

Universitat Politècnica de València



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural



Escuela Técnica Superior
de Ingeniería Agronómica
y del Medio Natural

**Propuesta de ajardinamiento de un solar ubicado en la calle Albaida
en el término municipal de Torrent (Valencia).**

Trabajo Fin de Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

Documento 1 – Anejos de la memoria

Autor: Nicolás Arroyo Fernández

Tutor: Francisco Javier Martínez Cortijo

Curso académico 2021/2022

Valencia, noviembre de 2021

Documento 1 - Anejos de la memoria

Anejo 1 – Clima

Anejo 2 – Suelo

Anejo 3 – Soleras y pavimentos

Anejo 4 – Elementos del jardín

Anejo 5 – Mobiliario urbano

Anejo 6 – Necesidades hídricas

Anejo 7 – Diseño hidráulico

Anejo 8 – Diseño de iluminación e instalación eléctrica

Anejo 9 – Mantenimiento

Anejo 10 – Accesibilidad

Anejo 11 – Justificación de precios

Anejo 12 – Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

Anejo 13 – Estudio básico de seguridad y salud

Anejo 1: Clima



Escuela Técnica Superior
de Ingeniería Agronómica
y del Medio Natural

Nicolás Arroyo Fernández

ÍNDICE

1. Introducción.
2. Datos climáticos.
 - 2.1. Temperatura.
 - 2.2. Heladas.
 - 2.3. Horas frío.
 - 2.4. Precipitación.
 - 2.5. Humedad relativa.
 - 2.6. Viento.
 - 2.7. Radiación y horas de sol.
 - 2.8. Evapotranspiración.
3. Clasificaciones climáticas.
 - 3.1. Factor de pluviosidad de Lang.
 - 3.2. Índice de aridez de Martonne.
 - 3.3. Índice termo pluviométrico de Datin-Revenga.
 - 3.4. Clasificación bioclimática UNESCO-FAO.
 - 3.4.1. Temperaturas
 - 3.4.2. Aridez

1. Introducción.

Los datos meteorológicos de este anejo han sido obtenidos por medio del IVIA y fueron tomados por la estación meteorológica de Picassent. Esta estación se encuentra en las siguientes coordenadas UTM:

- X: 715588.000
- Y: 4359990.000
- Huso: 30
- Altura 90m

Se ha seleccionado esta estación ya que climáticamente Torrente y Picassent tienen unas condiciones climáticas muy similares.

Se ha empleado un intervalo de 10 años partiendo en enero de 2010 hasta diciembre de 2020.

Los datos se recogen en los siguientes apartados.

2. Datos climáticos.

2.1. Temperatura.

Tabla nº1. Temperatura en °C.

Mes	Temperatura Media	Temperatura máxima absoluta	Temperatura media de las máximas	Temperatura media de máximas absolutas	Temperatura mínima absoluta	Temperatura media de las mínimas	Temperatura media de mínimas absolutas
Enero	10,49	25,69	16,21	22,12	-4,30	5,85	0,17
Febrero	10,78	26,76	16,83	24,09	-4,56	5,53	0,00
Marzo	12,73	32,08	18,89	27,15	-0,83	7,22	1,93
Abril	15,07	35,53	21,06	28,76	3,25	9,49	5,29
Mayo	18,51	41,67	24,83	33,05	4,59	12,20	7,53
Junio	22,26	37,89	28,43	34,15	9,05	15,99	11,42
Julio	25,28	38,08	31,06	36,32	13,60	19,40	16,17
Agosto	25,39	42,44	31,12	37,60	12,73	20,06	15,97
Septiembre	22,40	38,26	28,39	34,01	10,38	17,23	12,74
Octubre	18,49	34,47	24,68	31,35	4,58	13,52	7,49
Noviembre	13,76	29,61	19,29	26,05	-0,09	9,30	3,56
Diciembre	11,01	23,95	16,80	22,03	-2,69	6,54	1,18

Cometamos que las máximas absolutas en mayo y agosto corresponden a olas de calor de 2015 y 2010 respectivamente que se dieron al igual que en el caso de las mínimas absolutas en enero y febrero corresponde a olas de frío de 2011 y 2012 respectivamente.

2.2. Horas frío.

Las horas frío es la acumulación de horas en las que la temperatura es inferior a 7°C. Con ellas se puede saber la salida del reposo invernal de las especies.

Tabla nº2. Horas frío.

Año	Horas frío (h)
2010	905
2011	659
2012	864
2013	566
2014	363
2015	664
2016	400
2017	730
2018	519
2019	594
2020	483
Promedio	613

2.3. Heladas.

Para conocer las heladas se ha seguido el método de las estaciones libres de heladas de Papadakis. Al seguir dicho método se divide el año en 3 grupos en función de las temperaturas mínimas absolutas.

Al calcular las heladas y tener los datos mensuales se supone que las temperaturas mínimas se dan el primer día y tienen pequeñas fluctuaciones a lo largo del mes hasta el primer día del mes siguiente.

Con ello se clasifican:

- Estación media libre de heladas (Temperatura $> 0^{\circ}\text{C}$): Desde el 1 de abril hasta el 31 de octubre.
- Estación disponible libre de heladas (Temperatura $> 2^{\circ}\text{C}$): Desde el 1 de abril hasta el 31 de octubre.
- Estación mínima libre de heladas (Temperatura $> 7^{\circ}\text{C}$): Desde el 1 de Junio hasta el 31 de septiembre.

2.4. Precipitación.

Tabla nº3. Precipitación.

Mes	Precipitación (mm)	Precipitación máxima diaria (mm)
Enero	46	67
Febrero	22	53
Marzo	58	65
Abril	48	49
Mayo	25	24
Junio	24	90
Julio	7	28
Agosto	16	31
Septiembre	57	102
Octubre	42	135
Noviembre	89	196
Diciembre	37	102

Los meses más lluviosos se dan en las estaciones de primavera y otoño entre las que destacamos en el mes de noviembre. Por otra parte, en el mes de julio las precipitaciones son escasas.

2.5. Humedad relativa.

Tabla nº4. Humedad relativa.

Mes	Humedad relativa media (%)	Humedad relativa máxima (%)	Humedad relativa mínima (%)
Enero	65,27	100,00	12,91
Febrero	62,38	99,20	12,51
Marzo	64,45	100,00	0,00
Abril	68,29	100,00	11,95
Mayo	65,12	109,90	9,35
Junio	65,12	104,90	11,22
Julio	67,81	98,40	-25,12
Agosto	69,78	97,60	9,48
Septiembre	71,16	99,50	14,96
Octubre	71,52	100,00	13,63
Noviembre	69,94	100,00	13,10
Diciembre	69,07	100,00	10,16

Observamos un valor anómalo en el mes de Julio ya que da una lectura negativa cuando debería de marcar un 0%.

2.6. Viento.

Tabla nº5. Viento.

Mes	Velocidad media (km h ⁻¹)	Racha máxima (km h ⁻¹)	Nº Beaufort para velocidad media	Nº Beaufort para racha máxima
Enero	6	57	2	7
Febrero	6	47	2	6
Marzo	5	46	1	6
Abril	4	44	1	6
Mayo	4	37	1	5
Junio	4	32	1	5
Julio	4	34	1	5
Agosto	4	31	1	5
Septiembre	4	36	1	5
Octubre	3	36	1	5
Noviembre	4	47	1	6
Diciembre	5	48	1	6

Tabla nº6. Beaufort.

Nº BEAUFORT	VELOCIDAD (KM/H)	DENOMINACIÓN	EFFECTOS EN TIERRA
0	0 - 1	Calma	El humo asciende verticalmente
1	2 - 5	Ventolina	El humo indica la dirección del viento
2	6 - 11	Brisa muy débil	Hojas y banderas se mueven
3	12 - 19	Brisa ligera	El viento extiende las banderas
4	20 - 28	Brisa moderada	El polvo y el papel se mueven por el viento
5	29 - 38	Brisa fresca	Árboles de pequeño porte empiezan a moverse
6	39 - 49	Brisa fuerte	Se mueven las ramas gruesas
7	50 - 61	Viento fuerte	Todos los árboles se mueven
8	62 - 74	Viento duro	Algunas ramas se rompen. Difícil andar contra el viento
9	75 - 88	Viento muy duro	Pequeños daños en casas y chimeneas
10	89 - 102	Temporal	Árboles arrancados de raíz
11	103 - 117	Borrasca	Daños grandes en edificios
12	< 118	Huracán	Voladura de árboles, casas y personas

Hay que tener en cuenta las rachas máximas ya que pueden causar roturas en las ramas de especies sensibles, por lo que posibilita accidentes a las personas que se encuentren en el jardín en esos momentos. Por ello hay que tener en cuenta la tolerancia al viento de las diferentes especies.

La dirección predominante de los vientos se muestra en la siguiente rosa de los vientos:



Imagen nº1. Rosa de los vientos. Extraída del IVIA.

2.7. Radiación y horas de sol.

Tabla nº7. Radiación y horas de sol.

Mes	Radiación (cal cm día)	Horas de sol
Enero	8,52	7
Febrero	11,71	8
Marzo	15,33	9
Abril	19,29	10
Mayo	23,94	12
Junio	25,88	12
Julio	25,31	12
Agosto	21,76	11
Septiembre	17,55	10
Octubre	13,22	9
Noviembre	8,93	7
Diciembre	7,61	7

2.8. Evapotranspiración.

La evapotranspiración es la combinación entre evaporación en el suelo y la transpiración de las plantas. La estación del IVIA nos proporciona el valor de la evapotranspiración de referencia (ET_0) que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla nº8. ET₀.

Mes	ET media	Et máxima
Enero	1,53	0,69
Febrero	2,02	1,23
Marzo	2,66	1,31
Abril	3,37	1,64
Mayo	4,37	3,19
Junio	5,12	4,50
Julio	5,28	4,76
Agosto	4,60	3,32
Septiembre	3,47	2,30
Octubre	2,27	1,67
Noviembre	1,52	0,89
Diciembre	1,19	0,59

3. Clasificaciones.

3.1. Factor de pluviosidad de Lang.

Este factor se calcula mediante la siguiente expresión a partir de la cual podremos clasificar la zona climática.

$$I_L = \frac{P}{T}$$

Donde:

- P es la precipitación media anual en mm.
- T es la temperatura media anual en °C.

El valor obtenido es de 27,35 el cual está comprendido en el intervalo entre 20 y 40. Sabemos con este intervalo que la zona climática corresponde a una zona árida.

3.2. Índice de aridez de Martone.

Este índice se calcula mediante la siguiente expresión a partir de la cual podremos clasificar la zona climática.

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

Donde:

- P es la precipitación media anual en mm.
- T es la temperatura media anual en °C.

El valor obtenido es de 17,29 el cual está comprendido en el intervalo entre 15 y 20. Sabemos con este intervalo que la zona climática corresponde a una zona de países secos mediterráneos.

3.3. Índice termopluviométrico de Dantin-Revenga.

Este índice se calcula mediante la siguiente expresión a partir de la cual podremos clasificar la zona climática.

$$I_{D-R} = \frac{100 * T}{P}$$

Donde:

- P es la precipitación media anual en mm
- T es la temperatura media anual en °C

El valor obtenido es de 3,66 el cual está comprendido en el intervalo entre 3 y 6. Sabemos con este intervalo que la zona climática corresponde a una zona árida.

3.4. Clasificación bioclimática UNESCO-FAO.

La clasificación considera los siguientes elementos climáticos: Temperatura y precipitaciones.

3.4.1. Temperaturas.

Determinan los grupos, subdivisiones de los grupos y el rigor invernal.

Según la temperatura media mensual (t_m) se divide en tres grupos:

- Grupo 1: Cuando la $t_m > 0^\circ\text{C}$.
- Grupo 2: Cuando en algunos meses del año $t_m < 0^\circ\text{C}$.
- Grupo 3: Cuando en todos los meses del año $t_m < 0^\circ\text{C}$.

En nuestro caso nos encontramos en el grupo 1.

Dentro del grupo 1 se distingue entre 3 subgrupos dependiendo de la temperatura media del mes más frío (t_{mf}):

- Cálido: Cuando $t_{mf} > 15^\circ\text{C}$.
- Templado-cálido: Cuando $15^\circ\text{C} > t_{mf} > 10^\circ\text{C}$.
- Templado: Cuando $10^\circ\text{C} > t_{mf} > 0^\circ\text{C}$.

En nuestro caso nos encontramos en el subgrupo templado-cálido.

En cuanto al rigor invernal, la clasificación se realiza mediante la temperatura media de las mínimas del mes más frío (t_{mmf}):

- Sin invierno: Cuando $t_{mmf} > 11^\circ\text{C}$.
- Invierno cálido: Cuando $11^\circ\text{C} > t_{mmf} > 7^\circ\text{C}$.
- Invierno suave: Cuando $7^\circ\text{C} > t_{mmf} > 3^\circ\text{C}$.
- Invierno moderado: Cuando $3^\circ\text{C} > t_{mmf} > -1^\circ\text{C}$.
- Invierno frío: Cuando $-1^\circ\text{C} > t_{mmf} > -5^\circ\text{C}$.
- Invierno muy frío: Cuando $-5^\circ\text{C} > t_{mmf}$.

En nuestro caso nos encontramos en un invierno tipo suave.

3.4.2. Aridez.

Tabla nº9. Tipo de mes según la precipitación y la temperatura.

Mes	Tipo de mes
Enero	Húmedo
Febrero	Subseco
Marzo	Húmedo
Abril	Húmedo
Mayo	Seco
Junio	Seco
Julio	Seco
Agosto	Seco
Septiembre	Subseco
Octubre	Subseco
Noviembre	Húmedo
Diciembre	Húmedo

Al presentar entre 1 a 8 meses un periodo seco seguido desde mayo hasta septiembre, el clima es xérico. Concretamente es xérico mediterráneo ya que el periodo seco coincide con la estación de días más largos.

Por último, determinamos el índice xerotérmico el cual se calcula mediante la siguiente expresión:

$$X_m = \left[N - \left(n + \frac{b}{2} \right) \right] * K$$

Donde:

- X_m : Es el índice xerotérmico mensual.
- N : Es el número de días del mes.
- n : Es el número de días de lluvia.
- b : Es el número de días de rocío/niebla
- K : Es el coeficiente dependiente de la humedad relativa del aire.

Tabla nº10. Coeficiente dependiente de la humedad relativa

Humedad relativa (%)	K
$40 \geq HR$	1
$40 < HR \leq 60$	0,9
$60 < HR \leq 80$	0,8
$80 < HR \leq 90$	0,7
$90 < HR \leq 100$	0,6
$HR > 100$	0,5

Tabla nº 11. Calculo de X_m .

Mes	X_m	K	N	n	b
Mayo	16,8	0,8	31	10	0
Junio	16	0,8	30	10	0
Julio	23,2	0,8	31	2	0
Agosto	21,6	0,8	31	4	0
Anual	77,6				

Con el valor anual podemos clasificar en el subtipo mesomediterráneo acentuado ya que se encuentra el valor entre 100 y 75.

Anejo 2: Suelo



Escuela Técnica Superior
de Ingeniería Agronómica
y del Medio Natural

Nicolás Arroyo Fernández

ÍNDICE

1. Introducción.
2. Propiedades físicas.
 - 2.1. Textura.
 - 2.2. Densidad aparente.
 - 2.3. Agua útil.
3. Propiedades químicas.
 - 3.1. pH.
 - 3.2. Salinidad.
 - 3.3. Carbonatos totales.
 - 3.4. Materia orgánica.
 - 3.5. Relación C/N.
 - 3.6. Capacidad de intercambio catiónico.
 - 3.6.1. Fósforo y Potasio.
 - 3.6.2. Calcio, Magnesio y Sodio.

1. Introducción.

Para conocer a cerca de los suelos en la ubicación del término municipal de Torrente se ha consultado los mapas de suelos de la Comunidad Valenciana el proyecto LUCDEME, concretamente el mapa Valencia 722. De este mapa se ha observado que los geográficamente más cercanos al municipio son dos perfiles, uno tomado en Albal en la carretera de Catarroja a Torrente y otro en Alacuás. De estos dos coinciden en el mismo tipo de suelo que en el municipio de Torrente según el mapa. De entre los dos se ha escogido el suelo de Alacuás como representativo del suelo en la ubicación escogida para el jardín debido a su similitud en cuanto a pendiente y similitudes del lugar.

Sería óptimo realizar una toma de muestras en la parcela seleccionada para el ajardinamiento para tener los datos reales con exactitud.

Los resultados obtenidos del mapa se muestran en las siguientes tablas:

Tabla nº1. Análisis de suelos: Horizontes y profundidades de estos.

Horizonte	Profundidad (cm)
Ap	0-20
AB	20-40
Bk ₁	40-85
Bk ₂	85-115
Btk	+115

Tabla nº2. Análisis de suelos: Características físicas.

Horizontes	Ap	AB	Bk ₁	BK ₂	Btk
Arena (%)	51,62	49,51	26,75	23,75	30,5
Limo(%)	32,10	23,16	52,76	53,86	36,69
Arcilla (%)	16,28	27,33	20,49	22,39	32,81
Textura	F	F-Ar-Ar	F-Li	F-Li	F-Ac
Estabilidad estructural (%)	30,84	-	-	-	-

Tabla nº3. Análisis de suelos: Características químicas.

Horizontes	Ap	AB	Bk ₁	BK ₂	Btk
pH (H ₂ O)	7,6	7,8	7,8	7,8	7,6
Salinidad (dS/m)	0,18	0,19	0,18	0,17	0,16
Carbonatos totales (%)	29,20	25,65	45,03	34,95	15,47
Materia orgánica (%)	1,28	0,66	0,42	0,32	0,86
Relación C/N	11,06	8,43	6,67	5,57	9,54
N total (%)	0,07	0,05	0,04	0,03	0,05
N mineral (mgN/100 g)	1,02	0,92	0,88	0,84	0,97
Fósforo asimilable (mg P ₂ O ₅ /100 g)	-	-	-	-	-
Potasio (cmol(+)/Kg ⁻¹)	0,05	0,04	0,02	0,03	0,05
CIC (cmol(+)/Kg ⁻¹)	8,12	7,68	7,51	9,07	17,23
Calcio (cmol(+)/Kg ⁻¹)	7,81	7,42	7,21	8,74	16,74
Magnesio (cmol(+)/Kg ⁻¹)	0,23	0,20	0,24	0,26	0,40
Sodio (cmol(+)/Kg ⁻¹)	0,03	0,02	0,04	0,04	0,04

De entre todos ellos nos centraremos en los horizontes Ap y Btk ya que en estos es donde se encontrarán las raíces de las especies empleadas en el jardín.

2. Propiedades físicas.

Los datos de los que hablaremos se encuentran en la Tabla nº2 mencionada anteriormente.

2.1. Textura.

Para determinar la textura que nos proporciona el análisis del suelo del mapa se ha seguido la clasificación elaborada por el USDA. A partir del Porcentaje de arenas, limos y arcillas se clasifica el suelo según la siguiente Imagen:

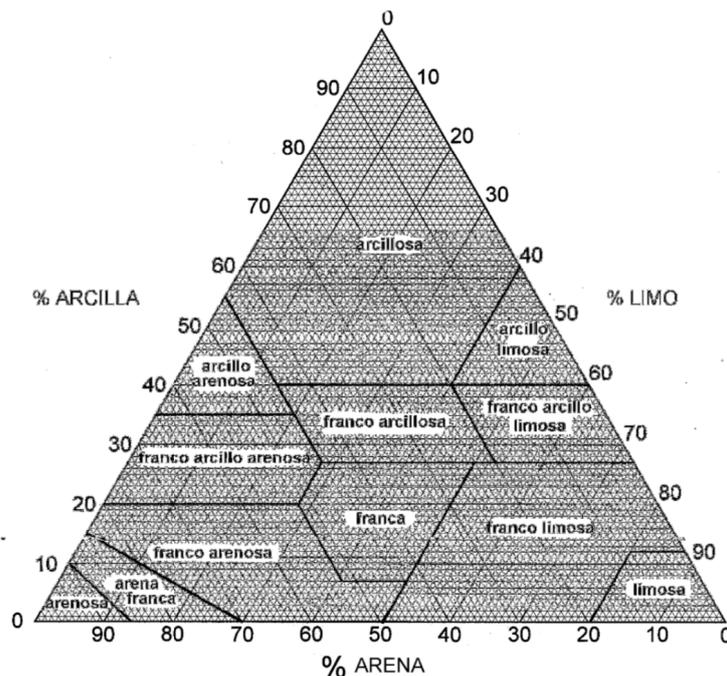


Imagen nº1. Gráfico para la clasificación del suelo (USDA).

Según la tabla nº2 podemos saber la textura en cada horizonte siendo franca (F), arenosa (Ar), limosa (Li) y sus combinaciones.

2.2. Densidad aparente.

Esta característica no la proporciona el análisis de suelo, pero se puede estimar mediante la tabla siguiente tabla:

Tabla nº4. Densidad aparente según su clase textural (USDA).

Clase textural	Densidad aparente (g/cm ³)
Arena	1,70-1,80
Arena gruesa	1,60-1,70
Arena y arena fina	1,55-1,65
Arena muy fina	1,55-1,65
Arena franca	1,60-1,70
Arena franca gruesa	1,55-1,65
Arena franca, Arena franca fina	1,55-1,60
Arena franca muy fina	1,55-1,60
Franco arenosa	1,55-1,60
Franco arenosa gruesa y Francoarenosa fina	1,50-1,60
Franco arenosa muy fina	1,45-1,55
Franca y francolimosa	1,45-1,55
Limo	1,40-1,50
Franco arcillosa	1,40-1,50
Francoarcilloarenosa y francoarcillolimosa	1,45-1,55
Arcilla arenosa	1,35-1,45
Arcilla limosa	1,40-1,50

Tomamos el valor medio del intervalo para los horizontes de interés los cuales son el Ap tiene una da de 1,50 g/cm³ y en el caso del horizonte Btk es de 1,45 g/cm³.

2.3. Agua útil

Esta característica no la proporciona el análisis de suelo, pero se puede estimar mediante la tabla siguiente tabla:

Tabla nº5. Capacidad de agua útil.

Clase textural	Capacidad de agua útil (cm de agua/cm de suelo)
<i>Arenoso</i>	0,015
<i>Arena franca</i>	0,074
<i>Franco arenoso</i>	0,121
<i>Franco arenoso fino</i>	0,171
<i>Franco arenoso muy fino</i>	0,257
<i>Franco</i>	0,191
<i>Franco limoso</i>	0,234
<i>Limo</i>	0,256
<i>Franco arcillo arenoso</i>	0,209
<i>Franco arcillo limoso</i>	0,204
<i>Arcillo arenoso</i>	0,185
<i>Arcillo limoso</i>	0,180
<i>Arcilloso</i>	0,156

Tomamos los valores para Ap de 0,191 y para Btk habría que determinarlo mediante la diferencia de los valores de capacidad de campo y de punto de marchitamiento los cuales se pueden calcular según la textura del suelo en caso de que no se proporcione en la tabla nº5.

La capacidad de campo se calcula según la siguiente ecuación:

$$CC (\% \text{ en peso}) = 0.48 * \% \text{ arcilla} + 0.162 * \% \text{ limo} + 0.023 * \% \text{ arena} + 2.62$$

$$PM (\% \text{ en peso}) = 0.302 * \% \text{ arcilla} + 0.102 * \% \text{ limo} + 0.0147 * \% \text{ arena}$$

Siendo CC la capacidad de campo y PM el punto de marchitamiento. Con ello obtenemos los valores de 25,01 para la CC y de 14,10 para el PM. Como resultado de la diferencia entre estos obtenemos el agua útil (% en peso) es de 10,91.

3. Propiedades químicas.

Los datos de los que hablaremos se encuentran en la Tabla nº3 mencionada en la introducción.

3.1. pH.

En los horizontes Ap y Btk el pH es de 7,6 por lo que el suelo se clasificaría como ligeramente alcalino. En la zona de valencia es habitual tener un pH ligeramente elevado debido a que el suelo se ha formado a partir de rocas calcáreas.

