en el caso de haber mezclas de especies se habrán de tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Si resulta que todas esas especies tienen un coeficiente de jardín inferior a 0,1, se estaría dando la situación idónea para que esa zona esté en xerojardinería.
- Lo idóneo es que el jardín esté dividido en hidrozonas, es decir, que se agrupen las especies botánicas con un coeficiente de especie similar.
- Cuando sea inevitable tener hidrozonas con especies que posean un coeficiente de especie dispar, lo que habrá que hacer es, de todos los valores de coeficiente que se tengan, habrá que elegir el más alto para así satisfacer las necesidades hídricas de todas las especies. El problema es que a lo mejor esta resulta demasiado alta para otras especies, por lo que siempre se tomará un valor algo más bajo del valor más alto de los coeficientes de especie que se tengan.

El Coeficiente de densidad (Kd), se utiliza para introducir el factor de intensidad de agrupamiento de plantación, a la hora de calcular las necesidades de agua.

Cuadro 2: Tipos de coeficientes de densidad y sus valores.

Coeficiente de densidad	
Tipo	Valor
Bajo	0,5 – 0,9
Medio	1,0
Alto	1,1 – 1,3

Para determinar el valor del coeficiente de densidad se tienen que tener en cuenta dos factores: el área sombreada, que es el área cubierta por plantas y en el caso de los árboles se considera el área sombreada por la copa, y los niveles de vegetación, siendo estos tres, el arbóreo, el arbustivo y el herbáceo.

Los criterios para elegir uno de los tipos de coeficientes de densidad son los siguientes:

- Bajo:
 - o Un solo nivel de árboles con cobertura inferior al 70%.
 - o Un solo nivel de arbustos o tapizantes con cobertura inferior al 90%.

- Jardín con más de un nivel con muy baja densidad.
- Medio:
 - Un solo nivel de árboles con cobertura entre el 70% y 100%.
 - Un solo nivel de arbustos o tapizantes con cobertura del 90% al 100%.
 - Plantaciones de varios niveles de densidad media.
- Alto:
 - Plantaciones de varios niveles con densidad alta (cobertura completa en algún nivel).

El Coeficiente microclima (Km), este indica las pérdidas de agua que se puedan tener por el microclima que se da en la zona donde se vaya a proyectar la zona ajardinada.

Cuadro 3: Tipos de coeficientes de microclima y sus valores.

Coeficiente de microclima	
Tipo	Valor
Bajo	0,5 – 0,9
Medio	1,0
Alto	1,1 – 1,4

Para determinar el valor del coeficiente de microclima se considerarán los siguientes rasgos:

- Bajo: aquí se incluirían los jardines que se encuentren en umbría, y aquellos que están fuertemente protegidos de los vientos dominantes.
- Medio: cuando se trata de un campo abierto sin que esté sometido a vientos mayores de lo habitual, ni focos de calor externos. Este se da por ejemplo en grandes jardines con una pequeña porción de pavimentos.
- Alto: cuando la zona está influida por fuentes externas de calor o está sometida al aumento de evaporación. El calor puede proceder de vehículos, edificios, estructuras o uso masivo de pavimentos. También se tendrán que tener en cuenta las superficies que reflejen la luz hacia las zonas ajardinadas. Aquí se deberían de incluir por ejemplo: las medianas de las autovías, las alineaciones en ambiente urbano, plantaciones de pequeño tamaño en aparcamientos, jardines que se encuentren a pleno sol en los que haya pavimentos, etc.

Con todos estos datos podemos calcular el coeficiente de nuestro jardín. En este caso solo hará falta calcular uno, ya que todas las especies tienen un coeficiente de especie similar y no haría falta establecer hidrozonas.

- Coeficiente de especie: se va a establecer como coeficiente de especie 0,4 ya que para la mayoría de especies, sus K_e , tienen valores de 0,2 a 0,5, pero hay especies que actuarían como limitantes, en las cuales el K_e no puede ser superior a 0,4.
- Coeficiente de densidad: se escoge el valor 0,7, ya que el tipo de densidad es bajo.
- Coeficiente de microclima: en este caso será medio y tendrá un valor de 1.

$$K_j = 0,4 \cdot 0,7 \cdot 1 = 0,28$$

Por otra parte, la pequeña zona de césped tendrá un coeficiente de jardín algo distinto, ya que tanto el coeficiente de especie como el coeficiente de densidad cambian, por lo tanto en este caso será:

- Coeficiente de especie: 0,6, ya que la mezcla de 80% *Cynodon dactylon* y 20% *Lolium perenne*, tiene ese coeficiente.
- Coeficiente de microclima: 1, igual que en el resto del jardín.
- Coeficiente de densidad: 1, ya que se trata de un nivel de tapizantes que cubre todo el área encespedada.

Por lo tanto:

$$K_j = 0,6 \cdot 1 \cdot 1 = 0,6$$

A continuación habrá que determinar la evapotranspiración del jardín, la precipitación efectiva, las necesidades netas requeridas y el volumen de aplicación.

2.2. Evapotranspiración del jardín

Para determinar la evapotranspiración mensual del jardín, debemos saber primero la evapotranspiración de referencia de la zona, que se especifica en la siguiente tabla:

Cuadro 4: Resumen de precipitación y evapotranspiración total de los últimos 10 años. (Fuente: Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias, estación meteorológica de referencia, Moncada).

Mes	Precipitación (mm)	Evapotranspiración total (Eto) (mm/mes)
Enero	19,7	45,1
Febrero	17,3	58,2
Marzo	42,7	85,6
Abril	33,2	105,4
Mayo	30,8	138,0
Junio	20,4	155,9
Julio	5,6	165,6
Agosto	18,2	143,5
Septiembre	54,9	104,8
Octubre	49,6	69,6
Noviembre	37,1	46,7
Diciembre	33,3	35,1
MEDIA	30,2	96,1
SUMA	362,8	-

Aplicando la ecuación de la ETj:

$$ET_j = E_{To} \cdot K_j$$

Con la ayuda de una hoja Excel, se determinan los siguientes resultados:

Cuadro 5: Resultados del cálculo mensual de la ETj.

Mes	ETj
Enero	12,63
Febrero	16,30
Marzo	23,97
Abril	29,51
Mayo	38,64
Junio	43,65
Julio	46,37
Agosto	40,18
Septiembre	29,34
Octubre	19,49
Noviembre	13,08
Diciembre	9,83

En el caso del área de césped será así:

Cuadro 6: Resultados del cálculo mensual de la ETj para la zona de césped.

Mes	ETj
Enero	27,06
Febrero	34,92
Marzo	51,36
Abril	63,24
Mayo	82,80
Junio	93,54
Julio	99,36
Agosto	86,10
Septiembre	62,88
Octubre	41,76
Noviembre	28,02
Diciembre	21,06

2.3. Precipitación efectiva

Esta sería la cantidad que teóricamente se debe reponer mediante el riego, pero primero se le debe descontar la precipitación efectiva, que esta no es más que el agua procedente de la lluvia que puede asimilar la planta, esto es así porque parte del agua de lluvia se pierde por:

- Percolación, cuando las lluvias son muy fuertes, gran cantidad de agua percola en la profundidad del suelo, sin quedar así almacenada en este y de esta forma no es asimilable por el sistema radicular de las plantas.

- Escorrentía, otra vez, cuando las lluvias son muy intensas parte del agua ni se introduce en el suelo, esta directamente fluye por encima de este por escorrentía superficial.
- Evaporación, en el caso contrario, es decir, cuando las lluvias son escasas, la cantidad de agua es tan baja que antes de que llegue al nivel del sistema radicular de las plantas esta se pierde por evaporación y no puede ser asimilada por estas.

Por estos y demás factores, es difícil estipular la precipitación efectiva real, la FAO recomienda este cálculo:

Si la precipitación es mayor de 75 mm/mes:

$$Pe = 0,8 \cdot P - 25$$

Si la precipitación es menor de 75 mm/mes:

$$Pe = 0,6 \cdot P - 10$$

Aplicando estas fórmulas a las precipitaciones del Cuadro 4 y con la ayuda del programa Excel, se obtienen los siguientes resultados en mm, en caso de que un valor salga negativo, se tomará este por 0:

Cuadro 7: Resultados del cálculo mensual de la Pe.

Mes	Pe (mm)
Enero	1,82
Febrero	0,38
Marzo	15,62
Abril	9,92
Mayo	8,48
Junio	2,24
Julio	0,00
Agosto	0,92
Septiembre	22,94
Octubre	19,76
Noviembre	12,26
Diciembre	9,98

2.4. Necesidades netas

Considerando la precipitación efectiva (Pe), las necesidades netas (Nn) de agua en el jardín serán estas, restadas a la evapotranspiración del jardín, como se puede apreciar en la siguiente fórmula:

$$Nn = ETj - Pe$$

Con la ayuda del programa de cálculo Excel, se obtienen los siguientes resultados en caso de que un valor salga negativo, se tomará este por 0:

Cuadro 8: Resultados del cálculo mensual de las Nn.

Mes	Necesidades netas (mm/mes)
Enero	10,81
Febrero	15,92
Marzo	8,35
Abril	19,59
Mayo	30,16
Junio	41,41
Julio	53,01
Agosto	39,26
Septiembre	6,40
Octubre	0,00
Noviembre	0,82
Diciembre	0,00

En el caso de la superficie cubierta por césped:

Cuadro 9: Resultados del cálculo mensual de las Nn en el caso de la superficie cubierta por césped.

Mes	Necesidades netas (mm/mes)
Enero	25,24
Febrero	34,54
Marzo	35,74
Abril	53,32
Mayo	74,32
Junio	91,30
Julio	99,36
Agosto	85,18
Septiembre	39,94
Octubre	22,00
Noviembre	15,76
Diciembre	11,08

2.5. Necesidades brutas

En el caso en el que el sistema de riego fuera completamente eficiente, estas serían las necesidades hídricas del jardín, pero como esto no es así, ya que en las aplicaciones de agua al suelo hay una serie de pérdidas debidas fundamentalmente a la evaporación y también a la percolación profunda y escorrentía, de la misma forma que ocurre con la lluvia. De esta forma se tendrá que aplicar un factor de corrección, la eficiencia de aplicación, que esta variará en función del sistema

de riego escogido para el jardín. Así, obtendremos la necesidad bruta de riego (volumen de aplicación).

En este caso, habrá que calcular la necesidades brutas (Nb) dos veces, una para el riego localizado en superficie de todo el jardín y otra para los aspersores de la zona de césped, con la siguiente fórmula:

$$Nb = \frac{Nn}{Ea}$$

Las eficiencias de aplicación en los diferentes sistemas de riego están representadas en el siguiente cuadro:

Cuadro 10: Eficiencias de aplicación en los diferentes sistemas de riego.

Tipo de riego	Ea
Riego localizado subterráneo	0,95
Riego localizado en superficie	0,9
Difusores y micro – aspersores	0,8
Aspersores	0,7 – 0,8
Superficie	0,5 – 0,65

De esta forma y con la ayuda del programa de cálculo Excel, las necesidades brutas en el caso del riego localizado en superficie serán las siguientes:

Cuadro 11: Resultados del cálculo mensual de las Nb en riego localizado en superficie.

Mes	Necesidades brutas en localizado (mm/mes)
Enero	12,01
Febrero	17,68
Marzo	9,28
Abril	21,77
Mayo	33,51
Junio	46,01
Julio	58,90
Agosto	43,62
Septiembre	7,12
Octubre	0,00
Noviembre	0,91
Diciembre	0,00

De igual manera se calculan las necesidades brutas en el caso del riego mediante aspersores en el área de césped:

Cuadro 12: Resultados del cálculo mensual de las Nb en riego por aspersión.

Mes	Necesidades brutas en aspersión (mm/mes)
Enero	31,55
Febrero	43,18
Marzo	44,68
Abril	66,65
Mayo	92,90
Junio	114,13
Julio	124,20
Agosto	106,48
Septiembre	49,93
Octubre	27,50
Noviembre	19,70
Diciembre	13,85

Por lo tanto las necesidades brutas (volumen de aplicación) del jardín diario será:

Cuadro 13: Resultados del cálculo diario de las Nb en riego localizado.

Mes	Necesidades brutas en localizado (mm/día)
Enero	0,39
Febrero	0,63
Marzo	0,30
Abril	0,73
Mayo	1,08
Junio	1,53
Julio	1,90
Agosto	1,41
Septiembre	0,24
Octubre	0,00
Noviembre	0,03
Diciembre	0,00

En el caso del área de césped regada mediante aspersión:

Cuadro 14: Resultados del cálculo diario de las Nb en riego por aspersión.

Mes	Necesidades brutas en aspersión (mm/día)
Enero	1,02
Febrero	1,54
Marzo	1,44
Abril	2,22
Mayo	3,00
Junio	3,80
Julio	4,01
Agosto	3,43
Septiembre	1,66
Octubre	0,89
Noviembre	0,66
Diciembre	0,45

3. Parámetros de riego, riego localizado

En el siguiente apartado se va a proceder al cálculo de los parámetros de riego localizado en el jardín objeto de proyecto. Las especies a regar son de porte arbóreo y se tomará como referencia la alineación más desfavorable, aquella en la que la distancia entre árboles es de 4 m, ya que de esta forma satisfaremos las necesidades de estas y de los setos.

En un principio, para regar un jardín, se requeriría un solape del 100% entre las áreas mojadas, pero al tratarse de especies arbóreas, el solape requerido será de un 60% de suelo mojado.

3.1. Número mínimo de emisores

Para obtener el nº mínimo de emisores se aplicará la siguiente fórmula:

$$n_{emin} = \frac{P \cdot A_{sombreada}}{100 \cdot A_{mojada}}$$

Siendo:

- P, el solape entre el suelo mojado. En un principio, para regar un jardín, se requeriría un solape del 100% entre suelo mojado, pero al tratarse de especies arbóreas, el solape requerido será de un 60% de suelo mojado.
- A_{mojada} , el área mojada, que vendrá dada a su vez por, la superficie del bulbo húmedo y tomando el área sombreada como si de un círculo se tratase:

- Teniendo una textura aproximadamente media y sabiendo que el caudal del emisor es de 2 l/h, será:

$$D_m = 0,7 + 0,11 \cdot q_e \rightarrow D_m = 0,92$$

- Por lo tanto el área mojada será:

$$A_{mojada} = \frac{\pi \cdot D_m^2}{4} \rightarrow A_{mojada} = 0,665 \text{ m}^2$$

- $A_{sombreada}$, el área sombreada: es el marco de plantación que en este caso será de 4 x 1,5 m = 6 m².

Por lo tanto:

$$n_{emin} = \frac{60 \cdot 6}{100 \cdot 0,665} = 5,41 \text{ emisores}$$

3.2. Separación máxima entre emisores

Para obtener la separación máxima entre emisores se aplicará la siguiente fórmula:

$$S_{emax} = \frac{n_{lat} \cdot b}{n_{emin}} \rightarrow S_{emax} = \frac{1 \cdot 4}{5,41} \rightarrow S_{emax} = 0,73 \text{ m}$$

Al ser esta la separación máxima se tomará la separación comercial 0,5 m.

Antes de continuar con los parámetros de riego, hay que hacer una aclaración, y es la siguiente, si en vez de tomar la alineación de árboles, se hubiera tomado cualquiera de los 2 setos, el n^o mínimo de emisores obtenidos habría sido de 1 por planta, ya que al ser un seto, se habría tenido una separación de 1 m o inferior entre plantas, además de que el solape habría sido del 100% y con un único emisor por planta, no se habrían podido satisfacer las necesidades hídricas que requieren los árboles dispuestos en el jardín.

3.3. Número de emisores por planta

Se calcula el número de emisores (n_e) que deberán ir por planta, teniendo en cuenta la separación entre plantas (b) y entre emisores (s), utilizando la siguiente fórmula:

En el caso de los árboles con distancia entre ellos de 4 m:

$$n_e = \frac{n_{laterales} \cdot b}{s} = \frac{1 \cdot 4}{0,5} = 8 \text{ emisores por planta}$$

3.4. Caudal por planta y m²

Con el número de emisores por planta y con el caudal de emisor, se puede obtener el caudal por planta:

$$q_{planta} = n_e * q_e = 8 * 2 = 16 \frac{l}{h} \text{ por planta}$$

Teniendo en cuenta que la superficie de las plantas es de aproximadamente 6 m², el caudal unitario por m², será el siguiente:

$$q_{m^2} = \frac{q_{planta}}{S_{planta}} = \frac{16}{6} = 2,67 \frac{l}{h \cdot m^2}$$

3.5. Tiempo de riego

En el siguiente cuadro se recogen todos los datos calculados en los apartados anteriores con respecto al riego localizado:

Cuadro 15: Tabla resumen de los datos obtenidos en el apartado 2 de este anejo.

Mes	Et _o (mm/mes)	Et _j (mm/mes)	Pe (mm/mes)	Nn (mm/mes)	Nb (mm/mes)	Diario (mm/día)
Enero	45,1	12,63	1,82	10,81	12,01	0,39
Febrero	58,2	16,30	0,38	15,92	17,68	0,63
Marzo	85,6	23,97	15,62	8,35	9,28	0,30
Abril	105,4	29,51	9,92	19,59	21,77	0,73
Mayo	138	38,64	8,48	30,16	33,51	1,08
Junio	155,9	43,65	2,24	41,41	46,01	1,53
Julio	165,6	46,37	0	53,01	58,90	1,90
Agosto	143,5	40,18	0,92	39,26	43,62	1,41
Septiembre	104,8	29,34	22,94	6,40	7,12	0,24
Octubre	69,6	19,49	19,76	0	0	0
Noviembre	46,7	13,08	12,26	0,82	0,91	0,03
Diciembre	35,1	9,83	9,98	0	0	0

Para estimar el tiempo de riego, habrá que dividir las necesidades brutas diarias entre el caudal por m²:

$$\text{Tiempo de riego} = \frac{Nb \text{ diarias}}{q_{m^2}}$$

Para obtenerlo en minutos, habrá que multiplicar el resultado por 60.

Los resultados se presentan en el siguiente cuadro y se han obtenido con la ayuda del programa Excel.

Cuadro 16: Resultados del cálculo del tiempo de riego diario.

Mes	Tiempo de riego diario en minutos
Enero	8,72
Febrero	14,21
Marzo	6,73
Abril	16,33
Mayo	24,32
Junio	34,51
Julio	42,75
Agosto	31,66
Septiembre	5,34
Octubre	-0,22
Noviembre	0,68
Diciembre	-0,12

Cuadro 17: Resultados del cálculo del tiempo de riego diario (redondeado).

Mes	Tiempo de riego diario (redondeado) en minutos
Enero	9
Febrero	14
Marzo	7
Abril	16
Mayo	24
Junio	35
Julio	43
Agosto	32
Septiembre	5
Octubre	0
Noviembre	1
Diciembre	0

Como se puede apreciar en el Cuadro 17, en casi todos los meses hay un tiempo de riego lo bastante largo como para poder regarlos diariamente, a excepción de noviembre, que en este mes habrá que regar cada 7 días para que el tiempo de riego sea suficiente como para que los árboles puedan asimilar el agua de riego bien. Por otro lado en los meses de octubre y diciembre las necesidades brutas de las plantas quedarán cubiertas con las precipitaciones y por tanto no habrá que aportar riego.

Aplicando lo explicado en el párrafo anterior los tiempos de riego quedarían de la siguiente forma:

Cuadro 18: Frecuencias y tiempos finales de riego para las frecuencias adoptadas.

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

De esta forma queda que el mes con mayores necesidades hídricas es Julio, con 43 minutos de riego diario. Los meses que mayores requerimientos de riego serán mayo, junio, julio y agosto con las siguientes necesidades de tiempos de riego, 24, 35, 43, 32 minutos, respectivamente.

4. Parámetros de riego, riego por aspersión

Para determinar el tiempo de riego, en el caso del riego por aspersión, hay que conocer primero las características de los aspersores para poder determinar la pluviometría.

Con el modelo de aspersor seleccionado, los parámetros de funcionamiento serán los siguientes:

- Boquilla: 0,75.
- Presión: 2,1 bar.
- Radio: 4,88 m.
- Caudal: 0,13 m³/h.

4.1. Cálculo de la pluviometría del aspersor.

Con los datos que se han mostrado en el apartado anterior, se sabe que el caudal que aplicará el aspersor será de 0,13 m³/h (130 l/h), un radio de 4,88 m y una disposición triangular, por lo tanto, la pluviometría de los aspersores será la siguiente:

$$Pluviometría\ aspersor = \frac{Q_a}{\frac{\sqrt{3}}{2} \cdot r_a^2} = \frac{130}{\frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 4,88^2} = 6,3\ mm/h$$

4.2. Cálculo del tiempo de riego

En la siguiente tabla se van a recoger los datos calculados con respecto a los aspersores en los apartados anteriores para así proceder al cálculo del tiempo de riego.

Cuadro 19: Tabla resumen de los datos obtenidos en el apartado 2 de este anejo.

Mes	Et _o (mm/mes)	Et _j (mm/mes)	Pe (mm/mes)	Nn (mm/mes)	Nb (mm/mes)	Diario (mm/día)
Enero	45,1	27,06	1,82	25,24	31,55	1,02
Febrero	58,2	34,92	0,38	34,54	43,18	1,54
Marzo	85,6	51,36	15,62	35,74	44,68	1,44
Abril	105,4	63,24	9,92	53,32	66,65	2,22
Mayo	138	82,8	8,48	74,32	92,90	3,00
Junio	155,9	93,54	2,24	91,3	114,13	3,80
Julio	165,6	99,36	0	99,36	124,20	4,01
Agosto	143,5	86,1	0,92	85,18	106,48	2,43
Septiembre	104,8	62,88	22,94	39,94	49,93	1,66
Octubre	69,6	41,76	19,76	22	27,50	0,89
Noviembre	46,7	28,02	12,26	15,76	19,70	0,66
Diciembre	35,1	21,06	9,98	11,08	13,85	0,45

El tiempo de riego se puede obtener con la división de las necesidades brutas en mm/día (volumen de aplicación diario) y la pluviometría del aspersor calculada en el apartado anterior.

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

De esta forma, aplicando la fórmula anterior y con la ayuda del programa de cálculo Excel, se han obtenido los siguientes resultados:

Cuadro 20: Tiempos de riego calculados con la ayuda del programa Excel en horas.

Mes	Tiempo de riego (h)
Enero	0,16
Febrero	0,24
Marzo	0,23
Abril	0,35
Mayo	0,48
Junio	0,60
Julio	0,64
Agosto	0,54
Septiembre	0,26
Octubre	0,14
Noviembre	0,10
Diciembre	0,07

Para saber los tiempos de riego en minutos habrá que multiplicar los datos anteriores por 60.

Cuadro 21: Tiempos de riego en minutos con decimales y redondeados.

Mes	Tiempo de riego (min)	Tiempo de riego (redondeado)
Enero	9,69	10
Febrero	14,68	15
Marzo	13,72	14
Abril	21,15	21
Mayo	28,53	29
Junio	36,21	36
Julio	38,14	38
Agosto	32,69	33
Septiembre	15,84	16
Octubre	8,44	8
Noviembre	6,25	6
Diciembre	4,25	4

Hay meses en los que el tiempo de riego diario es demasiado corto, por lo que se cambiará la frecuencia de riego diaria a cada 2 o 3 días, esto se hace porque si solo se riega por unos pocos minutos, se corre el riesgo de que este agua aportada no sea absorbida y se evapore. Por ello las frecuencias de riego y los tiempos de riego quedarán de la siguiente manera:

Cuadro 22: Tiempos de riego en minutos en función de la frecuencia.

Mes	Tiempo de riego (redondeado)	Frecuencia de riego	Tiempo de riego (min)
Enero	10	Diaria	10
Febrero	15	Diaria	15
Marzo	14	Diaria	14
Abril	21	Diaria	21
Mayo	29	Diaria	29
Junio	36	Diaria	36
Julio	38	Diaria	38
Agosto	33	Diaria	33
Septiembre	16	Diaria	16
Octubre	8	Cada 2 días	$8 \cdot 2 = 16$
Noviembre	6	Cada 2 días	$6 \cdot 2 = 12$
Diciembre	4	Cada 3 días	$4 \cdot 3 = 12$

ANEJO 7: DISEÑO HIDRÁULICO

Índice:

1.	Riego por aspersion del área de césped.....	1
1.1.	Datos de partida.....	1
1.2.	Caudales, longitud y sectorización de las diferentes líneas de riegos por aspersion 2	
1.3.	Diámetros y presión de la tubería de aspersion más desfavorable	3
2.	Riego localizado	5
2.1.	Presión al inicio del lateral.....	6
2.2.	Dimensionado tubería terciaria	7
2.3.	Dimensionado de la red de transporte	10
3.	Conclusiones del sistema de riego dimensionado	12

Índice cuadros:

1.	<i>Cuadro 1: Longitudes, caudales y nº de aspersores de las 2 líneas pertenecientes al sector 1 de riego.</i>	3
2.	<i>Cuadro 2: Valores del coeficiente en función de la temperatura.</i>	4
3.	<i>Cuadro 3: Datos de partida para el dimensionado de los ramales 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12 y 13.</i>	6
4.	<i>Cuadro 4: Datos de partida para el dimensionado de los ramales 10, 11, 14, 15.</i>	6
5.	<i>Cuadro 5: Valores del coeficiente en función de la temperatura.</i>	7
6.	<i>Cuadro 6: Resumen de las líneas de riego localizado.</i>	8
7.	<i>Cuadro 7: Resumen de las líneas de riego localizado.</i>	8
8.	<i>Cuadro 8: Valores del coeficiente en función de la temperatura.</i>	9
9.	<i>Cuadro 9: Sectores de riego, caudales y presiones.</i>	10
10.	<i>Cuadro 10: Resumen de los distintos tipos de tubería del jardín objeto de proyecto y sus características (según UNE-EN 12201).</i>	13

Índice figuras:

1.	<i>Figura 1: Detalle del ajuste del arco en el aspersor.</i>	1
2.	<i>Figura 2: Detalle de los aspersores con ángulos de apertura especiales.</i>	2
3.	<i>Figura 3: Detalle de las líneas de aspersión y los aspersores.</i>	3

1. Riego por aspersión del área de césped

Teniendo en cuenta todos los datos calculados anteriormente, se va a proceder a realizar el diseño del riego por aspersión de los 1153 m² de césped. Este será una mezcla de 80% de *Cynodon dactylon* y un 20% de *Lolium perenne*.

1.1. Datos de partida

El modelo de aspersor elegido presenta las siguientes características:

- Ajustable desde los 40° a los 360°.
- Caudal de 0,13 a 1,27 m³/h
- Presión de 2,1 a 3,4 bar.
- Alcance de 4,88 a 12,19 m.

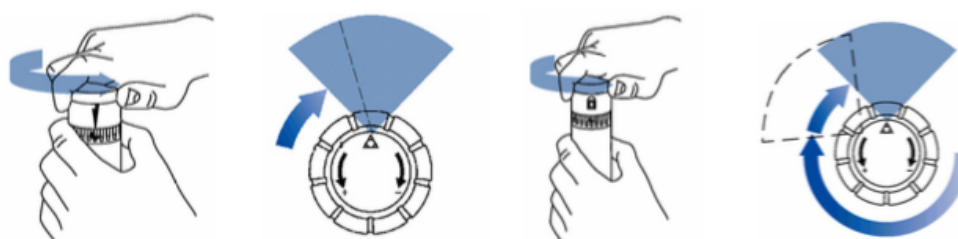


Figura 1: Detalle del ajuste del arco en el aspersor.

Con el modelo de aspersor seleccionado, los parámetros de funcionamiento serán los siguientes:

- Boquilla: 0,75.
- Presión: 2,1 bar.
- Radio: 4,88 m.
- Caudal: 0,13 m³/h.

El área encespedada a regar es muy irregular y se pueden encontrar zonas muy estrechas, por ello, se ha escogido el modelo más pequeño de aspersor y se ha elegido una disposición en triángulo, para así también poder disponer del máximo de aspersores y que el riego se solape el máximo posible, intentando así que se riegue de la forma más regular toda la zona. En el plano nº9 anejo a la memoria, se puede ver la distribución de los aspersores. De esta forma los ángulos con los que deberán regar los aspersores serán los siguientes:

- Todos los aspersores que se encuentran en el borde de la zona encespedada (a excepción de los que se encuentran en las esquinas, que tendrán ángulos especiales, debido a la irregularidad de la zona) tendrán un ángulo de 180°. En esta situación encontramos 24 aspersores.

- Los aspersores que se encuentran en mitad del área de césped, estarán abiertos por completo y regarán 360°. En esta situación encontramos 15 aspersores.
- Debido a la irregularidad de la zona, se contará con 20 aspersores con ángulos de apertura diferentes, estos serán mayoritariamente los que se encuentren en las esquinas, en la siguiente figura 2 se ven detallados los ángulos de cada uno de estos aspersores con ángulos especiales.

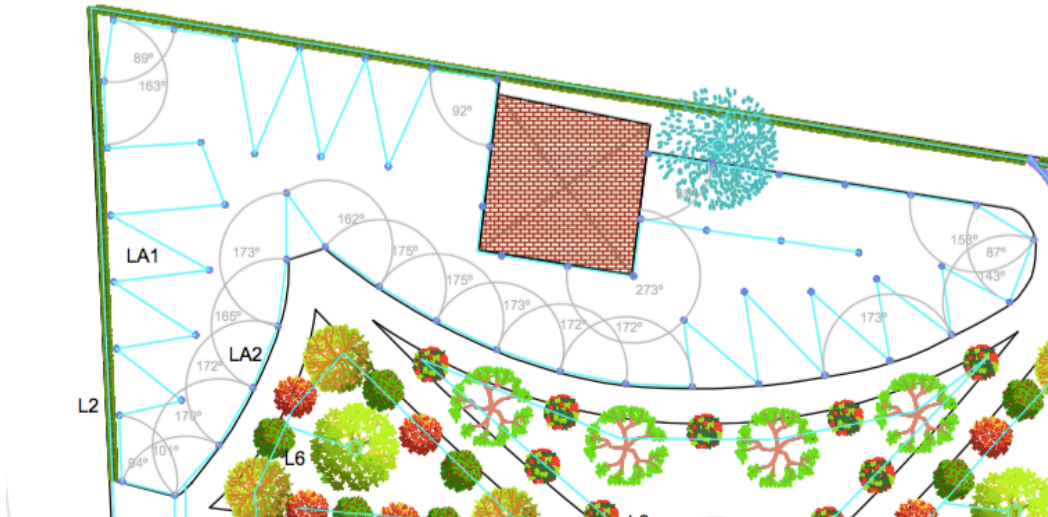


Figura 2: Detalle de los aspersores con ángulos de apertura especiales.

1.2. Caudales, longitud y sectorización de las diferentes líneas de riegos por aspersión

En el área de césped en la cual se van a disponer los aspersores, se han decidido disponer 2 líneas de riego que pertenezcan a un mismo sector. Esto es así porque el caudal garantizado en los Jardines del Real o Viveros va de 8 a 10 m³/h (dependiendo de la hora del día, siendo el máximo aporte posible por la noche) y se podrían poner en funcionamiento los 59 aspersores ya que al tener un caudal de 0,13 m³/h, necesitarían un caudal garantizado de 7,67 m³/h y se puede disponer de él. La elección de disponer de 2 líneas es debido a que si solo se tuviera una línea, esta sería de 333 m.