3.2. Salinidad.

Para que un suelo se considere salino su conductividad eléctrica ha de ser igual o superior a 2 dS m^{-1} . En el caso del suelo analizado la conductividad eléctrica tiene valores inferiores a 1 dS m^{-1} por lo que el suelo es un suelo normal en todos sus horizontes.

3.3. Carbonatos totales.

En el caso del horizonte superficial (Ap) los carbonatos se presentan en un nivel alto ya que presenta un valor de 29,2 el cual está comprendido en el intervalo de 20-40 es un suelo con un contenido alto, por lo que hay que tener precaución en la absorción por las plantas de P, Fe, Zn, Mn y Cu. En el caso del horizonte más profundo el nivel de carbonatos es el normal ya que al ser de 15,47 se encuentra entre 10 y 20 los cuales son los extremos del intervalo de un suelo normal.

Habría que conocer que carbonatos se dan en el horizonte superficial para poder realizar enmiendas y tratar de que pase a ser un suelo normal.

3.4. Materia orgánica.

La materia orgánica presenta un papel importante en el suelo debido a las propiedades físicas, químicas y biológicas que aporta al suelo.

Los suelos se clasifican en cuanto a la materia orgánica en niveles elevados, normales o pobres. Esta clasificación se ve afectada por la textura del suelo dando como resultado la siguiente tabla:

Tabla nº6. Clasificación de suelos según materia orgánica y textura.

	Materia orgánica (%)				
	Muy bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy alto
Arenoso	0 - 0,40	0,41 - 0,80	0,81 - 1,50	1,51 - 2,00	> 2,00
Franco	0 - 0,60	0,61 - 1,20	1,21 - 2,00	2,01 - 2,50	> 2,50
Arcilloso	0 - 0,80	0,81 - 1,60	1,61 - 2,50	2,51 - 3,00	> 3,00

En el caso del horizonte superficial el cual corresponde a un suelo medio, presenta un 1,28% de M.O. por lo que presenta un nivel normal. En cambio, en el horizonte inferior el nivel de M.O. es bajo, ya que la textura es franco arcillosa se han tomado los valores medios en cada intervalo entre los suelos arcillosos y francos para saber el nivel. El nivel normal sería de 1,41-2,25; el nivel bajo estaría comprendido entre 0,71 y 1,40.

3.5. Relación C/N.

La relación entre carbono y nitrógeno nos proporciona información a cerca del estado de la materia orgánica en el suelo y de su proceso de humificación. Cuando la materia orgánica es fresca esta relación será elevada e irá disminuyendo con el paso de l tiempo debido a la humificación de esta materia orgánica.

En el caso de los dos horizontes superficial e inferior los cuales como se ha mencionado son en los que se encontrarán las raíces de las plantas, la relación de C/N es media ya que en ambos horizontes el valor está comprendido entre 8 y 12. Sabiendo esto no hay problemas a la hora del cálculo de las necesidades de nitrógeno debido a la acción de los microorganismos del suelo.

3.6. Capacidad de intercambio catiónico.

La capacidad de intercambio catiónico es la capacidad de las arcillas y materia orgánica de retener y liberar cationes.

3.6.1. Fósforo y Potasio.

El fósforo no se ha analizado ya que en la tabla nº3 no nos proporciona datos.

En cuanto al calcio, en ambos horizontes se encuentra a unos niveles muy bajos según la siguiente tabla:

Tabla nº7. Potasio.

Potasio (cmol(+))Kg ⁻¹	Interpretación
0 – 0,25	Muy bajo
0,25 – 0,50	Bajo
0,50 – 0,75	Normal
0,75 – 1,00	Alto
> 1,00	Muy alto

3.6.2. Calcio, Magnesio y Sodio

En cuanto a elementos secundarios comenzamos con el calcio, el horizonte superficial tiene un nivel bajo de calcio, en cambio el horizonte profundo tiene un nivel alto según la siguiente tabla:

Tabla nº8. Calcio.

Calcio (cmol(+))Kg ⁻¹	Interpretación
0 – 3,5	Muy bajo
3,5 – 10	Bajo
10 – 14	Normal
14 – 20	Alto
> 20	Muy alto

En cuanto al magnesio, ambos horizontes presentan un valor bajo según la siguiente tabla:

Tabla nº9. Magnesio.

Magnesio (cmol(+))Kg ⁻¹	Interpretación
0 – 0,6	Muy bajo
0,6 – 1,5	Bajo
1,5 – 2,5	Normal
2,5 – 4,0	Alto
> 4,0	Muy alto

En cuanto al sodio, al tener 0,03 y 0,04 cmol kg⁻¹ las cuales son las mismas unidades que meq (100g suelo seco)⁻¹. Tiene un valor bajo el horizonte profundo y muy bajo el horizonte superficial según la siguiente tabla:

Tabla nº10. Sodio.

Sodio (cmol(+)Kg ⁻¹)	Interpretación
0 – 0,3	Muy bajo
0,3 – 0,6	Bajo
0,6 – 1,0	Normal
1,0 – 1,5	Alto
> 1,5	Muy alto

Anejo 3: Soleras y pavimentos



Escuela Técnica Superior
de Ingeniería Agronómica
y del Medio Natural

Nicolás Arroyo Fernández

ÍNDICE

1. Introducción.
2. Descripción general.
3. Cuadro de superficies
4. Pavimentos y descripción materiales

1. Introducción

En el presente documento se va a abordar las características de los viales y caminos presentes en el Jardín. Las elecciones de las soleras han sido en función de los usos previstos, en función del tráfico y en función a unos criterios de paisajismo.

2. Descripción general

La anchura de los caminos es diferente según su uso.

- Caminos principales, tienen una anchura mínima de 3m, permitiendo así un tránsito correcto de los viandantes.

La altura mínima de paso debe ser de 2,20 m, factor de tener en cuenta a la hora de podar las ramas de los árboles que se sitúan próximos a los viales.

Zonas Pavimentadas	
Tipo de Pavimento	Área
Hormigón impreso	Vías principales
Arena Caliza	Vías principales

3. Cuadro de superficies

Zonas pavimentadas	966,00 m ²
Edificaciones	2687,00 m ²
Zonas verdes	5.104,09 m ²

Zonas pavimentadas:

Hormigón impreso	327,00 m ²
Terrizo peatonal	639,00 m ²

Zonas edificadas:

Estanques	2687,00 m ²
------------------	------------------------

Zonas verdes:

Césped	720,82 m ²
Tierra	4383,27m ²

4. Pavimentación y descripción materiales

Se va a explicar los distintos pavimentos que se van a utilizar debidos a las distintas necesidades que surgen.

La posición de cada pavimento en la parcela se puede observar en el plano n°4.

Existirá una continuidad en los cambios de pavimento, de modo que en la transición de uno a otro no haya una diferencia de cota superior a 0,01m, excavando previamente, si es necesario, en aquellos que presentan un mayor espesor.

Las vías principales son acompañadas por cada lado de unos bordillos Cerámicos de 40x20x10 cm de dimensión.

Los requisitos de todos los pavimentos en lo referente a accesibilidad serán:

Grado de deslizamiento mínimo, aun en el supuesto de estar mojado, que no presente cejas, retallo ni rebordes.

Por otra parte, se les ha exigido un mantenimiento reducido, una durabilidad en condiciones exteriores, al encontrarse sometida a las inclemencias climatológicas.

Hormigón Impreso

La mayoría de viales y caminos se han creado con este tipo de material por ser un material duradero que permite el tránsito de personas como de elementos pequeños más pesados, en el caso que tienen que entrar algunos vehículos ya sea por mantenimiento o nuevas instalaciones.

Este material permite crear una superficie continua, resistente mecánicamente y a agentes externos erosivos, duradera, de bajo mantenimiento, reducido coste, coloreado y si se desea texturizado.

El pavimento estará formado por una capa de hormigón impreso de 10cm sobre una capa de zahorra de unos 30cm.

Terrizo Peatonal

Los viales secundarios más estrechos que se adentra en los sitios más apartados se crea un pavimento terrizo de arena caliza de unos 10 cm, sobre una capa de tierra anteriormente compactada. Este tipo de pavimentación teniendo una consistencia más dura que el hormigón permite un paseo más agradable a través del jardín.

Anejo 4: Elementos del jardín



Escuela Técnica Superior
de Ingeniería Agronómica
y del Medio Natural

Nicolás Arroyo Fernández

ÍNDICE

1. Introducción.
2. Material vegetal.
 - 2.1. *Acer palmatum*.
 - 2.2. *Brachychiton acerifolius*.
 - 2.3. *Erythrina crista-galli*.
 - 2.4. *Laburnum anagyroides*.
 - 2.5. *Liquidambar styraciflua*.
 - 2.6. *Parkinsonia aculeata*.
 - 2.7. *Prunus cerasifera* 'atropurpurea'.
 - 2.8. Césped.

1. Introducción.

En este anejo se realiza una descripción de los elementos que se encuentran en el jardín los cuales se han dividido en material vegetal, peces y mobiliario.

El material vegetal trata de las especies vegetales que se han plantado en el jardín de manera que sean agradables a la vista y se integren con el paisaje. El material vegetal es muy importante ya que es el mayor constituyente del jardín, por ello ha de proporcionar un buen aspecto visual que pueda transmitir sensaciones a los usuarios.

Por otra parte, los peces se han escogido para tener un mayor atractivo el estanque y mejorar calidades de este ya que estos peces se pueden alimentar de larvas de mosquitos y otros insectos los cuales ahuyentan a los usuarios del jardín. Mediante ellos reducimos en gran parte esta problemática.

Y finalmente hablaremos del mobiliario, el cual se ha de integrar con los dos anteriores mejorando la comodidad y aumentando los usos que dispone el jardín.

2. Material vegetal.

El jardín dispone de varias especies leñosas que en conjunto a las especies cespitosas proporcionan el paisaje del proyecto. Comenzaremos describiendo las especies leñosas por orden alfabético y concluiremos este apartado con las cespitosas.

2.1. *Acer palmatum*.

- Nombre común: Arce palmado japonés.
- Familia botánica: Sapindaceae.
- Tipo: Árbol caducifolio.
- Descripción: Puede tener varios troncos cerca del suelo. Su crecimiento se da en forma de pirámide cuando es joven o en domo cuando es adulto, alcanzando alturas entre 6 a 10 metros, pudiendo alcanzar extrañamente 16 metros.
Las hojas son palmitolobadas teniendo 5 o 7 o 9 lóbulos agudos punteados. Presentan un color purpúreo rojizo en primavera, volviéndose más tenues en verano para finalizar con un tono rojizo brillante en otoño.
Las flores individuales presentan 5 sépalos rojos o púrpuras y 5 pétalos de un tono blanquecino.
El fruto es una sámara alada de entre 2 a 3 cm de longitud.
- Ecología: Son poco exigentes con el suelo, pero presenta un mejor desarrollo en suelos profundos y bien drenados. Se sabe que el suelo descalcificado mejora las condiciones. Es tolerante a la caliza activa, contaminación ambiental, la poda y el trasplante. Tiene sensibilidad a encharcamiento, salinidad y vientos fuertes.
- Utilidad: Se emplea como árbol aislado, alineamientos y creando bosquetes.



Imagen nº1. *Acer palmatum*. (Composición realizada mediante imágenes extraídas de naturalista.mx).

2.2. *Brachychiton acerifolius*.

- Nombre común: Árbol de fuego o braquiquito rojo.
- Familia botánica: Malvaceae
- Tipo: Árbol caducifolio.
- Descripción: Es un árbol de gran tamaño el cual ronda entre 8 y 15 metros de alto, aunque en sus condiciones de origen puede alcanzar 40 metros. Presenta un crecimiento rápido y es un árbol longevo. Tiene el tronco recto y liso. Las ramas dan una forma cónica. Las hojas son pecioladas y lobuladas presentando entre 3 a 7 lóbulos, muy variables y de una coloración verde brillante. En cuanto a las flores, se agrupan en racimos. Presentan una coloración roja intensa incluidos también los pedúnculos florales. Son de forma acampanada y se dan a finales de primavera cuando crece el nuevo follaje.
- Ecología: Son poco exigentes en suelo, pero prefiere que sean profundos, frescos y bien drenados. En cuanto a tolerancias se encuentran: la caliza, sequía, viento, podas ligeras y trasplantes. Presenta resistencia a plagas y enfermedades.

- En cuanto a sensibilidad son: salinidad y encharcamiento.
- Utilidad: Se emplea principalmente en alineamientos, grupos o como individuo aislado.



Imagen nº2. *Brachychiton acerifolius*. (Composición realizada mediante imágenes extraídas de naturalista.mx).

2.3. *Erythrina crista-galli*.

- Nombre común: Colorín de seda o árbol coral.
- Familia botánica: Fabaceae.
- Tipo: Árbol caducifolio.
- Descripción: Árbol de porte mediano que mide entre 5 a 8 metros de altura. Presenta una raíz pivotante la cual puede presentar una simbiosis con bacterias nitrificantes (*rhizobium-leguminosa*). El tronco es irregular del cual parten ramas las cuales crecen de forma desordenada y presentan espinas. Las hojas son compuestas trifoliadas con el peciolo largo. Los folíolos son de forma elíptica a oval lanceolada y con un ápice apuntado. El borde de las hojas es liso y su coloración es verde. Las flores se dan al final de las ramas las cuales parten de las axilas de las hojas dando grupos de 2 a 3 flores. El cáliz acampanado es de color rojizo y presenta 5 sépalos soldados. En cuanto a los pétalos presentan un color rojizo a rojizo

anaranjado. Hay uno de gran tamaño que recoge al resto los cuales hay dos que no son visibles y otros dos que forman la quilla. De la quilla la cual son dos pétalos soldados, salen el conjunto de estambres con una coloración verdosa. Los diez estambres se encuentran agrupados dejando 1 de ellos libre.

El fruto es una legumbre parda y seca.

- Ecología: Son poco exigentes en suelo, pero este ha de estar bien drenado y preferiblemente fresco. También prefiere suelos ricos en materia orgánica. Tolera la caliza, la contaminación urbana, la poda y el trasplante. Hay que destacar que es una planta poco propensa a presentar problemas de plagas y enfermedades aparte de ser atrayente de aves. Es sensible al encharcamiento, salinidad y vientos fuertes, esto último debido a su madera ya que es débil y porosa.

Las plantas del género *Erythrina* pueden tener alcaloides en la parte aérea lo cual las convierte en una planta tóxica en caso de ingestión.

- Utilidad: Se emplea como árbol aislado, alineamientos y creando bosquetes.



Imagen nº3. *Erythrina crista-galli*. (Composición realizada mediante imágenes extraídas de naturalista.mx).

2.4. *Laburnum anagyroides*.

- Nombre común: Lluvia de oro o laburno.
- Familia botánica: Fabaceae.
- Tipo: Árbol caducifolio.
- Descripción: Árbol de pequeño tamaño el cual puede alcanzar 5 metros de altura.

El tronco presenta la corteza lisa del cual crecen ramas colgantes y pequeñas ramas pubescentes.

Las hojas son compuestas trifoliadas con largos pedúnculos. Los folíolos tienen forma elíptica y son lisas por el haz, pero vellosas por el envés. El color es verde brillante.

Las flores aparecen en racimos terminales formando pedúnculos entre 15 a 20 centímetros de longitud. Son de color amarillo y presentan un dulce aroma. Las flores presentan una forma papilionácea y el interior del estandarte está ligeramente manchado de rojo.

- Ecología: Vegeta bien en suelos bien drenados y soporta frío moderado. No es propenso a presentar plagas y enfermedades, pero hay que tener precaución con Oidium. Es resistente al viento debido a la fuerte madera.

Toda la parte aérea presenta citisina, la cual es un alcaloide extremadamente tóxico para los seres humanos por ello se ha decidido alejar estos pequeños árboles de los caminos. Sin embargo, para otros animales no presenta toxicidad.

- Utilidad: Se emplea como árbol aislado, alineamientos y creando bosquetes.



Imagen nº4. *Laburnum anagyroides*. (Composición realizada mediante imágenes extraídas de naturalista.mx).

2.5. *Liquidambar styraciflua*.

- Nombre común: Liquidámbar
- Familia botánica: Hamamelidaceae.
- Tipo: Árbol caducifolio.
- Descripción: Árbol con un porte mediano a grande creciendo hasta 35 metros de altura. Crece dando una forma cónica.
En el tronco y ramas presenta hendiduras. Estos presentan unas excrescencias tipo corcho laminares, patentes y discontinuas. Estas son una característica importante en el género *Liquidambar*.
En cuanto a las hojas, estas son palmadas y lobuladas, largas y anchas con un peciolo largo. Son hojas muy similares a las de un arce, se diferencian en que presentan una disposición alterna en los lóbulos, no en pares opuestos. En cuanto a color son de un verde oscuro que se torna en un naranja brillante, rojo y púrpura en otoño.
Al ser un árbol monoico, las flores difieren en masculinas y femeninas.
 - Las masculinas se dan en inflorescencias en racimos pedunculares, erectos y cónicos. El color de estas es verdoso y no tienen perianto. Las flores presentan 4 u 8 estambres y son caducas después de la antesis.
 - Las femeninas se dan en inflorescencias esféricas de pequeño tamaño, muy acresentes durante la fructificación, con decenas de flores colgando de un fino y largo pedúnculo. Presentan también una coloración verde sin perianto. Presenta un pistilo dividido en dos estilos con estigmas doblados hacia el exterior.
- Ecología: Son poco exigentes en suelo, pero los prefiere profundos y frescos, ricos en materia orgánica. Un pH ligeramente ácido intensifica la coloración otoñal. Tolera la contaminación urbana y los suelos mal drenados. Es resistente al viento y también es muy poco propenso a presentar plagas y enfermedades. Presenta sensibilidad a la caliza la cual produce clorosis. También es sensible a la sequía, salinidad y el momento del trasplante.
- Utilidad: Se emplea como alineamientos, grupos y jardines japoneses.



Imagen n°5. *Liquidambar styraciflua*. (Composición realizada mediante imágenes extraídas de naturalista.mx).

2.6. *Parkinsonia aculeata*.

- Nombre común: Retama, espinos de Jerusalén o palo verde.
- Familia botánica: Fabaceae
- Tipo: Árbol semicaducifolio.
- Descripción: Pequeño árbol espinoso que puede alcanzar hasta 10 metros de altura. La forma de la copa es una forma rala.
El tronco es verde y se va agrietando, tomando un color más grisáceo. Las ramas crecen en zigzag también con una coloración verde hasta que son adultas.
En cuanto a las hojas, están formadas por un raquis largo y aplanado, y de pequeños folíolos que se dan de forma casi opuesta siendo bipinnada. Los folíolos son lineales u oblongos con un color verde claro y caedrizas. Las hojas crecen en los cambios de dirección de las ramas al igual que las espinas.
Siguiendo con las flores, estas son hermafroditas de una coloración amarilla. Presentan 5 sépalos y 5 pétalos de los cuales el superior puede presentar puntos de una tonalidad anaranjada y va cambiando a dicha tonalidad. Son flores fragantes. En cuanto a los estambres hay 10 libres peludos en la base al igual que el pistilo.
El fruto es una legumbre alargada de coloración marrón. Dicho fruto permanece un gran tiempo en el árbol.
- Ecología: En cuanto a suelos es poco exigente, pero han de estar bien drenados. Tolerancia a la salinidad, el viento, la contaminación urbana, la poda, el trasplante y la influencia litoral. En la poda se han de eliminar las ramas bajas debido a las espinas. También es poco propensa a tener problemas de plagas y enfermedades.

Es sensible al encharcamiento.

Es una planta potencial invasora lo cual hay que tenerla controlada para que no cause problemática.

- Utilidad: Se emplea como árbol aislado o en alineamientos.



Imagen nº6. *Parkinsonia aculeata*. (Composición realizada mediante imágenes extraídas de naturalista.mx).

2.7. *Prunus cerasifera* ‘pisardii’.

- Nombre común: Ciruelo rojo.
- Familia botánica: Rosaceae.
- Tipo: Árbol caducifolio.
- Descripción: Es un árbol de tamaño medio a grande ya que alcanza alturas entre 6 a 15 metros. Puede conducirse para dar un arbusto o una forma arbórea. En el jardín se va a conducir de la segunda forma.
El tronco es de corteza oscura y áspera del cual se obtendrá una copa amplia y redondeada.
Las hojas son simples y alternas. El peciolo de estas es corto y el limbo presenta una forma oval a oval lanceolada con un ápice apuntado. Los márgenes son dentados. La coloración de estas es rojiza oscura y brillante a púrpura.
En cuanto a las flores, son de un pequeño tamaño con una coloración blanca a rosada. Son hermafroditas con cinco pétalos. Los estambres son numerosos y presentan un color amarillento en las anteras. Florece muy temprano en primavera.
El fruto es una drupa de color rojo y de pequeño tamaño. Es un fruto comestible.

- Ecología: son poco exigentes en cuanto a suelo, pero los prefiere profundos, frescos y bien drenados. Presenta tolerancia a calor, caliza activa, contaminación urbana, poda, trasplante y ligeramente al viento. Es sensible a la salinidad, encharcamiento y sequía. Es propenso a presentar plagas y enfermedades.
- Utilidad: Se emplea como árbol aislado, alineamientos o creando bosquetes.



Imagen nº7. *Prunus cerasifera* 'pisardii'. (Composición realizada mediante imágenes extraídas de elnougarden.com).

2.8. Césped.

Como césped se ha optado por emplear una mezcla compuesta por ray-grass inglés, festuca arundinacea y poa pratensis. Dicha mezcla es la fórmula césped resistant del catálogo de Intersemillas. Este se emplea en campos de deporte y en jardines tanto públicos como privados. Ofrece una cubierta de calidad y bajo mantenimiento debido a la resistencia a riegos espaciados y a calores estivales. La hoja que nos proporciona dicha combinación es de un tamaño semifina con una muy buena perennidad. Tiene una rapidez de crecimiento y una adaptación media a la sombra. Dicha mezcla posee muy buena resistencia al sol, frío, calor y pisoteo. La dosis de siembra recomendada por la casa productora de semillas es de 45 g m⁻².

La composición con porcentajes es la siguiente: 30 % Ray-grass ingles ESQUIRE/TOP GUN, 30 % Festuca arundinacea OLYMPUS, 30 % Festuca arundinacea FINELAWN y 10 % Poa pratensis SUN BEAM/EVORA.

Anejo 5: Mobiliario urbano



Escuela Técnica Superior
de Ingeniería Agronómica
y del Medio Natural

Nicolás Arroyo Fernández

ÍNDICE

1. Introducción

2. Mobiliario Urbano

1. Introducción

Este Anexo tiene la finalidad de crear una descripción detallada del mobiliario urbano que se va a instalar en el jardín. El equipamiento ha sido seleccionado para satisfacer de manera más adecuada las exigencias de los visitantes.

Además de las normas de accesibilidad, se ha considerado la practicidad de los elementos, la durabilidad, la calidad, la seguridad y la estética.

2. Mobiliario Urbano

La disposición de los varios elementos se puede ver en el Plano 9.

2.1 Bancos

Banco modelo Patagónico “SANTA & COLE” de 55x42x190 cm, con asiento de pórfido y cuerpo estructural de perfiles de acero, fijado a una base de hormigón HM-20/P/20/I

Imagen 1: Banco modelo Patagónico. (Imagen extraída de Cype).



2.2 Papeleras

Papelera de polietileno de 43x34x75 cm y 50 litros de capacidad, fijada a una base de hormigón HM-20/P/20/I.

Imagen 2: papelera de PVC. (Imagen extraída de Cype).



2.3 Farolas

Farola de altura 280 cm, de hierro galvanizado, con una luminaria tipo led.

Imagen 3: Luminaria. (Imagen extraída de lighting Philips).



Anejo 6: Necesidades hídricas



Escuela Técnica Superior
de Ingeniería Agronómica
y del Medio Natural

Nicolás Arroyo Fernández

ÍNDICE

1. Introducción.
2. Cálculo de las necesidades hídricas.
 - 2.1. Cálculo del coeficiente de jardín (K_j).
 - 2.2.1. Establecimiento de hidrozonas.
 - 2.2. Evapotranspiración del jardín.
 - 2.3. Cálculo de la precipitación efectiva.
 - 2.4. Cálculo de las necesidades reales de riego.
 - 2.5. Tiempo de riego.