Cada una de estas líneas vendrá controlada por su electroválvula correspondiente (que se encontrarán en la pequeña caseta de riego en la entrada sur del jardín y regará con los tiempos especificados en el anejo de diseño agronómico. Ambas líneas recorren tanto parte del perímetro como del interior de la zona, como se puede apreciar en la figura 3 que se presenta a continuación.

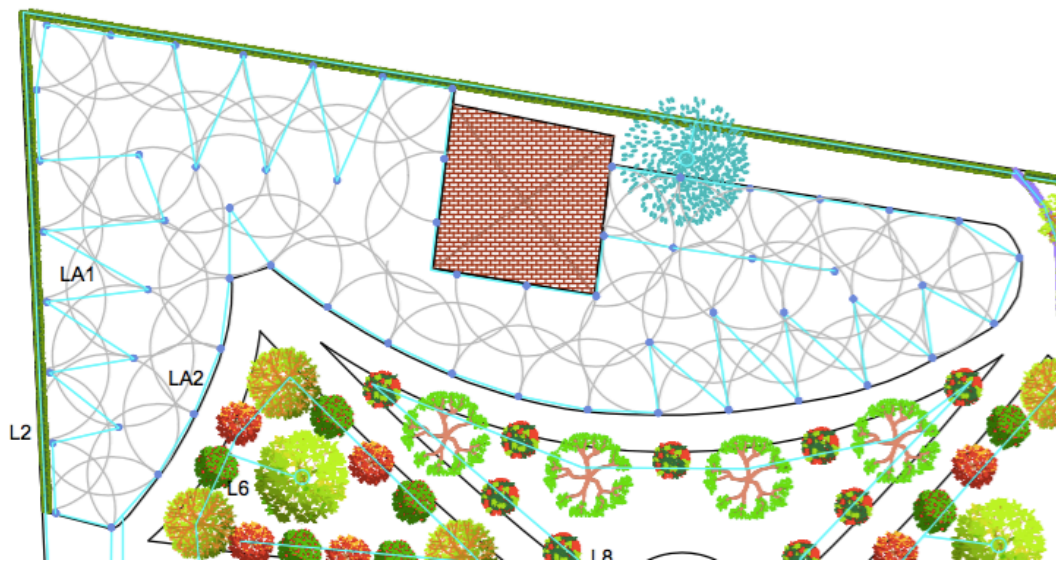


Figura 3: Detalle de las líneas de aspersión y los aspersores.

Siendo así las longitudes, caudales y número de aspersores de las líneas, los que se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 1: Longitudes, caudales y nº de aspersores de las 2 líneas pertenecientes al sector 1 de riego.

Línea de aspersión	Longitud (m)	Nº de aspersores	Caudal (m ³ /h)
LA1	157	30	30 · 0,13 = 3,9
LA2	176	29	29 · 0,13 = 3,77
Total	333	59	7,67

1.3. Diámetros y presión de la tubería de aspersión más desfavorable

La presión del abastecimiento de agua potable garantizado en el riego de los Jardines del Real, es de aproximadamente 30 mca, puesto que la parcela es llana, se asume que a la parcela objeto de proyecto llegará la presión indicada.

Para calcular la presión que deberán proporcionar las tuberías en las que vendrán acoplados los aspersores, habrá que evaluar la más desfavorable, que en este caso se trata de la LA2, con 176 m, 29 aspersores y un caudal de 3,77 m³/h.

Para determinar la pérdida de carga en la línea de aspersión, primero habrá que determinar el coeficiente de Christiansen para n = 29 derivaciones y m = 1,75, siendo así:

$$F = \frac{1}{1+m} + \frac{1}{2 \cdot n} + \frac{\sqrt{m-1}}{6 \cdot n^2} = 0,381$$

La media de temperatura anual en Valencia es aproximadamente 20°C por lo que el coeficiente C (dependiente de la temperatura) tendrá un valor de 0,466.

Cuadro 2: Valores del coeficiente en función de la temperatura.

Temperatura (°C)	C	Temperatura (°C)	C
5	0,516	30	0,441
10	0,497	35	0,430
15	0,480	40	0,420
20	0,466	45	0,411
25	0,453	50	0,402

Se tomará un coeficiente mayorante de 1,2 para las tuberías que en las que van los aspersores acoplados.

Para determinar el diámetro nominal se tendrá que partir con una pérdida de carga máxima en las tuberías de aspersión de 5 mca.

Con estos datos expuestos, se puede proceder al cálculo del diámetro mínimo de las tuberías de aspersión con la siguiente fórmula, que realmente se trata de la fórmula de la cual se obtiene la pérdida de carga pero despejando el diámetro (D):

$$D (mm) \geq \left(\frac{C \cdot L_{lin} \cdot F \cdot K_m \cdot Q_{lin}^{1,75}}{h_{lin}} \right)^{\frac{1}{4,75}}$$

Siendo:

- F = Coeficiente de Christiansen
- K_m = Coeficiente mayorante
- L_{lin} = Longitud de la línea de aspersión (m)
- C = Coeficiente dependiente de la temperatura
- Q_{lin} = Caudal de la línea de aspersión (l/h)
- D = Diámetro de la línea de aspersión (mm)
- H_{lin} = Pérdida de carga (mca)

Aplicando los datos anteriores:

$$D (mm) \geq \left(\frac{0,466 \cdot 176 \cdot 0,381 \cdot 1,2 \cdot 3770^{1,75}}{5} \right)^{\frac{1}{4,75}} = 31,75 \text{ mm}$$

Para poder normalizar esta tubería se ha consultado cual sería el diámetro nominal en PE40 más próximo, y este sería el DN40, que cuenta con un diámetro interior de 35 mm (según UNE-EN 12201).

De esta forma, la pérdida de carga con el diámetro nominal normalizado de 40 mm sería la siguiente y vendría determinada con esta fórmula:

$$h_{lin} = C \cdot L_{lin} \cdot F \cdot Km \cdot \frac{Q_{lin}^{1,75}}{D_{int}^{4,75}} \rightarrow h_{lin} = 0,466 \cdot 176 \cdot 0,381 \cdot 1,2 \cdot \frac{3770^{1,75}}{35^{4,75}} = 3,15 \text{ mca}$$

De esta forma y sabiendo que la presión mínima es de 21 mca puesto que es con esta a la que trabajan los aspersores (como se especificaba en el apartado 1.1 de este anejo), se calcula la presión al inicio de la línea de aspersión con la siguiente fórmula:

$$\frac{P_{o\text{ línea de aspersión}}}{\gamma} = H_{min} + h_{lin} - \Delta z_{lat} \rightarrow \frac{P_{o\text{ línea de aspersión}}}{\gamma} = 21 + 3,15 = 24,15 \text{ mca}$$

$$\frac{P_{o\text{ línea de aspersión}}}{\gamma} = 24,15 \text{ mca} < 30 \text{ mca}$$

Así se concluye que la toma de agua más desfavorable, que sería la de la línea de aspersión 2 (LA2), tiene la suficiente presión, ya que se garantiza una presión de 30 mca y esta toma de agua requerirá de 24,15 mca, y por lo tanto no requerirá de incorporar una bomba.

2. Riego localizado

El sistema de riego propuesto será un riego localizado, con un único ramal de riego por hilera de plantas. Las especies a regar serán *Arbutus unedo*, *Pinus pinea*, *Eriobotrya japonica*, *Phoenix dactylifera*, *Ficus carica*, *Jacaranda mimosifolia*, *Punica granatum*, *Laurus nobilis*, *Prunus cerasidera*, *Olea europaea*, *Catalpa bignonioides*, *Cercis siliquastrum*, *Eruthrina crista-galli*, *Lavandula stoechas* y *Bougainvillea glabra*.

Las características de la tubería emisora en color marrón, con los goteros integrados y termosoldados, serán las siguientes:

- PE32
- DN 16 (según UNE-EN 12201)
- $D_{interior}$ 13,6 mm
- $Q_{nominal}$ 2 l/h
- Presión_{max} de 1 a 4 bar
- Separación entre emisores 0,5 m

En el siguiente cuadro se especifican las características de las diferentes líneas que tienen tubería integrada con gotero, que riegan las zonas con árboles y los setos, las líneas L4, L5, L6, L7 y L9, presentan algún árbol disperso y estos se regarán con una tubería integrada con forma de anillo, a 0,5 m del tronco y 6 emisores, como se puede apreciar en el plano nº9 anejo a la memoria:

Cuadro 3: Datos de partida para el dimensionado de los ramales 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12 y 13.

	Nº plantas	Separación entre plantas (m)	Longitud del ramal (m)	Nº derivaciones del ramal	Caudal al inicio del ramal (l/h)
Línea 1 (L1)	185	1	185	370	740
Línea 2 (L2)	109	1	113	222	444
Línea 3 (L3)	101	1	101	202	404
Línea 4 (L4)	20	4	75	142	284
Línea 5 (L5)	23	4	100	184	368
Línea 6 (L6)	13	4	60	110	220
Línea 7 (L7)	22	4	101	184	368
Línea 8 (L8)	13	5	78	156	312
Línea 9 (L9)	12	5	75	126	252
Línea 12 (L12)	280	0,3	84	168	336
Línea 13 (L13)	170	0,3	51	102	204

Por otro lado se encontrarán las líneas L10, L11, L14 y L15 que contarán con árboles dispersos, por lo que en estas, el sistema de riego para ser lo más eficiente posible será con una tubería PE32 DN16 enterrada a 10 cm, conectada también a la tubería terciaria, que cuando la tubería esté próxima al árbol a regar, emerja a la superficie una tubería integrada en forma de anillo con una distancia de 0,5 m entre los emisores y situada a 0,5 m del tronco del árbol y con un total de 6 emisores por anillo.

Por lo que esas líneas presentarán las siguientes características:

Cuadro 4: Datos de partida para el dimensionado de los ramales 10, 11, 14, 15.

	Nº plantas	Separación entre plantas (m)	Longitud del ramal (m)	Nº derivaciones total (anillos)	Caudal al inicio del ramal (l/h)
Línea 10 (L10)	16	6,5	165	96	192
Línea 11 (L11)	8	6,5	86	48	96
Línea 14 (L14)	4	9	44	24	48
Línea 15 (L15)	7	9	76	42	84

2.1. Presión al inicio del ramal

Para proceder al cálculo de la presión requerida al inicio del ramal se evaluará el más desfavorable, en este caso se trata de la línea 1, ya que es la que tiene mayor longitud y esta es de 185 m.

Para determinar la pérdida de carga en el ramal, primero habrá que determinar el coeficiente de Christiansen para $n = 370$ derivaciones y $m = 1,75$, ya que en el riego localizado el caudal va derivando a lo largo del ramal, siendo así:

$$F = \frac{1}{1+m} + \frac{1}{2 \cdot n} + \frac{\sqrt{m-1}}{6 \cdot n^2} = 0,366$$

La media de temperatura anual en Valencia es aproximadamente 20°C por lo que el coeficiente C tendrá un valor de 0,466.

Cuadro 5: Valores del coeficiente en función de la temperatura.

Temperatura (°C)	C	Temperatura (°C)	C
5	0,516	30	0,441
10	0,497	35	0,430
15	0,480	40	0,420
20	0,466	45	0,411
25	0,453	50	0,402

Se tomará un coeficiente mayorante de 1,2 para las líneas en las van integrados los goteros (como ya se especificó en el apartado de riego por aspersion).

Por lo tanto, la pérdida de carga en el ramal será la siguiente:

$$h_{L1} = C \cdot L_{L1} \cdot F \cdot Km \cdot \frac{Q_{L1}^{1,75}}{D_{int}^{4,75}} \rightarrow h_{L1} = 0,466 \cdot 185 \cdot 0,366 \cdot 1,2 \cdot \frac{740^{1,75}}{13,6^{4,75}} = 16,4 \text{ mca}$$

Al ser la parcela llana, la pendiente será nula y por lo tanto la diferencia de presiones en el ramal sería de:

$$\Delta H_{ram} = h_{L1} - \Delta z_{ram} \rightarrow \Delta H_{ram} = 16,4 \text{ mca}$$

De esta forma, la presión al inicio del ramal, considerando una presión mínima de 10 m.c.a. para que los emisores funcionen correctamente será de:

$$\frac{P_{oramal}}{\gamma} = H_{min} + h_{ram} - \Delta z_{lat} \rightarrow \frac{P_{oramal}}{\gamma} = 10 + 16,4 = 26,4 \text{ mca} < 30 \text{ mca}$$

De esta forma se concluye que la toma de agua más desfavorable, que sería la de la línea de riego localizado 1 (L1), tiene la suficiente presión, ya que se garantiza una presión de 30 mca y esta toma de agua requerirá de 26,4 mca, y por lo tanto no requerirá de incorporar una bomba.

2.2. Dimensionado tubería terciaria

Una vez calculadas todas las líneas de riego localizado, las 15 líneas, se va a proceder a sectorizarlas, es decir, a agruparlas de tal forma que el conjunto de sus caudales no supere el caudal

garantizado, que en el caso de Viveros es de 8 a 10 m³/h (dependiendo de la hora del día, siendo el máximo aporte posible por la noche) para así poder saber el caudal máximo que llevará la tubería terciaria y así poder proceder con su dimensionado.

Las líneas de riego totales y sus características se pueden ver en los siguientes cuadros:

Cuadro 6: Resumen de las líneas de riego localizado.

	Nº plantas	Separación entre plantas (m)	Longitud del ramal (m)	Nº derivaciones del ramal	Caudal al inicio del ramal (l/h)
Línea 1 (L1)	185	1	185	370	740
Línea 2 (L2)	108	1	108	216	432
Línea 3 (L3)	101	1	101	202	404
Línea 4 (L4)	20	4	75	142	284
Línea 5 (L5)	23	4	100	184	368
Línea 6 (L6)	13	4	60	110	220
Línea 7 (L7)	22	4	101	184	368
Línea 8 (L8)	13	5	78	156	312
Línea 9 (L9)	12	5	75	126	252
Línea 12 (L12)	280	0,3	84	168	336
Línea 13 (L13)	170	0,3	51	102	204

Cuadro 7: Resumen de las líneas de riego localizado.

	Nº plantas	Separación entre plantas (m)	Longitud del ramal (m)	Nº derivaciones total (anillos)	Caudal al inicio del ramal (l/h)
Línea 10 (L10)	16	6,5	165	96	192
Línea 11 (L11)	8	6,5	86	48	96
Línea 14 (L14)	4	9	44	24	48
Línea 15 (L15)	7	9	76	42	84

Si se suman todos los caudales de las líneas de riego localizado, se obtiene un total de 4340 l/h (4,34 m³/h), por lo que las 15 líneas podrán formar un sector, ya que este es mucho menor al caudal garantizado (8 a 10 m³/h o 8000 a 10000 l/h).

Por otro lado, como se calculó en el apartado 7, las líneas de aspersión formarán otro sector, ya que la suma de los caudales de estas da un total de 7,67 m³/h, prácticamente el caudal garantizado.

El caudal máximo que se requerirá al inicio de la terciaria será de 4,34 m³/h, esto sucederá cuando se encuentre en funcionamiento el sector de riego localizado. La longitud de la terciaria es de 136 m y cuenta con 15 derivaciones.

Primero habrá que determinar el coeficiente de Christiansen para $n = 15$ derivaciones y $m = 1,75$, siendo así:

$$F = \frac{1}{1+m} + \frac{1}{2 \cdot n} + \frac{\sqrt{m-1}}{6 \cdot n^2} = 0,397$$

La media de temperatura anual en Valencia es aproximadamente 20°C por lo que el coeficiente C tendrá un valor de 0,466.

Cuadro 8: Valores del coeficiente en función de la temperatura.

Temperatura (°C)	C	Temperatura (°C)	C
5	0,516	30	0,441
10	0,497	35	0,430
15	0,480	40	0,420
20	0,466	45	0,411
25	0,453	50	0,402

Se tomará un coeficiente mayorante de 1,2. Además, se tomará una pérdida de carga máxima de 2 m.c.a.

Para calcular el diámetro mínimo de la terciaria habrá que aplicar la siguiente fórmula:

$$D \text{ (mm)} \geq \left(\frac{C \cdot L_{ter} \cdot F \cdot K_m \cdot Q_{ter}^{1,75}}{h_{ter}} \right)^{\frac{1}{4,75}}$$

Aplicando los datos anteriores, se obtendrá:

$$D \text{ (mm)} \geq \left(\frac{0,466 \cdot 136 \cdot 0,397 \cdot 1,2 \cdot 4340^{1,75}}{2} \right)^{\frac{1}{4,75}} \rightarrow D \text{ (mm)} \geq 38,75 \text{ mm}$$

La tubería terciaria será de PE40 y por lo tanto el diámetro normalizado será el de DN40 con un diámetro interior de 35mm (según UNE-EN 12201).

Siendo las pérdidas de carga para este diámetro de:

$$h_{ter} = C \cdot L_{ter} \cdot F \cdot K_m \cdot \frac{Q_{ter}^{1,75}}{D_{int}^{4,75}} \rightarrow h_{ter} = 0,466 \cdot 136 \cdot 0,400 \cdot 1,2 \cdot \frac{4340^{1,75}}{35^{4,75}} = 3,27 \text{ mca}$$

$$3,27 \text{ mca} > 2 \text{ mca}$$

Puesto que con este diámetro se supera la pérdida de carga máxima asumida, se elegirá el diámetro inmediatamente superior, que en este caso sería el DN50 con un diámetro interior de 43,6 mm (según UNE-EN 12201).

Por lo tanto:

$$h_{ter} = C \cdot L_{ter} \cdot F \cdot Km \cdot \frac{Q_{ter}^{1,75}}{D_{int}^{4,75}} \rightarrow h_{ter} = 0,466 \cdot 136 \cdot 0,400 \cdot 1,2 \cdot \frac{4340^{1,75}}{43,6^{4,75}} = 1,15 \text{ mca}$$

$$1,15 \text{ mca} < 2 \text{ mca}$$

Con el diámetro DN50, obtenemos unas pérdidas de carga menores a las máximas tomadas, ya que $1,15 < 2$ m.c.a.

Ahora para calcular la presión al inicio de la terciaria, habrá que tomar la presión al inicio del ramal más desfavorable de todos, que en este caso será la línea 1 (L1), con 185 m, 370 derivaciones, un caudal de 740 l/h y una presión requerida al inicio de 26,4 m.c.a.

De esta forma, la presión al inicio de la terciaria será de:

$$\frac{P_{oterciaria}}{\gamma} = \frac{P_{oramal}}{\gamma} + h_{ter} - \Delta z_{ter} \rightarrow \frac{P_{oterciaria}}{\gamma} = 26,4 + 1,15 = 27,55 \text{ mca} < 30 \text{ mca}$$

La toma de agua tendrá la suficiente presión y se podrá realizar el riego de manera eficiente y por lo tanto no será necesario incorporar una bomba.

2.3. Dimensionado de la red de transporte

Al igual que en el apartado anterior, habrá que conocer el sector de riego más desfavorable para poder llevar a cabo el dimensionado de la red de transporte.

En el siguiente cuadro se ven los sectores, sus caudales y presiones:

Cuadro 9: Sectores de riego, caudales y presiones.

Sector	Caudal (m ³ /h)	Presión requerida (mca)
Riego Aspersión (LA1 y LA2)	7,67 m ³ /h	24,15
Riego Localizado (L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10, L11, L12, L13 y L14)	4,34m ³ /h	26,4

En este caso, ambos sectores tienen un factor limitante, es decir, el de riego por aspersión es el que más caudal requiere, con 7,67 m³/h, mientras que el de riego localizado requiere una presión de 26,4 mca, por lo tanto se va a realizar el cálculo con cada uno de los sectores y se elegirá el que tenga un mayor diámetro, asegurando así que la tubería funcione correctamente cuando estén en funcionamiento cada uno de los sectores. La red de transporte cuenta con una longitud de 175 m, desde la acometida hasta la arqueta que se encuentra al inicio del jardín objeto de proyecto.

Primero se va a calcular con los datos del sector de riego por aspersión:

Teniendo en cuenta que no hay desnivel en los Jardines del Real o Viveros y que se garantiza una presión de 30 mca en la acometida de la red municipal, la pérdida de carga permitida para la tubería principal será la siguiente:

$$P_i + Z_i = P_f + Z_f + h_{if} \rightarrow h_{if} = 30 + 0 - 0 - 24,15 \rightarrow h_{if} = 5,85 \text{ mca}$$

De esta forma, y utilizando la ecuación de Veronesse-Datei:

$$D_{min_{teórico}} = \left(91716 \cdot K_m \cdot L_{if} \cdot \frac{Q_{if}^{1,8}}{h_{if}} \right)^{\frac{1}{4,8}}$$

Siendo:

- K_m : Coeficiente mayorante
- L_{if} : Longitud de la red de transporte (m)
- Q_{if} : Caudal requerido (m^3/h)
- h_{if} : Presión requerida (mca)
- $D_{min_{teórico}}$: Diámetro mínimo teórico (mm)

Obtendremos:

$$D_{min_{teórico}} = \left(91716 \cdot 1,2 \cdot 175 \cdot \frac{7,67^{1,8}}{5,85} \right)^{\frac{1}{4,8}} \rightarrow D_{min_{teórico}} = 48,93 \text{ mm}$$

En este caso la tubería será de PE100 y por lo tanto el diámetro normalizado más cercano al diámetro teórico obtenido, sería el DN50, con un diámetro interior de 46 mm (según UNE-EN 12201).

Con esto, se procede a calcular la pérdida de carga:

$$h_{if} = 91716 \cdot K_m \cdot L_{if} \cdot \frac{Q_{if}^{1,8}}{D_{int}^{4,8}} \rightarrow h_{if} = 91716 \cdot 1,2 \cdot 175 \cdot \frac{7,67^{1,8}}{46^{4,8}} \rightarrow h_{if} = 7,87 \text{ mca}$$

Así, al inicio de la tubería de la red de distribución se tendrá la siguiente presión:

$$\frac{P_{o_{acometida}}}{\gamma} = H_{min} + h_{lat} - \cancel{\Delta z_{lat}} \rightarrow \frac{P_{o_{acometida}}}{\gamma} = 24,15 + 7,87 = 32,02 \text{ mca} > 30 \text{ mca}$$

La presión al inicio de la acometida supera los 30 mca suministrados por la red pública, por lo que se va a realizar de nuevo el cálculo con el diámetro inmediatamente superior al elegido, que en este caso será el DN63 con un diámetro interior de 58,2 mm (según UNE-EN 12201).

$$h_{if} = 91716 \cdot K_m \cdot L_{if} \cdot \frac{Q_{if}^{1,8}}{D_{int}^{4,8}} \rightarrow h_{if} = 91716 \cdot 1,2 \cdot 175 \cdot \frac{7,67^{1,8}}{58,2^{4,8}} \rightarrow h_{if} = 2,54 \text{ mca}$$

Con el nuevo diámetro se tendría la siguiente presión al inicio de la red de transporte:

$$\frac{P_{o\text{acometida}}}{\gamma} = H_{\text{min}} + h_{\text{lat}} - \cancel{\Delta z_{\text{lat}}} \rightarrow \frac{P_{o\text{acometida}}}{\gamma} = 24,15 + 2,54 = 26,69 \text{ mca} < 30 \text{ mca}$$

De esta forma se asegura que los 30 mca suministrados por la red pública serán suficientes como para que el riego funcione correctamente sin ser necesaria la incorporación de una bomba.

Por otra parte, el dimensionado de la red de transporte para el caso de que estuviera en funcionamiento el sector de riego localizado sería el siguiente:

$$P_i + Z_i = P_f + Z_f + h_{if} \rightarrow h_{if} = 30 + 0 - 0 - 26,4 \rightarrow h_{if} = 3,6 \text{ mca}$$

Entonces:

$$D_{\text{min}_{\text{teórico}}} = \left(91716 \cdot 1,2 \cdot 175 \cdot \frac{4,34^{1,8}}{3,6} \right)^{\frac{1}{4,8}} \rightarrow D_{\text{min}_{\text{teórico}}} = 43,7 \text{ mm}$$

Como en el caso anterior, el diámetro normalizado para una tubería de PE100 sería el de DN50, con un diámetro interior de 46 mm (según UNE-EN 12201).

$$h_{if} = 91716 \cdot K_m \cdot L_{if} \cdot \frac{Q_{if}^{1,8}}{D_{\text{int}}^{4,8}} \rightarrow h_{if} = 91716 \cdot 1,2 \cdot 175 \cdot \frac{4,34^{1,8}}{46^{4,8}} \rightarrow h_{if} = 2,8 \text{ mca}$$

Por lo tanto, la presión al inicio de la red de distribución será:

$$\frac{P_{o\text{acometida}}}{\gamma} = H_{\text{min}} + h_{\text{lat}} - \cancel{\Delta z_{\text{lat}}} \rightarrow \frac{P_{o\text{acometida}}}{\gamma} = 26,4 + 2,8 = 29,2 \text{ mca} < 30 \text{ mca}$$

En este caso, con el DN50 si ha sido suficiente y tampoco se necesitará de una bomba para alcanzar la presión requerida.

Como se han obtenido dos diámetros, se elegirá el más grande, en este caso se tratará del DN63, ya que con este funcionará correctamente el riego en cualquiera de los casos en los que se esté regando o un sector o el otro.

3. Conclusiones del sistema de riego dimensionado

Finalmente, el sistema de riego que se ha dimensionado en este anejo, quedaría de la siguiente manera.

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

Dentro de esta pequeña caseta de riego se encontrarán los diferentes elementos de riego que aseguren el correcto funcionamiento del sistema de riego, como serían, una válvula manual de

mariposa para poder realizar una maniobra general, un filtro de malla (ya que este es recomendable para aguas limpias con sólidos inorgánicos), un depósito para el fertilizante, un inyector venturi, un programador y las tres electroválvulas (una para cada línea de aspersión y la de la tubería terciaria).

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

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

Cuadro 10: Resumen de los distintos tipos de tubería del jardín objeto de proyecto y sus características (según UNE-EN 12201).

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

ANEJO 8: PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

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

Diagrama de tiempos-actividades (Completo 8/01/2018 - 22/02/2018)

Actividad	Comienzo	Terminación	8 Ene '18							15 Ene '18							22 Ene '18							29 Ene '18							5 Feb '18							12 Feb '18							19 Feb '18													
			L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D
Jardín sostenible en el antiguo zo...	08/01/18	22/02/18																																																								
1. Replanteo	08/01/18	09/01/18																																																								
2. Acondicionamiento del terreno	09/01/18	16/01/18																																																								
3. Riego	16/01/18	23/01/18																																																								
4. Jardinería (plantas, suelo y otros)	23/01/18	01/02/18																																																								
5. Firmes y pavimentos	01/02/18	13/02/18																																																								
6. Mobiliario	13/02/18	15/02/18																																																								
7. Gestión de residuos	15/02/18	22/02/18																																																								

Plan de pagos

	8 Ene '18	15 Ene '18	22 Ene '18	29 Ene '18	5 Feb '18	12 Feb '18	19 Feb '18
Pago semanal	6.562,48 €	10.362,73 €	65.510,92 €	54.170,90 €	16.682,74 €	95.426,32 €	8.715,10 €
Pagos acumulados	6.562,48 €	16.925,21 €	82.436,13 €	136.607,03 €	153.289,77 €	248.716,09 €	257.431,19 €

Cronograma de mano de obra

	8 Ene '18							15 Ene '18							22 Ene '18							29 Ene '18							5 Feb '18							12 Feb '18							19 Feb '18																											
	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D														
mo010 h Oficial 1ª montador.																																																									1,725													
mo019 h Oficial 1ª construcción.																																																									81,190	121,785												
mo040 h Oficial 1ª construcción de obra civil.																																																									18,125	45,313	316,354											
mo047 h Oficial 1ª montador de estructura de madera.																																																									2,256													
mo078 h Ayudante montador.																																																									3,447													
mo085 h Ayudante construcción de obra civil.																																																									18,125	45,313	345,353											
mo093 h Ayudante montador de estructura de madera.																																																									2,256													
mo111 h Peón ordinario construcción.																																																									99,137	247,841	130,839	121,907										
O01OA020 h. Capataz	53,357							13,339																																																														
O01OA030 h. Oficial primera																																																									613,200	459,900	48,800											
O01OA040 h. Oficial segunda																																																									5,800													
O01OA050 h. Ayudante																																																									41,600													
O01OA060 h. Peón especializado																																																									135,493	101,620	5,800											
O01OA070 h. Peón ordinario	53,357							14,019							765,551							574,035							23,700																																									
O01OB170 h. Oficial 1ª Fontanero/Calefactor																																																									17,336	4,334												
O01OB180 h. Oficial 2ª Fontanero/Calefactor																																																									7,320	1,830												
O01OB195 h. Ayudante-Fontanero/Calefactor																																																									9,256	2,314												
O01OB270 h. Oficial 1ª Jardinero																																																									87,032	206,384	138,469											
O01OB280 h. Peón																																																									85,592	259,798	178,800											
O01OB505 h. Oficial 1ª Montador																																																									4,500													
O01OB510 h. Ayudante																																																									4,500													

Cronograma de maquinaria

	8 Ene '18							15 Ene '18							22 Ene '18							29 Ene '18							5 Feb '18							12 Feb '18							19 Feb '18																											
	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D																					
M03HH020 h. Hormigonera 200 l. gasolina																																																									17,520	13,140												
M05EN020 h. Excav.hidr.neumáticos 84 CV																																																									50,857	38,143												
M05EN030 h. Excav.hidr.neumáticos 100 CV	5,638							1,410																																																														
M05EN050 h. Retroexcavador.c/martillo rompedor	11,277							2,819																																																														
M05PC020 h. Pala carg.cadenas 130 CV/1,8m3	42,080							10,520																																																														

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

Diagrama de tiempos-actividades (Completo 8/01/2018 - 22/02/2018)

8 Ene '18					15 Ene '18					22 Ene '18					29 Ene '18					5 Feb '18					12 Feb '18					19 Feb '18																		
L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D

Cronograma de maquinaria

	8 Ene '18					15 Ene '18					22 Ene '18					29 Ene '18					5 Feb '18					12 Feb '18					19 Feb '18				
M05PN010 h. Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3																7,440					5,580														
M07AC010 h. Dumper convencional 1.500 kg.																18,574					13,931														
M07CB020 h. Camión basculante 4x4 14 t.				58,996					14,749																										
M07CB030 h. Camión basculante 6x4 20 t.				13,800					3,450																										
M07CG010 h. Camión con grúa 6 t.																6,343					4,757														
M07N070 m3 Canon de escombros a vertedero				281,928					70,482																										
M07N080 m3 Canon de tierras a vertedero				1.052,000					263,000																										
M09AO010 h. Motocultor 60/80 cm.																35,060					26,295														
M10MM010 h. Motosierra gasolina l=40cm.1,8CV				42,080					10,520																										
mq04cag010a h Camión con grúa de hasta 6 t.																																		1,148	

ANEJO 9: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Índice:

1	MEMORIA	2
1.1	Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido	2
1.1.1	Justificación.....	2
1.1.2	Objeto.....	2
1.1.3	Contenido del EBSS	2
1.2	Datos generales	3
1.2.1	Agentes.....	3
1.2.2	Características generales del Proyecto de Ejecución.....	3
1.2.3	Emplazamiento y condiciones del entorno	3
1.2.4	Características generales de la obra	4
1.3	Medios de auxilio.....	4
1.3.1	Medios de auxilio en obra.....	4
1.3.2	Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos 4	
1.4	Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores.....	5
1.4.1	Vestuarios.....	5
1.4.2	Aseos.....	5
1.4.3	Comedor.....	5
1.5	Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar	6
1.5.1	Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra.....	6
1.5.2	Durante las fases de ejecución de la obra	7

1.5.3	Durante la utilización de medios auxiliares.....	7
1.5.4	Durante la utilización de maquinaria y herramientas.....	7
1.6	Identificación de los riesgos laborales evitables.....	8
1.6.1	Caídas al mismo nivel	8
1.6.2	Caídas a distinto nivel.....	8
1.6.3	Polvo y partículas.....	8
1.6.4	Ruido.....	8
1.6.5	Esfuerzos	8
1.6.6	Incendios	9
1.6.7	Intoxicación por emanaciones.....	9
1.7	Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse.....	9
1.7.1	Caída de objetos	9
1.7.2	Dermatosis	9
1.7.3	Electrocuciones.....	9
1.7.4	Quemaduras	10
1.7.5	Golpes y cortes en extremidades	10
1.8	Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento.....	10
1.8.1	Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas.....	10
1.8.2	Trabajos en instalaciones	11
1.8.3	Trabajos con pinturas y barnices	11
1.9	Trabajos que implican riesgos especiales	11
1.10	Medidas en caso de emergencia	11

1.11	Presencia de los recursos preventivos del contratista	11
2	NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.....	12
2.1	Y. Seguridad y salud.....	12
2.1.1	YC. Sistemas de protección colectiva	16
2.1.2	YI. Equipos de protección individual	17
2.1.3	YM. Medicina preventiva y primeros auxilios	18
2.1.4	YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar	18
2.1.5	YS. Señalización provisional de obras	20
3	PLIEGO.....	22
3.1	Pliego de cláusulas administrativas	22
3.1.1	Disposiciones generales	22
3.1.2	Disposiciones facultativas.....	22
3.1.3	Formación en Seguridad	25
3.1.4	Reconocimientos médicos.....	25
3.1.5	Salud e higiene en el trabajo	25
3.1.6	Documentación de obra	26
3.1.7	Disposiciones Económicas	28
3.2	Pliego de condiciones técnicas particulares	28
3.2.1	Medios de protección colectiva.....	28
3.2.2	Medios de protección individual.....	28
3.2.3	Instalaciones provisionales de salud y confort.....	29

1 MEMORIA

1.1 Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

1.1.1 Justificación

La obra proyectada requiere la redacción de un estudio básico de seguridad y salud, debido a su reducido volumen y a su relativa sencillez de ejecución, cumpliéndose el artículo 4. "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras" del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, al verificarse que:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.1.2 Objeto

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

1.1.3 Contenido del EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y

valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.2 Datos generales

1.2.1 Agentes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor:
- Autor del proyecto:
- Constructor - Jefe de obra:
- Coordinador de seguridad y salud:

1.2.2 Características generales del Proyecto de Ejecución

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: JARDÍN SOSTENIBLE EN EL ANTIGUO ZOO DE LOS JARDINES DEL REAL-VIVEROS
- Plantas sobre rasante:
- Plantas bajo rasante:
- Presupuesto de ejecución material: 215.102,04€
- Plazo de ejecución: 6 meses
- Núm. máx. operarios: 8

1.2.3 Emplazamiento y condiciones del entorno

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: Valencia (Valencia)
- Accesos a la obra:
- Topografía del terreno:
- Edificaciones colindantes:
- Servidumbres y condicionantes:
- Condiciones climáticas y ambientales:

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalizará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

1.2.4 Características generales de la obra

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

1.3 Medios de auxilio

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

1.3.1 Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado, según la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido se limitará, como mínimo, al establecido en el anexo VI. A). 3 del Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.3.2 Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Asistencia primaria (Urgencias)		5,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo se estima en 15 minutos, en condiciones normales de tráfico.