1. Introducción.

En este anejo se realiza el cálculo de las necesidades hídricas del jardín para una correcta planificación del riego. Con ello se determina con gran exactitud cuál es el tiempo de riego a emplear, así como la instalación necesaria para abastecer las necesidades hídricas del material vegetal.

Al cumplirse las necesidades de aporte de agua el jardín se mantendrá en buen estado tratando de alargar la vida útil. Esto es debido a que no se desea maximizar la producción (como en agricultura), sino que lo buscado es mantener una buena calidad estética y paisajística.

2. Cálculo de las necesidades hídricas.

El cálculo que vamos a abordar en este apartado se ha realizado siguiendo el método FAO Penman-Monteith (Cuaderno 56, FAO). Para dicho procedimiento los datos meteorológicos como se ha visto en el Anejo nº1: Clima, han sido obtenidos de la estación meteorológica del IVIA ubicada en Picassent.

Mediante las necesidades hídricas se busca obtener las necesidades de riego reales las cuales se obtienen mediante la siguiente ecuación:

$$NR_R = NR_N / Ea$$

Donde:

- NR_R : Necesidades de riego reales.
- NR_N : Necesidades de riego netas.
- Ea : Eficiencia de aplicación.

2.1. Cálculo del coeficiente del jardín (K_j).

Para obtener las necesidades netas se ha de calcular el coeficiente del jardín (K_j). Este coeficiente es una estimación del agua necesaria a aportar para mantener una calidad paisajística y se obtiene mediante la siguiente ecuación:

$$K_j = K_s * K_d * K_{mc}$$

Donde:

- K_s : Factor de la especie.
- K_d : Factor de la densidad.
- K_{mc} : Factor del microclima.
- Los **factores de especie** necesarios para el cálculo del K_j han sido extraídos de la web WUCOLS IV (Water Use Classification Of Landscape Species) la cual dispone de una guía de las necesidades hídricas de las plantas en función de la especie. Nos clasifican las especies según la siguiente tabla:

Tabla nº1. WUCOLS traducido.

Categoría	Abreviatura	Porcentaje de ET_0
Alto	H	70 - 90
Moderado	M	40 - 60
Bajo	L	10 - 30
Muy bajo	VL	< 10

Según esta tabla y el material vegetal se elabora la siguiente tabla:

Tabla nº2. K_s.

Especie	K _s
<i>Acer palmatum</i>	0,5
<i>Parkinsonia aculeata</i>	0,2
<i>Prunus cerasifera</i>	0,4
<i>Laburnum anagyroides</i>	0,5
<i>Liquidambar styraciflua</i>	0,5
<i>Erythrina crista-galli</i>	0,5
<i>Brachychiton acerifolius</i>	0,2
<i>Césped</i>	1

Hay que comentar que para tomar estos valores se ha seguido la zona 1 en WUCOLS. Y de entre estos la especie *Podranea ricasoliana* aparece como un lugar inapropiado, pero en la ciudad de Valencia la cual presenta un clima casi idéntico con el municipio de Torrente, hay ejemplares de esta especie.

- El **factor de densidad**, el cual se ha establecido con un valor de 1. Esto es debido a que la cubierta vegetal de la superficie del parque está comprendida entre el 60% y 100%. Se tiene en cuenta que, en las diferentes zonas del jardín, este dispone de diferentes capas de vegetación pero que no componen una alta densidad para que el valor de K_d sea superior.
- El **factor de microclima**, el cual también se ha establecido con un valor de 1. Esto es debido a que el jardín se encuentra en una zona con edificios de baja altura, no dispone de calzada en el interior del jardín, tampoco tiene tránsito de vehículos de combustión ni estacionamiento de estos. Los caminos del jardín únicamente disponen de una pequeña vía pavimentada para facilitar la movilidad de sillas de ruedas, carros y otros transportes de pequeño tamaño y sin combustión con ruedas. La otra parte de los caminos será la tierra de la parcela sobre la cual se hará un manejo de malas hierbas.

2.1.1. Establecimiento de hidrozonas.

Una hidrozona consiste en agrupar diferentes especies vegetales con unas necesidades hídricas similares de forma que puedan compartir la misma cantidad de agua recibida para facilitar el riego y manejo del jardín. Cada hidrozona al presentar diferentes especies presentan una K_j independiente de otra, estas se pueden apreciar en la siguiente imagen:

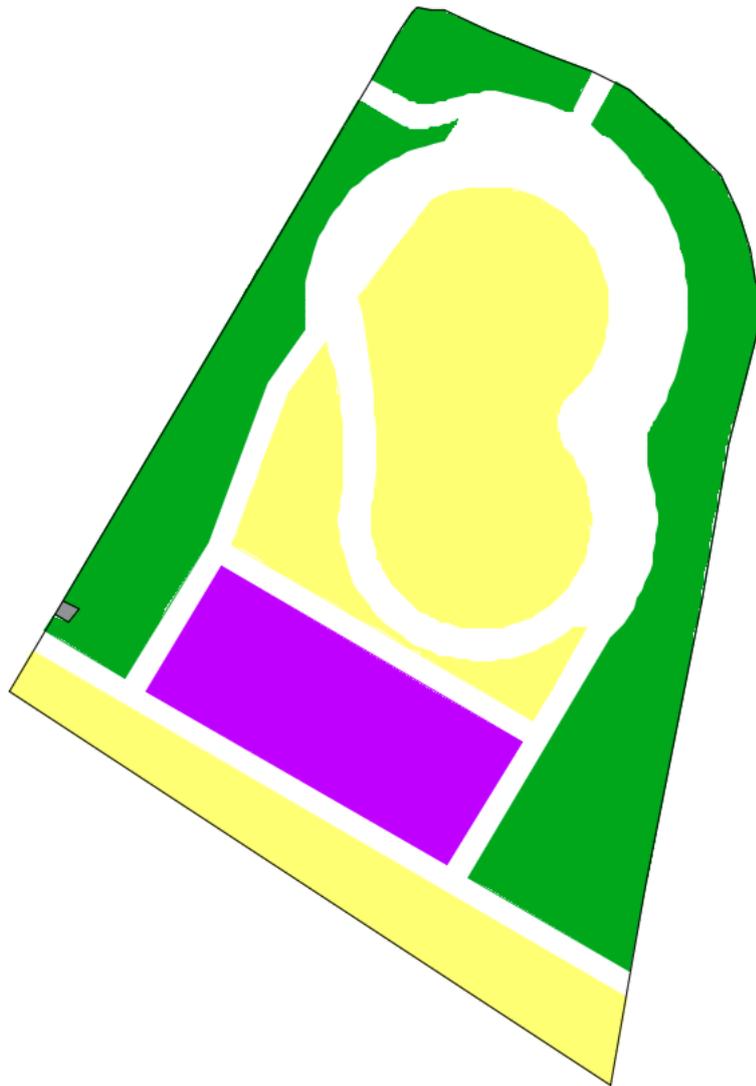


Imagen nº1. Hidrozonas del jardín.

Una vez establecidas elaboramos la siguiente tabla:

Tabla nº3. Establecimiento de hidrozonas.

Hidrozona	Color	Especies	K_s	K_d	K_{mc}	K_j
H1	Verde	<i>Parkinsonia aculeata</i> <i>Brachychiton acerifolius</i>	0,2	1	1	0,2
H2	Morada	<i>Liquidambar styraciflua</i>	0,6	1	1	0,6
H3	Amarilla	<i>Laburnum anagyroides</i> <i>Eryhrina crista-galli</i> <i>Prunus cerasifera</i> <i>Acer palmatum</i>	0,6	1	1	0,6

2.2. Evapotranspiración del jardín.

La evapotranspiración del jardín se calcula a partir de la evapotranspiración de referencia la cual nos es proporcionada por la estación meteorológica, y el coeficiente de jardín.

$$ET_j = ET_o * K_j$$

Donde:

- ET_j : Evapotranspiración del jardín en mm.
- ET_o : Evapotranspiración de referencia en mm.
- K_j : Coeficiente del jardín.

Aplicando dicha fórmula obtenemos la siguiente tabla resumen:

Tabla n°4. Evapotranspiración en mm.

Mes	Eto	Hidrozona 1	Hidrozona 2	Hidrozona 3
Enero	47,28	9,46	28,37	28,37
Febrero	57,04	11,41	34,22	34,22
Marzo	82,54	16,51	49,52	49,52
Abril	101,01	20,20	60,61	60,61
Mayo	135,55	27,11	81,33	81,33
Junio	153,58	30,72	92,15	92,15
Julio	163,68	32,74	98,21	98,21
Agosto	142,60	28,52	85,56	85,56
Septiembre	103,13	20,63	61,88	61,88
Octubre	70,33	14,07	42,20	42,20
Noviembre	45,51	9,10	27,31	27,31
Diciembre	36,78	7,36	22,07	22,07

2.3. Cálculo de la precipitación efectiva (Pe).

Para obtener las NR_N hay que calcular la precipitación efectiva ya que interviene en el cálculo de dicho valor que deseamos. Este valor es la fracción de la precipitación total que es aprovechada por las plantas, la cual depende de diversos factores como puede ser la pendiente del terreno, la aridez del clima, velocidad de infiltración o humedad del suelo entre otros.

Para el cálculo de este valor vamos a emplear la ecuación FAO (Brouwer y Heibloem, 1986) la cual se emplea para áreas con una pendiente inferior al 5%.

- Si $P_t < 75$ mm/mes $\rightarrow Pe = 0,6 * P_t - 10$
- Si $P_t > 75$ mm/mes $\rightarrow Pe = 0,8 * P_t - 25$

Donde:

- P_t : Precipitación mensual en mm.
- P_e : Precipitación mensual efectiva en mm.

Aplicando dichas fórmulas obtenemos la siguiente tabla resumen:

Tabla n°5. Precipitación efectiva.

Mes	Precipitación (mm)	Precipitación efectiva (mm)
Enero	46	17,36
Febrero	22	2,96
Marzo	58	24,57
Abril	48	18,83
Mayo	25	4,77
Junio	24	4,49
Julio	7	0,00
Agosto	16	0,00
Septiembre	57	24,28
Octubre	42	15,05
Noviembre	89	46,24
Diciembre	37	11,99

2.4. Cálculo de las necesidades reales de riego.

Empleando la ecuación explicada al inicio del apartado 2 la cual es la siguiente:

$$NR_R = NR_N / Ea$$

Hemos de calcular las NR_N la cual se obtiene al operar de la siguiente forma:

$$NR_N = ET_j - P_e$$

Donde:

- NR_N : Necesidades de riego netas.
- ET_j : Evapotranspiración del jardín en mm.
- P_e : Precipitación mensual efectiva en mm.

Con ello elaboramos la tabla de necesidades de riego netas.

Tabla n°6. Necesidades de riego netas.

Mes	Hidrozona 1	Hidrozona 2	Hidrozona 3
Enero	0,00	11,01	11,01
Febrero	8,45	31,27	31,27
Marzo	0,00	24,95	24,95
Abril	1,37	41,78	41,78
Mayo	22,34	76,56	76,56
Junio	26,22	87,66	87,66
Julio	32,74	98,21	98,21
Agosto	28,52	85,56	85,56
Septiembre	0,00	37,59	37,59
Octubre	0,00	27,15	27,15
Noviembre	0,00	0,00	0,00
Diciembre	0,00	10,08	10,08

Para aplicar la primera fórmula hay que saber la eficiencia de la aplicación de riego, este es un divisor ya que las necesidades reales van a ser mayores a las reales debido a las pérdidas en la aplicación como puede ser la evaporación o deriva del viento. Es un valor que no puede alcanzar el 100% debido a estas pérdidas.

En el jardín se va a emplear un sistema de riego mediante aspersión debido a la superficie verde de césped que dispone el jardín (hidrozona 2). La eficiencia de un sistema de aspersión ronda entre el 70% y 80% por lo que tomaremos el valor medio de 75%. También se va a emplear un sistema de riego localizado para el resto de hidrozonas. La eficiencia de aplicación en riego localizado con un buen manejo y conocimiento se encuentra en un 90% y tomaremos dicho valor para evitar un sobredimensionado.

Una vez establecida la eficiencia del riego procedemos a emplear la ecuación y obtenemos la siguiente tabla de resultados que expresan las necesidades hídricas del jardín en cada mes:

Tabla n°7. Necesidades reales.

Mes	Hidrozona 1	Hidrozona 2	Hidrozona 3
Enero	0,00	14,68	12,23
Febrero	9,39	41,69	34,74
Marzo	0,00	33,26	27,72
Abril	1,53	55,71	46,42
Mayo	24,83	102,08	85,07
Junio	29,14	116,87	97,39
Julio	36,37	130,94	109,12
Agosto	31,69	114,08	95,07
Septiembre	0,00	50,12	41,77
Octubre	0,00	36,20	30,17
Noviembre	0,00	0,00	0,00
Diciembre	0,00	13,44	11,20

Según los resultados obtenidos destacamos el mes de Julio ya que presenta los valores más elevados y con ellos se procederá a dimensionar la red de riego.

2.5. Cálculo del tiempo de riego.

La hidrozona 1 y 3 van a ser regadas mediante riego por goteo mientras que la hidrozona 2 se regará mediante aspersión.

Comenzamos en la hidrozona 2 en la cual hemos seleccionado el aspersor MP ROTATOR® MP1000 con boquillas granates para los ángulos de 90° y 180° y con boquilla verde para el ángulo de 360°.

De la tabla proporcionada por el distribuidor (Regaber) se ha seleccionado una presión de trabajo para las boquillas granates de 2 bar las cuales proporcionan un alcance de 3,7 m. La forma se ha escogido la cuadrada ya que proporciona una pluviometría de 11 mm/h. En cuanto a la boquilla verde la presión de trabajo será de 2,2 bar que proporciona un alcance de 3,8 m. La forma escogida es la cuadrada la cual también proporciona 11 mm/h. En total habrán 4 aspersores con ángulo de 90°, 10 aspersores con ángulo de 180° y 4 aspersores con boquilla verde.

Para saber cuantas horas de riego se van a dar hay que establecer el número de riegos por semana (NRS).

A partir del NRS se calcula el intervalo entre riegos (I) siguiendo la siguiente fórmula:

$$I = \frac{7}{NRS}$$

Una vez tenemos este valor calculamos el tiempo de riego mediante la siguiente fórmula:

$$t_{riego} = \frac{NTR}{Q} \times I$$

Siendo:

- NTR: Necesidades de riego al día.
- Q: Caudal.

Aplicando lo mencionado anteriormente realizamos la siguiente tabla resumen:

Tabla n°8. Tiempo de riego para la aspersión.

Mes	Necesidades del mes (L)	nº días	Necesidades al día (L)	NRS	Intervalo entre riegos	Tiempo de riego
Enero	14,68	31,00	0,47	1	7,00	0,30
Febrero	41,69	28,00	1,49	1	7,00	0,95
Marzo	33,26	31,00	1,07	1	7,00	0,68
Abril	55,71	30,00	1,86	1	7,00	1,18
Mayo	102,08	31,00	3,29	2	3,50	1,05
Junio	116,87	30,00	3,90	3	2,33	0,83
Julio	130,94	31,00	4,22	5	1,40	0,54
Agosto	114,08	31,00	3,68	5	1,40	0,47
Septiembre	50,12	30,00	1,67	1	7,00	1,06
Octubre	36,20	31,00	1,17	1	7,00	0,74
Noviembre	0,00	30,00	0,00	1	7,00	0,00
Diciembre	13,44	31,00	0,43	1	7,00	0,28

Para el riego por goteo hablamos del bulbo húmedo. El bulbo húmedo depende tanto de la textura como estructura del suelo, caudal del emisor, tiempo de riego e intervalo de riego.

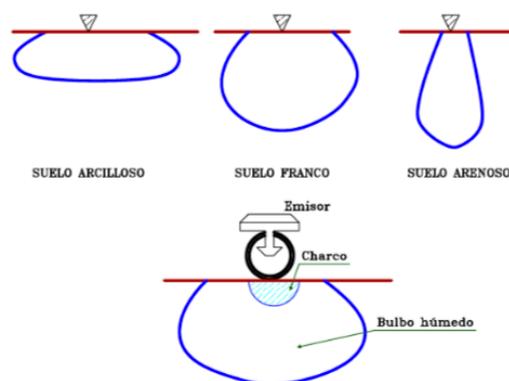


Imagen n°2. Formas de bulbo húmedo en función del tipo de suelo. (Imagen extraída de Disagro).

Como se puede observar en la imagen anterior, el bulbo húmedo formado por un suelo más arenoso que arcilloso está muy concentrado en el entorno del emisor y es percolante hacia capas profundas del suelo.

Para calcular comenzamos con la superficie mojada por el emisor la cual es la proyección horizontal del bulbo húmedo correspondiente a la profundidad correspondiente a la máxima densidad radicular. Su dimensión tendrá influencia sobre el número de emisores por planta. Para su cálculo se asume que la proyección horizontal del bulbo es circular:

$$A_m = \frac{\pi \times D_m^2}{4}$$

Siendo:

- A_m : Área mojada.
- D_m : Diámetro mojado.

El D_m se calcula en suelos de textura media se aplica la siguiente fórmula:

$$D_m = 0,7 + 0,11 \times q_{emisor}$$

Calculamos la separación máxima entre emisores mediante la siguiente fórmula:

$$S_e = \frac{D_m}{2} \times \left(2 - \frac{a}{100}\right)$$

Siendo:

- a : Solape mínimo (se ha establecido de un 15%).

Seguidamente calculamos el número de emisores:

$$n_{emisores} = \frac{b \times 2}{S_{ed}}$$

Siendo:

- b : Separación entre plantas.
- S_{ed} : Separación entre emisores definitiva.

Para saber cuantas horas de riego se van a dar hay que establecer el número de riegos por semana (NRS).

A partir del NRS se calcula el intervalo entre riegos (I) siguiendo la siguiente fórmula:

$$I = \frac{7}{NRS}$$

Una vez tenemos este valor calculamos el tiempo de riego mediante la siguiente fórmula:

$$t_{riego} = \frac{NTR}{Q} \times I$$

Se han estudiado 3 diferentes goteros integrados (TECHNET® AS, UNITECHLINE® 17/120 y UNIBIOLINE® 16/120) y 1 goteo pinchado (TECHFLOW CNL Autocompensante).

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

Tabla n°9. Tiempo de riego para la hidrozona 1 (árboles grandes) con Technet con 25 goteros por planta a 0,5 metros y 1 lateral de riego.

Mes	Necesidades 1 mm día ⁻¹ planta ⁻¹	NRS	Intervalo entre riegos	Tiempo de riego h
Enero	0,00	1	7,00	0,00
Febrero	37,93	2	3,50	2,66
Marzo	0,00	1	7,00	0,00
Abril	5,76	1	7,00	0,81
Mayo	90,57	5	1,40	2,54
Junio	109,85	6	1,17	2,56
Julio	132,70	7	1,00	2,65
Agosto	115,61	6	1,17	2,70
Septiembre	0,00	1	7,00	0,00
Octubre	0,00	1	7,00	0,00
Noviembre	0,00	1	7,00	0,00
Diciembre	0,00	1	7,00	0,00

Tabla n°10. Tiempo de riego para la hidrozona 1 (árboles grandes) con UnitechLine con 25 goteros por planta a 0,5 metros y 1 lateral de riego.

Mes	Necesidades 1 mm día ⁻¹ planta ⁻¹	q = 1,6 l h ⁻¹			q = 2,3 l h ⁻¹		
		NRS	Intervalo entre riegos	Tiempo de riego h	NRS	Intervalo entre riegos	Tiempo de riego h
Enero	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00
Febrero	37,93	3	2,33	2,21	3	2,33	1,54
Marzo	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00
Abril	5,76	1	7,00	1,01	1	7,00	0,70
Mayo	90,57	6	1,17	2,64	4	1,75	2,76
Junio	109,85	7	1,00	2,75	5	1,40	2,67
Julio	132,70	7	1,00	3,32	6	1,17	2,69
Agosto	115,61	7	1,00	2,89	5	1,40	2,81
Septiembre	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00
Octubre	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00
Noviembre	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00
Diciembre	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00

Tabla nº11. Tiempo de riego para la hidrozona 1 (árboles grandes) con UniBioline con 25 goteros por planta a 0,5 metros y 1 lateral de riego.

Mes	Necesidades 1 mm día ⁻¹ planta ⁻¹	q = 1 l h ⁻¹			q = 1,6 l h ⁻¹			q = 2,3 l h ⁻¹		
		NRS	Intervalo entre riegos	Tiempo de riego h	NRS	Intervalo entre riegos	Tiempo de riego h	NRS	Intervalo entre riegos	Tiempo de riego h
Enero	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00
Febrero	37,93	5	1,40	2,12	3	2,33	2,21	2	3,50	2,31
Marzo	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00
Abril	5,76	1	7,00	1,61	1	7,00	1,01	1	7,00	0,70
Mayo	90,57	7	1,00	3,62	6	1,17	2,64	4	1,75	2,76
Junio	109,85	7	1,00	4,39	7	1,00	2,75	5	1,40	2,67
Julio	132,70	7	1,00	5,31	7	1,00	3,32	6	1,17	2,69
Agosto	115,61	7	1,00	4,62	7	1,00	2,89	5	1,40	2,81
Septiembre	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00
Octubre	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00
Noviembre	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00
Diciembre	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00

Tabla nº12. Tiempo de riego para la hidrozona 1 (árboles grandes) con Techflow cnl antidrenante bajo y 1 lateral de riego.

Mes	Necesidades 1 mm día ⁻¹ planta ⁻¹	q = 2 l h ⁻¹			q = 4 l h ⁻¹			q = 8,5 l h ⁻¹		
		Separación entre emisores = 0,8 m			Separación entre emisores = 1			Separación entre emisores = 1,5 m		
		Número de emisores = 16			Número de emisores = 13			Número de emisores = 9		
		NRS	Intervalo entre riegos	Tiempo de riego h	NRS	Intervalo entre riegos	Tiempo de riego h	NRS	Intervalo entre riegos	Tiempo de riego h
Enero	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00
Febrero	37,93	4	1,75	2,07	2	3,50	2,55	2	3,50	1,74
Marzo	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00
Abril	5,76	1	7,00	1,26	1	7,00	0,78	1	7,00	0,53
Mayo	90,57	5	1,40	3,96	5	1,40	2,44	3	2,33	2,76
Junio	109,85	7	1,00	3,43	5	1,40	2,96	4	1,75	2,51
Julio	132,70	7	1,00	4,15	7	1,00	2,55	5	1,40	2,43
Agosto	115,61	7	1,00	3,61	5	1,40	3,11	4	1,75	2,64
Septiembre	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00
Octubre	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00
Noviembre	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00
Diciembre	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00

Tabla nº13. Tiempo de riego para la hidrozona 1 (árboles grandes) con Techflow cnl antidrenante alto y 1 lateral de riego.

Mes	Necesidades 1 mm día ⁻¹ planta ⁻¹	q = 3 l h ⁻¹			q = 6 l h ⁻¹			q = 12 l h ⁻¹		
		Separación entre emisores = 0,8 m			Separación entre emisores = 1 m			Separación entre emisores = 1,8 m		
		Número de emisores = 16			Número de emisores = 12			Número de emisores = 8		
		NRS	Intervalo entre riegos	Tiempo de riego h	NRS	Intervalo entre riegos	Tiempo de riego h	NRS	Intervalo entre riegos	Tiempo de riego h
Enero	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00
Febrero	37,93	2	3,50	2,77	2	3,50	2,01	2	3,50	1,58
Marzo	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00
Abril	5,76	1	7,00	0,84	1	7,00	0,61	1	7,00	0,48
Mayo	90,57	5	1,40	2,64	4	1,75	2,40	3	2,33	2,52
Junio	109,85	6	1,17	2,67	5	1,40	2,33	4	1,75	2,29
Julio	132,70	5	1,40	3,87	6	1,17	2,35	5	1,40	2,21
Agosto	115,61	6	1,17	2,81	5	1,40	2,45	4	1,75	2,41
Septiembre	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00
Octubre	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00
Noviembre	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00
Diciembre	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00

Tabla nº14. Tiempo de riego para la hidrozona 3 (árboles pequeños) con Technet con 17 goteros por planta a 0,5 metros y 1 lateral de riego.