1.4 Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características de la rehabilitación, las instalaciones provisionales se han previsto en las zonas de la obra que puedan albergar dichos servicios, siempre que las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

1.4.1 Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

1.4.2 Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

1.4.3 Comedor

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

1.5 Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

1.5.1 Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

1.5.1.1 Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes

- Electrocuci3nes por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes
- Ropa de trabajo impermeable
- Ropa de trabajo reflectante

1.5.2 Durante las fases de ejecución de la obra

A continuación se expone la relación de las medidas preventivas más frecuentes de carácter general a adoptar durante las distintas fases de la obra, imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos, en cumplimiento de los supuestos regulados por el Real Decreto 604/06 que exigen su presencia.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje

1.5.3 Durante la utilización de medios auxiliares

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a las prescripciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden de 28 de agosto de 1970), prestando especial atención a la Sección 3ª "Seguridad en el trabajo en las industrias de la Construcción y Obras Públicas" Subsección 2ª "Andamios en general".

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.4 Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- b) La maquinaria cumplirá las prescripciones contenidas en el vigente Reglamento de Seguridad en las Máquinas, las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) y las especificaciones de los fabricantes.

- c) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.6 Identificación de los riesgos laborales evitables

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

1.6.1 Caídas al mismo nivel

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales

1.6.2 Caídas a distinto nivel

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas

1.6.3 Polvo y partículas

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas

1.6.4 Ruido

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos

1.6.5 Esfuerzos

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos

- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas

1.6.6 Incendios

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio

1.6.7 Intoxicación por emanaciones

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados

1.7 Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

1.7.1 Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se montarán marquesinas en los accesos
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Guantes y botas de seguridad
- Uso de bolsa portaherramientas

1.7.2 Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se evitará la generación de polvo de cemento

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y ropa de trabajo adecuada

1.7.3 Electroclusiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica

- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes dieléctricos
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad

1.7.4 Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes, polainas y mandiles de cuero

1.7.5 Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y botas de seguridad

1.8 Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

1.8.1 Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente estudio básico de seguridad y salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

1.8.2 Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

1.8.3 Trabajos con pinturas y barnices

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

1.9 Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales referidos en los puntos 1, 2 y 10 incluidos en el Anexo II. "Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores" del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre.

Estos riesgos especiales suelen presentarse en la ejecución de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.10 Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.11 Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

2 NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

2.1 Y. Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.1.1 YC. Sistemas de protección colectiva

2.1.1.1 YCU. Protección contra incendios

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión

Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 31 de mayo de 1999

Completado por:

Publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos a presión

Resolución de 28 de octubre de 2002, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: 4 de diciembre de 2002

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

2.1.2 YI. Equipos de protección individual

Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completado por:

Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Modificado por:

Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de marzo de 1997

Completado por:

Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial

Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 29 de junio de 1999

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

2.1.3 YM. Medicina preventiva y primeros auxilios

2.1.3.1 YMM. Material médico

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

2.1.4 YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

DB HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Derogada la disposición adicional 3 por el R.D. 805/2014.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre y regulación de determinados aspectos para la liberación del dividendo digital

Real Decreto 805/2014, de 19 de septiembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 24 de septiembre de 2014

2.1.5 YS. Señalización provisional de obras

2.1.5.1 YSB. Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

2.1.5.2 YSH. Señalización horizontal

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.3 YSV. Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.4 YSN. Señalización manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.5 YSS. Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

3 PLIEGO

3.1 Pliego de cláusulas administrativas

3.1.1 Disposiciones generales

3.1.1.1. Objeto del Pliego de condiciones

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "JARDÍN SOSTENIBLE EN EL ANTIGUO ZOO DE LOS JARDINES DEL REAL-VIVEROS", situada en Valencia (Valencia), según el proyecto redactado por . Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

3.1.2 Disposiciones facultativas

3.1.2.1 Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la Ley 38/99, de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Las garantías y responsabilidades de los agentes y trabajadores de la obra frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo en materia de seguridad y salud, son las establecidas por la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997 "Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

3.1.2.2 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.

Tiene la responsabilidad de 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. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el Promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El Promotor tendrá la consideración de Contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma, excepto en los casos estipulados en el Real Decreto 1627/1997.

3.1.2.3 El Proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

3.1.2.4 El Contratista y Subcontratista

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997:

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El Contratista comunicará 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 R.D.1627/1997, de 24 de octubre.

Adoptará 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 Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará 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.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar las contenidas en el artículo 11 "Obligaciones de los contratistas y subcontratistas" del R.D. 1627/1997.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en la Ley, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.5 La Dirección Facultativa

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997, se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.6 Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Es el técnico competente designado por el Promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

3.1.2.7 Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el Promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

3.1.2.8 Trabajadores Autónomos

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3.1.2.9 Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

3.1.2.10 Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las

medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

3.1.2.11 Recursos preventivos

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo, según lo establecido en la Ley 31/95, Ley 54/03 y Real Decreto 604/06, el empresario designará para la obra los recursos preventivos, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

3.1.3 Formación en Seguridad

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

3.1.4 Reconocimientos médicos

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

3.1.5 Salud e higiene en el trabajo

3.1.5.1 Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El Contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

3.1.5.2 Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

3.1.6 Documentación de obra

3.1.6.1 Estudio Básico de Seguridad y Salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el Promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

3.1.6.2 Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente estudio básico de seguridad y salud, cada Contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

3.1.6.3 Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

3.1.6.4 Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

3.1.6.5 Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

3.1.6.6 Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el Contratista de la obra.

3.1.6.7 Libro de visitas

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

3.1.6.8 Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

El libro de subcontratación cumplirá las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, en particular el artículo 15 "Contenido del Libro de Subcontratación" y el artículo 16 "Obligaciones y derechos relativos al Libro de Subcontratación".

Al libro de subcontratación tendrán acceso el Promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

3.1.7 Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el Promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
 - Precio básico
 - Precio unitario
 - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
 - Precios contradictorios
 - Reclamación de aumento de precios
 - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
 - De la revisión de los precios contratados
 - Acopio de materiales
 - Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

3.2 Pliego de condiciones técnicas particulares

3.2.1 Medios de protección colectiva

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

3.2.2 Medios de protección individual

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha

sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitudes límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

3.2.3 Instalaciones provisionales de salud y confort

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El Contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

3.2.3.1 Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

3.2.3.2 Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

3.2.3.3 Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

3.2.3.4 Comedor y cocina

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación.

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
D'ENGINYERIA AGRONÒMICA I DEL MEDI
NATURAL



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

DOCUMENTO N°2: PLANOS

TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL
MEDIO RURAL

ALUMNA: LAURA ROL GARCÍA

TUTOR: BERNARDO PASCUAL ESPAÑA

Curso Académico: 2017/2018

VALENCIA, DICIEMBRE 2017

PLANOS:

PLANO 1. PLANO DE SITUACIÓN

PLANO 2. EMPLAZAMIENTO

PLANO 3. PLANTA GENERAL

PLANO 4. PLANO ESPECIES VEGETALES: TRIÁNGULOS
LATERALES

PLANO 5. PLANO ESPECIES VEGETALES: ZONA CENTRAL

PLANO 6. PLANO ESPECIES VEGETALES: ENTRADA
NORESTE

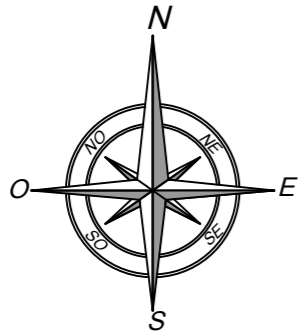
PLANO 7. PLANO ESPECIES VEGETALES: ZONA OESTE

PLANO 8. MATERIALES

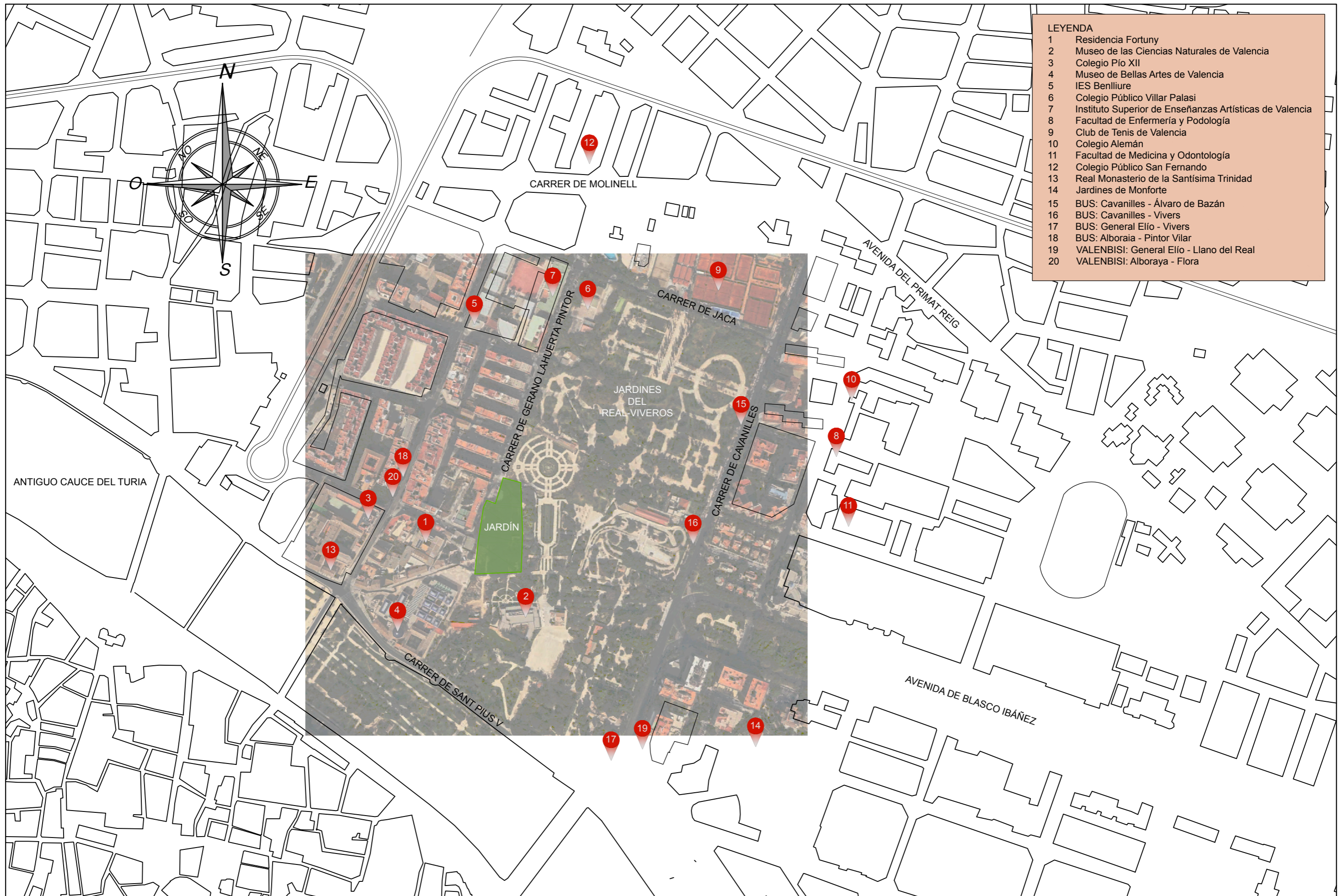
PLANO 9. INSTALACIÓN DE RIEGO

PLANO 10. MOBILIARIO

PLANO 11. EQUIPAMIENTOS

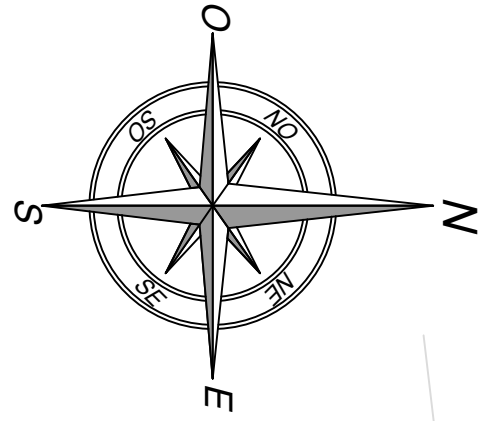


SITUACIÓN




LEYENDA

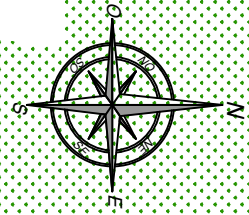
- 1 Residencia Fortuny
- 2 Museo de las Ciencias Naturales de Valencia
- 3 Colegio Pío XII
- 4 Museo de Bellas Artes de Valencia
- 5 IES Benlliure
- 6 Colegio Público Villar Palasi
- 7 Instituto Superior de Enseñanzas Artísticas de Valencia
- 8 Facultad de Enfermería y Podología
- 9 Club de Tenis de Valencia
- 10 Colegio Alemán
- 11 Facultad de Medicina y Odontología
- 12 Colegio Público San Fernando
- 13 Real Monasterio de la Santísima Trinidad
- 14 Jardines de Monforte
- 15 BUS: Cavanilles - Álvaro de Bazán
- 16 BUS: Cavanilles - Vivers
- 17 BUS: General Elío - Vivers
- 18 BUS: Alboraya - Pintor Vilar
- 19 VALENBISI: General Elío - Llano del Real
- 20 VALENBISI: Alboraya - Flora







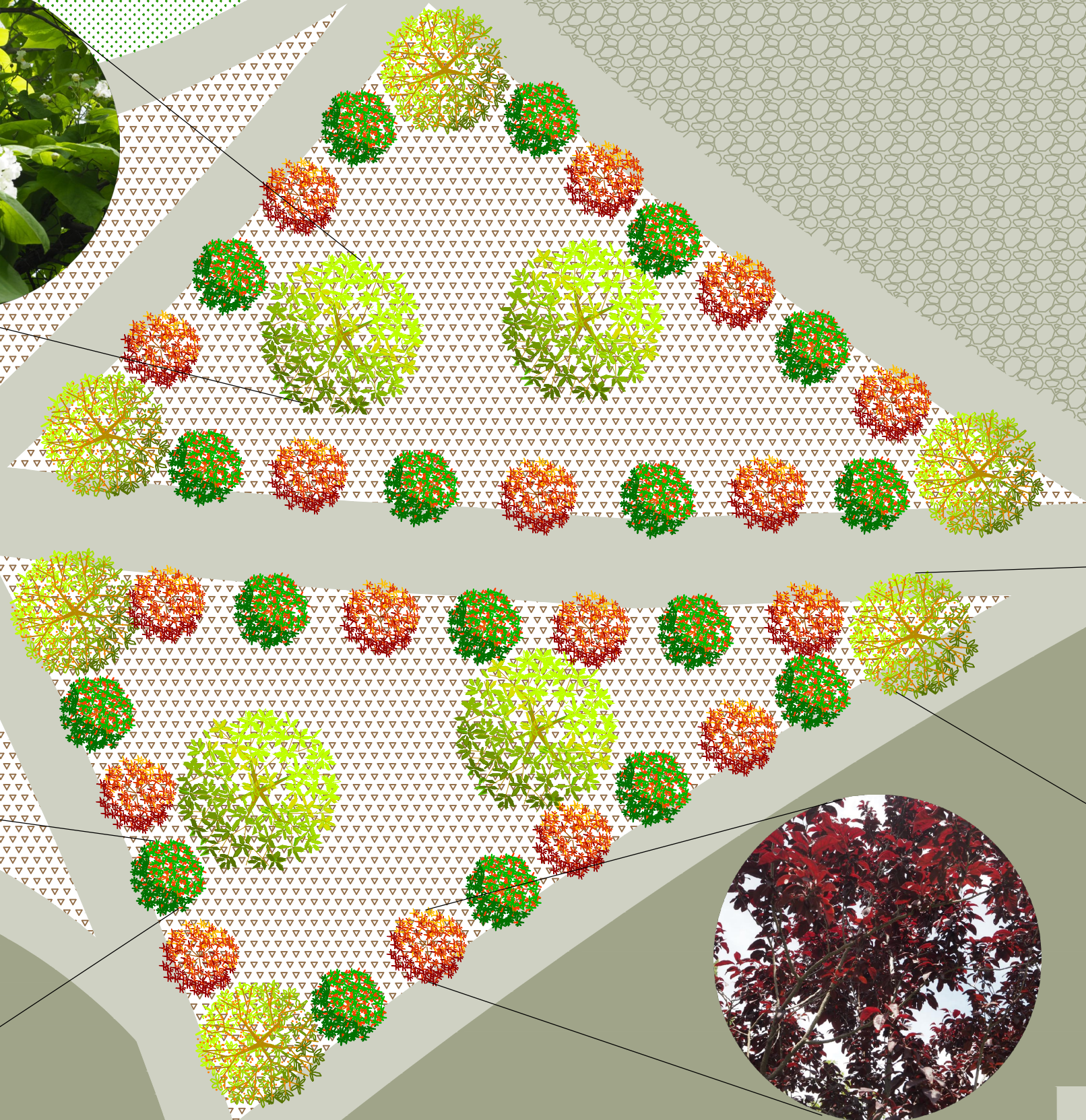
✕ ACCESOS AL JARDÍN

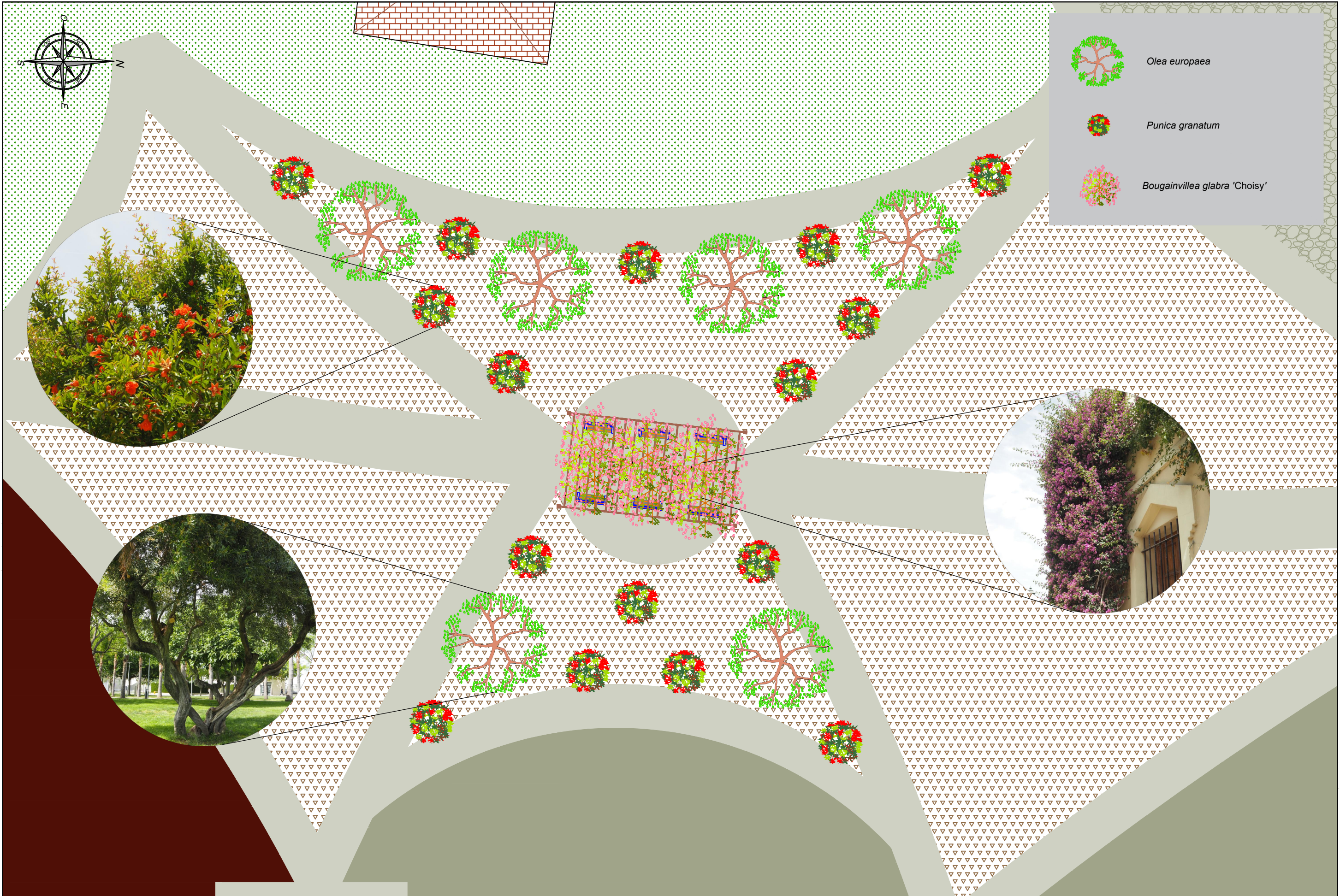





<p>TFG ETSIAMN</p>	 <p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</p>	<p>TÍTULO: JARDÍN SOSTENIBLE EN EL ANTIGUO ZOO DE LOS JARDINES DEL REAL-VIVEROS DE VALENCIA</p>	<p>AUTOR: <i>L.R.G.</i> LAURA ROL GARCÍA</p>	<p>ESCALA: 1:500 ORIGINAL EN A3</p>	<p>TÍTULO DE PLANO: PLANTA GENERAL</p>	<p>FECHA: DICIEMBRE 2017</p>	<p>Nº DE PLANO: 3</p>
------------------------	--	---	--	---	--	--------------------------------------	---------------------------




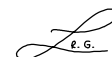
-  *Eriobotrya japonica*
-  *Catalpa bignonioides*
-  *Arbutus unedo*
-  *Prunus cerasifera* 'Atropurpurea'

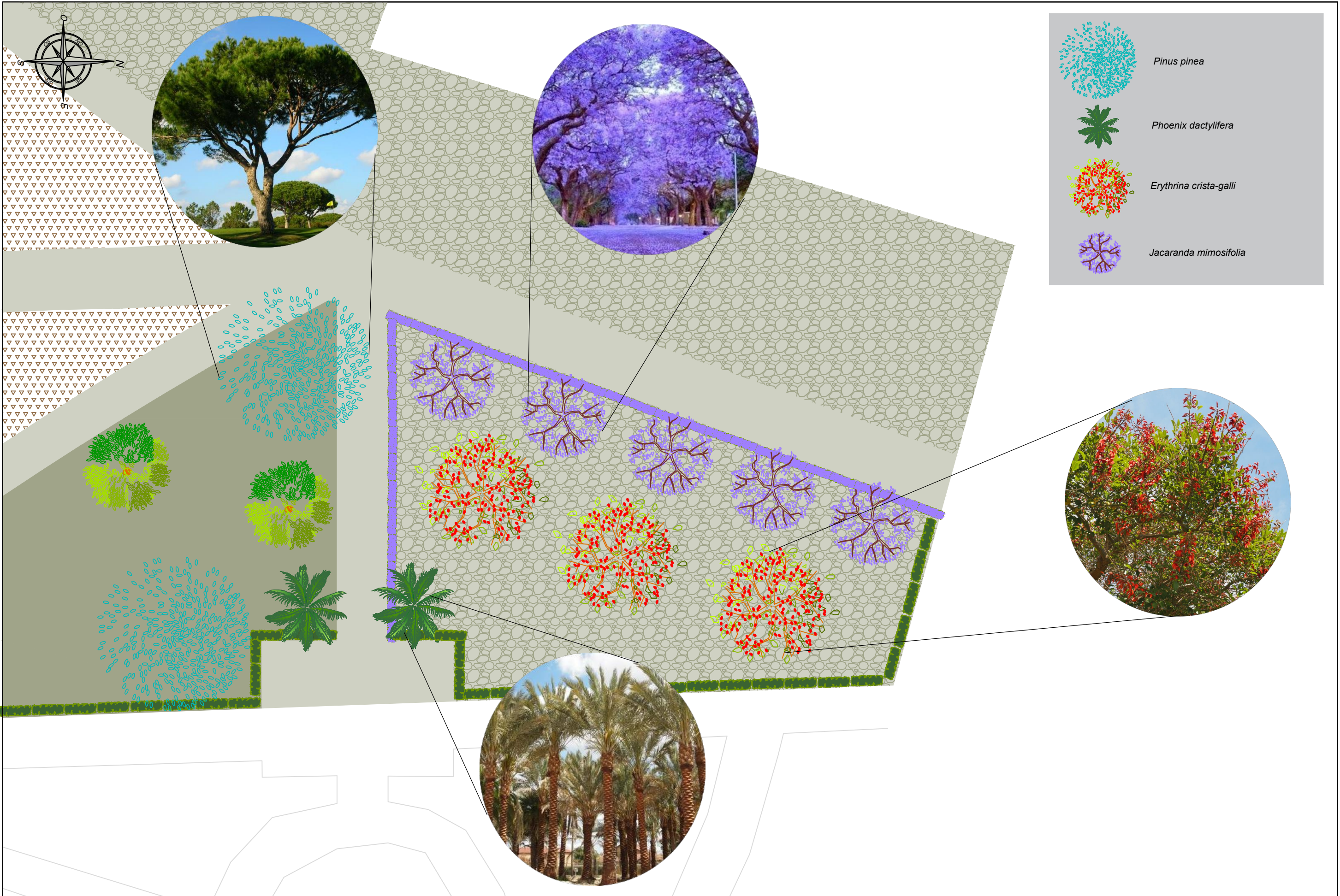


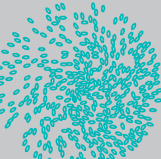

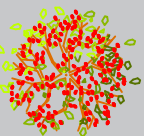



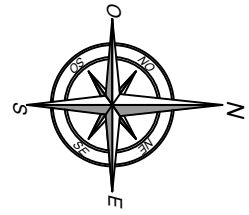
-  *Olea europaea*
-  *Punica granatum*
-  *Bougainvillea glabra* 'Choisy'