Mes	Necesidades 3 mm día ⁻¹ planta ⁻¹	q = 1,6 l h ⁻¹		
		NRS	Intervalo entre riegos	Tiempo de riego h
Enero	19,83	2	3,50	2,04
Febrero	62,37	5	1,40	2,57
Marzo	44,95	4	1,75	2,31
Abril	77,78	6	1,17	2,67
Mayo	137,94	7	1,00	4,06
Junio	163,19	7	1,00	4,80
Julio	176,93	7	1,00	5,20
Agosto	154,15	7	1,00	4,53
Septiembre	69,99	5	1,40	2,88
Octubre	48,92	4	1,75	2,52
Noviembre	0,00	1	7,00	0,00
Diciembre	18,16	2	3,50	1,87

Tabla nº15. Tiempo de riego para la hidrozona 3 (árboles pequeños) con UnitechLine con 17 goteros por planta a 0,5 metros y 1 lateral de riego.

Mes	Necesidades 3 mm día ⁻¹ planta ⁻¹	q = 1,6 l h ⁻¹			q = 2,3 l h ⁻¹		
		NRS	Intervalo entre riegos	Tiempo de riego h	NRS	Intervalo entre riegos	Tiempo de riego h
Enero	19,83	4	1,75	1,28	2	3,50	1,78
Febrero	62,37	6	1,17	2,68	4	1,75	2,79
Marzo	44,95	4	1,75	2,89	3	2,33	2,68
Abril	77,78	7	1,00	2,86	5	1,40	2,78
Mayo	137,94	7	1,00	5,07	7	1,00	3,53
Junio	163,19	7	1,00	6,00	7	1,00	4,17
Julio	176,93	7	1,00	6,50	7	1,00	4,53
Agosto	154,15	7	1,00	5,67	7	1,00	3,94
Septiembre	69,99	7	1,00	2,57	5	1,40	2,51
Octubre	48,92	6	1,17	2,10	3	2,33	2,92
Noviembre	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00
Diciembre	18,16	1	7,00	4,67	1	7,00	3,25

Tabla nº16. Tiempo de riego para la hidrozona 3 (árboles pequeños) con UniBioline con 17 goteros por planta a 0,5 metros y 1 lateral de riego.

Mes	Necesidades 3 mm día ⁻¹ planta ⁻¹	q = 1 l h ⁻¹			q = 1,6 l h ⁻¹			q = 2,3 l h ⁻¹		
		NRS	Intervalo entre riegos	Tiempo de riego h	NRS	Intervalo entre riegos	Tiempo de riego h	NRS	Intervalo entre riegos	Tiempo de riego h
Enero	19,83	4	1,75	2,04	2	3,50	2,55	2	3,50	1,78
Febrero	62,37	7	1,00	3,67	6	1,17	2,68	5	1,40	2,23
Marzo	44,95	7	1,00	2,64	5	1,40	2,31	3	2,33	2,68
Abril	77,78	7	1,00	4,58	7	1,00	2,86	5	1,40	2,78
Mayo	137,94	7	1,00	8,11	7	1,00	5,07	7	1,00	3,53
Junio	163,19	7	1,00	9,60	7	1,00	6,00	7	1,00	4,17
Julio	176,93	7	1,00	10,41	7	1,00	6,50	7	1,00	4,53
Agosto	154,15	7	1,00	9,07	7	1,00	5,67	7	1,00	3,94
Septiembre	69,99	7	1,00	4,12	7	1,00	2,57	5	1,40	2,51
Octubre	48,92	7	1,00	2,88	5	1,40	2,52	3	2,33	2,92
Noviembre	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00
Diciembre	18,16	3	2,33	2,49	2	3,50	2,34	2	3,50	1,63

Tabla n°17. Tiempo de riego para la hidrozona 3 (árboles pequeños) con Techflow cnl antidrenante bajo y 1 lateral de riego.

Mes	Necesidades 3 mm día ⁻¹ planta ⁻¹	q = 2 l h ⁻¹			q = 4 l h ⁻¹			q = 8,5 l h ⁻¹		
		Separación entre emisores = 0,8 m			Separación entre emisores = 1			Separación entre emisores = 1,5 m		
		Número de emisores = 11			Número de emisores = 9			Número de emisores = 6		
		NRS	Intervalo entre riegos	Tiempo de riego h	NRS	Intervalo entre riegos	Tiempo de riego h	NRS	Intervalo entre riegos	Tiempo de riego h
Enero	19,83	2	3,50	3,15	2	3,50	1,93	1	7,00	2,72
Febrero	62,37	7	1,00	2,83	4	1,75	3,03	3	2,33	2,85
Marzo	44,95	5	1,40	2,86	3	2,33	2,91	3	2,33	2,06
Abril	77,78	7	1,00	3,54	5	1,40	3,02	5	1,40	2,14
Mayo	137,94	7	1,00	6,27	7	1,00	3,83	7	1,00	2,70
Junio	163,19	7	1,00	7,42	7	1,00	4,53	7	1,00	3,20
Julio	176,93	7	1,00	8,04	7	1,00	4,91	7	1,00	3,47
Agosto	154,15	7	1,00	7,01	7	1,00	4,28	7	1,00	3,02
Septiembre	69,99	7	1,00	3,18	5	1,40	2,72	4	1,75	2,40
Octubre	48,92	5	1,40	3,11	3	2,33	3,17	3	2,33	2,24
Noviembre	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00
Diciembre	18,16	2	3,50	2,89	2	3,50	1,77	1	7,00	2,49

Tabla n°18. Tiempo de riego para la hidrozona 3 (árboles pequeños) con Techflow cnl antidrenante alto y 1 lateral de riego.

Mes	Necesidades 3 mm día ⁻¹ planta ⁻¹	q = 3 l h ⁻¹			q = 6 l h ⁻¹			q = 12 l h ⁻¹		
		Separación entre emisores = 0,8 m			Separación entre emisores = 1,2 m			Separación entre emisores = 1,8 m		
		Número de emisores = 11			Número de emisores = 7			Número de emisores = 5		
		NRS	Intervalo entre riegos	Tiempo de riego h	NRS	Intervalo entre riegos	Tiempo de riego h	NRS	Intervalo entre riegos	Tiempo de riego h
Enero	0,00	2	3,50	2,10	2	3,50	1,65	1	7,00	2,31
Febrero	37,93	7	1,00	1,89	5	1,40	2,08	4	1,75	1,82
Marzo	0,00	3	2,33	3,18	4	1,75	1,87	3	2,33	1,75
Abril	5,76	6	1,17	2,75	6	1,17	2,16	4	1,75	2,27
Mayo	90,57	7	1,00	4,18	7	1,00	3,28	6	1,17	2,68
Junio	109,85	7	1,00	4,95	7	1,00	3,89	6	1,17	3,17
Julio	132,70	7	1,00	5,36	7	1,00	4,21	7	1,00	2,95
Agosto	115,61	7	1,00	4,67	7	1,00	3,67	6	1,17	3,00
Septiembre	0,00	7	1,00	2,12	6	1,17	1,94	4	1,75	2,04
Octubre	0,00	4	1,75	2,59	4	1,75	2,04	3	2,33	1,90
Noviembre	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00	1	7,00	0,00
Diciembre	0,00	2	3,50	1,93	2	3,50	1,51	1	7,00	2,12

Una vez analizadas las tablas se han seleccionado los goteros integrados autocompensantes UniBioline con caudal de 2,3 l h⁻¹ para ambas hidrozonas.

Anejo 7: Diseño hidráulico



Escuela Técnica Superior
de Ingeniería Agronómica
y del Medio Natural

Nicolás Arroyo Fernández

ÍNDICE

1. Introducción.
2. Dimensionado de la instalación.
 - 2.1. Riego localizado.
 - 2.2. Riego por aspersión.
 - 2.3. Red de transporte.

1. Introducción.

En este anejo se realiza el cálculo de las conducciones para el agua de riego empleada en el jardín. Estas deben de tener un correcto funcionamiento. Partiendo de los resultados del anejo anterior y la acometida por la cual obtenemos el agua, abordamos el diseño.

2. Dimensionado de la instalación.

A partir del gotero integrado Unibioline, del aspersor MPRotator, del estanque que tendrá una profundidad de 1 metro y de la acometida, calcularemos las dimensiones de toda la red.

La acometida se encuentra próxima a la parcela ajardinada y esta proporciona un caudal máximo de $30\text{m}^3\text{h}^{-1}$ con una presión de 30 m.c.a.

2.1. Riego localizado

Primeramente, comenzamos midiendo el total de longitud de cada lateral de riego con el cual, con la separación de goteros y caudal calculados en el anejo anterior, obtenemos el caudal que se requiere al inicio de cada lateral de riego.

Los goteros trabajan a una presión comprendida entre 5 y 40 m.c.a. La tubería porta goteros es de PE de diámetro 16 mm y un espesor de la pared de 1,2 mm. Tienen un coeficiente $K_d = 1,3$.

Presentan un mecanismo antisucción (anti-arena y anti-sifón) y barrera física contra raíces.

La entrada de agua se da a través de un filtro de grandes dimensiones 130 mm^2 el cual permite junto a su amplio paso por el laberinto el empleo de aguas regeneradas. Estos valores se muestran en la siguiente tabla:

Tabla nº1. Características laberinto y filtro del gotero. (Tabla extraída de Regaber)

Caudal nominal (l/h)	Dimensiones de paso de agua TurboNET® (mm)			Datos del filtro	
	Ancho	Profundidad	Largo	Paso (mm)	Área (mm ²)
1,0	0,83	0,74	40	0,6	130
1,6	1,26	0,70	40	0,6	130
2,3	1,26	1,00	40	0,6	130

En la tabla anterior se ha remarcado el lateral seleccionado.

Ya que el suelo donde se van a encontrar los laterales a excepción de 2 es llano, es bueno consultar las longitudes máximas en suelo llano proporcionadas por el catálogo. Los dos laterales que se encuentran en una pendiente favorable ya que es descendente por lo que los valores se verían incrementados.

Tabla n°2. Longitudes máximas de lateral.

		Distancia entre goteros 0,33 m	Distancia entre goteros 0,40 m	Distancia entre goteros 0,50 m	Distancia entre goteros 1 m
1,0 l/h	20	172	203	246	431
	30	205	242	293	515
	40	230	271	330	580
1,6 l/h	20	116	150	181	318
	30	139	178	216	380
	40	155	200	243	428
2,3 l/h	20	92	118	143	251
	30	109	141	171	301
	40	122	158	192	338

Se encuentran marcados en la tabla n°2 los distintos largos máximos en suelo llano para los laterales de riego. Ya que ningún lateral presenta una longitud mayor a los valores marcados, podemos proceder con el cálculo.

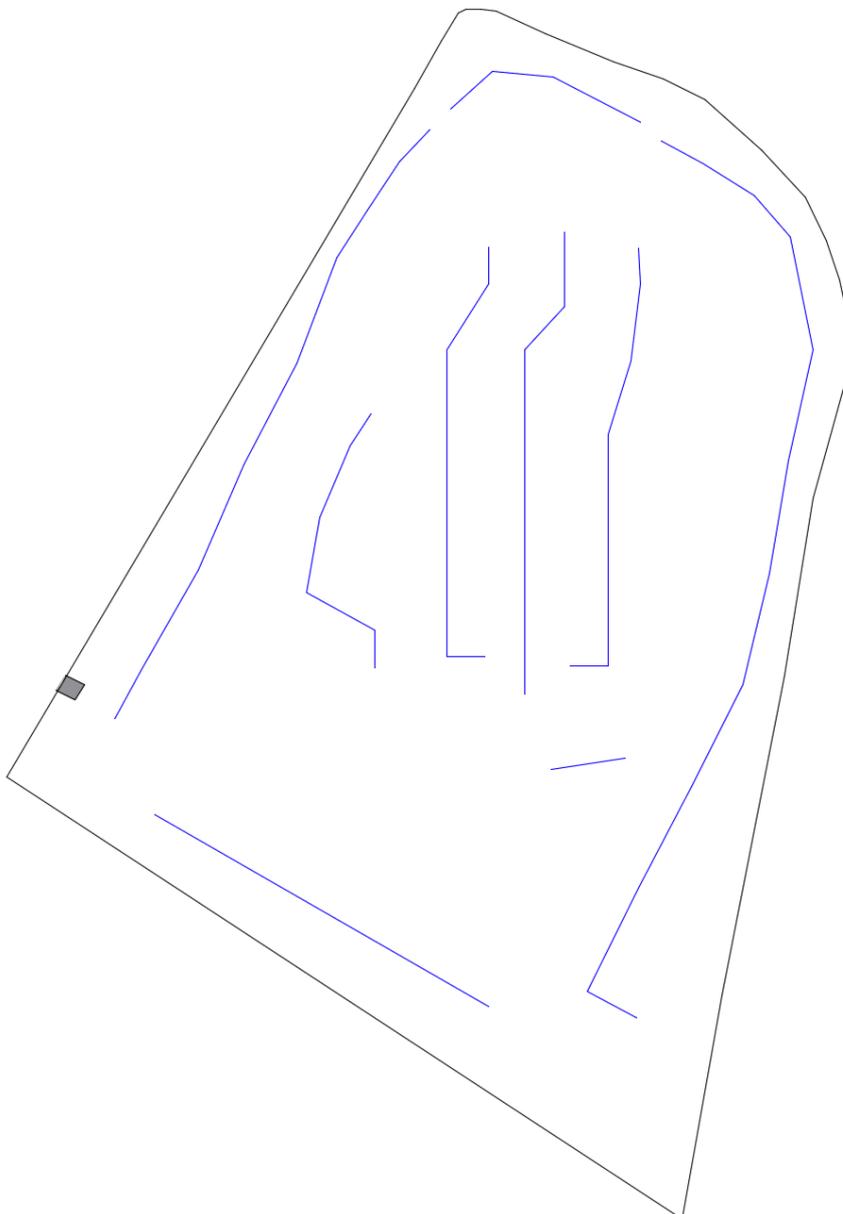


Figura n°1. Ubicación de los laterales de riego (Tuberías de gotero integrado).

Tabla n°3. Longitudes laterales.

Lateral	Etiqueta	Longitud (m)	Nº goteros	Caudal (l h ⁻¹)
1	P.A.1	71,5	143	328,9
2	P.A.2	22,5	45	103,5
3	B.A.	103	206	473,8
4	L.1	51	102	234,6
5	L.2	49	98	225,4
6	L.3	45	90	207
7	E.C.G.	8	16	36,8
8	A.P.	32,5	65	149,5
9	P.C.	41	82	188,6

Para calcular la presión requerida al inicio de cada lateral tomaremos el lateral más desfavorable, el cual es el lateral B.A. con el cual se riegan los *Brachychiton acerifolius* ya que presenta una mayor longitud pese a disponer una ligera pendiente. Para realizar este cálculo emplearemos el método de Blasius para calcular las pérdidas de carga en el lateral. Para ello primeramente calculamos el coeficiente de Christiansen (F) el cual se obtiene con la siguiente ecuación:

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

Donde:

- m: Dato de la fórmula (1.75).
- n: Número de emisores (206).

Al calcular este coeficiente calculamos las pérdidas de carga mediante la siguiente ecuación:

$$hr = F * C * K * L * \frac{Q^{1.75}}{D^{4.75}} = 4,2$$

Donde:

- F: Coeficiente de Christiansen.
- C: Coeficiente de tabla (para 20°C adquiere un valor de 0.466).
- K: Coeficiente mayorante.
- L: Longitud del lateral (103 m).
- Q: Caudal del lateral.
- D: Diámetro interior del lateral.

Para el cálculo de la presión mínima vamos a optar por el lado de la seguridad ya que, al tener un poco pendiente, se va establecer como si estuviese en un terreno plano.

Por lo que la presión al inicio es equivalente a la presión al final añadiendo las pérdidas de carga. Por lo que la presión al inicio del lateral ha de ser de 10 m.c.a. pero para optar nuevamente por el correcto funcionamiento, la presión mínima de 5 m.c.a. la estableceremos en 5,8 m.c.a.

2.2. Riego por aspersión.

Según el ángulo necesitan un mayor caudal o menor para proporcionar la misma pluviometría ya que las áreas mojadas son diferentes.

Tabla n°4. Caudales aspersores.

Ángulo (°)	Caudal (l h ⁻¹)
90	36
180	72
360	153

Para el riego por aspersión se han agrupado dos tipos de aspersores según la presión que requieren. Los aspersores que requieren 2 bar los cuales tienen ángulos de 90° y de 180° y los aspersores que requieren 2,25 bar los cuales tienen un ángulo de 360°.

Por ello se ubicarán dos colectores para abastecer a 9 aspersores cada uno ya que se desea que la presión se ajuste a dichos valores para tener una pluviometría idéntica en cada aspersor. Dichas conducciones se diseñan en la red de transporte.

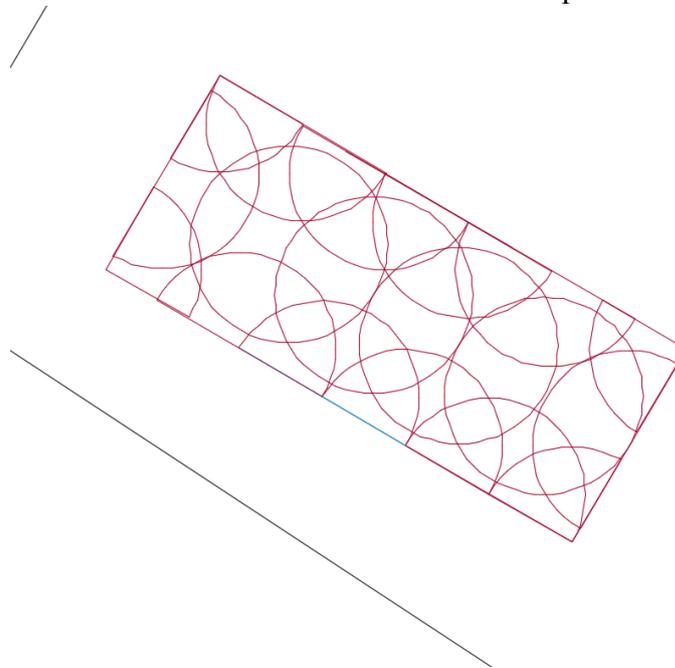


Figura n°2. Aspersores y sus áreas mojadas.

2.3. Red de transporte.

Para poder dimensionar la red, ha sido necesario recabar información sobre las características de funcionamiento que va a tener cada una de las líneas.

A continuación, se adjunta una tabla donde se muestran los caudales y presiones requeridos por cada una de los nudos de extracción que conforman el jardín y su correspondiente línea de suministro:

Tabla nº5. Condiciones de funcionamiento.

Nudo	Caudal de consumo (l h ⁻¹)	Línea suministro
1	0	-
2	0	L1
3	473,8	L2
4	188,6	L3
5	149,5	L4
6	234,6	L5
7	36,8	L6
8	225,4	L7
9	207	L8
10	26575,9	L9
11	328,9	L10
12	0	L11
13	72	L12
14	72	L13
15	153	L14
16	153	L15
17	72	L16
18	72	L17
19	36	L18
20	72	L19
21	36	L20
22	72	L22
23	72	L23
24	36	L24
25	72	L25
26	153	L26
27	36	L27
28	72	L28
29	72	L29
30	153	L30
31	0	L21
32	103,5	L31

El cálculo de la red de transporte ha sido realizado a través de la herramienta informática RGW2016. A continuación, se va a explicar cómo se ha realizado la introducción de los parámetros de partida y cuál ha sido la metodología utilizada por el programa para realizar los cálculos.

El primer paso para dimensionar la red es la introducción de los datos previos. En primer lugar, el programa nos pide introducir el número de líneas que componen la red que, en nuestro caso, estará compuesta por 31. Seguidamente, se accede al formulario de la ventana “Datos Generales”. En el, debemos definir las condiciones de funcionamiento de la red, las unidades de caudal, el material de las tuberías, el tipo de alimentación de la red, el rendimiento de la bomba, y el criterio de dimensionado. A continuación, se adjunta una tabla que, a modo de resumen, recoge todos los valores de los parámetros antes mencionados:

Tabla nº6. Datos de partida.

Temperatura de cálculo	20°C
Km	1,2
Cota nudo 1	62 m
Pérdidas cabezal filtrado	0
Pérdidas carga válvulas	0
Velocidad máxima de cálculo	1,5 m/s
Criterio de dimensionado	Clásico restricción velocidad
Material tuberías	PE 100 UNE EN 12201
Alimentación de la red	Desde hidrante
Presión disponible hidrante	30 m
Caudal disponible hidrante	30 m ³ h ⁻¹
Fórmula pérdidas de carga	Darcy Weisbach
Unidades caudal	Litros/hora

La pérdidas en el cabezal son nulas ya que no se dispone de dicho elemento debido a que el agua procedente de la arqueta se encuentra filtrada y el gotero tiene un paso más amplio por el laberinto.

En segundo lugar, previo a que el programa realice los cálculos del dimensionado, se deben introducir los datos que caracterizan la tipología de la red. Para ello, el programa nos permite caracterizar cada una de las líneas que la componen. De esta manera, cada línea quedará definida por las siguientes propiedades: número de la línea; nombre del nudo aguas arriba (+) y aguas abajo (-) de la línea; longitud (m); cota del nudo aguas abajo (m); sector al que pertenece la línea; consumo que suministra (l/h); y presión del punto de captación de la subunidad a la que nutre (m.c.a). En nuestro caso solo hay 1 sector ya que disponemos de presión y caudal para abastecer el jardín sin necesidad de dividir.

Tras diseñar la red, el programa procede, en primer lugar, a calcular los caudales que deben circular por cada una de las líneas definidas, así como el diámetro interior mínimo (teórico) de cada tubería para la velocidad de circulación máxima admisible. Para el cálculo de los caudales circundantes por cada uno de los tramos el programa aplica la ecuación de continuidad en nudos. El sumatorio de caudal de entrada ha de ser igual al sumatorio de caudales de salida.

El diámetro interior mínimo (teórico) lo obtiene aplicando la siguiente expresión:

$$Di \geq \sqrt{\frac{4 * Qi}{\pi * V_{m\acute{a}x}}}$$

Donde:

- D_i : Diámetro interior mínimo.
- Q_i : Caudal circulante por el tramo.
- $V_{\text{máx}}$: Velocidad máxima de circulación.

Tras estos cálculos, se procede a dimensionar la red. En esta fase del cálculo, el programa normaliza los diámetros anteriores, adoptando el inmediato superior presente en el catálogo comercial de tuberías. Seguidamente, también arroja los valores de los diámetros nominales correspondientes. Al mismo tiempo, el programa nos genera los siguientes resultados: velocidad real de circulación en cada línea; pérdida de carga de cada línea; pérdida de carga desde el nudo $i+1$ hasta el origen; presión resultante en cada uno de los nudos aguas abajo de las líneas que componen la red; y déficit de presión en cada uno de los nudos con consumo. Las expresiones empleadas para el cálculo de cada uno de estos parámetros se adjuntan, en el mismo orden, a continuación:

Velocidad real de circulación en cada línea:

$$V = \frac{4 * Q}{\pi * D_i^2}$$

Donde:

- Q : Caudal circulante por línea.
- D_i : Diámetro interior.

Las pérdidas de carga las calculamos mediante la fórmula de *Darcy Weisbach*:

$$h_i = 0,0826 * f * L * K * \frac{Q^2}{D^5}$$

Donde:

- f : factor de fricción.
- L : Longitud de la línea.
- K : Coeficiente mayorante que tiene un valor de 1,2.
- Q : Caudal circulante.
- D : Diámetro de la línea.

El factor de fricción se calcula mediante White Colebrook el cual es iterativo.

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left(\frac{2,51}{R_e * \sqrt{f}} + \frac{K/D}{3,7} \right)$$

Pérdida acumulada desde el nudo i hasta el origen:

$$h_{\text{acumulada } (1-i)} = \sum_{j=1}^1 h_r ; \forall j \in \text{Serie}(1, i)$$

Presión resultante en cada uno de los nudos aguas abajo de las líneas que componen la red:

$$\frac{P_{ri}}{\gamma} = Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} - Z_i - h_{\text{acumulada } (1-i)}$$

Déficit de presión en cada uno de los nudos de consumo:

$$\text{Déficit} \left(\frac{P}{\gamma} \right)_i = \frac{P_{\text{requerida } i}}{\gamma} - \frac{P_{\text{resultante } i}}{\gamma}$$

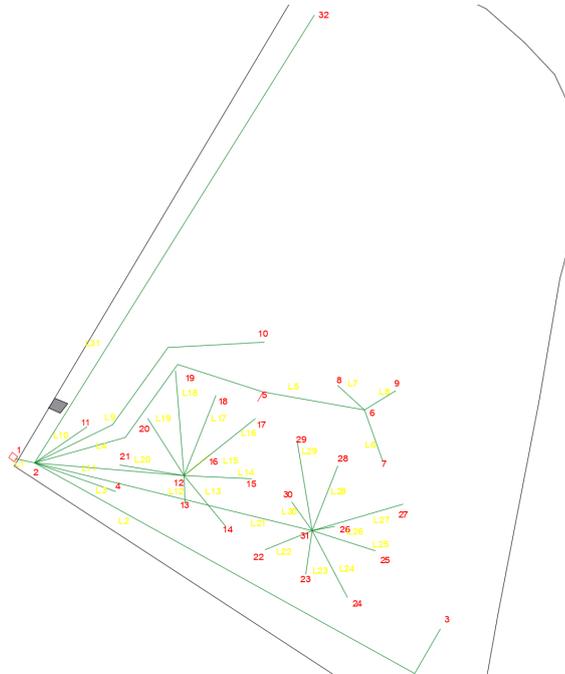


Figura n°3. Red distribución, nudos y arqueta.

En dicha figura se encuentran ubicadas y nombradas cada línea en color verde y los nudos en color rojo.

Una vez explicado el procedimiento de cálculo empleado, se expresa en tabla los datos introducidos en dicho programa:

Tabla n°7. Datos partida para diseño de red.

Línea	Nudo (+)	Nudo (-)	Longitud (m)	Cota nudo (-)	Sector Riego	Consumo nudo(-)	Presión requerida (m)
1	1	2	3,0	62,00	0	0,00	-
2	2	3	76,9	62,00	1	473,00	20,0
3	2	4	13,6	62,00	1	188,00	10,0
4	2	5	43,3	62,00	1	149,00	10,0
5	5	6	16,2	62,00	1	234,00	10,0
6	6	7	8,5	62,00	1	36,00	10,0
7	6	8	5,8	62,00	1	225,00	10,0
8	6	9	5,7	62,00	1	207,00	10,0
9	2	10	44,1	62,00	1	26575,00	2,0
10	2	11	10,2	62,00	1	328,00	20,0
11	2	12	23,7	62,00	0	0,00	-
12	12	13	4,4	62,00	1	72,00	21,0

13	12	14	10,4	62,00	1	72,00	21,0
14	12	15	10,6	62,00	1	153,00	23,0
15	12	16	5,3	62,00	1	153,00	23,0
16	12	17	14,5	62,00	1	72,00	21,0
17	12	18	13,7	62,00	1	72,00	21,0
18	12	19	16,6	62,00	1	36,00	21,0
Línea	Nudo (+)	Nudo (-)	Longitud (m)	Cota nudo (-)	Sector Riego	Consumo nudo(-)	Presión requerida (m)
19	12	20	10,8	62,00	1	72,00	21,0
20	12	21	10,2	62,00	1	36,00	21,0
21	2	31	45,2	62,00	0	0,00	-
22	31	22	8,0	62,00	1	72,00	21,0
23	31	23	6,9	62,00	1	72,00	21,0
24	31	24	11,9	62,00	1	36,00	21,0
25	31	25	10,3	62,00	1	72,00	21,0
26	31	26	3,5	62,00	1	153,00	23,0
27	31	27	14,9	62,00	1	36,00	21,0
28	31	28	11,1	62,00	1	72,00	21,0
29	31	29	14,3	62,00	1	72,00	21,0
30	31	30	5,6	62,00	1	153,00	23,0
31	2	32	83,7	60,00	1	103,00	10,0

El nudo 10 es el nudo por el cual se llenará el estanque y repondrá las pérdidas de evaporación que presenta la masa de agua. Como el estanque dispondrá de 1m de profundidad, para su llenado se requiere de una presión igual a la altura del agua que alcanza, pero se le ha incrementado dicho valor 1m más para asegurar un correcto llenado. Por otra parte, los nudos 3 y 11 pese a funcionar a 10 m.c.a. se ha duplicado el valor de la presión para garantizar su correcto funcionamiento ya que con los 10 m.c.a. nos encontramos casi en la condición de presión mínima que se debe de alcanzar al inicio del lateral de riego.

Los resultados obtenidos del programa se encuentran en las siguientes tablas:

Tabla nº8. Caudales de línea, diámetros, velocidad y presión de trabajo.

Línea	Caudal línea	Diámetro int. Teórico (mm)	Diámetro interior (mm)	Diámetro nominal (mm)	Presión de trabajo (MPa)	Velocidad (m/s)
1	29994,00	84,1	101,6	110	0,60	1,03
2	473,00	10,6	16,0	20	1,60	0,65
3	188,00	6,7	16,0	20	1,60	0,26
4	851,00	14,2	16,0	20	1,60	1,18
5	702,00	12,9	16,0	20	1,60	0,97
6	36,00	2,9	16,0	20	1,60	0,05
7	225,00	7,3	16,0	20	1,60	0,31
8	207,00	7,0	16,0	20	1,60	0,29
9	26575,00	79,2	83,0	90	0,60	1,36
10	328,00	8,8	16,0	20	1,60	0,45

11	738,00	13,2	16,0	20	1,60	1,02
12	72,00	4,1	16,0	20	1,60	0,10
13	72,00	4,1	16,0	20	1,60	0,10
14	153,00	6,0	16,0	20	1,60	0,21
15	153,00	6,0	16,0	20	1,60	0,21
16	72,00	4,1	16,0	20	1,60	0,10
Línea	Caudal línea	Diámetro int. Teórico (mm)	Diámetro interior (mm)	Diámetro nominal (mm)	Presión de trabajo (MPa)	Velocidad (m/s)
17	72,00	4,1	16,0	20	1,60	0,10
18	36,00	2,9	16,0	20	1,60	0,05
19	72,00	4,1	16,0	20	1,60	0,10
20	36,00	2,9	16,0	20	1,60	0,05
21	738,00	13,2	16,0	20	1,60	1,02
22	72,00	4,1	16,0	20	1,60	0,10
23	72,00	4,1	16,0	20	1,60	0,10
24	36,00	2,9	16,0	20	1,60	0,05
25	72,00	4,1	16,0	20	1,60	0,10
26	153,00	6,0	16,0	20	1,60	0,21
27	36,00	2,9	16,0	20	1,60	0,05
28	72,00	4,1	16,0	20	1,60	0,10
29	72,00	4,1	16,0	20	1,60	0,10
30	153,00	6,0	16,0	20	1,60	0,21
31	103,00	4,9	16,0	20	1,60	0,14

Tabla n°9. Pérdidas de carga y presiones.

Línea	Pérdida de carga (m)	Pérdida acumulada (m)	Presión estática (m)	Presión resultante (m)	Déficit de presión en nudo (m)
1	0,03	0,03	30,0	30,0	-30,0
2	3,92	3,96	30,0	26,0	-6,0
3	0,14	0,17	30,0	29,8	-19,8
4	6,23	6,26	30,0	23,7	-13,7
5	1,66	7,92	30,0	22,1	-12,1
6	0,01	7,92	30,0	22,1	-12,1
7	0,08	8,00	30,0	22,0	-12,0
8	0,07	7,99	30,0	22,0	-12,0
9	1,09	1,13	30,0	28,9	-26,9
10	0,27	0,31	30,0	29,7	-9,7
11	2,65	2,68	30,0	27,3	-27,3
12	0,01	2,69	30,0	27,3	-6,3
13	0,02	2,70	30,0	27,3	-6,3
14	0,08	2,76	30,0	27,2	-4,2
15	0,04	2,72	30,0	27,3	-4,3
16	0,03	2,71	30,0	27,3	-6,3
17	0,03	2,71	30,0	27,3	-6,3

18	0,01	2,69	30,0	27,3	-6,3
19	0,02	2,70	30,0	27,3	-6,3
20	0,01	2,69	30,0	27,3	-6,3
21	5,05	5,08	30,0	24,9	-24,9
22	0,02	5,10	30,0	24,9	-3,9
23	0,01	5,10	30,0	24,9	-3,9
Línea	Pérdida de carga (m)	Pérdida acumulada (m)	Presión estática (m)	Presión resultante (m)	Déficit de presión en nudo (m)
24	0,01	5,09	30,0	24,9	-3,9
25	0,02	5,10	30,0	24,9	-3,9
26	0,03	5,11	30,0	24,9	-1,9
27	0,01	5,09	30,0	24,9	-3,9
28	0,02	5,11	30,0	24,9	-3,9
29	0,03	5,11	30,0	24,9	-3,9
30	0,04	5,12	30,0	24,9	-1,9
31	0,31	0,34	32,0	31,7	-21,7

En la línea 9 habrá que introducir pérdidas de carga para reducir el déficit de presión ya que en ese punto se podría causar problemas en el estanque al llegar el agua a tanta presión. Dichos elementos podrían ser de valvulería o una turbina.

En conclusión se requieren 3m con DN110, 44,1m con DN90 y 515,8m con DN20. Todos ello en PE 100 UNE EN 12201 y PN1,6 a excepción de L1 y L9 que tienen PN 0,6.

Anejo 8: Diseño iluminación e instalación eléctrica



Escuela Técnica Superior
de Ingeniería Agronómica
y del Medio Natural

Nicolás Arroyo Fernández

ÍNDICE

1. Introducción.
2. Diseño de la instalación.
 - 2.1. Luminarias.
 - 2.1.1. Cumplimiento de la eficiencia energética R.D. 1890/2008.
 - 2.1.2. Clasificación energética.
 - 2.2. Conducciones.
 - 2.2.1. Térmico.
 - 2.2.2. Caída de tensión.

1. Introducción.

En este anejo se realiza el cálculo para el diseño y dimensionamiento de la instalación eléctrica de baja tensión (BT) del proyecto. Esta estará conformada por un alumbrado exterior. Con este alumbrado se busca ofrecer una mayor seguridad y comodidad del jardín, especialmente el tiempo con menos horas de luz solar en invierno. Pero el ajardinado no dispondrá de iluminación.

2. Diseño de la instalación.

La energía eléctrica es suministrada por la red del municipio, la cual presenta una frecuencia de 50 Hz y se suministra a 230V.

2.1. Luminarias.

Las instalaciones se han diseñado de acuerdo con la instrucción ITC-BT-09 del reglamento de Baja Tensión y las instrucciones técnicas complementarias de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior EA-01 a EA-07.

Primeramente, calculamos el número de luminarias a colocar para garantizar un nivel mínimo de iluminación.

$$N_{lum} = \frac{I_m * S}{n_{lamp} * \phi * F_u * F_m}$$

Donde:

- N_{lum} : número mínimo de luminarias.
- I_m : iluminación media a garantizar.
- S : superficie a iluminar.
- n_{lamp} : número de lámparas por luminaria.
- ϕ : flujo luminoso de la lámpara (lm) que se obtiene del catálogo.
- F_u : factor de utilización.
- F_m : factor de mantenimiento.

La iluminancia media que garantizar prevista en jardines y parques exteriores se sitúa entre 5 y 20 lux según la clase de alumbrado. Elegimos el valor más alto por seguridad para tener una buena visibilidad.

El factor de mantenimiento se establece con un valor de 0,75 ya que las iluminarias se encuentran al aire libre expuesta a las inclemencias del clima, en un espacio abierto y presentará un mantenimiento regular. Este factor considera la disminución de la iluminación que sufre una iluminaria por envejecimiento, acumulación de suciedad y otros factores.

El área total de los caminos es de 1005,84 m² los cuales presentan un ancho regular de 6m. Las luminarias se encuentran a 3,5 m de altura.

Al tener las luminarias philips BGP307 LED40-4S/740 II DM50 48/60S o ClearWay gen2 sabemos que el flujo luminoso de la lámpara es de 3520 lm con una temperatura de color de 4000 K y una potencia de 24,5 W.

El factor de utilización se puede definir como la relación entre la iluminancia media sobre el suelo y el flujo luminoso instalado por metro cuadrado emitido por una iluminaria. Su valor se establece por curvas de utilización, estableciéndose un valor de 0,6.

Aplicando la fórmula obtenemos que son necesarias como mínimo 13,61 luminarias, por lo que se dispondrán de 14 luminarias en total para obtener la iluminación necesaria.

Una vez calculado el número de luminarias, se calcula la iluminancia media conseguida mediante la siguiente ecuación:

$$I_{real} = \frac{N_{lum} * n_{lamp} * \phi * F_u * F_m}{S}$$

La iluminancia media real (E_{mr}) obtenida es de 21 lux.

2.1.1. Cumplimiento de la eficiencia energética R.D. 1890/2008.

Se debe tener en cuenta que las instalaciones de alumbrado vial ambiental, con independencia del tipo de fuente de luz y de las características o geometría de la instalación -dimensiones de la superficie a iluminar (longitud y anchura), así como disposición de las luminarias (tipo de implantación, altura y separación entre puntos de luz), deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética (ϵ) que se disponen en la tabla nº1.

Tabla nº1. Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial ambiental. Tabla extraída del reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.

Iluminancia media en servicio $E_m(\text{lux})$	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}}\right)$
≥ 20	9
15	7,5
10	6
7,5	5
≤ 5	3,5

Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal

Como se ha citado anteriormente, nuestro caso presenta una iluminancia media en servicio de 20 lux por lo que la eficiencia energética mínima es de 9 $\text{m}^2 \text{ lux W}^{-1}$.

La eficiencia energética de una instalación de alumbrado exterior se obtiene mediante la siguiente ecuación:

$$\epsilon = \frac{S * E_m}{P}$$

Donde:

- ϵ : eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior.
- P: potencia activa total instalada.
- S: Superficie iluminada.
- E_m : iluminancia media en servicio de la instalación.

El valor obtenido tras aplicar la ecuación con los valores correspondientes, es de 61,58 el cual es mayor de 9 por lo que cumple este criterio de eficiencia energética.

2.1.2. Clasificación energética.

Las instalaciones de alumbrado son clasificadas en función de su índice de eficiencia energética. Este índice se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$I_{\varepsilon} = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_R}$$

Siendo:

- I_{ε} : índice de eficiencia energética.
- ε : eficiencia energética de la instalación.
- ε_R : eficiencia energética de referencia.

Estando las eficiencias de referencia tabuladas en la siguiente tabla:

Tabla nº2. Valores de eficiencia energética de referencia en instalaciones de alumbrado funcional y ambiental. Tabla extraída del reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.

ALUMBRADO VIAL FUNCIONAL		ALUMBRADO VIAL AMBIENTAL Y OTRAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO	
Iluminancia Media en Servicio Proyectada E_m (lux)	Eficiencia Energética de Referencia ε_R ($\frac{m^2 \cdot lux}{W}$)	Iluminación Media en Servicio Proyectada E_m (lux)	Eficiencia Energética de Referencia ε_R ($\frac{m^2 \cdot lux}{W}$)
≥ 30	48	-	-
25	44	-	-
20	39	≥ 20	21
15	35	15	17
10	27	10	15
$\leq 7,5$	21	7,5	12
-	-	≤ 5	9

Nota.- Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrá por interpolación lineal.

Para facilitar la interpretación se calcula el índice de consumo energético (ICE) el cual es la inversa del índice de eficiencia energética. También con este se establece una etiqueta de letras comprendidas de la A hasta la G. El índice de eficiencia energética y el ICE se clasifican según la siguiente tabla:

Tabla nº3. Clasificación energética del alumbrado. Tabla extraída del reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.

Calificación Energética	Índice de consumo energético	Índice de Eficiencia Energética
A	$ICE < 0,91$	$I_{\varepsilon} > 1,1$
B	$0,91 \leq ICE < 1,09$	$1,1 \geq I_{\varepsilon} > 0,92$
C	$1,09 \leq ICE < 1,35$	$0,92 \geq I_{\varepsilon} > 0,74$
D	$1,35 \leq ICE < 1,79$	$0,74 \geq I_{\varepsilon} > 0,56$
E	$1,79 \leq ICE < 2,63$	$0,56 \geq I_{\varepsilon} > 0,38$
F	$2,63 \leq ICE < 5,00$	$0,38 \geq I_{\varepsilon} > 0,20$
G	$ICE \geq 5,00$	$I_{\varepsilon} \leq 0,20$

La clasificación del diseño es A ya que el I_{ε} tiene un valor de 2,93, por lo que el ICE es de 0,34.

2.2. Conducciones.

En este apartado se aborda el diseño de las secciones mínimas de las conducciones eléctricas de toda la instalación. Para ello se tendrá en cuenta el reglamento electrotécnico de baja tensión, concretamente el ITC-BT-09.

Para el diseño se realizan tres criterios clásicos los cuales son: cálculo por criterio térmico, por caída de tensión y por corriente de cortocircuito. Se buscará la sección mínima que cumpla con los criterios al mismo tiempo.

Se han distribuido las luminarias en las 2 conducciones para no disponer de longitudes de cable muy elevadas, por lo que se reducirá su sección. Para cada una de las líneas se diseñará para el punto más desfavorable para tener la sección desfavorable de la línea. De esta manera tendremos asegurado el buen funcionamiento de la instalación y reducimos su complejidad.

La derivación de cableado para alimentar cada una de las luminarias se realizará en una caja de bornes en la propia estructura de las luminarias y siguiendo las prescripciones de la "ITC-BT-09. En dicha normativa para redes subterráneas expresa lo siguiente:

- La sección mínima a instalar en los conductores de los cables, incluido el neutro, será de 6mm².
- Los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 0,4 m del nivel del suelo medidos desde la cota inferior del tubo y su diámetro no será inferior a 60mm.

Nuestros tubos se encontrarán en zanja hormigonada para conferir una ligera resistencia al impacto según UNE-EN 50.086-2-4.

El cable conductor empleado será unipolar de cobre de tensión asignada 0,6/1 kV con aislamiento en PVC e irán envueltas en PVC de 60mm de diámetro a una profundidad de 40 cm excepto al pasar por el estanque, la profundidad será de 0,9 m y con 1 tubo de reserva.

Los empalmes y derivaciones se realizan en cajas de bornes adecuadas, situadas dentro de los soportes de las luminarias a una altura mínima de 0,3 m del suelo, garantizando la continuidad, aislamiento y estanqueidad del conductor.

El factor de potencia para luminarias tipo LED es de 0,9.

2.2.1. Térmico.

El criterio térmico establece una limitación de sección por el hecho de que circula una intensidad determinada por el conductor. Debido a la intensidad que circule por cable, agrupamientos de circuitos, temperatura del suelo y otros factores se produce en mayor medida el efecto Joule.

El criterio de máxima intensidad admisible o criterio térmico responde a la necesidad de proteger el conductor de una temperatura que provoque daños en el aislamiento. Para dicho cálculo se sigue la norma UNE HD 60364-5-52.

Tabla nº4. Criterio térmico 1.

Línea	Nº luminarias	P _{Luminaria} (W)	P _{Total} (W)	U (V)	Cos φ
1	7	24,5	171,5	230	0,9
2	7	24,5	171,5	230	0,9

Tabla nº5. Criterio térmico 2.

Línea	I _{acum} (A)	F _T	I _B (A)	S _{Min} (mm ²)	S _{Elegida} (mm ²)
1	0,83	0,89	0,93	1,5	6
2	0,83	0,89	0,93	1,5	6

La sección mínima elegida por normativa es de 6 mm² ya que por este criterio se podría elegir una sección menor.

2.2.2. Caída de tensión.

El criterio de caída de tensión establece una limitación de longitud del circuito para tener unas pérdidas de voltaje razonables en la instalación. Estas pérdidas son debidas al carácter resistivo del circuito lo cual produce una diferencia entre los extremos de la conducción, lo que es llamado caída de tensión. En nuestro caso, la normativa establece que para instalaciones exteriores de alumbrado con tensión de uso de 230V, la caída de tensión ha de ser menor de un 1,5%.

Para el cálculo se empleará la siguiente fórmula:

$$S (mm) = \frac{2 * p * L * I * \cos\varphi}{\Delta V * V}$$

Donde:

- p: resistividad del conductor en Ω mm² m⁻¹.
- L: longitud de la conducción en m.
- I: intensidad máxima prevista en A.
- ΔV: caída de tensión en tanto por uno.
- V: tensión nominal del circuito en V.
- cosφ: factor de potencia.

Tabla nº6. Caída de tensión.

Línea	Longitud (m)	I (A)	AV (%)	U (V)	Cos φ	S _{min} (mm ²)	S _{Elegida} (mm ²)
1	124,83	0,83	1,5	230	0,9	0,96	6
2	139,37	0,83	1,5	230	0,9	1,07	6

La sección mínima elegida por normativa es de 6 mm² ya que por este criterio se podría elegir una sección menor.

Anejo 9: Mantenimiento



Escuela Técnica Superior
de Ingeniería Agronómica
y del Medio Natural

Nicolás Arroyo Fernández

ÍNDICE

1. Introducción.
2. Mantenimiento de zonas pavimentadas y de ocio.
 - 2.1. Labores de mantenimiento y conservación de caminos, paseos, zonas estacionales, pavimentos de zonas de juegos infantiles y zona de ejercicio físico.
 - 2.2. Labores de mantenimiento y conservación. Limpieza.
 - 2.3. Labores de mantenimiento y conservación de mobiliario urbano.
 - 2.3.1. Bancos
 - 2.3.2. Papeleras
3. Mantenimiento de los elementos vegetales.
 - 3.1. Árboles
 - 3.2. Fitopatología y terapéutica en jardines
4. Mantenimiento del estanque.

1.- Introducción.

El parque que se ha diseñado comprende diferentes zonas que requieren labores de mantenimiento y conservación, en algunos casos, específicas a cada una de ellas. Las diferentes zonas a las que se hace referencia son:

- Zonas pavimentadas, de ocio y descanso.
- Zonas ajardinadas.
- Zonas de césped.
- Zona de estanque.

Muchas medidas o parámetros de accesibilidad, son muy sensibles; y una pequeña transformación motivada por un incorrecto o inexistente mantenimiento, puede transformar un elemento y anular su accesibilidad.

Un buen mantenimiento no sólo debe tener por objetivo mantener las medidas de accesibilidad, sino que incluso debe mejorarlas. El mantenimiento es un factor importante en la conservación de la obra realizada, y debe plantearse desde el mismo proyecto, enfocándose hacia la prevención más que a la reparación.

2.- Mantenimiento de zonas pavimentadas, de ocio y descanso

El mantenimiento y conservación de estas zonas será sencillo, limitado a la limpieza, restauración y reposición de aquellos elementos que puedan resultar afectados, bien por; el vandalismo, su uso, el paso del tiempo y/o por cualquier otro factor que provoque o acentúe su deterioro.

Para facilitar la subsistencia de los elementos que componen el parque, se le dotará de dispositivos que faciliten las labores de conservación y mantenimiento (papeleras), y aquellos cuyo grado de deterioro sea mayor, se restaurarán o simplemente se sustituirán o se construirán de nuevo, como ya se ha indicado anteriormente.

Todos los elementos que componen una zona verde, que son objeto de mantenimiento y conservación, requieren de reposiciones periódicas, si se quieren mantener los mismos en un estado botánico y ornamental aceptable.

Las labores de reposición de especies vegetales (plantaciones y cespitosas) se describen en sus correspondientes apartados en el presente anejo.

2.1.- Labores de mantenimiento y conservación de caminos, paseos, zonas estacionales, pavimentos de zonas de juegos infantiles y zona de ejercicio físico.