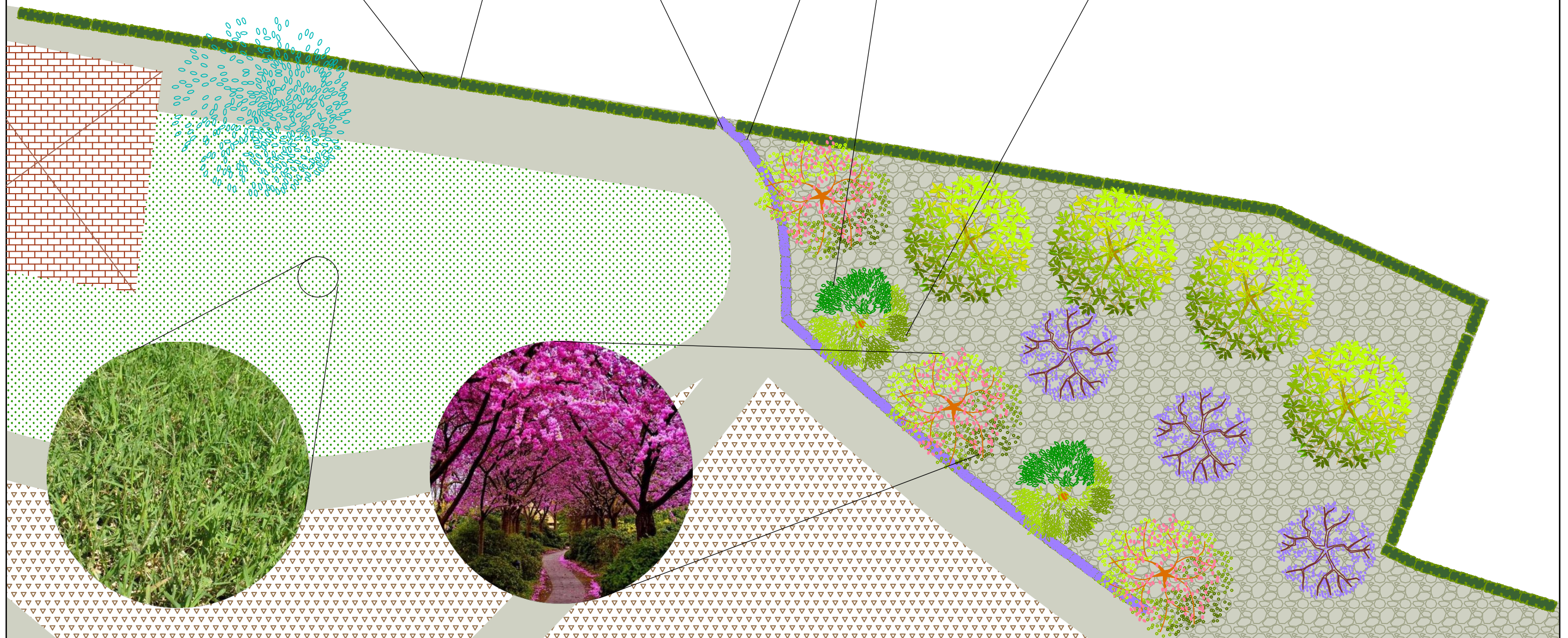
<p>TFG ETSIAMN</p>	 <p>UNIVERSITAT POLITÀCNICA DE VALÈNCIA</p>	<p>TÍTULO: JARDÍN SOSTENIBLE EN EL ANTIGUO ZOO DE LOS JARDINES DEL REAL-VIVEROS DE VALENCIA</p>	<p>AUTOR:  LAURA ROL GARCÍA</p>	<p>ESCALA: 1:200 ORIGINAL EN A3</p>	<p>TÍTULO DE PLANO: PLANO ESPECIES VEGETALES. ZONA CENTRAL</p>	<p>FECHA: DICIEMBRE 2017</p>	<p>Nº DE PLANO: 5</p>
------------------------	--	---	--	---	--	--------------------------------------	---------------------------



-  *Pinus pinea*
-  *Phoenix dactylifera*
-  *Erythrina crista-galli*
-  *Jacaranda mimosifolia*



-  *Lavandula stoechas*
-  *Laurus nobilis*
-  *Cynodon dactylon*
Lolium perenne
-  *Ficus carica*
-  *Cercis siliquastrum*



TFG
ETSIAMN



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

TÍTULO:

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

AUTOR:


LAURA ROL GARCÍA

ESCALA:

1:200
ORIGINAL EN A3

TÍTULO DE PLANO:

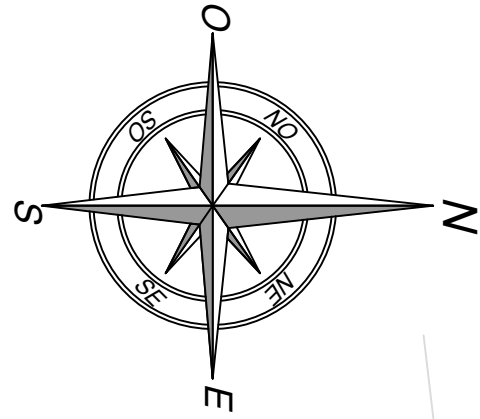
PLANO ESPECIES VEGETALES. ZONA OESTE

FECHA:

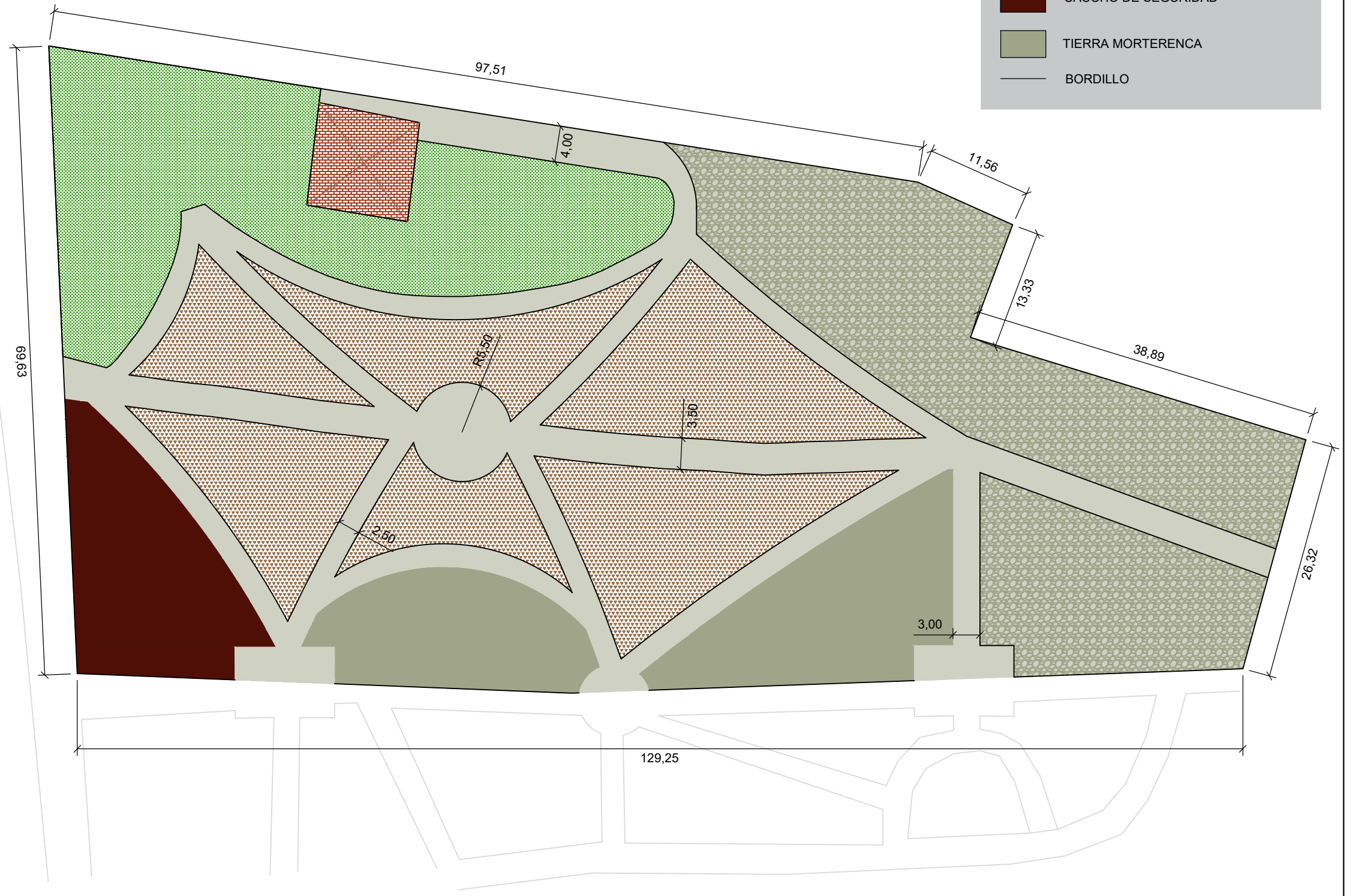
DICIEMBRE
2017

Nº DE PLANO:

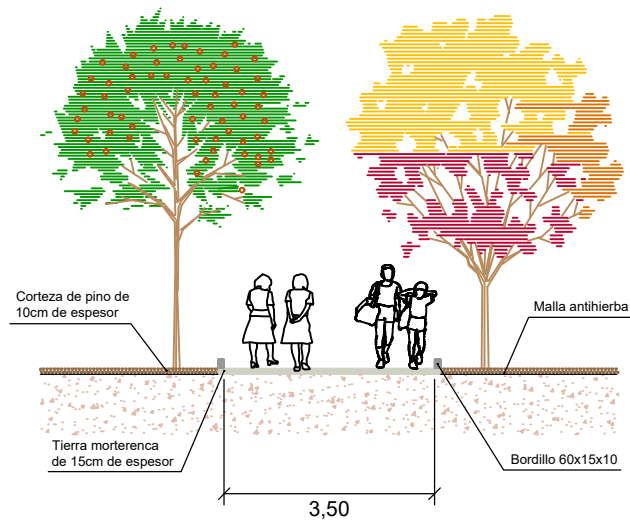
7



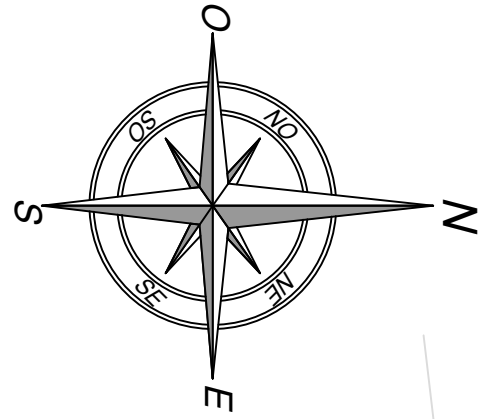
	CÉSPED
	TIERRA MORTERENCA
	CORTEZA DE PINO
	CANTO RODADO DE MÁRMOL BLANCO
	CAUCHO DE SEGURIDAD
	TIERRA MORTERENCA
	BORDILLO



SECCIÓN CAMINO CENTRAL. E 1:125

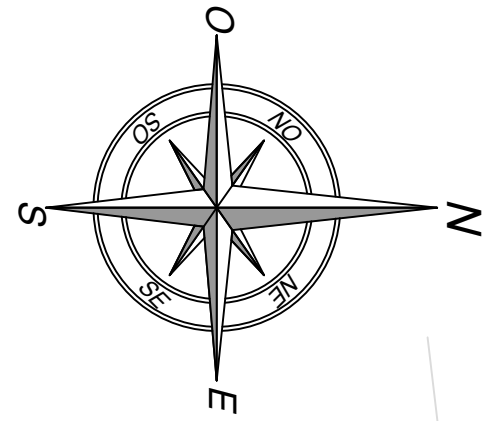








	TÍTULO:	AUTOR:	ESCALA:	TÍTULO DE PLANO:	FECHA:	Nº DE PLANO:
	JARDÍN SOSTENIBLE EN EL ANTIGUO ZOO DE LOS JARDINES DEL REAL-VIVEROS DE VALENCIA	 LAURA ROL GARCÍA	1:500 ORIGINAL EN A3	MATERIALES	DICIEMBRE 2017	8

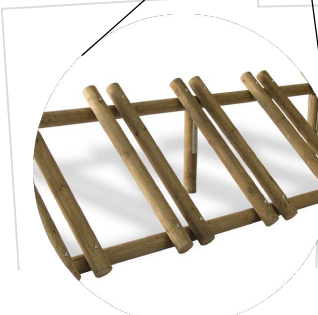
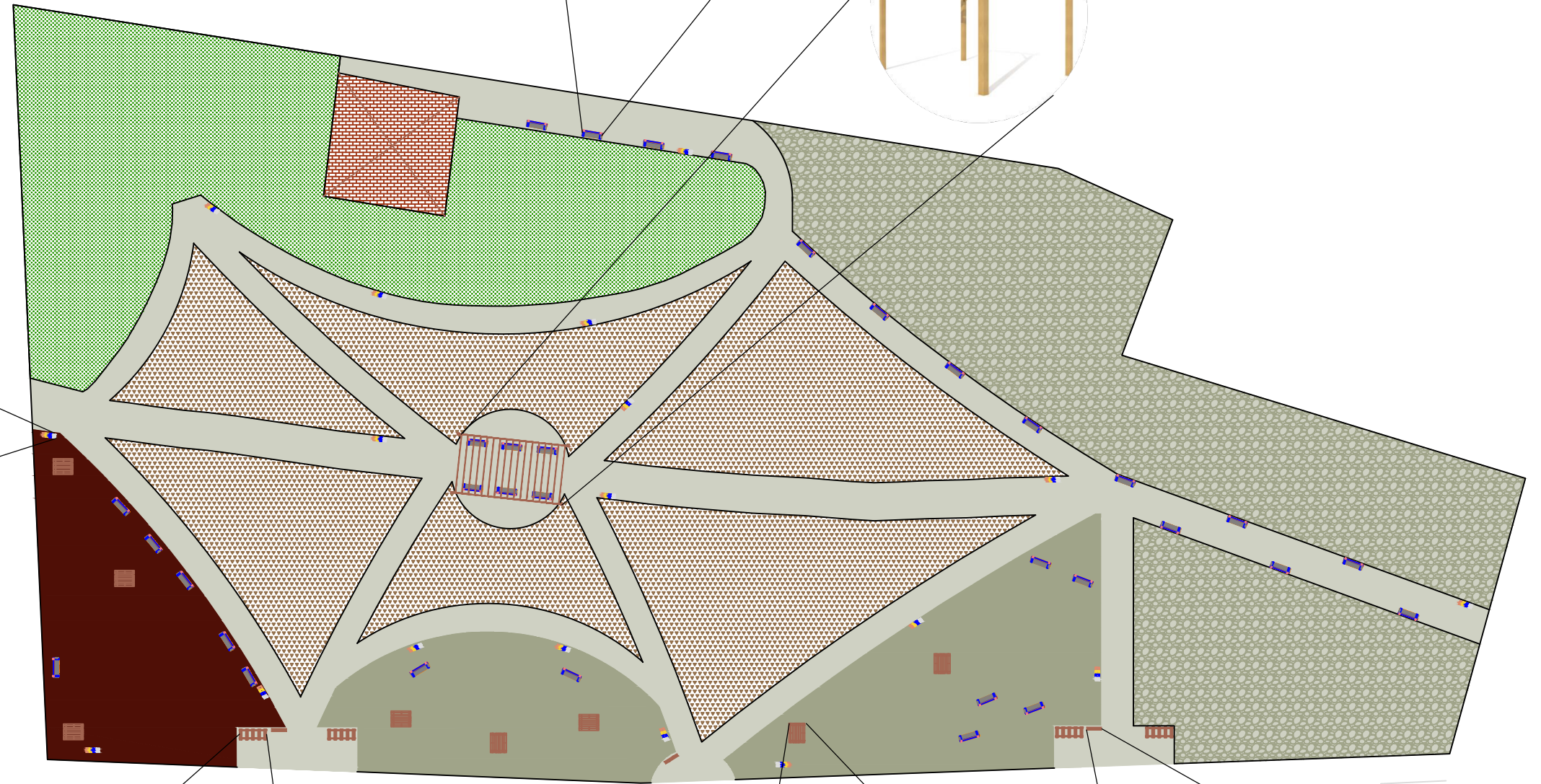


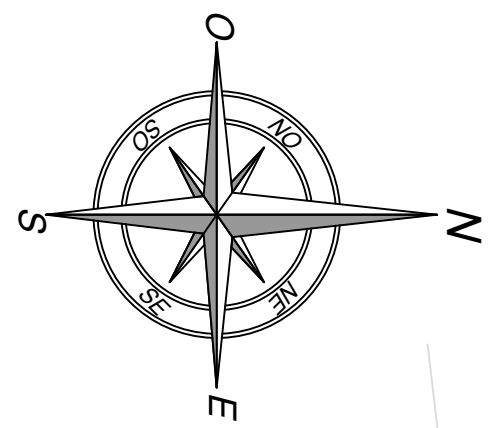
- Red de transporte PE100 DN63 175m
- Tubería terciaria PE40 DN63 136m
- Lateral de aspersión PE40 DN40
- Lateral de riego localizado PE32 DN16
- Electroválvula
- Aspersor

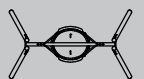

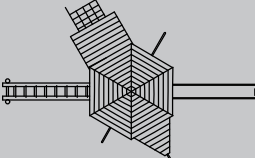
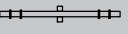









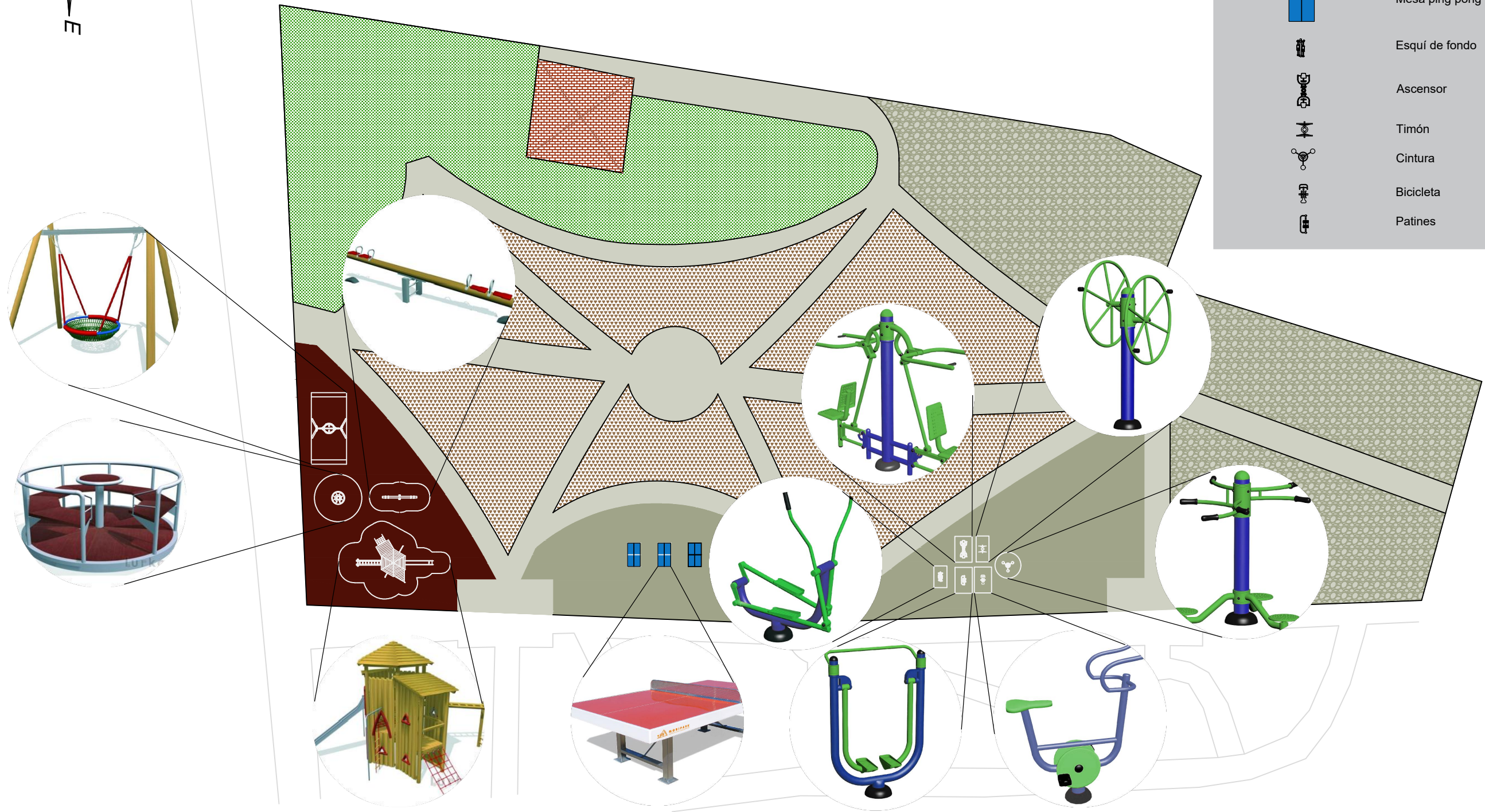


-  Banco
-  Papelera
-  Mesa
-  Parking bicicletas
-  Cartel
-  Pérgola





-  Columpio
-  Carrusel
-  Conjunto modular
-  Balancín
-  Mesa ping pong
-  Esquí de fondo
-  Ascensor
-  Timón
-  Cintura
-  Bicicleta
-  Patines



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL



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

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE CONDICIONES

TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL
MEDIO RURAL

ALUMNA: LAURA ROL GARCÍA

TUTOR: BERNARDO PASCUAL ESPAÑA

Curso Académico: 2017/2018

VALENCIA, DICIEMBRE 2017

Índice:

1	Pliego de cláusulas administrativas	2
1.1	Disposiciones Generales	2
1.1.1	Disposiciones de carácter general.....	2
1.1.1.1	Objeto del Pliego de Condiciones	2
1.1.1.2	Contrato de obra	2
1.1.1.3	Documentación del contrato de obra.....	2
1.1.1.4	Proyecto Arquitectónico	2
1.1.1.5	Reglamentación urbanística.....	3
1.1.1.6	Formalización del Contrato de Obra	3
1.1.1.7	Jurisdicción competente	3
1.1.1.8	Responsabilidad del Contratista	3
1.1.1.9	Accidentes de trabajo	4
1.1.1.10	Daños y perjuicios a terceros	4
1.1.1.11	Anuncios y carteles	4
1.1.1.12	Copia de documentos	4
1.1.1.13	Suministro de materiales	4
1.1.1.14	Hallazgos	4
1.1.1.15	Causas de rescisión del contrato de obra	5
1.1.1.16	Omisiones: Buena fe	5
1.1.2	Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares	5
1.1.2.1	Accesos y vallados.....	5
1.1.2.2	Replanteo	6

1.1.2.3	Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos.....	6
1.1.2.4	Orden de los trabajos	6
1.1.2.5	Facilidades para otros contratistas.....	6
1.1.2.6	Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor ..	7
1.1.2.7	Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto.....	7
1.1.2.8	Prórroga por causa de fuerza mayor	7
1.1.2.9	Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra....	7
1.1.2.10	Trabajos defectuosos	7
1.1.2.11	Vicios ocultos	8
1.1.2.12	Procedencia de materiales, aparatos y equipos.....	8
1.1.2.13	Presentación de muestras	8
1.1.2.14	Materiales, aparatos y equipos defectuosos	8
1.1.2.15	Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.....	9
1.1.2.16	Limpieza de las obras	9
1.1.2.17	Obras sin prescripciones explícitas.....	9
1.1.3	Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas	9
1.1.3.1	Consideraciones de carácter general	9
1.1.3.2	Recepción provisional.....	10
1.1.3.3	Documentación final de la obra.....	10
1.1.3.4	Medición definitiva y liquidación provisional de la obra	10
1.1.3.5	Plazo de garantía	11
1.1.3.6	Conservación de las obras recibidas provisionalmente.....	11
1.1.3.7	Recepción definitiva.....	11

1.1.3.8	Prórroga del plazo de garantía	11
1.1.3.9	Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.....	11
1.2	Disposiciones Facultativas.....	11
1.2.1	Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación	11
1.2.1.1	El Promotor	12
1.2.1.2	El Proyectista.....	12
1.2.1.3	El Constructor o Contratista	12
1.2.1.4	El Director de Obra.....	12
1.2.1.5	El Director de la Ejecución de la Obra	13
1.2.1.6	Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación	13
1.2.1.7	Los suministradores de productos.....	13
1.2.2	Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/1999 (L.O.E.).....	13
1.2.3	Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/1997	13
1.2.4	Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/2008	13
1.2.5	La Dirección Facultativa	13
1.2.6	Visitas facultativas	14
1.2.7	Obligaciones de los agentes intervinientes	14
1.2.7.1	El Promotor	14
1.2.7.2	El Proyectista.....	15
1.2.7.3	El Constructor o Contratista	15
1.2.7.4	El Director de Obra.....	17
1.2.7.5	El Director de la Ejecución de la Obra.....	18

1.2.7.6	Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación	19
1.2.7.7	Los suministradores de productos.....	20
1.2.7.8	Los propietarios y los usuarios.....	20
1.2.8	Documentación final de obra: Libro del Edificio	20
1.2.8.1	Los propietarios y los usuarios.....	20
1.3	Disposiciones Económicas.....	20
1.3.1	Definición.....	20
1.3.2	Contrato de obra	21
1.3.3	Criterio General.....	21
1.3.4	Fianzas	21
1.3.5	Ejecución de trabajos con cargo a la fianza	21
1.3.6	Devolución de las fianzas	22
1.3.7	Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales .	22
1.3.8	De los precios.....	22
1.3.8.1	Precio básico	22
1.3.8.2	Precio unitario	22
1.3.8.3	Presupuesto de Ejecución Material (PEM).....	23
1.3.8.4	Precios contradictorios.....	23
1.3.8.5	Reclamación de aumento de precios	24
1.3.8.6	Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.....	24
1.3.8.7	De la revisión de los precios contratados.....	24
1.3.8.8	Acopio de materiales.....	24
1.3.9	Obras por administración	24

1.3.9.1	Valoración y abono de los trabajos	25
1.3.9.1.1	Forma y plazos de abono de las obras.....	25
1.3.9.1.2	Relaciones valoradas y certificaciones.....	25
1.3.9.1.3	Mejora de obras libremente ejecutadas	25
1.3.9.1.4	Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada	26
1.3.9.1.5	Abono de trabajos especiales no contratados.....	26
1.3.9.1.6	Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía	26
1.3.9.2	Indemnizaciones Mutuas	26
1.3.9.2.1	Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras 26	
1.3.9.2.2	Demora de los pagos por parte del Promotor	26
1.3.9.3	Varios.....	26
1.3.9.3.1	Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra	27
1.3.9.3.2	Unidades de obra defectuosas	27
1.3.9.3.3	Seguro de las obras.....	27
1.3.9.3.4	Conservación de la obra	27
1.3.9.3.5	Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor.....	27
1.3.9.3.6	Pago de arbitrios	27
1.3.9.4	Retenciones en concepto de garantía.....	27
1.3.9.5	Plazos de ejecución: Planning de obra.....	28
1.3.9.6	Liquidación económica de las obras	28
1.3.9.7	Liquidación final de la obra	28
2	Pliego de condiciones técnicas particulares	29
2.1	Prescripciones sobre los materiales	29

2.1.1	Garantías de calidad (Marcado CE)	29
2.1.2	Hormigones	31
2.1.2.1	Hormigón estructural	31
2.1.2.1.1	Condiciones de suministro.....	31
2.1.2.1.2	Recepción y control	31
2.1.2.1.3	Conservación, almacenamiento y manipulación.....	32
2.1.2.1.4	Recomendaciones para su uso en obra.....	32
2.1.3	Aceros para estructuras metálicas	33
2.1.3.1	Aceros en perfiles laminados	33
2.1.3.1.1	Condiciones de suministro.....	33
2.1.3.1.2	Recepción y control	33
2.1.3.1.3	Conservación, almacenamiento y manipulación.....	34
2.1.3.1.3.1	Recomendaciones para su uso en obra.....	34
2.1.4	Prefabricados de cemento	34
2.1.4.1	Bordillos de hormigón	34
2.1.4.1.1	Condiciones de suministro.....	34
2.1.4.1.2	Recepción y control	34
2.1.4.1.3	Conservación, almacenamiento y manipulación.....	35
2.1.5	Instalaciones.....	35
2.1.5.1	Tubos de polietileno	35
2.1.5.1.1	Condiciones de suministro.....	35
2.1.5.1.2	Recepción y control	35
2.1.5.1.3	Conservación, almacenamiento y manipulación.....	36

2.1.5.2	Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC).....	36
2.1.5.2.1	Condiciones de suministro.....	36
2.1.5.2.2	Recepción y control	37
2.1.5.2.3	Conservación, almacenamiento y manipulación.....	37
2.1.6	Varios.....	38
2.1.6.1	Equipos de protección individual.....	38
2.1.6.1.1	Condiciones de suministro.....	38
2.1.6.1.2	Recepción y control	38
2.1.6.1.3	Conservación, almacenamiento y manipulación.....	38
2.1.6.1.4	Recomendaciones para su uso en obra.....	38
2.1.7	Plantas.....	39
2.1.7.1	Definiciones	39
2.1.7.2	Procedencia.....	39
2.1.7.3	Condiciones específicas	40
2.1.7.4	Plantación	41
2.2	Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.....	44
2.2.1	Revestimientos y trasdosados	47
2.2.2	Urbanización interior de la parcela	48
2.2.3	Seguridad y salud	50
2.2.4	Equipamiento urbano.....	54
2.3	Prescripciones sobre verificaciones en obra terminada.....	54
2.4	Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición.....	55

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.

1 Pliego de cláusulas administrativas

1.1 Disposiciones Generales

1.1.1 Disposiciones de carácter general

1.1.1.1 Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

1.1.1.2 Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el Director de Obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.1.1.3 Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.1.1.4 Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada Contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

1.1.1.5 Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

1.1.1.6 Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el Contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El Contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el Contratista.

1.1.1.7 Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

1.1.1.8 Responsabilidad del Contratista

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya

examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.1.1.9 Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud, en virtud del Real Decreto 1627/97, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista.

1.1.1.10 Daños y perjuicios a terceros

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el Promotor o Propiedad, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.1.1.11 Anuncios y carteles

Sin previa autorización del Promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.1.1.12 Copia de documentos

El Contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.1.1.13 Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda haber al Contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.1.1.14 Hallazgos

El Promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El Contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del Director de Obra.

El Promotor abonará al Contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

1.1.1.15 Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del Contratista.
- b) La quiebra del Contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del Director de Obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
 - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
 - d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al Contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
 - e) Que el Contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
 - f) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
 - g) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
 - h) El abandono de la obra sin causas justificadas.
 - i) La mala fe en la ejecución de la obra.

1.1.1.16 Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el Promotor y el Contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al Promotor por parte del Contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

1.1.2 Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

1.1.2.1 Accesos y vallados

El Contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el Director de Ejecución de la Obra su modificación o mejora.

1.1.2.2 Replanteo

El Contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el Director de Obra. Será responsabilidad del Contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

1.1.2.3 Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del Contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El Director de Obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el Director de la Ejecución de la Obra, el Promotor y el Contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el Director de la Obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el Contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

1.1.2.4 Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del Contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

1.1.2.5 Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.1.2.6 Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la Dirección de Ejecución de la Obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

1.1.2.7 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El Contratista podrá requerir del Director de Obra o del Director de Ejecución de la Obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al Contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del Director de Ejecución de la Obra, como del Director de Obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

1.1.2.8 Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del Contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del Director de Obra. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Director de Obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

1.1.2.9 Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

1.1.2.10 Trabajos defectuosos

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el Contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Ejecución de la Obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del Contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Director de Obra, quien mediará para resolverla.

1.1.2.11 Vicios ocultos

El Contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente L.O.E., aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el Director de Ejecución de la Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Director de Obra.

El Contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el Director de Obra y/o el Director del Ejecución de Obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

1.1.2.12 Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el Contratista deberá presentar al Director de Ejecución de la Obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.1.2.13 Presentación de muestras

A petición del Director de Obra, el Contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

1.1.2.14 Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el Director de Obra, a instancias del Director de Ejecución de la Obra, dará la orden al Contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el Contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor o Propiedad a cuenta de Contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.1.2.15 Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del Contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del Contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el Director de Obra considere necesarios.

1.1.2.16 Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.1.2.17 Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el Contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

1.1.3 Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

1.1.3.1 Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el Contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al Promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el Promotor y el Contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al Contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra.

El Promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la L.O.E., y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.1.3.2 Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el Director de Ejecución de la Obra al Promotor o Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Contratista, del Director de Obra y del Director de Ejecución de la Obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al Contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.3 Documentación final de la obra

El Director de Ejecución de la Obra, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al Promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente, en el caso de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5, del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de Abril. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

1.1.3.4 Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de Ejecución de la Obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del Contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Director de Obra con su firma, servirá para el abono por el Promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.1.3.5 Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses.

1.1.3.6 Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo de la Propiedad y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del Contratista.

1.1.3.7 Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del Contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

1.1.3.8 Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Director de Obra indicará al Contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.9 Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

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 projectista 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.

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.

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 registrarán 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, 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).

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 anexará 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 pié 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 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 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

1.3.1 Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, Promotor y Contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

1.3.2 Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el Promotor y el Contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (Director de Obra y Director de Ejecución de la Obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el Contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del Contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del Promotor.
- Presupuesto del Contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

1.3.3 Criterio General

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

1.3.4 Fianzas

El Contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

1.3.5 Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin

perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

1.3.6 Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al Contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

1.3.7 Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el Promotor, con la conformidad del Director de Obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.3.8 De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

1.3.8.1 Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

1.3.8.2 Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

1.3.8.3 Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

1.3.8.4 Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el Promotor, por medio del Director de Obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director de Obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al Director de Obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

1.3.8.5 Reclamación de aumento de precios

Si el Contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

1.3.8.6 Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

1.3.8.7 De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el Contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

1.3.8.8 Acopio de materiales

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el Contratista responsable de su guarda y conservación.

1.3.9 Obras por administración

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el Promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un Contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al Contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del Contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

1.3.9.1 Valoración y abono de los trabajos

1.3.9.1.1 Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (Promotor y Contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por la propiedad en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el Director de Ejecución de la Obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El Director de Ejecución de la Obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el Contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al Director de Ejecución de la Obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del Promotor sobre el particular.

1.3.9.1.2 Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al Contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

1.3.9.1.3 Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el Contratista, incluso con la autorización del Director de Obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

1.3.9.1.4 Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del Contratista. Para ello, el Director de Obra indicará al Contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

1.3.9.1.5 Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por la Propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

1.3.9.1.6 Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y el Director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

1.3.9.2 Indemnizaciones Mutuas

1.3.9.2.1 Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al Contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el Promotor podrá imponer al Contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

1.3.9.2.2 Demora de los pagos por parte del Promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.3.9.3 Varios

1.3.9.3.1 Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Director de Obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

1.3.9.3.2 Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

1.3.9.3.3 Seguro de las obras

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.3.4 Conservación de la obra

El Contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.3.5 Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor

No podrá el Contratista hacer uso de edificio o bienes del Promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

1.3.9.3.6 Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del Contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

1.3.9.4 Retenciones en concepto de garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al Promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del Promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al Contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

1.3.9.5 Plazos de ejecución: Planning de obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

1.3.9.6 Liquidación económica de las obras

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el Promotor y el Contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el Promotor, el Contratista, el Director de Obra y el Director de Ejecución de la Obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del Promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

1.3.9.7 Liquidación final de la obra

Entre el Promotor y Contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

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 y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

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.

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 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.

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.
 - 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.

■ 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 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.

2.1.3.1.3.1 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 Prefabricados de cemento

2.1.4.1 Bordillos de hormigón

2.1.4.1.1 Condiciones de suministro

- Los bordillos se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características, y habiendo transcurrido al menos siete días desde su fecha de fabricación.

2.1.4.1.2 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.

2.1.4.1.3 Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos.

2.1.5 Instalaciones

2.1.5.1 Tubos de polietileno

2.1.5.1.1 Condiciones de suministro

1. Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
2. Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
3. 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.
4. Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
5. 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.
6. 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.
7. Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

2.1.5.1.2 Recepción y control

Documentación de los suministros: los tubos y accesorios deben estar marcados, a intervalos máximos de 1 m para tubos y al menos una vez por tubo o accesorio, con:

1. Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.

2. 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).
3. Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, 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.
4. El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
5. Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
6. El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
7. Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
6. Los accesorios de fusión o electrofusión deben estar marcados con un sistema numérico, electromecánico o autorregulado, para reconocimiento de los parámetros de fusión, para facilitar el proceso. Cuando se utilicen códigos de barras para el reconocimiento numérico, la etiqueta que le incluya debe poder adherirse al accesorio y protegerse de deterioros.
8. Los accesorios deben estar embalados a granel o protegerse individualmente, cuando sea necesario, con el fin de evitar deterioros y contaminación; el embalaje debe llevar al menos una etiqueta con el nombre del fabricante, el tipo y dimensiones del artículo, el número de unidades y cualquier condición especial de almacenamiento.
9. Ensayos: la comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.5.1.3 Conservación, almacenamiento y manipulación

1. Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
2. Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
3. 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.
4. 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.
5. Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
6. El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
7. Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
8. 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. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
9. El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

2.1.5.2 Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)

2.1.5.2.1 Condiciones de suministro

1. Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
2. 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.
3. 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.

4. Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
5. 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.
6. 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.
7. Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

2.1.5.2.2 Recepción y control

1. Documentación de los suministros:

Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:

1. Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
2. 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).
 1. 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
 2. El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.
 3. Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.
 4. El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
 5. Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

6. Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.5.2.3 Conservación, almacenamiento y manipulación

1. 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.
2. Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
3. 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.
4. 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.
5. Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
6. El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
7. 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.
8. 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.
9. 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.

10. El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubo.

2.1.6 Varios

2.1.6.1 Equipos de protección individual

2.1.6.1.1 Condiciones de suministro

El empresario suministrará los equipos gratuitamente, de modo que el coste nunca podrá repercutir sobre los trabajadores.

2.1.6.1.2 Recepción y control

1. 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.

2. 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

1. La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección y la reparación de los equipos cuando proceda, deben efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

2.1.6.1.4 Recomendaciones para su uso en obra

1. Salvo en casos excepcionales, los equipos de protección individual sólo deben utilizarse para los usos previstos.

2. Los equipos de protección individual están destinados, en principio, a un uso personal.

Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se deben adoptar las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

3. Las condiciones en que un equipo de protección deba ser utilizado, en particular, en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de:

1. La gravedad del riesgo.

2. El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo.

3. Las prestaciones del propio equipo.

4. Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse.

2.1.7 Plantas

2.1.7.1 Definiciones

Las dimensiones y características que se señalen en las definiciones de este artículo son las que han de poseer las plantas una vez desarrolladas y no necesariamente en el momento de la plantación.

- **Árbol:** se define como vegetal de estructura leñosa que no sea ramificado desde la base y que posea un tallo o tronco principal.
- **Arbusto:** se define como un vegetal que tiende a ramificarse desde la base y no alcanza más de 5 metros de altura, suele usarse para cerramientos.
- **Mata o arbusto bajo:** arbusto de altura inferior a 1 metro de estructura herbácea.
- **Esqueje:** fragmento de un vegetal con pequeño tamaño, que se suele plantar para la emisión de raíces y posterior desarrollo vegetativo de la planta.
- **Cepellón:** es el conjunto de sistema radicular y tierra que resulta adherida al mismo. Para la obtención de un cepellón hay que arrancar cuidadosamente las plantas, cortando tierra y raíces con un corte limpio y con precaución de que no se disgreguen. El cepellón podrá presentarse atado con red de plástico o metálica, paja, etc. En el caso de árboles de gran tamaño o transportes a larga distancia, el cepellón podrá ser envuelto con tela metálica y escarolado.
- **Contenedor:** recipiente plastificado o de madera, capaz de albergar el Cepellón de ejemplares vegetales de mediano y gran porte. Deberá tener sus correspondientes orificios para que el drenaje sea correcto.

2.1.7.2 Procedencia

Conocidos los factores ecológicos y edafoclimáticos de la zona objeto del Proyecto y los vegetales que van a ser implantados, el lugar de procedencia de éstos debe reunir condiciones semejantes, o al menos favorables para el buen desarrollo de las plantas y será, como norma general, un vivero oficial o comercial acreditado.

Condiciones generales:

- La elección de especies, los acabados y el diseño en su conjunto y detalles se precisarán en Proyecto, sometiéndose a la revisión, si procede, después de analizarse por la dirección de obra a fin de poder ajustarse correctamente al medio.
- Las plantas pertenecerán a las especies, variedades o cultivares señalados en la Memoria, Planos y Presupuesto, y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que así mismo se indiquen en las fichas de plantas del proyecto.
- Serán, en general, bien conformadas, de desarrollo normal, sin que presenten síntomas de raquitismo o retraso.
- No presentarán heridas en tronco o ramas y el sistema radicular será completo y proporcionado al brote.
- Las raíces de las plantas de cepellón o raíz desnuda, presentarán cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas.
- Su porte será normal y bien ramificado, las plantas de hoja perenne presentarán el sistema foliar completo, sin decoloración ni síntomas de carencias, clorosis, virus o bacterias.

Serán rechazadas aquellas que:

- En cualquiera de sus órganos o en su madera sufran o puedan ser portadoras de plagas o enfermedades.
- Hayan sido cultivadas sin espacio suficiente.

- Hayan tenido crecimientos desproporcionados por haber sido sometidas a tratamientos especiales o por otras causas.
- Lleven el cepellón con plántulas de malas hierbas.
- Durante el arranque o transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones.
- No vengan protegidas por el oportuno embalaje.

La Dirección de Obra podrá exigir un certificado que garantice todos estos requisitos, y rechazar las plantas que no los reúnan.

El contratista vendrá obligado a sustituir todas las plantas rechazadas, y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso producido pueda repercutir en el plazo de la ejecución de la obra.

2.1.7.3 Condiciones específicas

- Árboles de alineaciones:

Los árboles destinados a ser plantados en alineación tendrán el tronco recto y su altura no será inferior a los tres metros, salvo especificaciones en el Proyecto.

- Plantas a raíz desnuda:

Presentan un sistema radicular proporcionado al sistema aéreo y las raíces sanas y bien cortadas, sin longitudes superiores a la mitad de la anchura del hoyo de plantación.

Deberán transportarse al pie de la obra el mismo día que sean arrancadas en el vivero y si no se plantan enseguida, se depositarán en zanjas de forma que queden cubiertas con 20 cm de tierra sobre la raíz.

Inmediatamente después de tapparlas, se procederá a su riego por inundación, para evitar que puedan quedar bolsas de aire entre sus raíces.

- Plantas en maceta:

Permanecen en ella hasta el mismo instante de su plantación, transportándolas hasta el hoyo sin que se deteriore el tiesto. En cualquier caso, se regarán diariamente mientras permanezcan depositadas para mantener la humedad y evitar que el cambio de ubicación no afecte a su desarrollo.

- Plantas con cepellón:

Estas plantas deben llegar hasta el hoyo con el cepellón intacto, sea éste de yeso, plástico o paja. El cepellón deberá ser proporcionado al vuelo, y los cortes de raíz dentro de éste serán limpios y sanos.

No obstante, las marras que se produzcan durante el período de garantía serán repuestas por el Contratista a su exclusiva cuenta.

- Condiciones de arranque:

Se arrancarán las plantas del suelo en la época apropiada, es decir, en los meses de otoño o invierno, excepto las plantas tropicales, cuyo arranque se hará durante la época calurosa. El arranque se hará de acuerdo con la buena práctica jardinera, cortando con las tijeras y con un corte limpio las raíces rotas o podridas que pudiera haber, para evitar cualquier pudrición posterior.

- Poda (si procede):

Las ramas se podarán, equilibrando el árbol y dando la forma deseada. Si se dieran cortes de gran diámetro se debe proteger los cortes con mástic de injertar o podar.

- Trasplante:

Con arreglo a cada especie y a la forma de servirla, la Dirección Facultativa determinará la época del año adecuada y el procedimiento de más garantía de prendimiento.

Comprende el arranque para su aprovechamiento, la apertura del hoyo en el nuevo emplazamiento, el transporte, plantación y riego y en caso preciso, la colocación de cortavientos y tutores.

- Fraudes:

En el caso de dudas sobre la autenticidad de los productos adquiridos y sus etiquetas, se procederá a su análisis en la Jefatura Agronómica o Laboratorio Regional.

- Protección de arbolado, jardines y huerto:

En cualquier trabajo público o privado en el que las operaciones o pases de vehículos y máquinas se realicen en terrenos cercanos a algún árbol existente, previamente al comienzo de los trabajos, deberán protegerse los árboles a lo largo del tronco y con una altura no inferior a 3 metros desde el suelo con tabloncillos ligados con alambres, o según lo que define la norma al efecto.

Estas protecciones se retirarán una vez terminada la obra. Cuando se abran hoyos o zanjas próximas a plantaciones de arbolado, la excavación no deberá aproximarse al pie del mismo más de una distancia igual a 5 veces el diámetro del árbol (a la altura normal de 1,20 m) y, en cualquier caso, esta distancia ha de ser superior a 0.50 m, en caso de que, por otras ocupaciones del subsuelo, no fuera posible el cumplimiento de esta ordenanza, se requerirá la visita de inspección del Director de Obra, antes de comenzar las excavaciones.

En aquellos casos que en la excavación resulten alcanzadas raíces de grueso superior a 5 cm, estas deberán cortarse con hacha dejando cortes limpios y lisos, que se pintarán a continuación con cualquier cicatrizante de los existentes en el mercado.

Deberá procurarse que, tras la apertura de zanjas y hoyos próximos al arbolado, el tapado deberá hacerse en un plazo no superior a tres días desde la apertura, procediéndose a continuación, a su riego.

➤ Valoración de los árboles:

Cuando, por daños ocasionados a un árbol, y por causas imputables al Contratista resultase éste muerto, la entidad contratante a efectos de indemnizar y sin perjuicio de la sanción que corresponda, valorará el árbol siniestrado en todo o parte, según la Norma de la zona.

El importe de los árboles dañados o mutilados que sean tasados según criterio, podrán ser descontados por la Dirección de Obra, en cualquiera de las certificaciones de la misma.

2.1.7.4 Plantación

➤ Desfonde:

Consiste en dar a la tierra una labor profunda, de unos 50 cm, con la finalidad de romper la compacidad del suelo, sin voltearlo.

Esta operación se efectuará por medio de un subsolador, de potencia adecuada a la profundidad que se haya establecido en el Proyecto y sobre suelo seco.

➤ Laboreo:

Se define como la operación encaminada a mullir el suelo, alterando la disposición de los horizontes, hasta una profundidad aproximada de 30 cm.

El Contratista podrá escoger el procedimiento que considere más adecuado para efectuar la operación, siempre que en la Memoria y Anejos correspondientes no se indique otra cosa.

El laboreo puede realizarse en cualquier momento, siempre que el contenido en humedad del suelo sea bajo, ya que, de otra forma, es difícil trabajar y hay serio peligro de compactación, perdiendo precisamente la cualidad que se pretende mejorar con el laboreo. Aunque tradicionalmente se aconseja llevarlo a cabo en otoño o en primavera, con una considerable anticipación sobre el momento de plantar, raramente cabe hacerlo así.

Como complemento del laboreo, singularmente en las siembras, puede ser necesario proceder a la eliminación tanto de piedras y objetos extraños como de raíces, rizomas, bulbos, entre otros, de plantas no deseadas. Esta operación se considera incluida en el laboreo para las siembras. En los demás casos solo habrá de ejecutarse cuando así se especifique en el proyecto.

➤ Abonado:

Los abonos de acción lenta se incorporan al suelo con el laboreo, basta para ello extender sobre la superficie la cantidad especificada en el anejo de abonado.

➤ Excavaciones:

Se definen como las operaciones necesarias para preparar el alojamiento adecuado a las plantaciones. La excavación se efectuará con la mayor antelación posible sobre la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras.

El volumen de la excavación será el que consta expresamente en el proyecto, para cada especie y tamaño.

Cuando el suelo no es apto para mantener la vegetación, es preciso proporcionar a la planta un volumen mayor que el ordinario de tierra de buena calidad, disponible en su entorno inmediato.

El tamaño de la planta afecta directamente al tamaño del hoyo, por la extensión del sistema radicular o las dimensiones del cepellón de tierra que le acompaña.

➤ Rellenos:

Serán del mismo volumen que la excavación. En los casos de suelos aceptables, se hará con el mismo material excavado, cuidando no invertir la disposición anterior de las tierras.

Si los suelos no reúnen las condiciones suficientes, la tierra extraída se sustituirá en proporción adecuada o totalmente por tierra vegetal que cumpla los requisitos necesarios. Cuando los rellenos se efectúen en el hoyo de plantación, se irán compactando por tongadas, con las precauciones adecuadas.

➤ Precauciones en la plantación:

A) Depósito y almacenamiento provisional de las plantas.

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibirse las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito afecta solamente a las plantas que se reciban a raíz desnuda o en cepellón cubierto con envoltura porosa. No es necesario cuando se reciben en material impermeable.

La operación consiste en colocar las plantas en una zanja u hoyo, y cubrir las raíces con una capa de tierra de 10 cm al menos, de modo que no queden intersticios en su interior, para protegerlas de la desecación o heladas hasta el momento de su plantación definitiva. Con la aprobación de la Dirección de Obra, pueden colocarse plantas en el interior de un montón de tierra.

Excepcionalmente, y solo cuando no sea posible adoptar las precauciones antes señaladas, se recurrirá a situar las plantas en un local cubierto, tapando las raíces con un material como hojas, tela, papel que las aisle de alguna manera del contacto con el aire.

B) Prevención contra desecación y heladas.

No deben realizarse plantaciones en épocas de heladas. Si las plantas se reciben en obra en una de estas épocas, deberán depositarse en un lugar idóneo hasta que cesen las heladas.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a 0°C, no deben plantarse, ni siquiera desembalsarse, y se colocarán así en un lugar cubierto, donde puedan deshelerse lentamente. Se evitará situarlas en locales con calefacción.

Si presentan síntomas de desecación, se introducirán en un recipiente con agua o caldo de tierra y agua durante unos días, hasta que desaparezcan los síntomas.

C) Presentación final.

Antes de presentar la planta, se debe echar en el hoyo la cantidad precisa de tierra, para que el cuello de la raíz quede al nivel del suelo o ligeramente más bajo.

La cantidad de abono orgánico indicada para cada caso en la Memoria y anejo correspondiente, se incorporará a la tierra de forma que quede aproximadamente por las raíces, pero sin llegar a estar en contacto con ellas. Se evitará, por tanto, la práctica bastante corriente de echar el abono en el fondo del hoyo.

En la orientación de las plantas se seguirán las normas a continuación indicadas:

- Los ejemplares de gran tamaño se colocarán con la misma que tuvieron de origen.
- En las plantaciones aisladas, la parte menos frondosa se orientará hacia el SW, para favorecer el crecimiento del ramaje.
- Las plantaciones continuas (setos, cerramientos, etc) se harán de modo que la cara menos vestida sea la más próxima al muro, valla o simplemente al exterior.
- Sin perjuicio de las indicaciones anteriores, la plantación se hará de modo que el árbol presente su menor sección perpendicularmente a la dirección de los vientos dominantes.

D) Poda de plantación (si precisa).

El trasplante, especialmente cuando se trata de ejemplares leñosos, origina un fuerte desequilibrio inicial entre las raíces y la parte aérea de la planta; ésta última, por tanto, debe ser reducida de la misma manera que lo ha sido el sistema radicular, para establecer la adecuada proporción y evitar las pérdidas excesivas de agua por la transpiración.

Esta operación puede hacerse con todas las plantas de hoja caduca, pero las de hoja persistente, especialmente las coníferas, no deben ser objeto de ella, salvo dirección expresa de la Dirección de Obra.

Los buenos viveros la realizan antes de suministrar las plantas. En caso contrario se llevará a cabo siguiendo las instrucciones de la Dirección de Obra.

➤ Plantación:

Primero el contratista procederá al replanteo para la ubicación de las plantas, no pudiendo iniciarse la apertura de hoyos sin la aprobación de la Dirección de la Obra.

Luego se procederá a la operación de plantación la cual se realizará según el Proyecto, mediante el anexo a la memoria de plantación y los planos. Todas las operaciones serán supervisadas por la Dirección de Obra.

Operaciones posteriores a la plantación:

A) Riego.

Es preciso proporcionar agua abundante a la planta en el momento de la plantación y hasta que se haya asegurado el arraigo. El riego ha de hacerse de modo que el agua atraviese el cepellón donde se encuentran las raíces.

B) Sujeción.

Para asegurar la inmovilidad de los árboles se colocará un tutor de tamaño proporcionado a la planta, ligado a ésta a la altura de las últimas ramificaciones. El tutor debe colocarse en tierra firme una vez abierto el hoyo y antes de efectuar la plantación, de forma que se interponga entre el árbol y los vientos dominantes. La ligazón del árbol al tutor se hace de forma que permita un cierto juego hasta que se verifique el asentamiento de la tierra en el hoyo, momento en que se procede a realizar una fijación rígida. En todo momento se evitará que la ligadura pueda producir heridas en la corteza, rodeando a ésta de una adecuada protección.

Debe vigilarse la verticalidad después de una lluvia o un riego copioso y proceder, en su caso a enderezar el árbol.

C) Aporcado.

La operación de aporcar consiste en cubrir con tierra el pie de las plantas leñosas y tiene como finalidad proteger de las heladas el sistema radicular o contribuir a mantener la verticalidad.

D) Tratamiento de heridas.

Las heridas producidas por podas o por otras causas deben ser cubiertas por un mástic antiséptico con la doble finalidad de evitar la penetración del agua y la consiguiente pudrición y de impedir la infección.

Se cuidará de que no se quede bajo el mástic ninguna porción de tejido no sano, que el corte sea limpio y se evitará usar mástic cicatrizante junto a injertos no consolidados.

E) Trasplantes.

A los efectos de este Proyecto, se define como mudar un vegetal del sitio donde está plantado a otro.

Se refiere este artículo a los vegetales existentes dentro del ámbito de la obra o de sus inmediaciones, aunque también pueden incluirse los situados más alejados. Comprende las siguientes operaciones:

- Elección de las plantas.
- Preparación para el trasplante.
- Arranque.
- Carga, transporte y descarga.
- Plantación, fijación.

F) Mantenimiento de la plantación.

Se determinará para las plantaciones un tiempo de garantía de un período vegetativo.

G) Operaciones de mantenimiento.

- Riego: suministrando agua por goteo y bocas de riego
- Poda: para llevarla a cabo se seguirán cuidadosamente las instrucciones de la Dirección de Obra y las normas siguientes:
 - No se podarán por norma los árboles y arbustos de hoja perenne.
 - Deben evitarse las podas fuertes en los árboles de hoja caduca y en particular el corte de ramas gruesas.
 - En principio, los cortes deben limitarse a la supresión de ramas muertas.
- Desencostrado de la capa superficial: consisten en romper la costra superficial del suelo, con la finalidad de hacerlo más permeable al aire y al agua y disminuir la evaporación rompiendo los tubos capilares que puedan haberse formado. Puede hacerse a mano, con herramientas adecuadas o a máquina cuando el carácter de la plantación lo permita.

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.

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.

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.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$, el exceso sobre los $X \text{ m}^2$. Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a $X \text{ m}^2$. 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 Revestimientos y trasdosados

Unidad de obra RSB005: Base para pavimento de gravilla de machaqueo de 5 a 10 mm de diámetro, en capa de 2 cm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de base para pavimento de gravilla de machaqueo de 5 a 10 mm de diámetro, en capa de 2 cm de espesor, preparada para su posterior uso como soporte de pavimento.

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 del forjado o solera está seca y que el hormigón ha fraguado totalmente.

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del soporte. Replanteo de niveles y colocación de maestras. Extendido del árido. Regularización de la capa de árido, pasando una regla sobre las maestras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

Unidad de obra RSB005b: Tierra morterenga de 0 a 5 mm de diámetro, en capa de 2 cm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de base para pavimento de arena de machaqueo de 0 a 5 mm de diámetro, en capa de 2 cm de espesor, preparada para su posterior uso como soporte de pavimento.

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 del forjado o solera está seca y que el hormigón ha fraguado totalmente.

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del soporte. Replanteo de niveles y colocación de maestras. Extendido del árido. Regularización de la capa de árido, pasando una regla sobre las maestras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

2.2.2 Urbanización interior de la parcela

Unidad de obra UXB010: Bordillo prefabricado de hormigón, 60x15x10 cm, para jardín, sobre base de hormigón no estructural.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de piezas de bordillo prefabricado de hormigón, 40x20x10 cm, para jardín, con cara superior redondeada o achaflanada. Todo ello realizado sobre firme compuesto por base de hormigón no estructural HNE-20/P/20, de 10 cm de espesor, ejecutada según pendientes del proyecto y colocada sobre explanada, no incluida en este precio. Incluso p/p de excavación, rejuntado con mortero de cemento, industrial, M-5 y limpieza.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

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 se ha realizado un estudio sobre las características de su base de apoyo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de alineaciones y niveles. Vertido y extendido del hormigón. Colocación de las piezas. Relleno de juntas con mortero. Asentado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

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 la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UXS030: Pavimento de baldosa elástica de seguridad y protección frente a caídas, de caucho reciclado, con el borde machihembrado, color negro, de 500x500x30 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 500x500x30 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 UMP020: Pérgola de madera laminada de abeto tratada en autoclave, de 10040x5500x2500 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de pérgola de madera laminada de abeto tratada en autoclave, de 5250x3620x2650 mm y 19 m² de superficie. Incluso accesorios, piezas especiales, elementos de anclaje y barniz para tratamiento de protección.

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 alineaciones y niveles. Montaje de la pérgola. Barnizado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será estable y 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 UMG010: Conjunto de aparatos y máquinas biosaludables, para 40 m² de área de ocupación, compuesto por: esquí, ascensor, patines, timón, cintura y bicicleta.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de conjunto de juegos infantiles, solución clásica "KOMPAN", para 81 m² de área de ocupación, compuesto por columpio, serie Moments, modelo Basic900P, para niños de 2 a 6 años, con zona de seguridad de 31,5 m² y 1,2 m de altura libre de caída, para empotrar en el terreno; casa con mesas y bancos, serie Moments, modelo Casita Roja M7000P, para niños de 2 a 6 años, con zona de seguridad de 17,4 m² y 0,6 m de altura libre de caída, para empotrar en el terreno; equipo oscilante, serie Moments, modelo Spinner ELE400024, para niños de 4 a 15 años, con zona de seguridad de 9,8 m² y 0,6 m de altura libre de caída, para empotrar en el terreno con dado de hormigón; juego de muelle, serie Moments, modelo Gallo Bromista M101P, para niños de 2 a 6 años, con zona de seguridad de 7,4 m² y 0,47 m de altura libre de caída, para empotrar en el terreno; tobogán, serie Moments, modelo Cueva de Aladino M326P, para niños de 2 a 6 años, con zona de seguridad de 14,9 m² y 1 m de altura libre de caída, para empotrar en el terreno. Incluso elementos de fijación. Totalmente montado.

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 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 hay espacio suficiente para su instalación.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Limpieza y preparación de la superficie soporte. Montaje, colocación y aplomado del conjunto de juegos infantiles.

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 YCR020: Vallado provisional de solar, de 2 m de altura, compuesto por paneles opacos de chapa perfilada nervada de acero S320 GD galvanizado de 0,6 mm espesor y 30 mm altura de cresta y perfiles huecos de sección cuadrada de acero S275JR, de 60x60x1,5 mm, de 2,8 m de longitud, anclados al terreno mediante dados de hormigón HM-20/P/20/I, cada 2,0 m. Amortizables los paneles en 10 usos y los perfiles en 5 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Vallado provisional de solar, de 2 m de altura, compuesto por paneles opacos de chapa perfilada nervada de acero UNE-EN 10346 S320 GD galvanizado de 0,6 mm espesor y 30 mm altura de cresta, amortizables en 10 usos y perfiles huecos de sección cuadrada de acero UNE-EN 10210 S275JR, de 60x60x1,5 mm, de 2,8 m de longitud, anclados al terreno mediante dados de hormigón HM-20/P/20/I de 60x60x1,5 cm, cada 2,0 m, amortizables en 5 usos. Incluso p/p de excavación, hormigonado de los dados, elementos de fijación de las chapas a los perfiles, montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Excavación. Ejecución de los dados de hormigón. Aplomado y alineado de los soportes. Anclaje de los soportes en los dados. Colocación y fijación de los paneles. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

Unidad de obra YCR026: Puerta para acceso de vehículos de chapa de acero galvanizado, de dos hojas, de 4,0x2,0 m, colocada en vallado provisional de solar, sujeta mediante postes del mismo material, anclados al terreno con dados de hormigón, amortizable en 5 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de puerta para acceso de vehículos de chapa de acero galvanizado, de dos hojas, de 4,0x2,0 m, con lengüetas para candado y herrajes de cierre al suelo, colocada en vallado provisional de solar, sujeta mediante postes del mismo material, anclados al terreno con dados de hormigón HM-20/P/20/I, amortizable en 5 usos. Incluso p/p de excavación, hormigonado de los dados, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.

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. Ejecución de los dados de hormigón. Aplomado y alineado de los postes. Anclaje de los postes en los dados. Colocación y fijación de la puerta. Desmontaje del conjunto. 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 YMM010: Botiquín de urgencia en caseta de obra.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas y guantes desechables, instalado en el vestuario.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

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).**

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 YPC010: Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra, de 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.

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.

Unidad de obra YPL010: Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Horas de limpieza y desinfección de la caseta o local provisional en obra, realizadas por peón ordinario de construcción. Incluso p/p de material y elementos de limpieza. Según R.D. 486/1997.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Trabajos de limpieza.

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.

2.2.4 Equipamiento urbano

Unidad de obra TDG150: Mesa de ping-pong, antivandálica, formada por: tablero de 274x152x6,5 cm, de poliéster y fibra de vidrio, reforzado en su interior por un bastidor de tubos metálicos, colocado a una altura de 76 cm, soportes metálicos de tubo rectangular soldado y reforzado, con protección anticorrosión y red de plancha metálica perforada de 2 mm de espesor con armazón de acero macizo en todo el perímetro, fijada a una superficie soporte (no incluida en este precio).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de mesa de ping-pong, antivandálica, formada por: tablero de 274x152x6,5 cm, de poliéster y fibra de vidrio, reforzado en su interior por un bastidor de tubos metálicos, colocado a una altura de 76 cm, soportes metálicos de tubo rectangular soldado y reforzado, con protección anticorrosión y red de plancha metálica perforada de 2 mm de espesor con armazón de acero macizo en todo el perímetro, fijada a una superficie soporte (no incluida en este precio). Incluso p/p de replanteo y fijación del equipamiento deportivo. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje y fijación del equipamiento deportivo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.3 Prescripciones sobre verificaciones en obra terminada

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre la obra 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.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (artículo 7.), así como la legislación laboral de aplicación. Para determinar la condición de residuos peligrosos o no peligrosos, se seguirá el proceso indicado en la Orden MAM/304/2002, Anexo II. Lista de Residuos.

Valencia, 27 diciembre de 2017,

Fdo: Laura Rol García

Firma:

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large stylized 'L' followed by the initials 'R. G.'.