En el Anejo 3 se distinguen dos tipos de pavimentos diferenciados en las diferentes zonas del parque:

Pavimentos duros. La conservación de los mismos consistirá, a parte de las labores de limpieza, en la restauración de aquellos que pudieran ser deteriorados por los factores citados anteriormente, en aquellos casos donde su grado de deterioro sea importante, procediendo de forma similar a la realizada para su establecimiento, y como es lógico, con materiales análogos a los sustituidos.

Pavimentos blandos. La conservación de estas superficies, localizados en las zonas estacionales, consolidadas con pavimento de terrizo requieren de recebados periódicos, pues el uso y disfrute de los mismos y las condiciones climatológicas así lo requieren.

Este tipo de pavimentos requiere para su conservación ejecutar labores de escardas, ya que éstos presentan el inconveniente de ser invadidos por la vegetación adventicia, debido a que los elementos que los constituyen, con un grado de humedad adecuado, componen el medio ideal para su desarrollo. Por tanto el mantenimiento adecuado de los mismos requiere escardas periódicas.

Las escardas pueden realizarse:

De forma manual. (Son laboriosas y fatigosas, se aplican a rodales y pequeñas superficies).

De forma química. (Se ejecutan mediante la aplicación de herbicidas, los cuales no pueden ser residuales. Son muy apropiados los glifosatos).

2.2.- Labores de mantenimiento y conservación. Limpieza.

Es una de las labores más importantes en el mantenimiento de las zonas verdes y, ello, por dos razones fundamentales:

Por ser una labor intensiva en mano de obra, llegando a suponer en algunos casos hasta el 30% de la jornada laboral.

Por lo que supone al aspecto general, dice mucho del aspecto estético de la zona verde, ya que si está sucia deriva hacia el usuario la opinión de que está mal conservada, desmereciendo el resto de las labores de mantenimiento.

Se aplicará esta labor a todo el conjunto formado por las diferentes zonas que compone el parque.

Se realizará de forma periódica y con frecuencia diaria. Consistirá en el vaciado de papeleras, recogida de restos de las labores de conservación y retirada de papeles, plásticos, hojas y cualquier otro elemento extraño que, por cualquier causa, se deposite en la zona verde. Los restos procedentes de la limpieza, serán retirados a vertedero con la mayor brevedad.

2.3.- Labores de mantenimiento y conservación de mobiliario urbano.

Los elementos de mobiliario urbano, integrados en las zonas verdes, son objeto de conservación. Los trabajos a realizar sobre los mismos se exponen a continuación:

Anclaje y desanclaje. Los elementos de mobiliario urbano suelen estar anclados, el anclaje está condicionado al lugar de su ubicación, diferenciando; anclaje en zonas de terrizo y anclaje en zonas pavimentadas. Los elementos no servibles, serán rechazados y retirados al almacén o vertedero.

Pintado y esmaltado. Todos los elementos de mobiliario urbano requieren de una conservación de acabados anticorrosivos, decorativos o protectores sobre metales o maderas. Según el material de que esté fabricado, en su totalidad, o parte del mismo, se aplicará el tratamiento adecuado.

Los trabajos a realizar dependiendo del tipo de material, serán:

Sobre elementos metálicos: Se realizarán protecciones sobre estos elementos, aplicando una mano de imprimación y una o dos de pintura que, según los casos, podrán ser esmaltes sintéticos industriales, oxirón, epoxi, al zinc y acabados térmicos y electrolíticos, como el galvanizado.

En el caso que fuese necesario, se utilizarán productos desoxidantes, decapantes y disolventes, incluso procesos de chorreado.

2.3.1. Bancos.

Los bancos tienen que estar siempre anclados al suelo, esto es una premisa fundamental. Como los bancos que se van a instalar en el jardín objeto del proyecto serán de piedra, éstos exigen una mano de barniz al año.

2.3.2. Papeleras.

Como las instaladas en el jardín son de PVC, su mantenimiento debería reducirse a una mano de pintura al año. Pero hay que contar con el mal trato que a veces sufren, llegando a la conclusión de tener que reponer tres unidades de cada diez instaladas al año.

3. Mantenimiento de los elementos vegetales.

3.1. Árboles.

Las podas de mantenimiento se limitarán al desarrollo de los siguientes trabajos básicos:

Supresión de ramas muertas o desgajadas.

Eliminación de chupones.

Supresión de ramas estructurales mal dispuestas.

Aclareos que permitan el paso del aire y luz al centro de la planta, evitando posibles ataques de enfermedades.

En el caso de árboles de alineación: liberar una farola, banco, etc.

En el caso de que las ramas invadan los viales, pudiendo perjudicar el avance de cualquier persona. Cada tres o cuatro años, es el turno de poda ideal para las especies frondosas de alineación.

3.3. Fitopatología y terapéutica en jardines.

Si se tuvieran que realizar tratamientos fitopatológicos, como se realizan en la práctica totalidad de las zonas ajardinadas urbanas, se deberán minimizar al máximo los riesgos sobre las personas y los animales domésticos. Por una parte hay que evitar la situación recíproca: la presencia de peatones dificultará el trabajo de los operarios. Por lo tanto, se deberán cumplir unas normas para que las intervenciones sean lo más eficaces y seguras posibles como son:

- Realización en horarios especiales: noche, última hora de la tarde, primera hora de la mañana.
- No tratar en días de viento, o lluvias.
- Cerrar del jardín al público.

4. Mantenimiento del estanque.

El mantenimiento del estanque se centrará en la limpieza del mismo debido al atractivo visual que crea.

Se hará una recogida de plásticos, hojas, papeles y otros elementos que se disponen en la superficie del agua o a poca profundidad.

Para evitar la presencia de algas, larvas de insectos y otros posibles inconvenientes se añadirán pastillas de cloro a la base del estanque y se renovarán. Este efecto es gracias a su efecto sobre el pH del agua sin llegar a dar problemas a los usuarios del jardín.

Anejo 10: Accesibilidad



Escuela Técnica Superior
de Ingeniería Agronómica
y del Medio Natural

Nicolás Arroyo Fernández

ÍNDICE

1. Introducción
2. Jardines
3. Itinerario
4. Mobiliario

1. Introducción.

En este capítulo nos ocuparemos del espacio urbano y su adecuación para poder satisfacer las expectativas y necesidades del conjunto de ciudadanos, sin que nadie pueda sentirse discriminado por no poder utilizar este espacio en condiciones de igualdad. La movilidad, por una parte, y la percepción y comprensión de la información sobre el entorno urbano, por otra, son aspectos que resultan más difíciles para las personas con alguna deficiencia física, psíquica o sensorial, especialmente en los casos de ciudadanos en silla de ruedas o en el caso de ciudadanos con discapacidad visual.

Resulta habitual que en los itinerarios por las vías públicas de nuestros municipios encontremos múltiples obstáculos que nos obligan a modificar el recorrido natural para alcanzar nuestro destino. Por ejemplo, vehículos mal aparcados tapando los pasos peatonales en los cruces, vehículos subidos en las aceras, andamios de obras que modifican el itinerario habitual, mobiliario urbano situado incorrectamente (paneles informativos, bancos, señales de tráfico, buzones, cabinas telefónicas, aseos, quioscos, terrazas de bares y restaurantes, etc.).

Además, los árboles en las aceras con sus alcorques, en muchos casos desprotegidos o con una protección inadecuada, suponen también en muchas ocasiones un peligro para muchas personas, al igual que las alcantarillas, las rejillas de ventilación, etc.

En consecuencia, en este capítulo nos ocuparemos por una parte de aspectos relacionados con la accesibilidad, como el rebaje de bordillos en los pasos peatonales, y por otra, de aspectos de seguridad para las personas con discapacidad y para el conjunto de los ciudadanos, aspectos sobre los que se puede actuar desde el diseño del espacio.

Para la elaboración del anejo se ha seguido el decreto 65/2019, de 26 de abril, del Consell, de regulación de la accesibilidad en la edificación y en los espacios públicos.

2. Itinerario

Sección 1ª Itinerario peatonal accesible. Artículo 25. Condiciones itinerario peatonal accesible.

1. Los itinerarios peatonales accesibles y las plataformas únicas de uso mixto cumplirán las condiciones establecidas en la OM y, además, las características establecidas en el presente artículo que son complementarias a las establecidas en la OM.

2. Itinerarios peatonales accesibles:

a) La altura del bordillo de las aceras no deberá superar 0,12 m salvo en las plataformas de acceso a transporte público que se ajustará a los requisitos de los medios de transporte. El bordillo no tendrá arista viva.

b) A lo largo del itinerario peatonal accesible deberán preverse áreas de descanso, preferentemente en intervalos no superiores a 100 m; las áreas de descanso dispondrán de, al menos, un banco accesible.

c) Preferentemente, el trazado ofrecerá una visuales claras y será lo más rectilíneo posible para favorecer la orientación de todas las personas.

d) No se admitirán vuelos o salientes de las fachadas de las edificaciones cuando se proyecten más de 0,10 metros sobre el itinerario y estén situados a menos de 2,20 m de altura y, en todo caso, si su proyección es menor de 0,10 m, cuando puedan suponer peligro por su forma o ubicación para las personas viandantes.

3. Plataformas únicas de uso mixto (usos peatonal y vehicular al mismo nivel): no se autorizarán sin que cumplan las condiciones de seguridad para las personas, en especial para las personas con discapacidad, o cuando perjudiquen en su diseño al tránsito peatonal, que en todo caso tiene preferencia. En particular, cumplirán las siguientes condiciones:

a) Cuando la plataforma tenga una anchura mayor a 5,00 m, se delimitarán las zonas preferentes peatonales a ambos lados del carril vehicular, por las que discurrirá el itinerario peatonal accesible; para ello se dispondrán franjas de pavimento táctil indicador de advertencia continuas en todo el recorrido, de anchura 0,40 m, de color contrastado. Si la anchura de la vía lo permite, como alternativa a las franjas de pavimento, se podrán colocar elementos de mobiliario urbano de forma alineada; en el caso de que se supere una separación de 1,80 m entre los elementos de mobiliario se alternarán con una franja de pavimento táctil indicador de advertencia.

b) Los puntos de cruce entre el itinerario peatonal y el vehicular se dispondrán en perpendicular al trazado de la plataforma y no en ángulos o chaflanes y cumplirán el resto de condiciones de pasos de peatones, además se señalizarán con una franja de pavimento táctil indicador direccional de una anchura de 0,80 m entre la línea de fachada y el pavimento táctil indicador de advertencia que delimita el carril vehicular. Este tipo de señalización se dispondrá de forma perpendicular a las zonas seguras de tránsito peatonal.

c) Se dispondrá señalización vertical y horizontal de prioridad peatonal de aviso a los vehículos, y de límite de velocidad, comprensible y visible desde diferentes ubicaciones.

3. Jardines

Sección 2ª Áreas de estancia. Artículo 26. Condiciones de los parques, jardines y sectores de juego.

1. Para facilitar a todas las personas un uso no discriminatorio, independiente y seguro, los parques, jardines y sectores de juego cumplirán las condiciones establecidas en la OM y, además, las características establecidas en el presente artículo que son complementarias a las establecidas en la OM.

2. Parques y jardines:

a) Las zonas ajardinadas colindantes con el itinerario peatonal accesible que no se sitúen a un nivel superior, dispondrán de un bordillo perimetral de altura mínima de 5 cm en sus lados adyacentes al itinerario peatonal; quedando prohibida su delimitación con elementos no rígidos o estables, como cables o cuerdas.

b) Se dispondrá, como mínimo, un apoyo isquiático por cada cinco bancos o fracción.

3. Sectores de juego:

a) Los parques infantiles deberán estar protegidos del tráfico de vehículos, bien mediante vallado o vegetación, bien mediante distanciamiento.

b) La disposición de mesas de juegos accesibles en los sectores de juego será, como mínimo, una unidad de cada cinco mesas o fracción.

c) El pavimento de los sectores de juego será drenante, estable y, en el caso de parques infantiles, amortiguador de caídas y diverso en colores y formas para ayudar a diferenciar las distintas áreas de juegos; asimismo se dispondrá un pavimento firme para permitir la deambulación a todos los juegos.

d) Dispondrán de áreas de descanso con bancos accesibles.

e) Dispondrán de un nivel mínimo de iluminación a nivel del suelo de 50 luxes

f) Se dispondrá señalización informativa, que cumplirá las condiciones del artículo 34.

g) Los elementos de juego deberán cumplir lo establecido en su reglamentación específica. Al menos existirá un elemento de juego accesible, preferentemente de tipo dinámico, por cada cuatro unidades o fracción para que los niños y niñas con movilidad reducida puedan jugar de manera autónoma. Se considera juego accesible para niños y niñas con movilidad reducida aquel elemento que permite su uso sin ayuda de tercera persona y sin prescindir de su producto de apoyo (muletas, andador, silla de ruedas manual o motorizada, etc.). Se entiende por juego dinámico el que genera movimiento al introducirse una persona en su interior (como los vaivenes, carruseles giratorios, circuitos con rampas, etc.).

4. Mobiliario urbano

Sección 6ª Mobiliario urbano. Artículo 31. Condiciones generales del mobiliario urbano.

1. Se entiende por mobiliario urbano el conjunto de elementos existentes en los espacios públicos urbanizados y áreas de uso peatonal, cuya modificación o traslado no genera alteraciones sustanciales, tales como bancos accesibles, fuentes de agua potable, papeleras accesibles, etc.

2. El mobiliario urbano cumplirá las condiciones establecidas en la OM y, además, las características establecidas en el presente artículo que son complementarias a las establecidas en la OM.

3. En relación a su diseño, los elementos de mobiliario deberán ser fácilmente detectables por contraste de color con su entorno, y no presentarán superficies que puedan producir deslumbramientos. Los elementos de ornato público, como fuentes, láminas de agua, obras artísticas, etc., se señalarán en el perímetro a nivel del suelo mediante pavimento táctil indicador de advertencia o elementos que permitan su detección, evitando que las personas con discapacidad visual caigan, tropiecen o circulen sobre ellos.

4. En el caso de que el mobiliario urbano incluya vidrios, estos deberán cumplir las condiciones de seguridad frente al riesgo de impacto con elementos frágiles y elementos insuficientemente perceptibles establecidas en el CTE.

5. Las fuentes de agua potable dispondrán de mecanismos de accionamiento situados a una altura comprendida entre 0,80 m y 0,90 m y de forma que no existan obstáculos o bordes para acceder a ellos. La zona de aproximación a la fuente será horizontal.

6. Los elementos de protección al peatón cumplirán las siguientes condiciones:

a) Se asegurará la detección de las barandillas a una altura mínima de 0,15 m medidos desde el nivel del suelo, para lo cual podrá disponer- se una barra o zócalo inferior.

b) En su caso, la prolongación de los pasamanos de escaleras y ram- pas de al menos 30 cm en horizontal más allá del final de cada tramo, para apoyo de las personas con movilidad reducida y advertencia táctil de las personas con discapacidad visual, no invadirá transversalmente el itinerario peatonal accesible, y su diseño limitará el riesgo de que la ropa se enganche, por ejemplo, mediante su remate hacia abajo o prolongación hasta el suelo, al menos en los lados que no estén junto a paredes.

7. Los elementos de iluminación aportarán el nivel de iluminación establecido en la reglamentación específica para instalaciones de alum- brado exterior en los parques y jardines (viales principales, tales como accesos al parque o jardín, sus paseos y glorietas, áreas de estancia y escaleras, que estén abiertos al público durante las horas nocturnas), las rampas, las escaleras, los pasos de peatones, y los pasos peatonales elevados o subterráneos.

8. Los mostradores de atención al público cumplirán las siguientes condiciones:

a) Los quioscos y puestos comerciales situados en las áreas de uso peatonal que ofrezcan mostradores de atención al público contarán con un espacio libre inferior al plano de trabajo que permita la aproximación de una persona en silla de ruedas, con un espacio mínimo de 0,80 m de ancho, de 0,70 m a 0,75 m de altura y 0,50 m de profundidad.

b) Su ubicación permitirá el acceso desde el itinerario peatonal accesible e incluirá un área de uso frontal libre de obstáculos en la que pueda inscribirse un círculo de 1,50 m de diámetro sin invadir el itinerario peatonal accesible.

Anejo 11: Justificación de precios



Escuela Técnica Superior
de Ingeniería Agronómica
y del Medio Natural

Nicolás Arroyo Fernández

Num.	Código	Ud.	Descripción	Total	
1	ACA010	m ²	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.		
	mq01pan010a	0,016 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	39,55	0,63
	mo087	0,006 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,90	0,11
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,74	0,01
		4,000 %	Costes indirectos	0,75	0,03
				Total por m ²	0,78

Son SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m².

2	ACA050	m ²	Escarificado superficial del terreno, hasta una profundidad mínima de 20 cm, con medios mecánicos, hasta conseguir su disgregación para su posterior compactación, para obtener una superficie homogénea de apoyo.		
	mq01mot020a	0,002 h	Motoniveladora de 99 kW, equipada con escarificadora.	76,59	0,15
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,15	0,00
		4,000 %	Costes indirectos	0,15	0,01
				Total por m ²	0,16

Son DIECISEIS CÉNTIMOS por m².

3	ACE100	m	Excavación de zanjas para alojamiento de la red de riego, de hasta 20 cm de anchura y 50 cm de profundidad, con medios mecánicos y tapado manual de la misma.		
	mq09zan010	0,063 h	Zanjadora equipada con cadena de cuchillas, de 12 kW.	27,19	1,71
	mo040	0,010 h	Oficial 1ª jardinero.	18,89	0,19

mo086	0,063 h	Ayudante jardinero.	17,90	1,13
%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,03	0,06
	4,000 %	Costes indirectos	3,09	0,12
			Total por m	3,21

Son TRES EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por m.

4	Arbol1	Ud	Árbol de fuego (Brachychiton acerifolius) de un calibre de 14 suministrado en cepellón. A pie de obra. Sin descomposición.		
			Sin descomposición		92,69
		4,000 %	Costes indirectos	92,69	3,71
			Total por Ud		96,40

Son NOVENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por Ud.

5	Arbol2	Ud	Lluvia dorada (Laburnum anagyroides) de tamaño de 10/12 suministrado en cepellón. A pie de obra. Sin descomposición.		
			Sin descomposición		88,85
		4,000 %	Costes indirectos	88,85	3,55
			Total por Ud		92,40

Son NOVENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por Ud.

6	Arbol3	Ud	Arce japonés (Acer palmatum) de calibre 12/14 cm en maceta. A pie de obra. Sin descomposición.		
			Sin descomposición		176,00
		4,000 %	Costes indirectos	176,00	7,04
			Total por Ud		183,04

Son CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS por Ud.

7	Arbol4	Ud	Palo verde (Parkinsonia aculeata) con diámetro de tronco 12/14 en maceta de 10 litros. A pie de obra. Sin descomposición.		
---	--------	----	---	--	--

		Sin descomposición	58,85
4,000 %	Costes indirectos	58,85	2,35
		Total por Ud	<u>61,20</u>

Son SESENTA Y UN EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por Ud.

- 8 Arbol5 Ud Ciruelo rojo (Prunus cerasifera 'atropurpurea') con una altura de 180-200 cm en maceta de 22 litros. A pie de obra. Sin descomposición.

		Sin descomposición	150,00
4,000 %	Costes indirectos	150,00	6,00
		Total por Ud	<u>156,00</u>

Son CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS por Ud.

- 9 Aspersor ud Aspersor MP ROTATOR, aspersor rotativo multichorro con boquillas que se acoplan al cuerpo del difusor, pero que se corresponden con el caudal de una trubina de chorro simple de corto alcance. Con instalación. Sin descomposición.

		Sin descomposición	11,00
4,000 %	Costes indirectos	11,00	0,44
		Total por ud	<u>11,44</u>

Son ONCE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ud.

- 10 Gotero m Tubería con goteros integrados UNIBIOLINE de color morado con espaciamento entre goteros de 0,5 m y caudal de 2,3 l/h, con mecanismo anti succión y barrera contra las raíces. Resistente a radiación UV. Con instalación. Sin descomposición.

		Sin descomposición	108,00
4,000 %	Costes indirectos	108,00	4,32
		Total por m	<u>112,32</u>

Son CIENTO DOCE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por m.

11	GVA020	m ³	Transporte con camión de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, a vertedero específico, situado a 10 km de distancia.		
	mq04cap020oa	0,074 h	Camión de transporte de 15 t con una capacidad de 12 m ³ y 2 ejes.	46,98	3,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,48	0,07
		4,000 %	Costes indirectos	3,55	0,14
				Total por m ³	3,69

Son TRES EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m³.

12	IEH012	m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	mt35cun030c	1,000 m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	1,14	1,14
	mo003	0,040 h	Oficial 1 ^a electricista.	19,56	0,78
	mo102	0,040 h	Ayudante electricista.	18,01	0,72
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,64	0,05
		4,000 %	Costes indirectos	2,69	0,11
				Total por m	2,80

Son DOS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por m.

13	IFW040	Ud	Válvula de retención de doble clapeta, con cuerpo de hierro fundido y clapeta, eje y resorte de acero inoxidable, DN 100 mm, PN 16 atm. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
	mt37svr020f	1,000 Ud	Válvula de retención de doble clapeta, con cuerpo de hierro fundido y clapeta, eje y resorte de acero inoxidable, DN 100 mm, PN 16 atm.	57,97	57,97
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,40	1,40
	mo008	0,220 h	Oficial 1ª fontanero.	19,42	4,27
	mo107	0,220 h	Ayudante fontanero.	17,86	3,93
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	67,57	1,35
		4,000 %	Costes indirectos	68,92	2,76
			Total por Ud		71,68

Son SETENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud.

14	IOB025	Ud	Válvula de compuerta de husillo ascendente y cierre elástico, unión con bridas, de 3" de diámetro, PN=16 bar, formada por cuerpo, disco en cuña y volante de fundición dúctil y husillo de acero inoxidable. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
----	--------	----	---	--	--

mt41svc008c	1,000 Ud	Válvula de compuerta de husillo ascendente y cierre elástico, unión con bridas, de 3" de diámetro, PN=16 bar, formada por cuerpo, disco en cuña y volante de fundición dúctil y husillo de acero inoxidable.	354,98	354,98
mo008	0,300 h	Oficial 1ª fontanero.	19,42	5,83
mo107	0,300 h	Ayudante fontanero.	17,86	5,36
%	2,000 %	Costes directos complementarios	366,17	7,32
	4,000 %	Costes indirectos	373,49	14,94
			Total por Ud	<u>388,43</u>

Son TRESCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud.

15	IUA020	m	Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm.		
	mt37tpa020caa	1,000 m	Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm, según UNE-EN 12201-2.	0,67	0,67
	mo008	0,021 h	Oficial 1ª fontanero.	19,42	0,41
	mo107	0,021 h	Ayudante fontanero.	17,86	0,38
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,46	0,03
		4,000 %	Costes indirectos	1,49	0,06
			Total por m	<u>1,55</u>	

Son UN EURO CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m.

16	JAA040	m ²	Retirada y carga sobre camión o contenedor de los materiales de desbroce, previamente troceados y apilados, con medios manuales.		
	mo115	0,008 h	Peón jardinero.	17,67	0,14

%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,14	0,00
	4,000 %	Costes indirectos	0,14	0,01
				0,15

Son QUINCE CÉNTIMOS por m².

17	JAC010	m ³	Tierra vegetal fertilizada y cribada suministrada a granel, extendida sobre el terreno con medios manuales, en un radio máximo desde el lugar de descarga de hasta 100 m, para formar una capa de espesor uniforme de hasta 10 cm.		
	mt48tie035a	1,000 m ³	Tierra vegetal cribada y fertilizada, suministrada a granel.	31,87	31,87
	mo040	0,042 h	Oficial 1ª jardinero.	18,89	0,79
	mo086	0,521 h	Ayudante jardinero.	17,90	9,33
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	41,99	0,84
		4,000 %	Costes indirectos	42,83	1,71
					44,54

Son CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m³.