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL



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

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL
MEDIO RURAL

ALUMNA: LAURA ROL GARCÍA

TUTOR: BERNARDO PASCUAL ESPAÑA

Curso Académico: 2017/2018

VALENCIA, DICIEMBRE 2017

Índice:

1.	Cuadro de mediciones.....	1
2.	Cuadro de precios	9
2.1.	Cuadro de mano de obra	9
2.2.	Cuadro de maquinaria	10
2.3.	Cuadro de materiales	11
2.4.	Cuadro de precios en letra.....	15
2.5.	Cuadro de precios descompuesto.....	20
3.	Presupuesto parcial	40
4.	Resumen del Presupuesto o Presupuesto General	50
4.1.	Presupuesto de Ejecución Material	50
4.2.	Presupuesto de Ejecución por Contrata.....	51

1. Cuadro de mediciones

Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno y gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.1	M2	Desbroce y limpieza superficial de terreno de bosque por medios mecánicos, hasta una profundidad de 20 cm. y retirado de arbolado de diámetro menor de 10 cm., carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero.	
			Total m2: 6.575,00
1.2	M3	Demolición de obra de fábrica de ladrillo macizo, incluso retirada del material a vertedero.	
			Total m3: 352,41
1.3	M3	Transporte de tierras al lugar de empleo, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.	
			Total m3: 230,00

Presupuesto parcial nº 2 Firmes y pavimentos

Nº	Ud	Descripción	Medición
2.1	M ²	Base para pavimento de gravilla de machaqueo de 5 a 10 mm de diámetro, en capa de 2 cm de espesor.	
			Total m ²: 2.856,00
2.2	M ²	Pavimento de baldosa elástica de seguridad y protección frente a caídas, de caucho reciclado, con el borde machihembrado, color negro, de 500x500x30 mm, colocado engarzando cada baldosa con la contigua, a modo de puzzle.	
			Total m ²: 429,00
2.3	M ²	Pavimento de tierra morterenga de 0 a 5 mm de diámetro, en capa de 2 cm de espesor.	
			Total m ²: 3.981,00

Presupuesto parcial nº 3 Jardinería (plantas, suelo y otros)

Nº	Ud	Descripción	Medición
3.1	M3	Suministro, extendido de tierra vegetal arenosa, limpia y cribada con medios mecánicos, suministrada a granel.	
			Total m3: 325,50
3.2	M2	Estercolado de fondo en terreno suelto, con aportación de 6 kg/m2. de estiércol tratado, extendido con medios mecánicos y enterrado a una profundidad de 10/20 cm. con motocultor.	
			Total m2: 3.250,50
3.3	M2	Solado de canto rodado 6/8 cm., seleccionado y realizado in situ, cama de arena de río de 10 cm. de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medida la superficie ejecutada.	
			Total m2: 1.533,00
3.4	M2	Suministro y extendido superficial, entre la vegetación existente, de corteza de pino seleccionada en capa uniforme de 10 cm. de espesor.	
			Total m2: 1.722,00
3.5	M2	Acolchado de suelo con manta de polipropileno, biodegradable, colocada en suelos con pendientes medias y fuertes, con un solape del 5 % y anclada al mismo con grapas especiales, incluso preparación ligera del terreno y cubrición de los bordes con tierra.	
			Total m2: 3.250,50
3.6	Ud	Pinus pinea (Pino piñonero) de 2,50 a 3 m. de altura, suministrado en cepellón escayolado y plantación en hoyo de 1x1x1 m. con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	
			Total ud: 5,00
3.7	Ud	Laurus nobilis (Laurel común) de 1,5 a 2 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	
			Total ud: 394,00
3.8	Ud	Olea europaea (Olivo) ejemplar adulto con 5 brazos bien formados, suministrado con cepellón y plantación en hoyo de 2x2x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	
			Total ud: 6,00
3.9	Ud	Catalpa bignonioides (Catalpa) de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	
			Total ud: 9,00
3.10	Ud	Cercis siliquastrum (Árbol del amor) de 12 a 14 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: 4,00
3.11	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.	
			Total ud: 450,00

3.12	Ud	Bouganvillea glabra (Bouganvilla) de 1 a 1,5 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Total ud	2,00
3.13	M2	Formación de césped por siembra de una mezcla de 2 especies rústicas, Cynodon dactylon y Lolium perenne, en superficies menores de 5.000 m2., incluso la limpieza del terreno, laboreo con dos pases de motocultor cruzados y abonado de fondo, rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm., distribución de la semilla, tapado con mantillo y primer riego.	Total m2	1.154,00
3.14	Ud	Phoenix dactylifera (Palmera datilera) de 3 a 4 m. de altura, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, adición de arena gruesa en el fondo del hoyo, formación de alcorque y primer riego.	Total ud	6,00
3.15	Ud	Ficus carica (Higuera) de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Total ud	5,00
3.16	Ud	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda) de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Total ud	14,00
3.17	Ud	Erythrina crista-galli (Árbol del coral) de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Total ud	6,00
3.18	Ud	Arbutus unedo (Madroño) de 10 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Total ud	31,00
3.19	Ud	Prunus pissardii atropurpurea (Cerezo japonés) de 12 a 14 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	29,00
3.20	Ud	Punica granatum (Granado) de 8 a 10 cm. de perímetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Total ud	16,00
3.21	Ud	Eriobotrya japonica (Nisperero) de 8 a 10 cm. de perímetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Total ud	12,00

Presupuesto parcial nº 4 Mobiliario

Nº	Ud	Descripción	Medición
4.1	Ud	Suministro y colocación de banco de 1,8 m. de longitud de estructura de tubo de acero D=40 mm. y 2 mm. de espesor, patas rectas, con asiento y respaldo curvo, continuo de tablillas de madera de pino suecia de 5 cm. de grueso, tratada en autoclave.	
			Total ud: 32,00
4.2	Ud	Suministro y colocación de mesa de 1,8 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: 8,00
4.3	Ud	Papelera de reciclaje con 4 compartimentos, papel, plásticos, orgánico y cenicero (extraible) , recubierta de madera y tapaderas abatibles.	
			Total ud: 18,00
4.4	Ud	Cartel anunciador de madera tratada en autoclave, formado por un tablero rectangular de 2,19x1,4 m., rematado por un medio rollizo de mayor longitud, en la parte superior, fijado a dos postes de rollizo de 2,19 m. de altura, i/colocación en pozos de cimentación de 0,40 m. de profundidad, provisto de drenaje de piedras en el fondo y rellenos con material granular retacado.	
			Total ud: 2,00
4.5	Ud	Suministro y colocación de aparcabicicletas con capacidad para 5 bicis, realizado en madera de pino de Suecia, cada uno con forma semicircular de diámetro 58 cm. para acoplar la rueda. Barras de unión de los cinco elementos del mismo material que éstos y separadas entre sí el diámetro del soporte. Anclaje mediante pernos de acero galvanizado; remate de pavimento y limpieza.	
			Total ud: 4,00
4.6	M	Bordillo prefabricado de hormigón, 60x15x10 cm, para jardín, sobre base de hormigón no estructural.	
			Total m: 1.293,54
4.7	Ud	Pérgola de madera laminada de abeto tratada en autoclave, de 10040x5500x2500 mm.	
			Total Ud: 1,00
4.8	Ud	Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, balancín 4 asientos con ruedas de goma en topes, fabricado en madera de pino de Suecia, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.	
			Total ud: 1,00
4.9	Ud	Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, carrusel, de 5,5 m de diámetro de ocupación en planta, fabricado en tubo de acero pintado al horno, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.	
			Total ud: 1,00
4.10	Ud	Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, columpio nido, fabricado en tubo de acero pintado al horno y asientos de neumáticos, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.	
			Total ud: 1,00
4.11	Ud	Suministro e instalación de parque infantil de juego para niños, formado por torre de planta hexagonal, pasadizo de tubo de acero inoxidable y tobogán de generatriz curva, realizado básicamente con madera de pino suecia impregnado a presión en autoclave.	
			Total ud: 1,00

4.12	Ud	Mesa de ping-pong, antivandálica, formada por: tablero de 274x152x6,5 cm, de poliéster y fibra de vidrio, reforzado en su interior por un bastidor de tubos metálicos, colocado a una altura de 76 cm, soportes metálicos de tubo rectangular soldado y reforzado, con protección anticorrosión y red de plancha metálica perforada de 2 mm de espesor con armazón de acero macizo en todo el perímetro, fijada a una superficie soporte (no incluida en este precio).	Total Ud	3,00
4.13	Ud	Conjunto de aparatos y máquinas biosaludables, para 40 m ² de área de ocupación, compuesto por: esquí, ascensor, patines, timón, cintura y bicicleta.	Total Ud	1,00

Presupuesto parcial nº 5 Riego

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.1	Ud	Suministro y colocación de filtro de malla en la instalación. Cumpliendo con las presiones y caudal de la instalación.	
			Total ud: 1,00
5.2	Ud	Aspersor emergente de turbina, unido a la tubería de aspersión a instalar, con alcance de 4,88 a 12,19 m, arco ajustable de 40º a 360º, caudal de 0,13 a 1,27, m3/h, presión de 2,1 a 3,4 bar, válvula anti drenante que retiene hasta 3 mca, filtro de entrada amplio y desmontable, junta de tapa activada por aspersión y muelle de acero inoxidable de retracción fuerte, tapa gruesa anti-vandálica, totalmente instalado.	
			Total ud: 59,00
5.3	M.	Suministro y montaje de tubería de polietileno (PE32) de 16 mm. de diámetro, para riego por goteo, con goteros autocompensantes y autocompatibles integrados, con un espaciamiento de 0,5 m entre ellos, de color marrón, incluidos los accesorios requeridos para su montaje, (uniones en T, codos, enlaces, etc), i/p.p. de piezas especiales.	
			Total m.: 1.221,00
5.4	M.	Suministro y montaje de tubería de polietileno (PE40) de 40 mm. de diámetro, unida a la pequeña caseta de riego y a los aspersores acoplados a ella, incluidos los accesorios requeridos para su montaje, (conexiones, codos, enlaces, etc), i/p.p. de piezas especiales.	
			Total m.: 333,00
5.5	M.	Suministro y montaje de tubería de polietileno (PE40) de 63 mm. de diámetro, unida a la pequeña caseta de riego y a los laterales de riego localizado, incluidos los accesorios requeridos para su montaje, (conexiones, codos, enlaces, etc), i/p.p. de piezas especiales.	
			Total m.: 136,00
5.6	M.	Suministro y montaje de tubería de polietileno (PE100) de 63 mm. de diámetro, unida a la acometida principal de los Jardines del Real o Viveros de la red pública y a la pequeña caseta de riego, incluidos los accesorios requeridos para su montaje, (conexiones, codos, enlaces, etc), i/p.p. de piezas especiales.	
			Total m.: 175,00
5.7	Ud	Instalación de electroválvula de PVC, modelo PGV-101JT-G de 'HUNTER' para una tensión de 24 V., con solenoide y regulación de caudal, de 1" de diámetro, i/conexión a la red, totalmente instalada.	
			Total ud: 3,00
5.8	Ud	Suministro e instalación de programador electrónico TORO o RAIN DIRD de 4 estaciones, digital, con transformador incorporado y montaje.	
			Total ud: 1,00
5.9	Ud	Instalación de válvula de mariposa tipo wafer de fundición de accionamiento por palanca, de 65 mm de 'GENEBRE'. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	
			Total ud: 1,00
5.10	Ud	Instalación de pequeña caseta de plástico de planta rectangular para la instalación de 3 electroválvulas y/o accesorios de riego, i/arreglo de las tierras, totalmente instalada.	
			Total ud: 1,00

Presupuesto parcial nº 6 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
6.1	M	Vallado provisional de solar, de 2 m de altura, compuesto por paneles opacos de chapa perfilada nervada de acero S320 GD galvanizado de 0,6 mm espesor y 30 mm altura de cresta y perfiles huecos de sección cuadrada de acero S275JR, de 60x60x1,5 mm, de 2,8 m de longitud, anclados al terreno mediante dados de hormigón HM-20/P/20/I, cada 2,0 m. Amortizables los paneles en 10 usos y los perfiles en 5 usos.	
Total m			352,00
6.2	Ud	Puerta para acceso de vehículos de chapa de acero galvanizado, de dos hojas, de 4,0x2,0 m, colocada en vallado provisional de solar, sujeta mediante postes del mismo material, anclados al terreno con dados de hormigón, amortizable en 5 usos.	
Total Ud			1,00
6.3	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
6.4	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
6.5	Ud	Botiquín de urgencia en caseta de obra.	
Total Ud			1,00
6.6	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
6.7	Ud	Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra.	
Total Ud			1,00
6.8	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra, de 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m ²).	
Total Ud			1,00
6.9	Ud	Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.	
Total Ud			28,00
6.10	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
6.11	Ud	Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra.	
Total Ud			1,00
6.12	Ud	Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra.	
Total Ud			1,00

Valencia, Diciembre 2017

Graduado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural
Laura Rol García

2. Cuadro de precios

2.1. Cuadro de mano de obra

Cuadro de mano de obra

Nº	Código	Denominación de la mano de obra	Precio	Horas	Total
1	mo047	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	18,100	2,256 h	40,83
2	mo010	Oficial 1ª montador.	17,820	1,725 h	30,74
3	mo040	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,390	379,792 h	6.604,58
4	mo019	Oficial 1ª construcción.	17,240	202,975 h	3.499,29
5	mo093	Ayudante montador de estructura de madera.	16,940	2,256 h	38,22
6	mo085	Ayudante construcción de obra civil.	16,690	408,791 h	6.822,72
7	mo078	Ayudante montador.	16,130	3,447 h	55,60
8	mo111	Peón ordinario construcción.	16,130	599,724 h	9.673,55
9	O01OB270	Oficial 1ª Jardinero	12,680	431,885 h.	5.476,30
10	O01OB170	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	21,670 h.	247,90
11	O01OB180	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,150	9,150 h.	102,02
12	O01OA020	Capataz	10,840	66,696 h.	722,98
13	O01OB505	Oficial 1ª Montador	10,710	4,500 h.	48,20
14	O01OA030	Oficial primera	10,710	1.121,900 h.	12.015,55
15	O01OA040	Oficial segunda	10,560	5,800 h.	61,25
16	O01OB195	Ayudante-Fontanero/Calefactor	10,550	11,570 h.	122,06
17	O01OB280	Peón	10,530	524,190 h.	5.519,72
18	O01OB510	Ayudante	10,400	4,500 h.	46,80
19	O01OA050	Ayudante	10,400	41,600 h.	432,64
20	O01OA060	Peón especializado	10,320	242,913 h.	2.506,86
21	O01OA070	Peón ordinario	10,240	1.430,662 h.	14.649,98
				Total mano de obra:	68.717,79

2.2. Cuadro de maquinaria

Cuadro de maquinaria

Nº . Código	Denominación de la maquinaria	Precio	Cantidad	Total
1 M05EN050	Retroexcavac.c/martillo rompedor	56,100	14,096 h.	790,79
2 m04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	49,450	1,148 h	56,77
3 M07CG010	Camión con grúa 6 t.	42,450	11,100 h.	471,20
4 M05PC020	Pala carg.cadenas 130 CV/1,8m3	41,800	52,600 h.	2.198,68
5 M05EN030	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	39,650	7,048 h.	279,45
6 M05EN020	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	37,090	89,000 h.	3.301,01
7 M05PN010	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,610	13,020 h.	437,60
8 M07CB030	Camión basculante 6x4 20 t.	32,360	17,250 h.	558,21
9 M07CB020	Camión basculante 4x4 14 t.	30,550	73,745 h.	2.252,91
10 M09AO010	Motocultor 60/80 cm.	6,430	61,355 h.	394,51
11 M07AC010	Dumper convencional 1.500 kg.	2,560	32,505 h.	83,21
12 M10MM010	Motosierra gasolina l=40cm.1,8CV	1,930	52,600 h.	101,52
13 M03HH020	Hormigonera 200 l. gasolina	1,590	30,660 h.	48,75
14 M07N070	Canon de escombros a vertedero	0,280	352,410 m3	98,67
15 M07N080	Canon de tierras a vertedero	0,260	1.315,000 m3	341,90
			Total maquinaria:	11.415,18

2.3. Cuadro de materiales

Cuadro de materiales

Nº . Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
1 P29IP040	Torre hexag.tubo,tobogán	16.137,000	1,000 ud	16.137,00
2 mt52jik020a	Equipamiento bioestimulante, patines. La estructura de los patines está hecha de acero zincado pintado al horno de 140 mm de diámetro y 2,75 mm de espesor. Los pedales están hechos de acero prensado y los embellecedores de aluminio. La zona de seguridad que hay que dejar alrededor de este es de 3 x 2 m.	3.600,000	1,000 Ud	3.600,00
3 mt52jik050a	Equipo bioestimulante, esquí y cintura. La estructura del esquí de fondo está realizada en acero zincado pintado al horno de 140 mm de diámetro y 2,75 mm de espesor. Los pedales están hechos de acero prensado, el manillar de PVC y los embellecedores de aluminio. La zona de seguridad que debe de dejarse a este aparato es de 2,5 x 1,5 m. La estructura está formada por acero zincado pintado al horno de 140 mm de diámetro y 2,75 mm de espesor. Los pedales están hechos de acero prensado, el manillar de PVC y los embellecedores en aluminio. La zona de seguridad que se debe de dejar alrededor del aparato es de un círculo de 3 m de diámetro.	2.995,000	1,000 Ud	2.995,00
4 mt07emo010a	Pérgola de madera laminada de abeto tratada en autoclave, de 10040x5500x2500 mm y 19 m ² de superficie, incluso accesorios, piezas especiales, elementos de anclaje y barniz para tratamiento de protección.	2.870,920	1,000 Ud	2.870,92
5 mt52dep360	Mesa de ping-pong, antivandálica, formada por: tablero de 274x152x6,5 cm, de poliéster y fibra de vidrio reforzado en su interior por un bastidor de tubos metálicos, colocado a una altura de 76 cm, soportes metálicos de tubo rectangular soldado y reforzado, con protección anticorrosión y red de plancha metálica perforada de 2 mm de espesor con armazón de acero macizo en todo el perímetro, incluso pernos de anclaje.	2.095,870	3,000 Ud	6.287,61
6 mt52jik010a	Equipamiento bioestimulante, ascensor. La estructura del ascensor está hecha de acero zincado pintado al horno de 140 mm de diámetro y 2,75 mm de espesor. Los pedales están hechos de acero prensado, el manillar de PVC y los embellecedores en aluminio. La zona de seguridad que debe dejarse para este aparato es de 3 x 2,5 m.	1.400,000	1,000 Ud	1.400,00
7 mt52jik030a	Equipamiento bioestimulante, timón. La estructura del timón está hecha de acero zincado pintado al horno de 140 mm de diámetro y 2,75 mm de espesor. El manillar está realizado en PVC y los embellecedores en aluminio. La zona de seguridad que se debe de dejar con este aparato debe ser de 3 x 1,5 m.	965,000	1,000 Ud	965,00
8 mt50spv011h	Puerta para acceso de vehículos de chapa de acero galvanizado, de dos hojas, de 4,0x2,0 m, con lengüetas para candado y herrajes de cierre al suelo, sujeta mediante postes del mismo material.	850,000	0,200 Ud	170,00

9	mt52jik040a	Equipamiento bioestimulante, bicicleta. El material con el que se ha realizado la estructura del aparato es el acero zincado pintado al horno de 140 mm de diámetro y 2,75 mm de espesor. El asiento está realizado de acero prensado y los embellecedores son de aluminio. La zona de seguridad que se debe de dejar en torno a la bicicleta es de 2,5 x 1,5 m.	675,000	1,000 Ud	675,00
10	P29MB105	Mesa pic-nic madera c/bancos 1,8 m	552,000	8,000 ud	4.416,00
11	P29IA055	Carrusel 5,5 m diámetrorra	466,000	1,000 ud	466,00
12	P29MB260	Papelera 4 compartimentos	418,010	18,000 ud	7.524,18
13	mt50ica010b	Acometida provisional de saneamiento a caseta prefabricada de obra.	413,200	1,000 Ud	413,20
14	P29IA010	Columpio 2 asien.rued.2,40x2,50	406,000	1,000 ud	406,00
15	P28EB120	Olea europaea, 5 brazos ejemplar	321,550	6,000 ud	1.929,30
16	P28ED090	Phoenix dactylifera 3-4 m. cep.	321,550	6,000 ud	1.929,30
17	P29IA060	Balancín 4 asientos ruedas	235,420	1,000 ud	235,42
18	P01CC120	Cemento blanco BL-V 22,5 sacos	214,000	2,300 t.	492,20
19	P29MB015	Banco tubo acero tablillas 1,8 m.	187,000	32,000 ud	5.984,00
20	P29MW050	Cartel anunc.made.2,19x1,4-2 patas	183,210	2,000 ud	366,42
21	mt50ica010a	Acometida provisional eléctrica a caseta prefabricada de obra.	175,200	1,000 Ud	175,20
22	mt50cas010d	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m ²), 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; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante; revestimiento de tablero melaminado en paredes; inodoro, plato de ducha y lavabo de tres grifos, de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante; puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997.	160,500	1,000 Ud	160,50
23	P26RS115	Programador electrónico 4 estac.	125,330	1,000 ud	125,33
24	P29IW075	Aparcabicis. Madera para 5 bicis.	112,000	4,000 ud	448,00
25	mt50ica010c	Acometida provisional de fontanería a caseta prefabricada de obra.	102,470	1,000 Ud	102,47
26	P28EA330	Pinus pinea 2,5-3 m. cep.esc.	97,350	5,000 ud	486,75
27	mt50eca010	Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrappo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas y guantes desechables.	96,160	1,000 Ud	96,16
28	P01CC020	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	90,330	19,163 t.	1.730,99
29	P26RS030	Electrovál.24 V.regul.caudal	85,420	3,000 ud	256,26
30	P28EC370	Prunus pissardii atop.12-14 cep	79,550	29,000 ud	2.306,95

31	mt10hmf011rc	Hormigón no estructural HNE-20/P/20, fabricado en central.	69,130	54,329 m ³	3.755,76
32	mt10hmf010Mp	Hormigón HM-20/P/20/l, fabricado en central.	69,130	31,326 m ³	2.165,57
33	P28EC130	Erythrina crista-galli 12-14 cm. cont.	65,590	6,000 ud	393,54
34	P26DV210	Válv.marip.palan.c/el s. D=65 mm	61,320	1,000 ud	61,32
35	P28EC160	Cercis siliquatum 12-14 cep.	56,200	4,000 ud	224,80
36	P28EB020	Ficus carica 12-14 cm. con.	52,000	5,000 ud	260,00
37	P28DA070	Mantillo limpio cribado	36,660	8,078 m3	296,14
38	P28EB060	Laurus nobilis 1,5-2 m. cont	36,100	394,000 ud	14.223,40
39	mt09mif010ca	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	32,250	11,642 t	375,45
40	mt47adc411ba	Baldosa elástica de seguridad y protección frente a caídas, con el borde machihembrado, color negro, de 500x500x30 mm, compuesta de resinas de poliuretano, caucho reciclado triturado y pigmentos, según UNE-EN 1177.	29,420	450,450 m ²	13.252,24
41	P26RR330	Asper.emerg.plást.	28,460	59,000 ud	1.679,14
42	P28DS030	Corteza de pino seleccionada	27,010	172,200 m3	4.651,12
43	mt01arp032b	Gravilla caliza de machaqueo de 5 a 10 mm de diámetro.	24,500	57,120 m ³	1.399,44
44	P26RW090	Pequeña caseta plást.3 válv.c/tapa	23,870	1,000 ud	23,87
45	mt01arp040c	Arena caliza seleccionada de machaqueo, de 0 a 5 mm de diámetro.	23,550	79,620 m ³	1.875,05
46	P28EC200	Jacaranda mimosifolia 12-14 raíz	20,250	14,000 ud	283,50
47	P01AJ070	Arena gruesa silíceo de machaqueo	20,110	1,080 m3	21,72
48	P28EC140	Catalpa bignonioides 14-16 raíz.	16,250	9,000 ud	146,25
49	P28EC290	Arbutus unedo 10-14 cm. raíz	14,750	31,000 ud	457,25
50	P26WW200	Filtro de malla en	12,860	1,000 ud	12,86
51	P28DA020	Tierra vegetal cribada	12,650	325,500 m3	4.117,58
52	P28EC080	Punica granatum 8-10 raíz d	12,500	16,000 ud	200,00
53	P01AA020	Arena de río 0/5 mm.	11,340	118,895 m3	1.348,27
54	P08PR010	Canto rodado seleccionado	10,610	306,600 m3	3.253,03
55	P26CP660	Tub.polietileno 63 mm	8,140	136,000 m.	1.107,04
56	P26RW010	Conexión flexible asper	7,890	59,000 ud	465,51
57	P28SM070	Manto de PP 500 g/m2 biodegrada	6,590	3.413,025 m2	22.491,83
58	P28EC350	Eryobotria japonica 8-10 cm.raíz	6,500	12,000 ud	78,00
59	mt13ccg100a	Chapa perfilada nervada de acero UNE-EN 10346 S320 GD galvanizado de 0,6 mm espesor y 30 mm altura de cresta.	6,260	70,400 m ²	440,70
60	mt07mpi010f	Perfil de acero UNE-EN 10210 S275JR, hueco, de sección cuadrada de 60x60x1,5 mm.	6,160	137,984 m	849,98
61	P26CP335	Tubo poliet. PE 100 PN 10 D=63mm	5,180	175,000 m.	906,50
62	P28MP010	Mezcla sem.césped rústico 2 vari	5,060	46,160 kg	233,57

63	P28EG010	Bougainvillea glabra 1-1,5 m.cont	4,100	2,000 ud	8,20
64	mt18jbh010a	Bordillo prefabricado de hormigón, 60x15x10 cm, para jardín, con cara superior redondeada o achaflanada, según UNE-EN 1340 y UNE 127340.	3,250	3.395,543 Ud	11.035,51
65	P26CP640	Tub.polietileno 40 mm	3,050	333,000 m.	1.015,65
66	P28PW020	Grapa metál.sujec.redes y malla	2,090	1.625,250 ud	3.396,77
67	P26WW020	Pequeño material	1,700	1,000 ud	1,70
68	P28SD005	Tubo drenaje PVC p.estruc.D=50mm	1,610	15,000 m.	24,15
69	P28EH020	Lavandula spp. 30-50 cm. cont.	1,540	450,000 ud	693,00
70	mt08aaa010a	Agua.	1,500	7,761 m ³	11,64
71	P26DE515	Collarín toma poliprop.D=32 mm.	1,480	59,000 ud	87,32
72	P26DE600	Piezas de enlace de polietileno.	1,120	768,700 ud	860,94
73	P01DW050	Agua	0,760	58,171 m3	44,21
74	P01DW090	Pequeño material	0,710	444,000 ud	315,24
75	P26WW010	Pequeño material inst.hidráulic.	0,640	277,350 ud	177,50
76	P26CP600	Tub.polietileno 16 mm	0,480	1.221,000 m.	586,08
77	P28DF010	Abono mineral NPK 15-15-15	0,260	28,850 kg	7,50
78	P28PW010	Piqueta metál.sujec.redes y mal	0,260	1.300,200 ud	338,05
79	P28DA080	Substrato vegetal fertilizado	0,050	2.471,000 kg	123,55
80	P28DA040	Estiércol tratado	0,040	19.503,000 kg	780,12
			Total materiales: <u>165.708,72</u>		

2.4. Cuadro de precios en letra

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1	m3 Demolición de obra de fábrica de ladrillo macizo, incluso retirada del material a vertedero.	6,16	SEIS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
2	m2 Desbroce y limpieza superficial de terreno de bosque por medios mecánicos, hasta una profundidad de 20 cm. y retirado de arbolado de diámetro menor de 10 cm., carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero.	0,83	OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
3	m3 Transporte de tierras al lugar de empleo, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.	2,50	DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
4	m2 Solado de canto rodado 6/8 cm., seleccionado y realizado in situ, cama de arena de río de 10 cm. de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medida la superficie ejecutada.	20,50	VEINTE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
5	ud Suministro y colocación de filtro de malla en la instalación. Cumpliendo con las presiones y caudal de la instalación.	29,34	VEINTINUEVE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6	ud Aspersor emergente de turbina, unido a la tubería de aspersión a instalar, con alcance de 4,88 a 12,19 m, arco ajustable de 40º a 360º, caudal de 0,13 a 1,27, m3/h, presión de 2,1 a 3,4 bar, válvula anti drenante que retiene hasta 3 mca, filtro de entrada amplio y desmontable, junta de tapa activada por aspersión y muelle de acero inoxidable de retracción fuerte, tapa gruesa anti-vandálica, totalmente instalado.	43,15	CUARENTA Y TRES EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
7	m. Suministro y montaje de tubería de polietileno (PE32) de 16 mm. de diámetro, para riego por goteo, con goteros autocompensantes y autocompatibles integrados, con un espaciamiento de 0,5 m entre ellos, de color marrón, incluidos los accesorios requeridos para su montaje, (uniones en T, codos, enlaces, etc), i/p.p. de piezas especiales.	2,28	DOS EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
8	m. Suministro y montaje de tubería de polietileno (PE40) de 40 mm. de diámetro, unida a la pequeña caseta de riego y a los aspersores acoplados a ella, incluidos los accesorios requeridos para su montaje, (conexiones, codos, enlaces, etc), i/p.p. de piezas especiales.	5,75	CINCO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9	m. Suministro y montaje de tubería de polietileno (PE40) de 63 mm. de diámetro, unida a la pequeña caseta de riego y a los laterales de riego localizado, incluidos los accesorios requeridos para su montaje, (conexiones, codos, enlaces, etc), i/p.p. de piezas especiales.	11,22	ONCE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
10	ud Instalación de electroválvula de PVC, modelo PGV-101JT-G de 'HUNTER' para una tensión de 24 V., con solenoide y regulación de caudal, de 1" de diámetro, i/conexión a la red, totalmente instalada.	96,14	NOVENTA Y SEIS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS

11	ud Suministro e instalación de programador electrónico TORO o RAIN DIRD de 4 estaciones, digital, con transformador incorporado y montaje.	175,87	CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
12	ud Instalación de pequeña caseta de plástico de planta rectangular para la instalación de 3 electroválvulas y/o accesorios de riego, i/arreglo de las tierras, totalmente instalada.	29,64	VEINTINUEVE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
13	m. Suministro y montaje de tubería de polietileno (PE100) de 63 mm. de diámetro, unida a la acometida principal de los Jardines del Real o Viveros de la red pública y a la pequeña caseta de riego, incluidos los accesorios requeridos para su montaje, (conexiones, codos, enlaces, etc), i/p.p. de piezas especiales.	8,78	OCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
14	ud Instalación de válvula de mariposa tipo wafer de fundición de accionamiento por palanca, de 65 mm de 'GENEBRE'. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	72,47	SETENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
15	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
16	m2 Estercolado de fondo en terreno suelto, con aportación de 6 kg/m2. de estiércol tratado, extendido con medios mecánicos y enterrado a una profundidad de 10/20 cm. con motocultor.	0,70	SETENTA CÉNTIMOS
17	m2 Acolchado de suelo con manta de polipropileno, biodegradable, colocada en suelos con pendientes medias y fuertes, con un solape del 5 % y anclada al mismo con grapas especiales, incluso preparación ligera del terreno y cubrición de los bordes con tierra.	9,50	NUEVE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
18	m2 Suministro y extendido superficial, entre la vegetación existente, de corteza de pino seleccionada en capa uniforme de 10 cm. de espesor.	3,25	TRES EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
19	ud Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, columpio nido, fabricado en tubo de acero pintado al horno y asientos de neumáticos, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.	446,10	CUATROCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
20	ud Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, carrusel, de 5,5 m de diámetro de ocupación en planta, fabricado en tubo de acero pintado al horno, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.	557,21	QUINIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
21	ud Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, balancín 4 asientos con ruedas de goma en topes, fabricado en madera de pino de Suecia, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.	288,62	DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
22	ud Suministro e instalación de parque infantil de juego para niños, formado por torre de planta hexagonal, pasadizo de tubo de acero inoxidable y tobogán de generatriz curva, realizado básicamente con madera de pino suecia impregnado a presión en autoclave.	16.927,76	DIECISEIS MIL NOVECIENTOS VEINTISIETE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
23	ud Suministro y colocación de aparcabicicletas con capacidad para 5 bicis, realizado en madera de pino de Suecia, cada uno con forma semicircular de diámetro 58 cm. para acoplar la rueda. Barras de unión de los cinco elementos del mismo material que éstos y separadas entre sí el diámetro del soporte. Anclaje mediante pernos de acero galvanizado; remate de pavimento y limpieza.	145,30	CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
24	ud Suministro y colocación de banco de 1,8 m. de longitud de estructura de tubo de acero D=40 mm. y 2 mm. de espesor, patas rectas, con asiento y respaldo curvo, continuo de tablillas de madera de pino suecia de 5 cm. de grueso, tratada en autoclave.	216,41	DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
25	ud Suministro y colocación de mesa de 1,8 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

26	ud Papelera de reciclaje con 4 compartimentos, papel, plásticos, orgánico y cenicero (extraíble) , recubierta de madera y tapaderas abatibles.	434,96	CUATROCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
27	ud Cartel anunciador de madera tratada en autoclave, formado por un tablero rectangular de 2,19x1,4 m., rematado por un medio rollizo de mayor longitud, en la parte superior, fijado a dos postes de rollizo de 2,19 m. de altura, i/colocación en pozos de cimentación de 0,40 m. de profundidad, provisto de drenaje de piedras en el fondo y rellenos con material granular retacado.	250,05	DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
28	ud Pinus pinea (Pino piñonero) de 2,50 a 3 m. de altura, suministrado en cepellón escayolado y plantación en hoyo de 1x1x1 m. con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	134,57	CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
29	ud Ficus carica (Higuera) de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	67,66	SESENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
30	ud Laurus nobilis (Laurel común) de 1,5 a 2 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	51,15	CINCUENTA Y UN EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
31	ud Olea europaea (Olivo) ejemplar adulto con 5 brazos bien formados, suministrado con cepellón y plantación en hoyo de 2x2x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	383,94	TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
32	ud Punica granatum (Granado) de 8 a 10 cm. de perímetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	25,89	VEINTICINCO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
33	ud Erythrina crista-galli (Árbol del coral) de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	81,66	OCHENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
34	ud Catalpa bignonioides (Catalpa) de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	29,76	VEINTINUEVE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
35	ud Cercis siliquastrum (Árbol del amor) de 12 a 14 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.	71,99	SETENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
36	ud Jacaranda mimosifolia (Jacaranda) de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	33,88	TREINTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
37	ud Arbutus unedo (Madroño) de 10 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	28,21	VEINTIOCHO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
38	ud Eriobotrya japonica (Nisperero) de 8 a 10 cm. de perímetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	19,71	DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
39	ud Prunus pissardii atropurpurea (Cerezo japonés) de 12 a 14 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.	96,04	NOVENTA Y SEIS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS

40	ud Phoenix dactylifera (Palmera datilera) de 3 a 4 m. de altura, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, adición de arena gruesa en el fondo del hoyo, formación de alcorque y primer riego.	494,66	CUATROCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
41	ud Bouganvillea glabra (Bouganvilla) de 1 a 1,5 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.	10,64	DIEZ EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
42	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.	2,34	DOS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
43	m2 Formación de césped por siembra de una mezcla de 2 especies rústicas, Cynodon dactylon y Lolium perenne, en superficies menores de 5.000 m2., incluso la limpieza del terreno, laboreo con dos pases de motocultor cruzados y abonado de fondo, rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm., distribución de la semilla, tapado con mantillo y primer riego.	2,12	DOS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
44	m ² Base para pavimento de gravilla de machaqueo de 5 a 10 mm de diámetro, en capa de 2 cm de espesor.	1,50	UN EURO CON CINCUENTA CÉNTIMOS
45	m ² Pavimento de tierra morterena de 0 a 5 mm de diámetro, en capa de 2 cm de espesor.	1,48	UN EURO CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
46	Ud Mesa de ping-pong, antivandálica, formada por: tablero de 274x152x6,5 cm, de poliéster y fibra de vidrio, reforzado en su interior por un bastidor de tubos metálicos, colocado a una altura de 76 cm, soportes metálicos de tubo rectangular soldado y reforzado, con protección anticorrosión y red de plancha metálica perforada de 2 mm de espesor con armazón de acero macizo en todo el perímetro, fijada a una superficie soporte (no incluida en este precio).	2.232,15	DOS MIL DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
47	Ud Conjunto de aparatos y máquinas biosaludables, para 40 m ² de área de ocupación, compuesto por: esquí, ascensor, patines, timón, cintura y bicicleta.	10.644,44	DIEZ MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
48	Ud Pérgola de madera laminada de abeto tratada en autoclave, de 10040x5500x2500 mm.	3.099,24	TRES MIL NOVENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
49	m Bordillo prefabricado de hormigón, 60x15x10 cm, para jardín, sobre base de hormigón no estructural.	20,87	VEINTE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
50	m ² Pavimento de baldosa elástica de seguridad y protección frente a caídas, de caucho reciclado, con el borde machihembrado, color negro, de 500x500x30 mm, colocado engarzando cada baldosa con la contigua, a modo de puzzle.	38,50	TREINTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
51	m Vallado provisional de solar, de 2 m de altura, compuesto por paneles opacos de chapa perfilada nervada de acero S320 GD galvanizado de 0,6 mm espesor y 30 mm altura de cresta y perfiles huecos de sección cuadrada de acero S275JR, de 60x60x1,5 mm, de 2,8 m de longitud, anclados al terreno mediante dados de hormigón HM-20/P/20/l, cada 2,0 m. Amortizables los paneles en 10 usos y los perfiles en 5 usos.	30,39	TREINTA EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
52	Ud Puerta para acceso de vehículos de chapa de acero galvanizado, de dos hojas, de 4,0x2,0 m, colocada en vallado provisional de solar, sujeta mediante postes del mismo material, anclados al terreno con dados de hormigón, amortizable en 5 usos.	216,91	DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
53	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

54	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
55	Ud Botiquín de urgencia en caseta de obra.	104,46	CIENTO CUATRO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
56	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
57	Ud Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra.	107,66	CIENTO SIETE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
58	Ud Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra.	434,10	CUATROCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
59	Ud Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra.	184,06	CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
60	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra, de 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m ²).	168,62	CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
61	Ud Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.	12,36	DOCE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
62	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



Valencia, Diciembre 2017
 Graduado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural
 Laura Rol García

2.5. Cuadro de precios descompuesto

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1 Acondicionamiento del terreno y gestión de residuos					
1.1	E02CAB030	m2	Desbroce y limpieza superficial de terreno de bosque por medios mecánicos, hasta una profundidad de 20 cm. y retirado de arbolado de diámetro menor de 10 cm., carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero.		
	O01OA020	0,008 h.	Capataz	10,840	0,09
	O01OA070	0,008 h.	Peón ordinario	10,240	0,08
	M05PC020	0,008 h.	Pala carg.cadenas 130 CV/1,8m3	41,800	0,33
	M07CB020	0,008 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	30,550	0,24
	M10MM010	0,008 h.	Motosierra gasolina l=40cm.1,8CV	1,930	0,02
	M07N080	0,200 m3	Canon de tierras a vertedero	0,260	0,05
		3,000 %	Costes indirectos	0,810	0,02
			Precio total por m2		0,83
					Son ochenta y tres céntimos
1.2	E01CFL010	m3	Demolición de obra de fábrica de ladrillo macizo, incluso retirada del material a vertedero.		
	O01OA020	0,040 h.	Capataz	10,840	0,43
	O01OA070	0,040 h.	Peón ordinario	10,240	0,41
	M05EN050	0,040 h.	Retroexcavad.c/martillo rompedor	56,100	2,24
	M05EN030	0,020 h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	39,650	0,79
	M07CB020	0,060 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	30,550	1,83
	M07N070	1,000 m3	Canon de escombros a vertedero	0,280	0,28
		3,000 %	Costes indirectos	5,980	0,18
			Precio total por m3		6,16
					Son seis Euros con dieciseis céntimos
1.3	E02CTR030	m3	Transporte de tierras al lugar de empleo, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.		
	M07CB030	0,075 h.	Camión basculante 6x4 20 t.	32,360	2,43
		3,000 %	Costes indirectos	2,430	0,07
			Precio total por m3		2,50
					Son dos Euros con cincuenta céntimos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
2 Firmes y pavimentos					
2.1	RSB005	m ²	Base para pavimento de gravilla de machaqueo de 5 a 10 mm de diámetro, en capa de 2 cm de espesor.		
	mt01arp032b	0,020 m ³	Gravilla caliza de machaqueo de 5 a 10 mm de diámetro.	24,500	0,49
	mo111	0,058 h	Peón ordinario construcción.	16,130	0,94
	%	2,000 %	Medios auxiliares	1,430	0,03
		3,000 %	Costes indirectos	1,460	0,04
			Precio total por m²		1,50
				Son un Euro con cincuenta céntimos	
2.2	UXS030	m ²	Pavimento de baldosa elástica de seguridad y protección frente a caídas, de caucho reciclado, con el borde machihembrado, color negro, de 500x500x30 mm, colocado engarzando cada baldosa con la contigua, a modo de puzzle.		
	mt47adc411ba	1,050 m ²	Baldosa elástica de seguridad y protección frente a caídas, con el borde machihembrado, color negro, de 50	29,420	30,89
	mo040	0,169 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,390	2,94
	mo085	0,169 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,690	2,82
	%	2,000 %	Medios auxiliares	36,650	0,73
		3,000 %	Costes indirectos	37,380	1,12
			Precio total por m²		38,50
				Son treinta y ocho Euros con cincuenta céntimos	
2.3	RSB005b	m ²	Pavimento de tierra morterenga de 0 a 5 mm de diámetro, en capa de 2 cm de espesor.		
	mt01arp040c	0,020 m ³	Arena caliza seleccionada de machaqueo, de 0 a 5 mm de diámetro.	23,550	0,47
	mo111	0,058 h	Peón ordinario construcción.	16,130	0,94
	%	2,000 %	Medios auxiliares	1,410	0,03
		3,000 %	Costes indirectos	1,440	0,04
			Precio total por m²		1,48
				Son un Euro con cuarenta y ocho céntimos	

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
3 Jardinería (plantas, suelo y otros)					
3.1	E36AM040	m3	Suministro, extendido de tierra vegetal arenosa, limpia y cribada con medios mecánicos, suministrada a granel.		
	O01OA070	0,050 h.	Peón ordinario	10,240	0,51
	M05PN010	0,040 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,610	1,34
	P28DA020	1,000 m3	Tierra vegetal cribada	12,650	12,65
		3,000 %	Costes indirectos	14,500	0,44
			Precio total por m3		14,94
				Son catorce Euros con noventa y cuatro céntimos	
3.2	E36AM070	m2	Estercolado de fondo en terreno suelto, con aportación de 6 kg/m2. de estiércol tratado, extendido con medios mecánicos y enterrado a una profundidad de 10/20 cm. con motocultor.		
	O01OA070	0,020 h.	Peón ordinario	10,240	0,20
	O01OA060	0,015 h.	Peón especializado	10,320	0,15
	M09AO010	0,010 h.	Motocultor 60/80 cm.	6,430	0,06
	M07AC010	0,010 h.	Dumper convencional 1.500 kg.	2,560	0,03
	P28DA040	6,000 kg	Estiércol tratado	0,040	0,24
		3,000 %	Costes indirectos	0,680	0,02
			Precio total por m2		0,70
				Son setenta céntimos	
3.3	E10CCS010	m2	Solado de canto rodado 6/8 cm., seleccionado y realizado in situ, cama de arena de río de 10 cm. de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medida la superficie ejecutada.		
	O01OA030	0,700 h.	Oficial primera	10,710	7,50
	O01OA070	0,700 h.	Peón ordinario	10,240	7,17
	P08PR010	0,200 m3	Canto rodado seleccionado	10,610	2,12
	A01MA080	0,050 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	53,290	2,66
	P01AA020	0,010 m3	Arena de río 0/5 mm.	11,340	0,11
	A01AL090	0,001 m3	LECHADA CEM. BLANCO BL-V 22,5	128,160	0,13
	P01CC120	0,001 t.	Cemento blanco BL-V 22,5 sacos	214,000	0,21
		3,000 %	Costes indirectos	19,900	0,60
			Precio total por m2		20,50
				Son veinte Euros con cincuenta céntimos	

Nº	Código	Ud	Descripción		Total	
3.4	E36AP190	m2	Suministro y extendido superficial, entre la vegetación existente, de corteza de pino seleccionada en capa uniforme de 10 cm. de espesor.			
	O01OA060	0,015 h.	Peón especializado	10,320	0,15	
	O01OA070	0,030 h.	Peón ordinario	10,240	0,31	
	P28DS030	0,100 m3	Corteza de pino seleccionada	27,010	2,70	
		3,000 %	Costes indirectos	3,160	0,09	
			Precio total por m2		3,25	
					Son tres Euros con veinticinco céntimos	
3.5	E36AP160	m2	Acolchado de suelo con manta de polipropileno, biodegradable, colocada en suelos con pendientes medias y fuertes, con un solape del 5 % y anclada al mismo con grapas especiales, incluso preparación ligera del terreno y cubrición de los bordes con tierra.			
	O01OB270	0,050 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,680	0,63	
	O01OA060	0,050 h.	Peón especializado	10,320	0,52	
	P28SM070	1,050 m2	Manto de PP 500 g/m2 biodegrada	6,590	6,92	
	P28PW010	0,400 ud	Piqueta metal.sujec.redes y mal	0,260	0,10	
	P28PW020	0,500 ud	Grapa metal.sujec.redes y malla	2,090	1,05	
		3,000 %	Costes indirectos	9,220	0,28	
			Precio total por m2		9,50	
					Son nueve Euros con cincuenta céntimos	
3.6	E36PA330	ud	Pinus pinea (Pino piñonero) de 2,50 a 3 m. de altura, suministrado en cepellón escayolado y plantación en hoyo de 1x1x1 m. con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
	O01OB270	0,250 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,680	3,17	
	O01OB280	0,600 h.	Peón	10,530	6,32	
	M05EN020	0,160 h.	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	37,090	5,93	
	M07CG010	0,300 h.	Camión con grúa 6 t.	42,450	12,74	
	P28EA330	1,000 ud	Pinus pinea 2,5-3 m. cep.esc.	97,350	97,35	
	P01DW050	0,075 m3	Agua	0,760	0,06	
	P28DA080	5,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,050	0,25	
	P28SD005	3,000 m.	Tubo drenaje PVC p.estruc.D=50mm	1,610	4,83	
		3,000 %	Costes indirectos	130,650	3,92	
			Precio total por ud		134,57	
					Son ciento treinta y cuatro Euros con cincuenta y siete céntimos	

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
3.7	E36PB060	ud	Laurus nobilis (Laurel común) de 1,5 a 2 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
	O01OB270	0,200 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,680	2,54
	O01OB280	0,500 h.	Peón	10,530	5,27
	M05EN020	0,150 h.	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	37,090	5,56
	P28EB060	1,000 ud	Laurus nobilis 1,5-2 m. cont	36,100	36,10
	P28DA080	3,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,050	0,15
	P01DW050	0,050 m3	Agua	0,760	0,04
		3,000 %	Costes indirectos	49,660	1,49
			Precio total por ud		51,15
					Son cincuenta y un Euros con quince céntimos
3.8	E36PB120	ud	Olea europaea (Olivo) ejemplar adulto con 5 brazos bien formados, suministrado con cepellón y plantación en hoyo de 2x2x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
	O01OB270	0,400 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,680	5,07
	O01OB280	1,200 h.	Peón	10,530	12,64
	M05EN020	0,200 h.	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	37,090	7,42
	M07CG010	0,600 h.	Camión con grúa 6 t.	42,450	25,47
	P28EB120	1,000 ud	Olea europaea, 5 brazos ejemplar	321,550	321,55
	P01DW050	0,150 m3	Agua	0,760	0,11
	P28DA080	10,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,050	0,50
		3,000 %	Costes indirectos	372,760	11,18
			Precio total por ud		383,94
					Son trescientos ochenta y tres Euros con noventa y cuatro céntimos
3.9	E36PC140	ud	Catalpa bignonioides (Catalpa) de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
	O01OB270	0,200 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,680	2,54
	O01OB280	0,400 h.	Peón	10,530	4,21
	M05EN020	0,150 h.	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	37,090	5,56
	P28EC140	1,000 ud	Catalpa bignonioides 14-16 raíz.	16,250	16,25
	P28DA080	5,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,050	0,25
	P01DW050	0,100 m3	Agua	0,760	0,08
		3,000 %	Costes indirectos	28,890	0,87
			Precio total por ud		29,76
					Son veintinueve Euros con setenta y seis céntimos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
3.10	E36PC160	ud	Cercis siliquastrum (Árbol del amor) de 12 a 14 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.		
	O01OB270	0,200 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,680	2,54
	O01OB280	0,500 h.	Peón	10,530	5,27
	M05EN020	0,150 h.	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	37,090	5,56
	P28EC160	1,000 ud	Cercis siliquastrum 12-14 cep.	56,200	56,20
	P28DA080	5,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,050	0,25
	P01DW050	0,090 m3	Agua	0,760	0,07
		3,000 %	Costes indirectos	69,890	2,10
			Precio total por ud		71,99
					Son setenta y un Euros con noventa y nueve céntimos
3.11	E36PH020	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.		
	O01OB270	0,020 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,680	0,25
	O01OB280	0,040 h.	Peón	10,530	0,42
	P28EH020	1,000 ud	Lavandula spp. 30-50 cm. cont.	1,540	1,54
	P28DA080	1,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,050	0,05
	P01DW050	0,007 m3	Agua	0,760	0,01
		3,000 %	Costes indirectos	2,270	0,07
			Precio total por ud		2,34
					Son dos Euros con treinta y cuatro céntimos
3.12	E36PG010	ud	Bouganvillea glabra (Bouganvilla) de 1 a 1,5 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
	O01OB270	0,150 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,680	1,90
	O01OB280	0,400 h.	Peón	10,530	4,21
	P28EG010	1,000 ud	Bouganvillea glabra 1-1,5 m.cont	4,100	4,10
	P28DA080	2,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,050	0,10
	P01DW050	0,030 m3	Agua	0,760	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	10,330	0,31
			Precio total por ud		10,64
					Son diez Euros con sesenta y cuatro céntimos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
3.13	E36PRH010	m2	Formación de césped por siembra de una mezcla de 2 especies rústicas, Cynodon dactylon y Lolium perenne, en superficies menores de 5.000 m2., incluso la limpieza del terreno, laboreo con dos pases de motocultor cruzados y abonado de fondo, rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm., distribución de la semilla, tapado con mantillo y primer riego.		
	O01OB270	0,030 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,680	0,38
	O01OB280	0,100 h.	Peón	10,530	1,05
	M09AO010	0,025 h.	Motocultor 60/80 cm.	6,430	0,16
	P28MP010	0,040 kg	Mezcla sem.césped rústico 2 vari	5,060	0,20
	P28DF010	0,025 kg	Abono mineral NPK 15-15-15	0,260	0,01
	P28DA070	0,007 m3	Mantillo limpio cribado	36,660	0,26
		3,000 %	Costes indirectos	2,060	0,06
			Precio total por m2		2,12
					Son dos Euros con doce céntimos
3.14	E36PD090	ud	Phoenix dactylifera (Palmera datilera) de 3 a 4 m. de altura, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, adición de arena gruesa en el fondo del hoyo, formación de alcorque y primer riego.		
	O01OB270	1,500 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,680	19,02
	O01OB280	3,500 h.	Peón	10,530	36,86
	M05EN020	1,500 h.	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	37,090	55,64
	M07CG010	1,000 h.	Camión con grúa 6 t.	42,450	42,45
	P28ED090	1,000 ud	Phoenix dactylifera 3-4 m. cep.	321,550	321,55
	P01AJ070	0,180 m3	Arena gruesa silíceas de machaque	20,110	3,62
	P28DA080	20,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,050	1,00
	P01DW050	0,150 m3	Agua	0,760	0,11
		3,000 %	Costes indirectos	480,250	14,41
			Precio total por ud		494,66
					Son cuatrocientos noventa y cuatro Euros con sesenta y seis céntimos
3.15	E36PB020	ud	Ficus carica (Higuera) de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
	O01OB270	0,200 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,680	2,54
	O01OB280	0,500 h.	Peón	10,530	5,27
	M05EN020	0,150 h.	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	37,090	5,56
	P28EB020	1,000 ud	Ficus carica 12-14 cm. con.	52,000	52,00
	P28DA080	5,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,050	0,25
	P01DW050	0,090 m3	Agua	0,760	0,07
		3,000 %	Costes indirectos	65,690	1,97
			Precio total por ud		67,66
					Son sesenta y siete Euros con sesenta y seis céntimos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
3.16	E36PC200	ud	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda) de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
	O01OB270	0,200 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,680	2,54
	O01OB280	0,400 h.	Peón	10,530	4,21
	M05EN020	0,150 h.	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	37,090	5,56
	P28EC200	1,000 ud	Jacaranda mimosifolia 12-14 raíz	20,250	20,25
	P28DA080	5,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,050	0,25
	P01DW050	0,100 m3	Agua	0,760	0,08
		3,000 %	Costes indirectos	32,890	0,99
			Precio total por ud		33,88
					Son treinta y tres Euros con ochenta y ocho céntimos
3.17	E36PC130	ud	Erythrina crista-galli (Árbol del coral) de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
	O01OB270	0,200 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,680	2,54
	O01OB280	0,500 h.	Peón	10,530	5,27
	M05EN020	0,150 h.	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	37,090	5,56
	P28EC130	1,000 ud	Erythrina crista-galli 12-14 cm. cont.	65,590	65,59
	P28DA080	5,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,050	0,25
	P01DW050	0,090 m3	Agua	0,760	0,07
		3,000 %	Costes indirectos	79,280	2,38
			Precio total por ud		81,66
					Son ochenta y un Euros con sesenta y seis céntimos
3.18	E36PC290	ud	Arbutus unedo (Madroño) de 10 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
	O01OB270	0,200 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,680	2,54
	O01OB280	0,400 h.	Peón	10,530	4,21
	M05EN020	0,150 h.	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	37,090	5,56
	P28EC290	1,000 ud	Arbutus unedo 10-14 cm. raíz	14,750	14,75
	P28DA080	5,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,050	0,25
	P01DW050	0,100 m3	Agua	0,760	0,08
		3,000 %	Costes indirectos	27,390	0,82
			Precio total por ud		28,21
					Son veintiocho Euros con veintiun céntimos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
3.19	E36PC370	ud	Prunus pissardii atropurpurea (Cerezo japonés) de 12 a 14 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.		
	O01OB270	0,200 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,680	2,54
	O01OB280	0,500 h.	Peón	10,530	5,27
	M05EN020	0,150 h.	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	37,090	5,56
	P28EC370	1,000 ud	Prunus pissardii atrop.12-14 cep	79,550	79,55
	P28DA080	5,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,050	0,25
	P01DW050	0,090 m3	Agua	0,760	0,07
		3,000 %	Costes indirectos	93,240	2,80
			Precio total por ud		96,04
					Son noventa y seis Euros con cuatro céntimos
3.20	E36PC080	ud	Punica granatum (Granado) de 8 a 10 cm. de perímetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
	O01OB270	0,200 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,680	2,54
	O01OB280	0,400 h.	Peón	10,530	4,21
	M05EN020	0,150 h.	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	37,090	5,56
	P28EC080	1,000 ud	Punica granatum 8-10 raíz d	12,500	12,50
	P28DA080	5,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,050	0,25
	P01DW050	0,100 m3	Agua	0,760	0,08
		3,000 %	Costes indirectos	25,140	0,75
			Precio total por ud		25,89
					Son veinticinco Euros con ochenta y nueve céntimos
3.21	E36PC350	ud	Eriobotrya japonica (Nisperero) de 8 a 10 cm. de perímetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
	O01OB270	0,200 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,680	2,54
	O01OB280	0,400 h.	Peón	10,530	4,21
	M05EN020	0,150 h.	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	37,090	5,56
	P28EC350	1,000 ud	Eriobotrya japonica 8-10 cm.raíz	6,500	6,50
	P28DA080	5,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,050	0,25
	P01DW050	0,100 m3	Agua	0,760	0,08
		3,000 %	Costes indirectos	19,140	0,57
			Precio total por ud		19,71
					Son diecinueve Euros con setenta y un céntimos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
4 Mobiliario					
4.1	E36MB015	ud	Suministro y colocación de banco de 1,8 m. de longitud de estructura de tubo de acero D=40 mm. y 2 mm. de espesor, patas rectas, con asiento y respaldo curvo, continuo de tablillas de madera de pino suecia de 5 cm. de grueso, tratada en autoclave.		
	O01OA090	0,800 h.	Cuadrilla A	26,230	20,98
	P01DW090	3,000 ud	Pequeño material	0,710	2,13
	P29MB015	1,000 ud	Banco tubo acero tablillas 1,8 m.	187,000	187,00
		3,000 %	Costes indirectos	210,110	6,30
			Precio total por ud		216,41
Son doscientos dieciseis Euros con cuarenta y un céntimos					
4.2	E36MB105	ud	Suministro y colocación de mesa de 1,8 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.		
	O01OA090	1,000 h.	Cuadrilla A	26,230	26,23
	P01DW090	4,000 ud	Pequeño material	0,710	2,84
	P29MB105	1,000 ud	Mesa pic-nic madera c/bancos 1,8 m	552,000	552,00
		3,000 %	Costes indirectos	581,070	17,43
			Precio total por ud		598,50
Son quinientos noventa y ocho Euros con cincuenta céntimos					
4.3	E36MB260	ud	Papelera de reciclaje con 4 compartimentos, papel, plásticos, orgánico y cenicero (extraible) , recubierta de madera y tapaderas abatibles.		
	P29MB260	1,000 ud	Papelera 4 compartimentos	418,010	418,01
	O01OA030	0,400 h.	Oficial primera	10,710	4,28
		3,000 %	Costes indirectos	422,290	12,67
			Precio total por ud		434,96
Son cuatrocientos treinta y cuatro Euros con noventa y seis céntimos					
4.4	E36MW050	ud	Cartel anunciador de madera tratada en autoclave, formado por un tablero rectangular de 2,19x1,4 m., rematado por un medio rollizo de mayor longitud, en la parte superior, fijado a dos postes de rollizo de 2,19 m. de altura, i/colocación en pozos de cimentación de 0,40 m. de profundidad, provisto de drenaje de piedras en el fondo y rellenos con material granular retacado.		
	O01OA090	2,000 h.	Cuadrilla A	26,230	52,46
	P01DW090	10,000 ud	Pequeño material	0,710	7,10
	P29MW050	1,000 ud	Cartel anunc.made.2,19x1,4-2 patas	183,210	183,21
		3,000 %	Costes indirectos	242,770	7,28
			Precio total por ud		250,05
Son doscientos cincuenta Euros con cinco céntimos					