18	JSP010	Ud	Plantación de árbol menor de 14 cm de perímetro de tronco a 1 m del suelo, con medios manuales, en terreno arenoso, con aporte de un 25% de tierra vegetal cribada, en hoyo de 60x60x60 cm; suministro con raíz desnuda.		
	mt48tie030a	0,054 m ³	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel.	23,13	1,25
	mt08aaa010a	0,050 m ³	Agua.	1,47	0,07
	mq04dua020b	0,052 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,15	0,48
	mo040	0,104 h	Oficial 1ª jardinero.	18,89	1,96
	mo086	0,104 h	Ayudante jardinero.	17,90	1,86
	mo115	0,234 h	Peón jardinero.	17,67	4,13
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	9,75	0,20
		4,000 %	Costes indirectos	9,95	0,40
					0,40

Total por Ud: 10,35

Son DIEZ EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud.

19	JSS020	Ud	Árbol de ámbar (Liquidambar styraciflua) de 12 a 14 cm de diámetro de tronco; suministro en contenedor estándar.		
	mt48eac130b	1,000 Ud	Árbol de ámbar (Liquidambar styraciflua) de 12 a 14 cm de diámetro de tronco; suministro en contenedor estándar de 35 l.	90,67	90,67
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	90,67	1,81
		4,000 %	Costes indirectos	92,48	3,70
			Total por Ud:		96,18

Son NOVENTA Y SEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por Ud.

20	JSS020b	Ud	Ceibo (Erythrina crista-galli) de 25 a 30 cm de diámetro de tronco; suministro en contenedor estándar.		
	mt48eac120a	1,000 Ud	Ceibo (Erythrina crista-galli) de 25 a 30 cm de diámetro de tronco; suministro en contenedor estándar de 130 l.	203,55	203,55
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	203,55	4,07
		4,000 %	Costes indirectos	207,62	8,30
			Total por Ud:		215,92

Son DOSCIENTOS QUINCE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud.

21	JTO040	m ²	Cubrición decorativa del terreno, transitable, con césped, realizada mediante: ejecución de una capa drenante de grava de 15 cm de espesor y una capa de nivelación de arena de 4 cm de espesor; disposición de rejilla alveolar de polietileno de alta densidad estable a los rayos UV, de 50x42x4,5 cm, color verde; relleno del 50% de las celdas con abono para presiembra de césped y tierra vegetal, distribución de las semillas y tapado con mantillo.		
----	--------	----------------	--	--	--

mt01ard030b	0,330 t	Grava filtrante sin clasificar.	9,29	3,07
mt01ara010	0,048 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	11,76	0,56
mt18rad010a	1,050 m ²	Rejilla alveolar de polietileno de alta densidad estable a los rayos UV, de 50x42x4,5 cm, color verde, para ejecución de superficies transitables con césped o árido.	12,33	12,95
mt48tif020	0,100 kg	Abono para presiembra de césped.	0,40	0,04
mt48tie030a	0,040 m ³	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel.	23,13	0,93
mt48tis010	0,030 kg	Mezcla de semilla para césped.	4,88	0,15
mt48tie040	2,000 kg	Mantillo limpio cribado.	0,03	0,06
mt08aaa010a	0,050 m ³	Agua.	1,47	0,07
mq01pan070b	0,052 h	Mini pala cargadora sobre neumáticos, de 52 kW/1 m ³ kW.	32,31	1,68
mo041	0,085 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,89	1,61
mo087	0,188 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,90	3,37
mo040	0,104 h	Oficial 1ª jardinero.	18,89	1,96
mo115	0,208 h	Peón jardinero.	17,67	3,68
%	2,000 %	Costes directos complementarios	30,13	0,60
	4,000 %	Costes indirectos	30,73	1,23
			Total por m ²	31,96

Son TREINTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m².

22 MPC010 m² Pavimento continuo de hormigón impreso de 10 cm de espesor, con juntas, realizado con hormigón HM-20/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual; acabado impreso en relieve y tratado superficialmente con mortero decorativo de rodadura para pavimento de hormigón color blanco, rendimiento 4,5 kg/m²; desmoldeante en polvo color gris claro y capa de sellado final con resina impermeabilizante.

mt10hmf010Mm	0,105 m ³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	72,08	7,57
mt09wnc011ca	4,500 kg	Mortero decorativo de rodadura para pavimento de hormigón color blanco, compuesto de cemento, áridos de sílice, aditivos orgánicos y pigmentos.	0,44	1,98
mt09wnc020j	0,200 kg	Desmoldeante en polvo color gris claro, aplicado en pavimentos continuos de hormigón impreso, compuesto de cargas, pigmentos y aditivos orgánicos.	2,90	0,58
mt09wnc030a	0,250 kg	Resina impermeabilizante, para el curado y sellado de pavimentos continuos de hormigón impreso, compuesta de resina sintética en dispersión acuosa y aditivos específicos.	4,18	1,05
mq06vib020	0,017 h	Regla vibrante de 3 m.	4,62	0,08
mq08lch040	0,031 h	Hidrolimpiadora a presión.	4,54	0,14
mo041	0,325 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,89	6,14
mo087	0,450 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,90	8,06
%	2,000 %	Costes directos complementarios	25,60	0,51
	4,000 %	Costes indirectos	26,11	1,04
			Total por m ²	27,15

Son VEINTISIETE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por
m².

23	MPO020	m ²	Pavimento terrizo peatonal, de 10 cm de espesor, realizado con arena caliza, extendida y rasanteada con motoniveladora sobre base firme existente (no incluida en este precio).		
	mt01arp040a	0,120 m ³	Arena caliza seleccionada de machaqueo, color, de 0 a 5 mm de diámetro.	23,04	2,76
	mq01mot010a	0,005 h	Motoniveladora de 141 kW.	66,64	0,33

mq02rot030a	0,005 h	Compactador tándem autopulsado, de 63 kW, de 8,75 t, anchura de trabajo 168 cm.	38,70	0,19
mq02cia020j	0,004 h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	39,63	0,16
mo041	0,002 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,89	0,04
mo087	0,005 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,90	0,09
%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,57	0,07
	4,000 %	Costes indirectos	3,64	0,15
Total por m ²				3,79

Son TRES EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m².

24	NIS011	m ²	<p>Impermeabilización de solera en contacto con el terreno, con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-48-FP, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida, totalmente adherida al soporte con soplete, colocada con solapes en la base de la solera, sobre una capa de hormigón de limpieza, previa imprimación del mismo con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB, y protegida con una capa antipunzonante de geotextil no tejido sintético, termosoldado, de polipropileno-polietileno, de 125 g/m², preparada para recibir directamente el hormigón de la solera. Incluso banda de refuerzo de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP, (rendimiento: 0,5 m/m²), para la resolución del perímetro.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie. Aplicación de la capa de imprimación. Colocación de la banda de refuerzo. Colocación de la lámina asfáltica. Colocación del geotextil. Resolución de puntos singulares.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas y los solapes.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la capa de hormigón de limpieza.</p>
----	--------	----------------	--

mt14iea020c	0,500 kg	Emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB, según UNE 104231.	1,46	0,73
mt14lba010i	1,100 m ²	Lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-48-FP, de 3,5 mm de espesor, masa nominal 4,8 kg/m ² , con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m ² , de superficie no protegida. Según UNE-EN 13707.	5,19	5,71
mt14lba100a	0,500 m	Banda de refuerzo de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP, de 33 cm de anchura, acabada con film plástico termofusible en ambas caras.	1,68	0,84
mt14gsa010dg	1,100 m ²	Geotextil no tejido sintético, termosoldado, de polipropileno-polietileno, de 125 g/m ² .	0,80	0,88
mo029	0,220 h	Oficial 1ª aplicador de láminas impermeabilizantes.	19,03	4,19
mo067	0,220 h	Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes.	18,05	3,97
%	2,000 %	Costes directos complementarios	16,32	0,33
	4,000 %	Costes indirectos	16,65	0,67
			Total por m ²	17,32

Son DIECISIETE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por m².

25	PE100-110	m	Tubo de PE100, de color negro con bandas de color azul, de DN 110 y PN 6 atm, diámetro interior 101.6 mm. Con instalación. Sin descomposición.		
			Sin descomposición		5,57
			4,000 % Costes indirectos	5,57	0,22
			Total por m		5,79

Son CINCO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m.

26	PE100-90	m	Tubo de PE100, de color negro con bandas de color azul, de DN 90 y PN 6 atm, diámetro interior 83. Con instalación. Sin descomposición.		
				Sin descomposición	5,89
			4,000 %	Costes indirectos	5,89
				Total por m	<u>6,13</u>

Son SEIS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por m.

27	RPE010	m ²	Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento horizontal exterior, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento, tipo GP CSIV W1, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material y en los frentes de forjado, previa aplicación de una primera capa de mortero de agarre sobre el paramento. Sin descomposición.		
				Sin descomposición	26,96
			4,000 %	Costes indirectos	26,96
				Total por m ²	<u>28,04</u>

Son VEINTIOCHO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS por m².

28	TIF010	Ud	Farola, modelo Candela Led "SANTA & COLE", de 8200 mm de altura, compuesta por columna cilíndrica de dos tramos de acero galvanizado, acabado pintado, 1 brazo de aluminio, acabado pintado, de 750 mm de longitud y 1 luminaria, de 105 W de potencia máxima, de 759x282x250 mm, con 72 led de 1,5 W.		
	mt10hmf010Mp	0,800 m ³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	68,13	54,50

mt34sync105ka	1,000 Ud	Farola, modelo Candela Led "SANTA & COLE", de 8200 mm de altura, compuesta por columna cilíndrica de dos tramos de acero galvanizado, acabado pintado, con el tramo inferior de 170 mm de diámetro y el tramo superior de 127 mm de diámetro, 1 brazo de aluminio, acabado pintado, de 750 mm de longitud y 1 luminaria de aluminio, acabado pintado, de 105 W de potencia máxima, de 759x282x250 mm, con óptica de alto rendimiento de tecnología led y 72 led de 1,5 W, clase de protección II, grado de protección IP65, incluso placa base y pernos de anclaje.	3.315,73	3.315,73
mq07gte010a	0,208 h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 12 t y 20 m de altura máxima de trabajo.	48,18	10,02
mq07cce010a	0,208 h	Camión con cesta elevadora de brazo articulado de 16 m de altura máxima de trabajo y 260 kg de carga máxima.	18,66	3,88
mo020	0,313 h	Oficial 1ª construcción.	18,89	5,91
mo113	0,208 h	Peón ordinario construcción.	17,67	3,68
mo003	0,521 h	Oficial 1ª electricista.	19,56	10,19
mo102	0,521 h	Ayudante electricista.	18,01	9,38
%	2,000 %	Costes directos complementarios	3.413,29	68,27
	4,000 %	Costes indirectos	3.481,56	139,26
			Total por Ud	3.620,82

Son TRES MIL SEISCIENTOS VEINTE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud.

29	TMB050	Ud	Banco modelo Patagónico "SANTA & COLE", de 55x42x190 cm, con asiento de pórfido patagónico y cuerpo estructural de perfiles de acero, fijado a una base de hormigón HM-20/P/20/I.
----	--------	----	---

mt52bsc150a	1,000 Ud	Banco modelo Patagónico "SANTA & COLE", de 55x42x190 cm, con asiento de pórfido patagónico y cuerpo estructural de perfiles de acero con protección antioxidante y pintura de color negro, incluso pernos de anclaje.	1.101,70	1.101,70
mt10hmf010Mm	0,250 m ³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	72,08	18,02
mt09reh330	0,200 kg	Mortero de resina epoxi con arena de sílice, de endurecimiento rápido, para relleno de anclajes.	4,88	0,98
mq04cag010a	0,552 h	Camión con grúa de hasta 6 t.	48,79	26,93
mo041	0,761 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,89	14,38
mo087	0,761 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,90	13,62
%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.175,63	23,51
	4,000 %	Costes indirectos	1.199,14	47,97
			Total por Ud	1.247,11

Son MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por Ud.

30	TME030	Ud	Papelera de polietileno, de 43x34x75 cm y 50 litros de capacidad, fijada a una base de hormigón HM-20/P/20/I.		
	mt52pap030a	1,000 Ud	Papelera, de 43x34x75 cm y 50 litros de capacidad, con cuerpo de polietileno, incluso pernos de anclaje.	55,76	55,76
	mt10hmf010Mm	0,250 m ³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	72,08	18,02
	mt09reh330	0,200 kg	Mortero de resina epoxi con arena de sílice, de endurecimiento rápido, para relleno de anclajes.	4,88	0,98
	mo041	0,500 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,89	9,45
	mo087	0,500 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,90	8,95

%	2,000 %	Costes directos complementarios	93,16	1,86
	4,000 %	Costes indirectos	95,02	3,80
				98,82
		Total por Ud		98,82

Son NOVENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud.

31	YCU010	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos.		
	mt41ixi010a	0,333 Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	40,07	13,34
	mo120	0,104 h	Peón Seguridad y Salud.	17,67	1,84
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	15,18	0,30
		4,000 %	Costes indirectos	15,48	0,62
					16,10
			Total por Ud		16,10

Son DIECISEIS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS por Ud.

32	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. 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.		
			Sin descomposición		1.000,00
		4,000 %	Costes indirectos	1.000,00	40,00
					1.040,00
			Total por Ud		1.040,00

Son MIL CUARENTA EUROS por Ud.

33	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.		
			Sin descomposición		1.000,00
		4,000 %	Costes indirectos	1.000,00	40,00
			Total por Ud		<u>1.040,00</u>

Son MIL CUARENTA EUROS por Ud.

34	YMM010	Ud	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, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.		
	mt50eca010	1,000 Ud	Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, con tornillos y tacos para fijar al paramento.	112,62	112,62
	mo120	0,208 h	Peón Seguridad y Salud.	17,67	3,68
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	116,30	2,33
		4,000 %	Costes indirectos	118,63	4,75
			Total por Ud		<u>123,38</u>

Son CIENTO VEINTITRES EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud.

35	YMX010	Ud	Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
				Sin descomposición	100,00
			4,000 % Costes indirectos	100,00	4,00
				Total por Ud	<u>104,00</u>

Son CIENTO CUATRO EUROS por Ud.

36	YPC020	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.		
----	--------	----	--	--	--

mt50cas050a	1,000 Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 (9,80) 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; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 1627/1997.	117,71	117,71
%	2,000 %	Costes directos complementarios	117,71	2,35
	4,000 %	Costes indirectos	120,06	4,80
		Total por Ud		<u>124,86</u>

Son CIENTO VEINTICUATRO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud.

37	YPX010	Ud	Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
			Sin descomposición		1.000,00

4,000 %	Costes indirectos	1.000,00	40,00
			<hr/>
		Total por Ud	1.040,00

Son MIL CUARENTA EUROS por Ud.

38 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		100,00
4,000 %	Costes indirectos	100,00	4,00
			<hr/>
		Total por Ud	104,00

Son CIENTO CUATRO EUROS por Ud.

Anejo 12: Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición



Escuela Técnica Superior
de Ingeniería Agronómica
y del Medio Natural

Nicolás Arroyo Fernández

ÍNDICE

1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO	5
2. AGENTES INTERVINIENTES	5
2.1. Identificación	5
2.1.1. Productor de residuos (promotor)	5
2.1.2. Poseedor de residuos (constructor)	5
2.1.3. Gestor de residuos	6
2.2. Obligaciones	6
2.2.1. Productor de residuos (promotor)	6
2.2.2. Poseedor de residuos (constructor)	6
2.2.3. Gestor de residuos	7
3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE	8
4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.	9
5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA	10
6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO	13
7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA	14
8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA	15
9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	16
10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.	17
11. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA	17
12. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	18

1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2. AGENTES INTERVINIENTES

2.1. Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto Ajardinamiento de un solar en la calle Albaida en el término municipal de Torrent, situado en .

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	
Proyectista	
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 266.284,71€.

2.1.1. Productor de residuos (promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

2.1.2. Poseedor de residuos (constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3. Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2. Obligaciones

2.2.1. Productor de residuos (promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

2.2.2. Poseedor de residuos (constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará

a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3. Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

G GESTIÓN DE RESIDUOS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

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

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación 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 de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

II Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2008-2015

Anexo 6 de la Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Ley de residuos y suelos contaminados

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Texto consolidado. Última modificación: 7 de abril de 2015

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 8 de julio de 2020

Decreto por el que se regula la utilización de residuos inertes adecuados en obras de restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción

Decreto 200/2004, de 1 de octubre, del Consell de la Generalitat.

D.O.G.V.: 11 de octubre de 2004

Plan Integral de Residuos de la Comunitat Valenciana 2010

Dirección General para el Cambio Climático.

4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I				

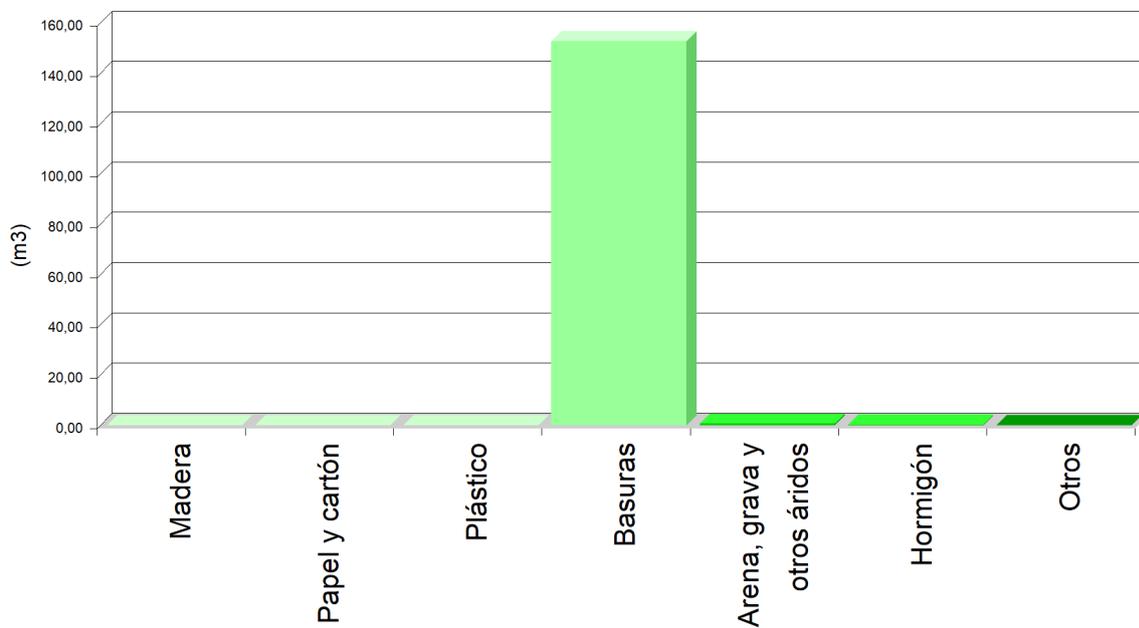
Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	0,95	2.170,556	2.295,668
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	0,104	0,095
2 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,031	0,041
3 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,009	0,015
4 Basuras				
Residuos biodegradables.	20 02 01	1,50	114,686	76,457
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,50	114,686	76,457
RCD de naturaleza pétreo				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,50	0,444	0,296
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	0,601	0,376
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	0,391	0,261
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Residuos no especificados en otra categoría.	06 10 99	0,90	0,001	0,001
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,110	0,073

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

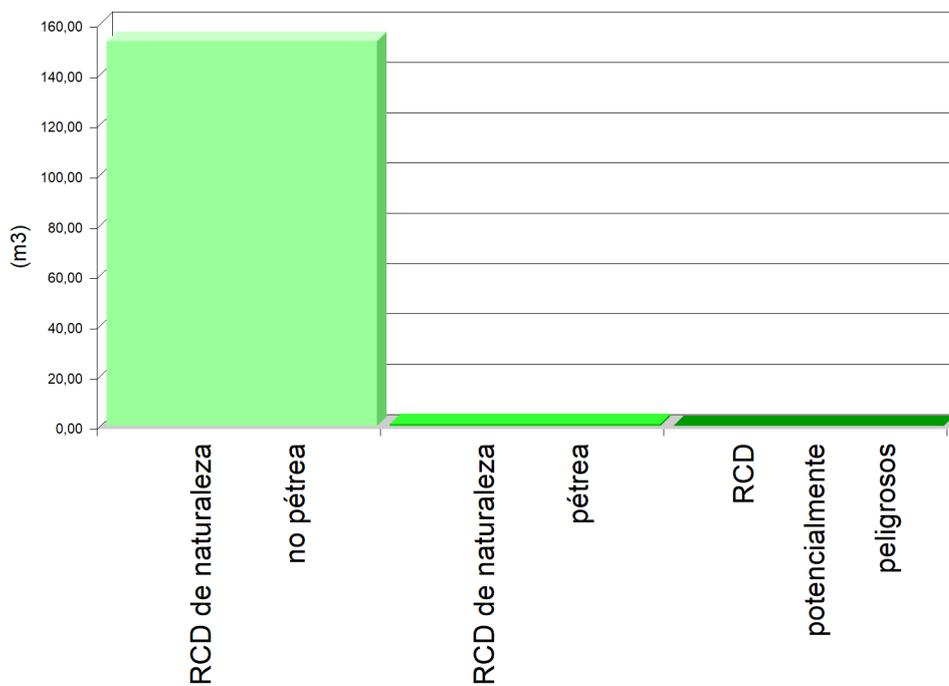
Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	2.170,556	2.295,668
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	0,000	0,000
2 Madera	0,104	0,095
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	0,000	0,000
4 Papel y cartón	0,031	0,041
5 Plástico	0,009	0,015
6 Vidrio	0,000	0,000
7 Yeso	0,000	0,000
8 Basuras	229,372	152,915
RCD de naturaleza pétreo		
1 Arena, grava y otros áridos	1,045	0,672
2 Hormigón	0,391	0,261
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	0,000
4 Piedra	0,000	0,000

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD potencialmente peligrosos		
1 Otros	0,111	0,074

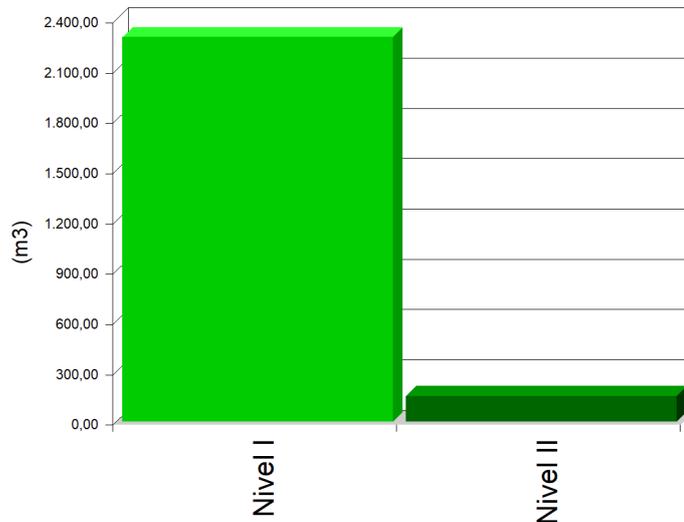
Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II



6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.

- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I					
1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	2.170,556	2.295,668
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,104	0,095
2 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,031	0,041
3 Plástico					

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,009	0,015
4 Basuras					
Residuos biodegradables.	20 02 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	114,686	76,457
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	114,686	76,457
RCD de naturaleza pétreo					
1 Arena, grava y otros áridos					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,444	0,296
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,601	0,376
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	0,391	0,261
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					
Residuos no especificados en otra categoría.	06 10 99	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,001	0,001
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,110	0,073
<i>Notas:</i> <i>RCD: Residuos de construcción y demolición</i> <i>RSU: Residuos sólidos urbanos</i> <i>RNPs: Residuos no peligrosos</i> <i>RP: Residuos peligrosos</i>					

8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.

- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	0,391	80,00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	0,000	2,00	NO OBLIGATORIA
Madera	0,104	1,00	NO OBLIGATORIA
Vidrio	0,000	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,009	0,50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,031	0,50	NO OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

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 la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Subcapítulo	TOTAL (€)
TOTAL	0,00

11. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m³
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m³
- Importe mínimo de la fianza: 150.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):	266.284,71€
--	--------------------

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA

Tipología	Peso (t)	Volumen (m ³)	Coste de gestión (€/m ³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I					
Tierras y pétreos de la excavación	2.170,556	2.295,668	4,00		
Total Nivel I				9.182,672 ⁽¹⁾	3,45
A.2. RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza pétreo	1,436	0,933	10,00		
RCD de naturaleza no pétreo	229,516	153,065	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,111	0,074	10,00		
Total Nivel II				1.540,72 ⁽²⁾	0,58
Total				10.723,39	4,03

Notas:

⁽¹⁾ Entre 150,00€ y 60.000,00€.