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
4.5	E36JW075	ud	Suministro y colocación de aparcabicicletas con capacidad para 5 bicis, realizado en madera de pino de Suecia, cada uno con forma semicircular de diámetro 58 cm. para acoplar la rueda. Barras de unión de los cinco elementos del mismo material que éstos y separadas entre sí el diámetro del soporte. Anclaje mediante pernos de acero galvanizado; remate de pavimento y limpieza.		
	O01OA090	1,000 h.	Cuadrilla A	26,230	26,23
	P01DW090	4,000 ud	Pequeño material	0,710	2,84
	P29IW075	1,000 ud	Aparcabicis.madera para 5 bicis.	112,000	112,00
		3,000 %	Costes indirectos	141,070	4,23
			Precio total por ud		145,30
					Son ciento cuarenta y cinco Euros con treinta céntimos
4.6	UXB010	m	Bordillo prefabricado de hormigón, 60x15x10 cm, para jardín, sobre base de hormigón no estructural.		
	mt10hmf011rc	0,042 m³	Hormigón no estructural HNE-20/P/20, fabricado en central.	69,130	2,90
	mt18jbh010a	2,625 Ud	Bordillo prefabricado de hormigón, 60x15x10 cm, para jardín, con cara superior redondeada o achaflanada, s	3,250	8,53
	mt08aaa010a	0,006 m³	Agua.	1,500	0,01
	mt09mif010ca	0,009 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²),	32,250	0,29
	mo040	0,225 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,390	3,91
	mo085	0,253 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,690	4,22
	%	2,000 %	Medios auxiliares	19,860	0,40
		3,000 %	Costes indirectos	20,260	0,61
			Precio total por m		20,87
					Son veinte Euros con ochenta y siete céntimos
4.7	UMP020	Ud	Pérgola de madera laminada de abeto tratada en autoclave, de 10040x5500x2500 mm.		
	mt07emo010a	1,000 Ud	Pérgola de madera laminada de abeto tratada en autoclave, de 10040x5500x2500 mm y 19 m² de superficie, i	2.870,920	2.870,92
	mo047	2,256 h	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	18,100	40,83
	mo093	2,256 h	Ayudante montador de estructura de madera.	16,940	38,22
	%	2,000 %	Medios auxiliares	2.949,970	59,00
		3,000 %	Costes indirectos	3.008,970	90,27
			Precio total por Ud		3.099,24
					Son tres mil noventa y nueve Euros con veinticuatro céntimos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
4.8	E36JA060	ud	Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, balancín 4 asientos con ruedas de goma en topes, fabricado en madera de pino de Suecia, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.		
	O01OA100	0,800 h.	Cuadrilla B	26,000	20,80
	O01OB505	0,800 h.	Oficial 1ª Montador	10,710	8,57
	O01OB510	0,800 h.	Ayudante	10,400	8,32
	P29IA060	1,000 ud	Balancín 4 asientos ruedas	235,420	235,42
	P01DW090	10,000 ud	Pequeño material	0,710	7,10
		3,000 %	Costes indirectos	280,210	8,41
			Precio total por ud		288,62
					Son doscientos ochenta y ocho Euros con sesenta y dos céntimos
4.9	E36JA055	ud	Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, carrusel, de 5,5 m de diámetro de ocupación en planta, fabricado en tubo de acero pintado al horno, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.		
	O01OA100	1,500 h.	Cuadrilla B	26,000	39,00
	O01OB505	1,200 h.	Oficial 1ª Montador	10,710	12,85
	O01OB510	1,200 h.	Ayudante	10,400	12,48
	P29IA055	1,000 ud	Carrusel 5,5 m diámetro	466,000	466,00
	P01DW090	15,000 ud	Pequeño material	0,710	10,65
		3,000 %	Costes indirectos	540,980	16,23
			Precio total por ud		557,21
					Son quinientos cincuenta y siete Euros con veintiun céntimos
4.10	E36JA010	ud	Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, columpio nido, fabricado en tubo de acero pintado al horno y asientos de neumáticos, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.		
	O01OA100	0,500 h.	Cuadrilla B	26,000	13,00
	O01OB505	0,500 h.	Oficial 1ª Montador	10,710	5,36
	O01OB510	0,500 h.	Ayudante	10,400	5,20
	P29IA010	1,000 ud	Columpio nido	406,000	406,00
	P01DW090	5,000 ud	Pequeño material	0,710	3,55
		3,000 %	Costes indirectos	433,110	12,99
			Precio total por ud		446,10
					Son cuatrocientos cuarenta y seis Euros con diez céntimos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
4.11	E36JP040	ud	Suministro e instalación de parque infantil de juego para niños, formado por torre de planta hexagonal, pasadizo de tubo de acero inoxidable y tobogán de generatriz curva, realizado básicamente con madera de pino suecia impregnado a presión en autoclave.		
	O01OB505	2,000 h.	Oficial 1ª Montador	10,710	21,42
	O01OB510	2,000 h.	Ayudante	10,400	20,80
	O01OA100	3,000 h.	Cuadrilla B	26,000	78,00
	P01DW090	250,000 ud	Pequeño material	0,710	177,50
	P29IP040	1,000 ud	Torre hexag.tubo,tobogán	16.137,000	16.137,00
		3,000 %	Costes indirectos	16.434,720	493,04
			Precio total por ud		16.927,76
					Son dieciseis mil novecientos veintisiete Euros con setenta y seis céntimos
4.12	TDG150	Ud	Mesa de ping-pong, antivandálica, formada por: tablero de 274x152x6,5 cm, de poliéster y fibra de vidrio, reforzado en su interior por un bastidor de tubos metálicos, colocado a una altura de 76 cm, soportes metálicos de tubo rectangular soldado y reforzado, con protección anticorrosión y red de plancha metálica perforada de 2 mm de espesor con armazón de acero macizo en todo el perímetro, fijada a una superficie soporte (no incluida en este precio).		
	mt52dep360	1,000 Ud	Mesa de ping-pong, antivandálica, formada por: tablero de 274x152x6,5 cm, de poliéster y fibra de vidrio refo	2.095,870	2.095,87
	mo010	0,575 h	Oficial 1ª montador.	17,820	10,25
	mo078	1,149 h	Ayudante montador.	16,130	18,53
	%	2,000 %	Medios auxiliares	2.124,650	42,49
		3,000 %	Costes indirectos	2.167,140	65,01
			Precio total por Ud		2.232,15
					Son dos mil doscientos treinta y dos Euros con quince céntimos
4.13	UMG010	Ud	Conjunto de aparatos y máquinas biosaludables, para 40 m² de área de ocupación, compuesto por: esquí, ascensor, patines, timón, cintura y bicicleta.		
	mt52jik010a	1,000 Ud	Ascensor	1.400,000	1.400,00
	mt52jik020a	1,000 Ud	Patines	3.600,000	3.600,00
	mt52jik030a	1,000 Ud	Timón	965,000	965,00
	mt10hmf010	0,100 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	69,130	6,91
	mt52jik040a	1,000 Ud	Bicicleta	675,000	675,00
	mt52jik050a	1,000 Ud	Cintura y Esquí	2.995,000	2.995,00
	mq04cag010a	1,148 h	Camión con grúa de hasta 6 t.	49,450	56,77
	mo040	16,244 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,390	282,48
	mo085	9,024 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,690	150,61
	%	2,000 %	Medios auxiliares	10.131,770	202,64
		3,000 %	Costes indirectos	10.334,410	310,03
			Precio total por Ud		10.644,44
					Son diez mil seiscientos cuarenta y cuatro Euros con cuarenta y cuatro céntimos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total	
5 Riego						
5.1	E31RB080	ud	Suministro y colocación de filtro de malla en la instalación. Cumpliendo con las presiones y caudal de la instalación.			
	O01OB170	0,650 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	7,44	
	O01OA070	0,800 h.	Peón ordinario	10,240	8,19	
	P26WW200	1,000 ud	Filtro de malla	12,860	12,86	
		3,000 %	Costes indirectos	28,490	0,85	
			Precio total por ud		29,34	
				Son veintinueve Euros con treinta y cuatro céntimos		
5.2	E31RR230	ud	Aspersor emergente de turbina, unido a la tubería de aspersión a instalar, con alcance de 4,88 a 12,19 m, arco ajustable de 40° a 360°, caudal de 0,13 a 1,27, m3/h, presión de 2,1 a 3,4 bar, válvula anti drenante que retiene hasta 3 mca, filtro de entrada amplio y desmontable, junta de tapa activada por aspersión y muelle de acero inoxidable de retracción fuerte, tapa gruesa anti-vandálica, totalmente instalado.			
	O01OB170	0,180 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	2,06	
	O01OB195	0,180 h.	Ayudante-Fontanero/Calefactor	10,550	1,90	
	P26DE515	1,000 ud	Collarín toma poliprop	1,480	1,48	
	P26RW010	1,000 ud	Conexión flexible asper/dif. 1/2"	7,890	7,89	
	P26RR330	1,000 ud	Asper.emerg.turbina	28,460	28,46	
	P26WW010	0,150 ud	Pequeño material inst.hidráulic.	0,640	0,10	
		3,000 %	Costes indirectos	41,890	1,26	
			Precio total por ud		43,15	
				Son cuarenta y tres Euros con quince céntimos		
5.3	E31RR400	m.	Suministro y montaje de tubería de polietileno (PE32) de 16 mm. de diámetro, para riego por goteo, con goteros autocompensantes y autocompatibles integrados, con un espaciamiento de 0,5 m entre ellos, de color marrón, incluidos los accesorios requeridos para su montaje, (uniones en T, codos, enlaces, etc), i/p.p. de piezas especiales.			
	O01OB270	0,060 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,680	0,76	
	O01OB280	0,060 h.	Peón	10,530	0,63	
	P26DE600	0,300 ud	Piezas de enlace de polietileno.	1,120	0,34	
	P26CP600	1,000 m.	Tub.polietileno 16 mm.	0,480	0,48	
		3,000 %	Costes indirectos	2,210	0,07	
			Precio total por m.		2,28	
				Son dos Euros con veintiocho céntimos		

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5.4	E31RR440	m.	Suministro y montaje de tubería de polietileno (PE40) de 40 mm. de diámetro, unida a la pequeña caseta de riego y a los aspersores acoplados a ella,incluidos los accesorios requeridos para su montaje, (conexiones, codos, enlaces, etc),i/p.p. de piezas especiales.		
	O01OB270	0,070 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,680	0,89
	O01OB280	0,070 h.	Peón	10,530	0,74
	P26DE600	0,800 ud	Piezas de enlace de polietileno.	1,120	0,90
	P26CP640	1,000 m.	Tub.polietileno 40 mm.	3,050	3,05
		3,000 %	Costes indirectos	5,580	0,17
			Precio total por m.		5,75
					Son cinco Euros con setenta y cinco céntimos
5.5	E31RR460	m.	Suministro y montaje de tubería de polietileno (PE40) de 63 mm. de diámetro, unida a la pequeña caseta de riego y a los laterales de riego localizado,incluidos los accesorios requeridos para su montaje, (conexiones, codos, enlaces, etc), i/p.p. de piezas especiales.		
	O01OB270	0,070 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,680	0,89
	O01OB280	0,070 h.	Peón	10,530	0,74
	P26DE600	1,000 ud	Piezas de enlace de polietileno.	1,120	1,12
	P26CP660	1,000 m.	Tub.polietileno 63 mm.	8,140	8,14
		3,000 %	Costes indirectos	10,890	0,33
			Precio total por m.		11,22
					Son once Euros con veintidos céntimos
5.6	E31TP200	m.	Suministro y montaje de tubería de polietileno (PE100) de 63 mm. de diámetro, unida a la acometida principal de los Jardines del Real o Viveros de la red pública y a la pequeña caseta de riego, incluidos los accesorios requeridos para su montaje, (conexiones, codos, enlaces, etc), i/p.p. de piezas especiales.		
	O01OB170	0,050 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	0,57
	O01OB180	0,050 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,150	0,56
	P26CP335	1,000 m.	Tubo poliet. PE 100 PN 10 D=63mm	5,180	5,18
	P01AA020	0,110 m3	Arena de río 0/5 mm.	11,340	1,25
	P26WW010	1,500 ud	Pequeño material inst.hidráulic.	0,640	0,96
		3,000 %	Costes indirectos	8,520	0,26
			Precio total por m.		8,78
					Son ocho Euros con setenta y ocho céntimos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5.7	E31RS030	ud	Instalación de electroválvula de PVC, modelo PGV-101JT-G de 'HUNTER' para una tensión de 24 V., con solenoide y regulación de caudal, de 1" de diámetro, i/conexión a la red, totalmente instalada.		
	O01OB170	0,350 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	4,00
	O01OB195	0,250 h.	Ayudante-Fontanero/Calefactor	10,550	2,64
	P26WW010	2,000 ud	Pequeño material inst.hidráulic.	0,640	1,28
	P26RS030	1,000 ud	Electrovál PVC	85,420	85,42
		3,000 %	Costes indirectos	93,340	2,80
			Precio total por ud		96,14
					Son noventa y seis Euros con catorce céntimos
5.8	E31RS110	ud	Suministro e instalación de programador electrónico TORO o RAIN DIRD de 4 estaciones, digital, con transformador incorporado y montaje.		
	O01OB270	2,700 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,680	34,24
	O01OB280	0,900 h.	Peón	10,530	9,48
	P26RS115	1,000 ud	Programador electrónico 4 estac.	125,330	125,33
	P26WW020	1,000 ud	Pequeño material	1,700	1,70
		3,000 %	Costes indirectos	170,750	5,12
			Precio total por ud		175,87
					Son ciento setenta y cinco Euros con ochenta y siete céntimos
5.9	E31VV210	ud	Instalación de válvula de mariposa tipo wafer de fundición de accionamiento por palanca, de 65 mm de 'GENEBRE'. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.		
	O01OB170	0,400 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	4,58
	O01OB180	0,400 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,150	4,46
	P26DV210	1,000 ud	Válv.marip.palan.c/el s. D=65 mm	61,320	61,32
		3,000 %	Costes indirectos	70,360	2,11
			Precio total por ud		72,47
					Son setenta y dos Euros con cuarenta y siete céntimos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5.10	E31RW060	ud	Instalación de pequeña caseta de plástico de planta rectangular para la instalación de 3 electroválvulas y/o accesorios de riego, i/arreglo de las tierras, totalmente instalada.		
	O01OB170	0,200 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	2,29
	O01OB195	0,200 h.	Ayudante-Fontanero/Calefactor	10,550	2,11
	O01OA070	0,050 h.	Peón ordinario	10,240	0,51
	P26RW090	1,000 ud	Pequeña caseta plást.3 válv.c/tapa	23,870	23,87
		3,000 %	Costes indirectos	28,780	0,86
			Precio total por ud		29,64

Son veintinueve Euros con sesenta y cuatro céntimos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
6 Seguridad y salud					
6.1	YCR020	m	Vallado provisional de solar, de 2 m de altura, compuesto por paneles opacos de chapa perfilada nervada de acero S320 GD galvanizado de 0,6 mm espesor y 30 mm altura de cresta y perfiles huecos de sección cuadrada de acero S275JR, de 60x60x1,5 mm, de 2,8 m de longitud, anclados al terreno mediante dados de hormigón HM-20/P/20/I, cada 2,0 m. Amortizables los paneles en 10 usos y los perfiles en 5 usos.		
	mt13ccg100a	0,200 m²	Chapa perfilada nervada de acero UNE-EN 10346 S320 GD galvanizado de 0,6 mm espesor y 30 mm altura	6,260	1,25
	mt07mpi010f	0,392 m	Perfil de acero UNE-EN 10210 S275JR, hueco, de sección cuadrada de 60x60x1,5 mm.	6,160	2,41
	mt10hmf010	0,088 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	69,130	6,08
	mo019	0,575 h	Oficial 1ª construcción.	17,240	9,91
	mo111	0,575 h	Peón ordinario construcción.	16,130	9,27
	%	2,000 %	Medios auxiliares	28,920	0,58
		3,000 %	Costes indirectos	29,500	0,89
			Precio total por m		30,39
					Son treinta Euros con treinta y nueve céntimos
6.2	YCR026	Ud	Puerta para acceso de vehículos de chapa de acero galvanizado, de dos hojas, de 4,0x2,0 m, colocada en vallado provisional de solar, sujeta mediante postes del mismo material, anclados al terreno con dados de hormigón, amortizable en 5 usos.		
	mt50spv011h	0,200 Ud	Puerta para acceso de vehículos de chapa de acero galvanizado, de dos hojas, de 4,0x2,0 m, con lengüetas	850,000	170,00
	mt10hmf010	0,250 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	69,130	17,28
	mo019	0,575 h	Oficial 1ª construcción.	17,240	9,91
	mo111	0,575 h	Peón ordinario construcción.	16,130	9,27
	%	2,000 %	Medios auxiliares	206,460	4,13
		3,000 %	Costes indirectos	210,590	6,32
			Precio total por Ud		216,91
					Son doscientos dieciseis Euros con noventa y un céntimos
6.3	YCX010	Ud	Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
			Sin descomposición		1.000,000
		3,000 %	Costes indirectos	1.000,000	30,00
			Precio total redondeado por Ud		1.030,00
					Son mil treinta Euros

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
6.4	YIX010	Ud	Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
		3,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	1.000,000	1.000,000 30,00
			Precio total redondeado por Ud		1.030,00
					Son mil treinta Euros
6.5	YMM010	Ud	Botiquín de urgencia en caseta de obra.		
	mt50eca010	1,000 Ud	Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo,	96,160	96,16
	mo111	0,203 h	Peón ordinario construcción.	16,130	3,27
	%	2,000 %	Medios auxiliares	99,430	1,99
		3,000 %	Costes indirectos	101,420	3,04
			Precio total redondeado por Ud		104,46
					Son ciento cuatro Euros con cuarenta y seis céntimos
6.6	YMX010	Ud	Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
		3,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	100,000	100,000 3,00
			Precio total redondeado por Ud		103,00
					Son ciento tres Euros
6.7	YPA010	Ud	Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra.		
	mt50ica010c	1,000 Ud	Acometida provisional de fontanería a caseta prefabricada de obra.	102,470	102,47
	%	2,000 %	Medios auxiliares	102,470	2,05
		3,000 %	Costes indirectos	104,520	3,14
			Precio total redondeado por Ud		107,66
					Son ciento siete Euros con sesenta y seis céntimos

Nº	Código	Ud	Descripción		
Total					
6.8	YPC010	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra, de 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²).		
	mt50cas010d	1,000 Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por:	160,500	160,50
	%	2,000 %	Medios auxiliares	160,500	3,21
		3,000 %	Costes indirectos	163,710	4,91
			Precio total redondeado por Ud		168,62
					Son ciento sesenta y ocho Euros con sesenta y dos céntimos
6.9	YPL010	Ud	Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.		
			Sin descomposición		12,000
		3,000 %	Costes indirectos	12,000	0,36
			Precio total redondeado por Ud		12,36
					Son doce Euros con treinta y seis céntimos
6.10	YSX010	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		100,000
		3,000 %	Costes indirectos	100,000	3,00
			Precio total redondeado por Ud		103,00
					Son ciento tres Euros
6.11	YPA010b	Ud	Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra.		
	mt50ica010b	1,000 Ud	Acometida provisional de saneamiento a caseta prefabricada de obra.	413,200	413,20
	%	2,000 %	Medios auxiliares	413,200	8,26
		3,000 %	Costes indirectos	421,460	12,64
			Precio total redondeado por Ud		434,10
					Son cuatrocientos treinta y cuatro Euros con diez céntimos
6.12	YPA010c	Ud	Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra.		
	mt50ica010a	1,000 Ud	Acometida provisional eléctrica a caseta prefabricada de obra.	175,200	175,20
	%	2,000 %	Medios auxiliares	175,200	3,50
		3,000 %	Costes indirectos	178,700	5,36
			Precio total redondeado por Ud		184,06
					Son ciento ochenta y cuatro Euros con seis céntimos

3. Presupuesto parcial

Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno y gestión de residuos

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.1 E02CAB030	m2	Desbroce y limpieza superficial de terreno de bosque por medios mecánicos, hasta una profundidad de 20 cm. y retirado de arbolado de diámetro menor de 10 cm., carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero.	6.575,00	0,83	5.457,25
1.2 E01CFL010	m3	Demolición de obra de fábrica de ladrillo macizo, incluso retirada del material a vertedero.	352,41	6,16	2.170,85
1.3 E02CTR030	m3	Transporte de tierras al lugar de empleo, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.	230,00	2,50	575,00
Total presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno y gestión de residuos :					8.203,10

Presupuesto parcial nº 2 Firmes y pavimentos

Num	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
2.1	RSB005	m ²	Base para pavimento de gravilla de machaqueo de 5 a 10 mm de diámetro, en capa de 2 cm de espesor.	2.856,00	1,50	4.284,00
2.2	UXS030	m ²	Pavimento de baldosa elástica de seguridad y protección frente a caídas, de caucho reciclado, con el borde machihembrado, color negro, de 500x500x30 mm, colocado engarzando cada baldosa con la contigua, a modo de puzzle.	429,00	38,50	16.516,50
2.3	RSB005b	m ²	Pavimento de tierra morterenga de 0 a 5 mm de diámetro, en capa de 2 cm de espesor.	3.981,00	1,48	5.891,88
Total presupuesto parcial nº 2 Firmes y pavimentos :						26.692,38

Presupuesto parcial nº 3 Jardinería (plantas, suelo y otros)

Num	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.1	E36AM040	m3	Suministro, extendido de tierra vegetal arenosa, limpia y cribada con medios mecánicos, suministrada a granel.	325,50	14,94	4.862,97
3.2	E36AM070	m2	Estercolado de fondo en terreno suelto, con aportación de 6 kg/m2. de estiércol tratado, extendido con medios mecánicos y enterrado a una profundidad de 10/20 cm. con motocultor.	3.250,50	0,70	2.275,35
3.3	E10CCS010	m2	Solado de canto rodado 6/8 cm., seleccionado y realizado in situ, cama de arena de río de 10 cm. de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medida la superficie ejecutada.	1.533,00	20,50	31.426,50
3.4	E36AP190	m2	Suministro y extendido superficial, entre la vegetación existente, de corteza de pino seleccionada en capa uniforme de 10 cm. de espesor.	1.722,00	3,25	5.596,50
3.5	E36AP160	m2	Acolchado de suelo con manta de polipropileno, biodegradable, colocada en suelos con pendientes medias y fuertes, con un solape del 5 % y anclada al mismo con grapas especiales, incluso preparación ligera del terreno y cubrición de los bordes con tierra.	3.250,50	9,50	30.879,75
3.6	E36PA330	ud	Pinus pinea (Pino piñonero) de 2,50 a 3 m. de altura, suministrado en cepellón escayolado y plantación en hoyo de 1x1x1 m. con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	5,00	134,57	672,85
3.7	E36PB060	ud	Laurus nobilis (Laurel común) de 1,5 a 2 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	394,00	51,15	20.153,10
3.8	E36PB120	ud	Olea europaea (Olivo) ejemplar adulto con 5 brazos bien formados, suministrado con cepellón y plantación en hoyo de 2x2x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	6,00	383,94	2.303,64
3.9	E36PC140	ud	Catalpa bignonioides (Catalpa) de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	9,00	29,76	267,84

3.10 E36PC160	ud	Cercis siliquastrum (Árbol del amor) de 12 a 14 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.	4,00	71,99	287,96
3.11 E36PH020	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.	450,00	2,34	1.053,00
3.12 E36PG010	ud	Bougainvillea glabra (Bouganvilla) de 1 a 1,5 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.	2,00	10,64	21,28
3.13 E36PRH010	m2	Formación de césped por siembra de una mezcla de 2 especies rústicas, Cynodon dactylon y Lolium perenne, en superficies menores de 5.000 m2., incluso la limpieza del terreno, laboreo con dos pases de motocultor cruzados y abonado de fondo, rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm., distribución de la semilla, tapado con mantillo y primer riego.	1.154,00	2,12	2.446,48
3.14 E36PD090	ud	Phoenix dactylifera (Palmera datilera) de 3 a 4 m. de altura, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, adición de arena gruesa en el fondo del hoyo, formación de alcorque y primer riego.	6,00	494,66	2.967,96
3.15 E36PB020	ud	Ficus carica (Higuera) de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	5,00	67,66	338,30
3.16 E36PC200	ud	Jacaranda mimosifolia (Jacaranda) de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	14,00	33,88	474,32
3.17 E36PC130	ud	Erythrina crista-galli (Árbol del coral) de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	6,00	81,66	489,96

3.18 E36PC290	ud	Arbutus unedo (Madrño) de 10 a 14 cm. de permetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	31,00	28,21	874,51
3.19 E36PC370	ud	Prunus pissardii atropurpurea (Cerezo japonés) de 12 a 14 cm. de permetro 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.	29,00	96,04	2.785,16
3.20 E36PC080	ud	Punica granatum (Granado) de 8 a 10 cm. de permetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	16,00	25,89	414,24
3.21 E36PC350	ud	Eriobotrya japonica (Nisperero) de 8 a 10 cm. de permetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	12,00	19,71	236,52
Total presupuesto parcial nº 3 Jardinería (plantas, suelo y otros) :					110.828,19

Presupuesto parcial nº 4 Mobiliario

Num	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
4.1	E36MB015	ud	Suministro y colocación de banco de 1,8 m. de longitud de estructura de tubo de acero D=40 mm. y 2 mm. de espesor, patas rectas, con asiento y respaldo curvo, continuo de tablillas de madera de pino suecia de 5 cm. de grueso, tratada en autoclave.	32,00	216,41	6.925,12
4.2	E36MB105	ud	Suministro y colocación de mesa de 1,8 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.	8,00	598,50	4.788,00
4.3	E36MB260	ud	Papelera de reciclaje con 4 compartimentos, papel, plásticos, orgánico y cenicero (extraible) , recubierta de madera y tapaderas abatibles.	18,00	434,96	7.829,28
4.4	E36MW050	ud	Cartel anunciador de madera tratada en autoclave, formado por un tablero rectangular de 2,19x1,4 m., rematado por un medio rollizo de mayor longitud, en la parte superior, fijado a dos postes de rollizo de 2,19 m. de altura, i/colocación en pozos de cimentación de 0,40 m. de profundidad, provisto de drenaje de piedras en el fondo y rellenos con material granular retacado.	2,00	250,05	500,10
4.5	E36JW075	ud	Suministro y colocación de aparcabicicletas con capacidad para 5 bicis, realizado en madera de pino de Suecia, cada uno con forma semicircular de diámetro 58 cm. para acoplar la rueda. Barras de unión de los cinco elementos del mismo material que éstos y separadas entre sí el diámetro del soporte. Anclaje mediante pernos de acero galvanizado; remate de pavimento y limpieza.	4,00	145,30	581,20
4.6	UXB010	m	Bordillo prefabricado de hormigón, 60x15x10 cm, para jardín, sobre base de hormigón no estructural.	1.293,54	20,87	26.996,18
4.7	UMP020	Ud	Pérgola de madera laminada de abeto tratada en autoclave, de 10040x5500x2500 mm.	1,00	3.099,24	3.099,24
4.8	E36JA060	ud	Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, balancín 4 asientos con ruedas de goma en topes, fabricado en madera de pino de Suecia, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.	1,00	288,62	288,62

4.9 E36JA055	ud	Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, carrusel, de 5,5 m de diámetro de ocupación en planta, fabricado en tubo de acero pintado al horno, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.	1,00	557,21	557,21
4.10 E36JA010	ud	Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, columpio nido, fabricado en tubo de acero pintado al horno y asientos de neumáticos, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.	1,00	446,10	446,10
4.11 E36JP040	ud	Suministro e instalación de parque infantil de juego para niños, formado por torre de planta hexagonal, pasadizo de tubo de acero inoxidable y tobogán de generatriz curva, realizado básicamente con madera de pino suecia impregnado a presión en autoclave.	1,00	16.927,76	16.927,76
4.12 TDG150	Ud	Mesa de ping-pong, antivandálica, formada por: tablero de 274x152x6,5 cm, de poliéster y fibra de vidrio, reforzado en su interior por un bastidor de tubos metálicos, colocado a una altura de 76 cm, soportes metálicos de tubo rectangular soldado y reforzado, con protección anticorrosión y red de plancha metálica perforada de 2 mm de espesor con armazón de acero macizo en todo el perímetro, fijada a una superficie soporte (no incluida en este precio).	3,00	2.232,15	6.696,45
4.13 UMG010	Ud	Conjunto de aparatos y máquinas biosaludables, para 40 m ² de área de ocupación, compuesto por: esquí, ascensor, patines, timón, cintura y bicicleta.	1,00	10.644,44	10.644,44
Total presupuesto parcial nº 4 Mobiliario :					86.279,70

Presupuesto parcial nº 5 Riego

Num	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
5.1	E31RB080	ud	Suministro y colocación de filtro de malla en la instalación. Cumpliendo con las presiones y caudal de la instalación.	1,00	29,34	29,34
5.2	E31RR230	ud	Aspersor emergente de turbina, unido a la tubería de aspersión a instalar, con alcance de 4,88 a 12,19 m, arco ajustable de 40º a 360º, caudal de 0,13 a 1,27, m3/h, presión de 2,1 a 3,4 bar, válvula anti drenante que retiene hasta 3 mca, filtro de entrada amplio y desmontable, junta de tapa activada por aspersión y muelle de acero inoxidable de retracción fuerte, tapa gruesa anti-vandálica, totalmente instalado.	59,00	43,15	2.545,85
5.3	E31RR400	m.	Suministro y montaje de tubería de polietileno (PE32) de 16 mm. de diámetro, para riego por goteo, con goteros autocompensantes y autocompatibles integrados, con un espaciamiento de 0,5 m entre ellos, de color marrón, incluidos los accesorios requeridos para su montaje, (uniones en T, codos, enlaces, etc), i/p.p. de piezas especiales.	1.221,00	2,28	2.783,88
5.4	E31RR440	m.	Suministro y montaje de tubería de polietileno (PE40) de 40 mm. de diámetro, unida a la pequeña caseta de riego y a los aspersores acoplados a ella, incluidos los accesorios requeridos para su montaje, (conexiones, codos, enlaces, etc), i/p.p. de piezas especiales.	333,00	5,75	1.914,75
5.5	E31RR460	m.	Suministro y montaje de tubería de polietileno (PE40) de 63 mm. de diámetro, unida a la pequeña caseta de riego y a los laterales de riego localizado, incluidos los accesorios requeridos para su montaje, (conexiones, codos, enlaces, etc), i/p.p. de piezas especiales.	136,00	11,22	1.525,92
5.6	E31TP200	m.	Suministro y montaje de tubería de polietileno (PE100) de 63 mm. de diámetro, unida a la acometida principal de los Jardines del Real o Viveros de la red pública y a la pequeña caseta de riego, incluidos los accesorios requeridos para su montaje, (conexiones, codos, enlaces, etc), i/p.p. de piezas especiales.	175,00	8,78	1.536,50
5.7	E31RS030	ud	Instalación de electroválvula de PVC, modelo PGV-101JT-G de 'HUNTER' para una tensión de 24 V., con solenoide y regulación de caudal, de 1" de diámetro, i/conexión a la red, totalmente instalada.	3,00	96,14	288,42

5.8 E31RS110	ud	Suministro e instalación de programador electrónico TORO o RAIN DIRD de 4 estaciones, digital, con transformador incorporado y montaje.	1,00	175,87	175,87
5.9 E31VV210	ud	Instalación de válvula de mariposa tipo wafer de fundición de accionamiento por palanca, de 65 mm de 'GENEBRE'. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	1,00	72,47	72,47
5.10 E31RW060	ud	Instalación de pequeña caseta de plástico de planta rectangular para la instalación de 3 electroválvulas y/o accesorios de riego, i/arreglo de las tierras, totalmente instalada.	1,00	29,64	29,64
Total presupuesto parcial nº 5 Riego :					10.902,64

Presupuesto parcial nº 6 Seguridad y salud

Num	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
6.1	YCR020	m	Vallado provisional de solar, de 2 m de altura, compuesto por paneles opacos de chapa perfilada nervada de acero S320 GD galvanizado de 0,6 mm espesor y 30 mm altura de cresta y perfiles huecos de sección cuadrada de acero S275JR, de 60x60x1,5 mm, de 2,8 m de longitud, anclados al terreno mediante dados de hormigón HM-20/P/20/l, cada 2,0 m. Amortizables los paneles en 10 usos y los perfiles en 5 usos.	352,00	30,39	10.697,28
6.2	YCR026	Ud	Puerta para acceso de vehículos de chapa de acero galvanizado, de dos hojas, de 4,0x2,0 m, colocada en vallado provisional de solar, sujeta mediante postes del mismo material, anclados al terreno con dados de hormigón, amortizable en 5 usos.	1,00	216,91	216,91
6.3	YCX010	Ud	Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1,00	1.030,00	1.030,00
6.4	YIX010	Ud	Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1,00	1.030,00	1.030,00
6.5	YMM010	Ud	Botiquín de urgencia en caseta de obra.	1,00	104,46	104,46
6.6	YMX010	Ud	Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1,00	103,00	103,00
6.7	YPA010	Ud	Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra.	1,00	107,66	107,66
6.8	YPC010	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra, de 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m ²).	1,00	168,62	168,62
6.9	YPL010	Ud	Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.	28,00	12,36	346,08
6.10	YSX010	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.	1,00	103,00	103,00
6.11	YPA010b	Ud	Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra.	1,00	434,10	434,10
6.12	YPA010c	Ud	Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra.	1,00	184,06	184,06
Total presupuesto parcial nº 6 Seguridad y salud :						14.525,17

4. Resumen del Presupuesto o Presupuesto General

4.1. Presupuesto de Ejecución Material

Presupuesto de ejecución material

	Importe (€)
1 Acondicionamiento del terreno y gestión de residuos .	8.203,10
2 Firmes y pavimentos .	26.692,38
3 Jardinería (plantas, suelo y otros) .	110.828,19
4 Mobiliario .	86.279,70
5 Riego .	10.902,64
6 Seguridad y salud .	14.525,17
Total .	<hr/> 257.431,18

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS.



Valencia, Diciembre 2017
Graduado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural
Laura Rol García

4.2. Presupuesto de Ejecución por Contrata

Capítulo	Importe
1 Acondicionamiento del terreno y gestión de residuos .	8.203,10
2 Firmes y pavimentos .	26.692,38
3 Jardinería (plantas, suelo y otros) .	110.828,19
4 Mobiliario .	86.279,70
5 Riego .	10.902,64
6 Seguridad y salud .	14.525,17
Presupuesto de ejecución material	257.431,18
3% de gastos generales	7.722,94
0% de beneficio industrial	0,00
Suma	265.154,12
21% IVA	55.682,37
Presupuesto de ejecución por contrata	320.836,49

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de TRESCIENTOS VEINTE MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.



Valencia, Diciembre 2017
Graduado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural
Laura Rol García