⁽²⁾ Como mínimo un 0.2 % del PEM.

B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN

Concepto	Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.	399,43	0,15

TOTAL:**11.122,82€****4,18**

12. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, se adjuntan al presente estudio.

En los planos, se especifica la ubicación de:

- Las bajantes de escombros.
- Los acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCD.
- Los contenedores para residuos urbanos.
- Las zonas para lavado de canaletas o cubetas de hormigón.
- La planta móvil de reciclaje "in situ", en su caso.
- Los materiales reciclados, como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar.
- El almacenamiento de los residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos, si los hubiere.

Estos PLANOS podrán ser objeto de adaptación al proceso de ejecución, organización y control de la obra, así como a las características particulares de la misma, siempre previa comunicación y aceptación por parte del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

En

EL PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Anejo 13: Estudio básico de seguridad y salud



Escuela Técnica Superior
de Ingeniería Agronómica
y del Medio Natural

Nicolás Arroyo Fernández

I. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. MEMORIA

1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

- 1.1.1. Justificación
- 1.1.2. Objeto
- 1.1.3. Contenido del EBSS

1.2. Datos generales

- 1.2.1. Agentes
- 1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución
- 1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno
- 1.2.4. Características generales de la obra

1.3. Medios de auxilio

- 1.3.1. Medios de auxilio en obra
- 1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

- 1.4.1. Vestuarios
- 1.4.2. Aseos
- 1.4.3. Comedor

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

- 1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra
- 1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra
- 1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.
- 1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

- 1.6.1. Caídas al mismo nivel
- 1.6.2. Caídas a distinto nivel.
- 1.6.3. Polvo y partículas
- 1.6.4. Ruido
- 1.6.5. Esfuerzos
- 1.6.6. Incendios
- 1.6.7. Intoxicación por emanaciones

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

- 1.7.1. Caída de objetos
- 1.7.2. Dermatitis
- 1.7.3. Electrocuciiones
- 1.7.4. Quemaduras
- 1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

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

- 1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas
- 1.8.2. Trabajos en instalaciones
- 1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

1.10. Medidas en caso de emergencia

1.11. Medidas de prevención para hacer frente a la crisis sanitaria ocasionada por la COVID-19

1.12. Presencia de los recursos preventivos del contratista

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

3. PLIEGO

3.1. Pliego de cláusulas administrativas

- 3.1.1. Disposiciones generales
- 3.1.2. Disposiciones facultativas
- 3.1.3. Formación en Seguridad
- 3.1.4. Reconocimientos médicos
- 3.1.5. Salud e higiene en el trabajo
- 3.1.6. Documentación de obra
- 3.1.7. Disposiciones Económicas

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

- 3.2.1. Medios de protección colectiva
- 3.2.2. Medios de protección individual
- 3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

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, ya que se cumplen las siguientes condiciones:

- 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: Ajardinamiento de un solar en la calle Albaida en el término municipal de Torrent
- Plantas sobre rasante:
- Plantas bajo rasante:
- Presupuesto de ejecución material: 238.392,52€
- Plazo de ejecución: 1.5 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: Torrent (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 señalará 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:

1.2.4.1. Cimentación

No corresponde

1.2.4.2. Estructura de contención

No corresponde

1.2.4.3. Estructura horizontal

No corresponde

1.2.4.4. Fachadas

No corresponde

1.2.4.5. Soleras y forjados sanitarios

No corresponde

1.2.4.6. Cubierta

No corresponde

1.2.4.7. Instalaciones

Electricidad, alumbrado y red de riego

1.2.4.8. Partición interior

No corresponde

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.

Su contenido mínimo será:

- 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
Asistencia primaria (Urgencias)	Centro de Salud Torrent I Calle Pintor Ribera, 28 961974260	1,40 km

La distancia al centro asistencial más próximo Calle Pintor Ribera, 28 se estima en 5 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 y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando 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

A continuación se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- 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.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- 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.
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada

- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

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.

1.5.1.2. Vallado de obra

Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra

- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo reflectante.

1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra

1.5.2.1. Cimentación

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

1.5.2.2. Estructura

Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

1.5.2.3. Cerramientos y revestimientos exteriores

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel.

- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

1.5.2.4. Cubiertas

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con suela antideslizante
- Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

1.5.2.5. Particiones

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero.
- Calzado con puntera reforzada

- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

1.5.2.6. Instalaciones en general

Riesgos más frecuentes

- Electrocuci3nes por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicaci3n por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estar3 formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específcas para cada labor
- Se utilizar3n solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexi3n normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizar3n herramientas portátiles con doble aislamiento

Equipos de protecci3n individual (EPI):

- Guantes aislantes en pruebas de tensi3n
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensi3n.
- Herramientas aislantes.

1.5.3. Durante la utilizaci3n de medios auxiliares.

La prevenci3n de los riesgos derivados de la utilizaci3n de los medios auxiliares de la obra se realizar3 atendiendo a la legislaci3n vigente en la materia.

En ning3n caso se admitir3 la utilizaci3n de andamios o escaleras de mano que no est3n normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, s3lo se utilizar3n modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cintur3n de seguridad, entre otros elementos.

Relaci3n de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.3.1. Puntales

- No se retirarán los puntales, ni se modificar3 su disposici3n una vez hayan entrado en carga, respet3ndose el periodo estricto de desencofrado.
- Los puntales no quedar3n dispersos por la obra, evitando su apoyo en posici3n inclinada sobre los paramentos verticales, acopi3ndose siempre cuando dejen de utilizarse.
- Los puntales telesc3picos se transportarán con los mecanismos de extensi3n bloqueados.

1.5.3.2. Torre de hormigonado

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada".
- Las torres de hormigonado permanecer3n protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapi3, con una altura igual o superior a 0,9 m.
- No se permitir3 la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posici3n.

- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz.

1.5.3.3. Escalera de mano

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

1.5.3.4. Visera de protección

- La visera sobre el acceso a obra se construirá por personal cualificado, con suficiente resistencia y estabilidad, para evitar los riesgos más frecuentes.
- Los soportes de la visera se apoyarán sobre durmientes perfectamente nivelados.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución.

1.5.3.5. Andamio de borriquetas

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas.
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

1.5.3.6. Andamio multidireccional

- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados bajo la dirección y supervisión de una persona cualificada.
- Cumplirán las condiciones generales respecto a materiales, estabilidad, resistencia y seguridad y las referentes a su tipología en particular, según la normativa vigente en materia de andamios.
- Se montarán y desmontarán siguiendo siempre las instrucciones del fabricante.
- Las dimensiones de las plataformas del andamio, así como su forma y disposición, serán adecuadas para el trabajo y las cargas previstas, con holgura suficiente para permitir la circulación con seguridad.

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

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

1.5.4.1. Pala cargadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala

1.5.4.2. Retroexcavadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha.
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura.
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina.

1.5.4.3. Camión de caja basculante

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga.
- No se circulará con la caja izada después de la descarga.

1.5.4.4. Camión para transporte

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

1.5.4.5. Camión grúa

- El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación.
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.

1.5.4.6. Hormigonera

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo

- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

1.5.4.7. Vibrador

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará $2,5 \text{ m/s}^2$, siendo el valor límite de 5 m/s^2

1.5.4.8. Martillo picador

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal.
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha.
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras.
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo.

1.5.4.9. Maquinillo

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante.
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar.
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo.
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material.
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

1.5.4.10. Sierra circular

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra.
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando.
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios.
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo.

- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas.

1.5.4.11. Sierra circular de mesa

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo

1.5.4.12. Cortadora de material cerámico

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución
- la protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

1.5.4.13. Equipo de soldadura

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura.
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo.
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.

1.5.4.14. Herramientas manuales diversas

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.

- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido que establece la legislación vigente en materia de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

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. Electrocuaciones

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 que suelen presentarse en la demolición 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. Medidas de prevención para hacer frente a la crisis sanitaria ocasionada por la COVID-19

- 1) Sin perjuicio del cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y del resto de la normativa laboral que resulte de aplicación, el director del centro de trabajo, deberá:
 - a. Adoptar medidas de ventilación, limpieza y desinfección adecuadas a las características e intensidad de uso de los centros de trabajo, con arreglo a los protocolos que se establezcan en cada caso.
 - b. Poner a disposición de los trabajadores agua y jabón, o geles hidroalcohólicos o desinfectantes con actividad virucida, autorizados por las autoridades sanitarias para la limpieza de manos.
 - c. Adaptar las condiciones de trabajo, incluida la ordenación de los puestos de trabajo y la organización de los turnos, así como el uso de los lugares comunes de forma que se garantice el mantenimiento de una distancia de seguridad interpersonal mínima entre los trabajadores, de acuerdo con la regulación vigente. Cuando ello no sea posible, deberá proporcionarse a los trabajadores equipos de protección adecuados al nivel de riesgo.
 - d. Adoptar medidas para evitar la coincidencia masiva de personas, tanto trabajadores como clientes o usuarios, en los centros de trabajo durante las franjas horarias de mayor afluencia previsible.
 - e. Adoptar medidas para la reincorporación progresiva de forma presencial a los puestos de trabajo y la potenciación del uso del teletrabajo cuando por la naturaleza de la actividad laboral sea posible.
- 2) Las personas que presenten síntomas compatibles con COVID-19 o estén en aislamiento domiciliario debido a un diagnóstico por COVID-19 o que se encuentren en periodo de cuarentena domiciliaria por haber tenido contacto estrecho con alguna persona con COVID-19 no deberán acudir a su centro de trabajo.
- 3) Si un trabajador empezara a tener síntomas compatibles con la enfermedad, se contactará de inmediato con el teléfono habilitado para ello por las autoridades sanitarias, y, en su caso, con los correspondientes servicios de prevención de riesgos laborales. De manera inmediata, el trabajador se colocará una mascarilla y será aislado del resto del personal, siguiendo las recomendaciones que se le indiquen, hasta que su situación médica sea valorada por un profesional sanitario.

1.12. 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

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 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 el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

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

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 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 el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

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

Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

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

Texto consolidado

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

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 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 el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.2. YI. Equipos de protección individual

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

Modificado por:

Orden por la que se modifican el Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y el Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 23 de junio de 2017

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

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

Texto consolidado

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

Modificado por el Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 20 de junio de 2020

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial

Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 20 de junio de 2020

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

Modificados los artículos 2 y 6 por la Orden ECE/983/2019.

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:

Real Decreto por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital

Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 25 de junio de 2019

Modificado por:

Orden por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y se modifica la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla dicho reglamento

Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 3 de octubre de 2019

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

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 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 el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

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

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 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 el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

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 "Ajardinamiento de un solar en la calle Albaida en el término municipal de Torrent", situada en Torrent (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 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

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, 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.

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

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.

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:

- 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, 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

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.
- 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.

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 verificar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud, el empresario designará para la obra los recursos preventivos correspondientes, 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 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.

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 solicitaciones 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 secamos 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



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural



Escuela Técnica Superior
de Ingeniería Agronómica
y del Medio Natural

***Propuesta de ajardinamiento de un solar ubicado en la calle Albaida
en el término municipal de Torrent (Valencia).***

Trabajo Fin de Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

Documento 2 - Planos

Autor: Nicolás Arroyo Fernández

Tutor: Francisco Javier Martínez Cortijo

Curso académico 2021/2022

Valencia, noviembre de 2021

Documento 2 – Planos

Plano 1 – Situación

Plano 2 – Emplazamiento

Plano 3 – General

Plano 4 – Soleras y pavimentos

Plano 5 – Material vegetal

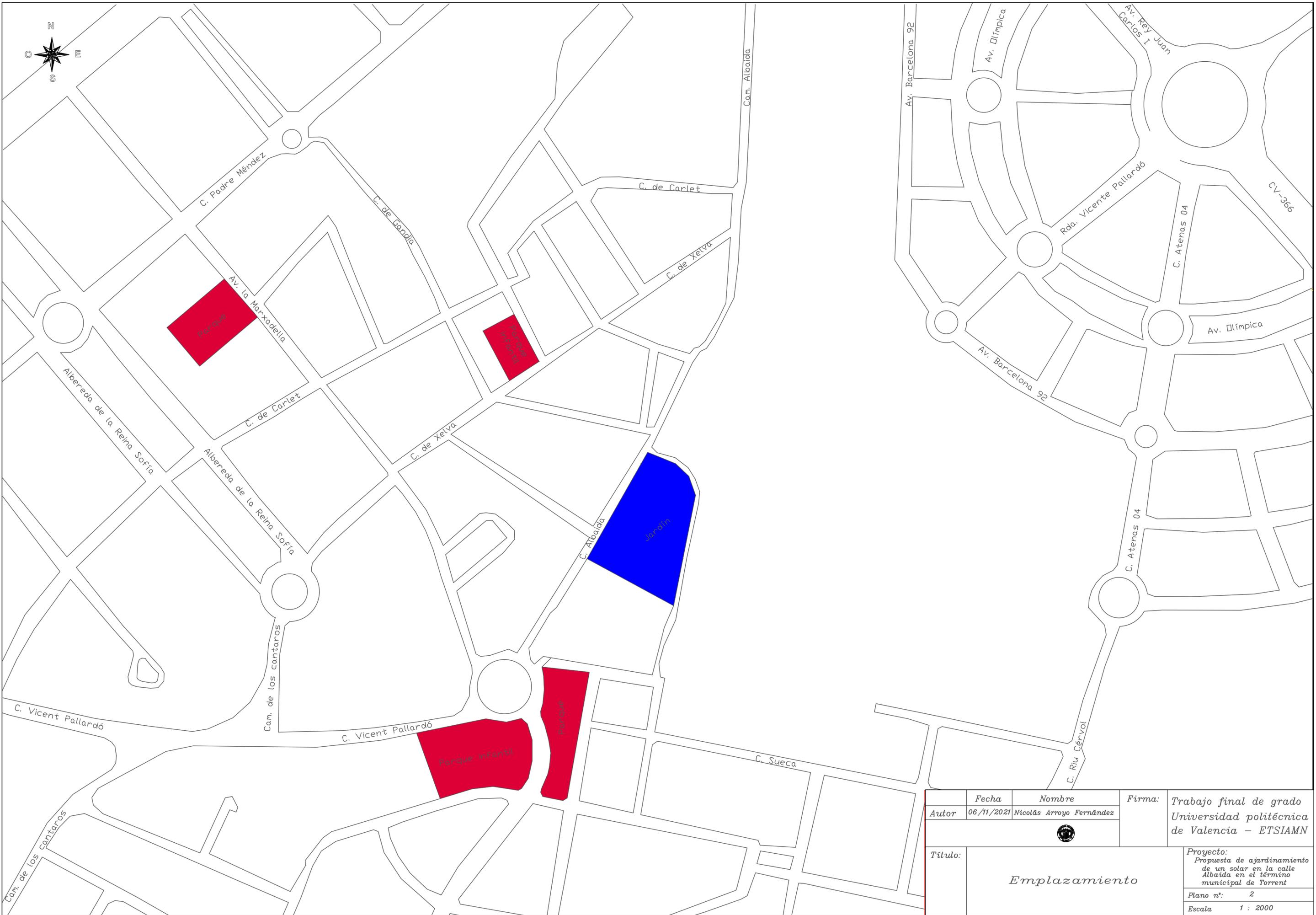
Plano 6 – Inst. fontanería

Plano 7 – Riego

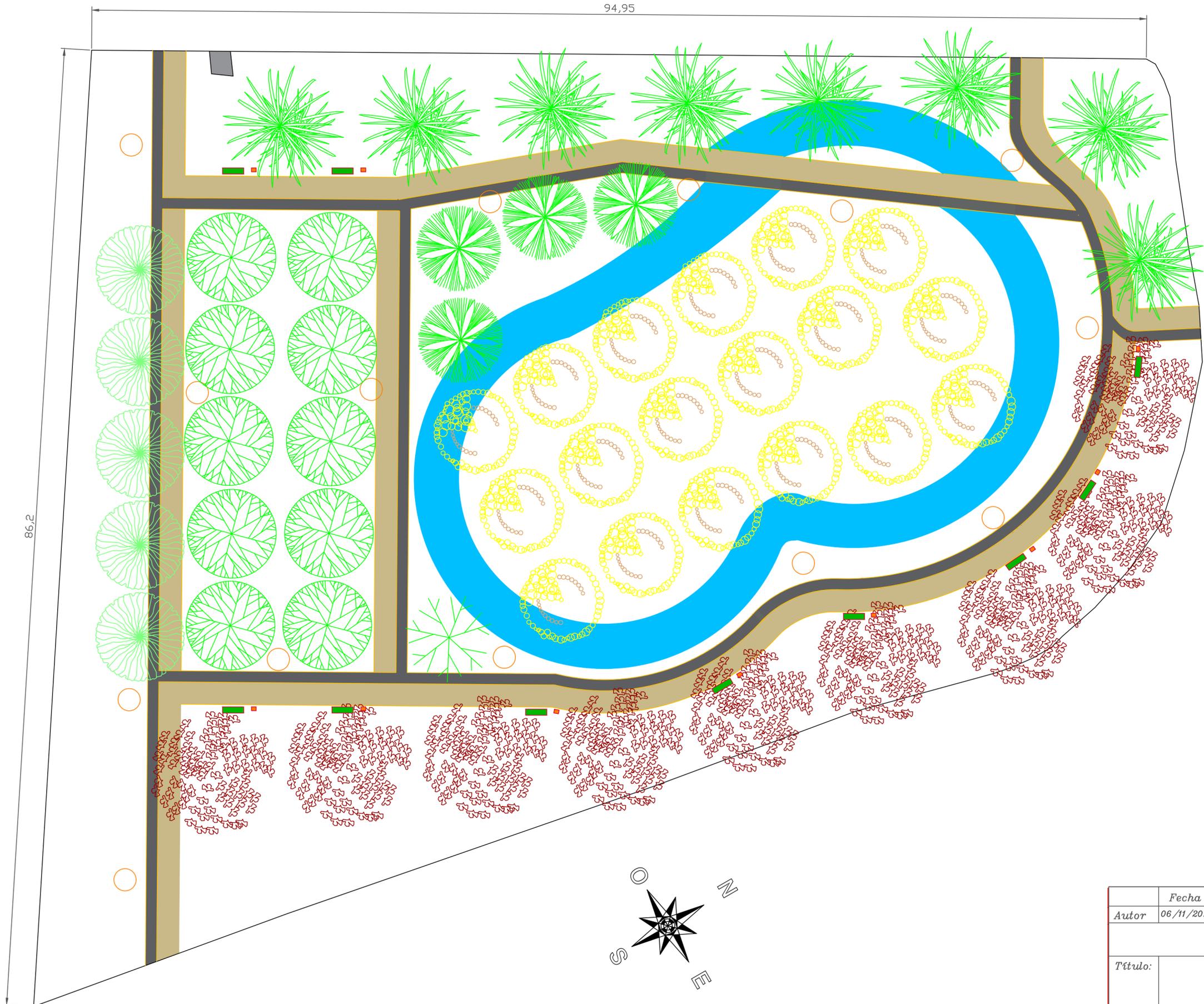
Plano 8 – Alumbrado e inst. eléctrica

Plano 9 – Mobiliario urbano

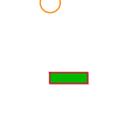
Plano 10 – Detalles mobiliario

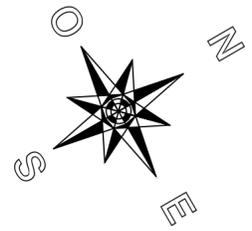


	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	Trabajo final de grado Universidad politécnica de Valencia – ETSIAMN
<i>Autor</i>	06/11/2021	Nicolás Arroyo Fernández		
<i>Título:</i>	<i>Emplazamiento</i>			<i>Proyecto:</i> Propuesta de ajardinamiento de un solar en la calle Albaida en el término municipal de Torrent
				<i>Plano n°:</i> 2
				<i>Escala</i> 1 : 2000

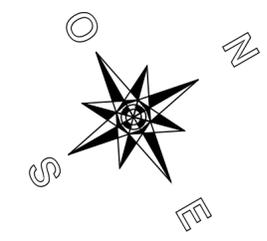
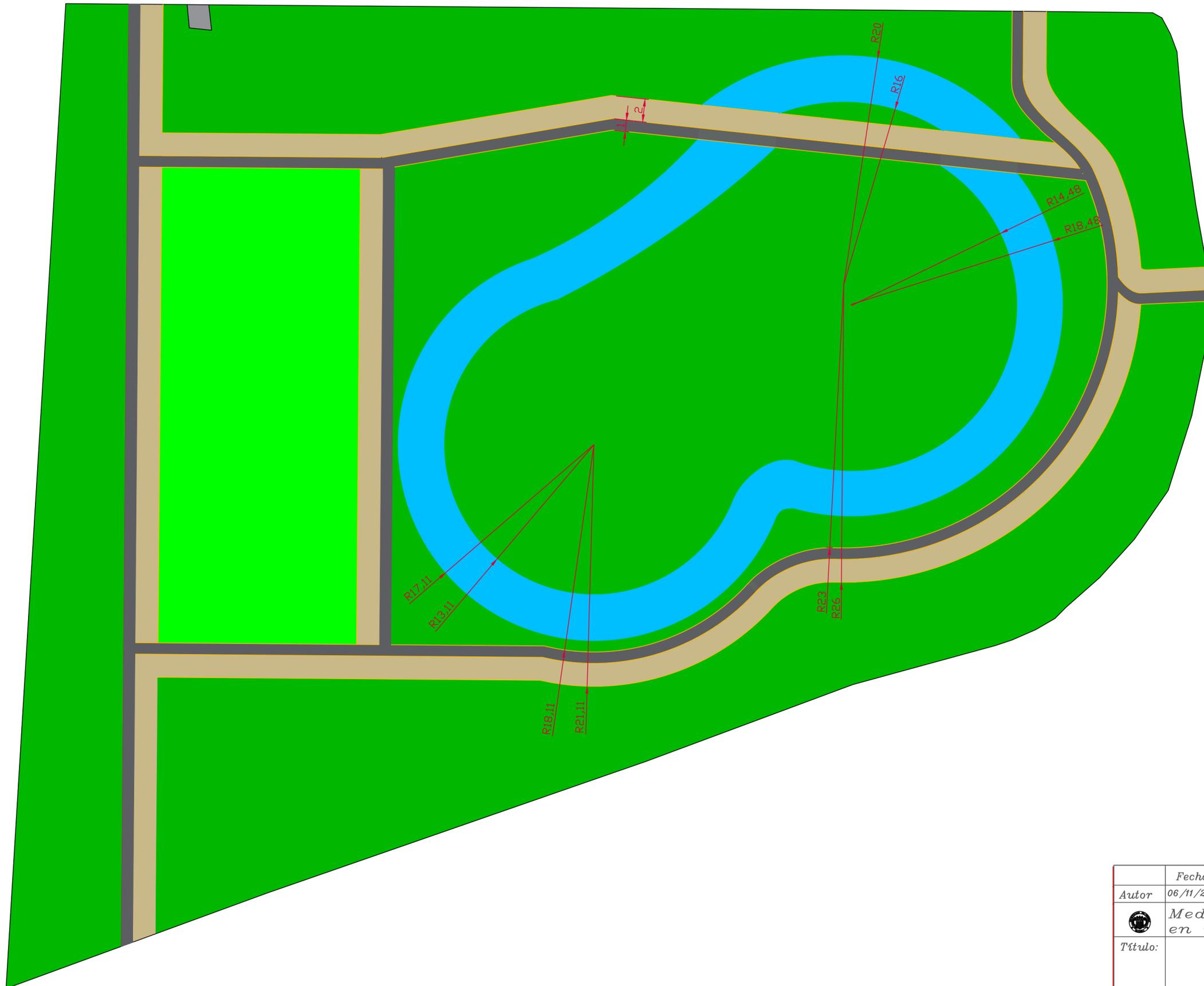


Leyenda

-  *Camino de terrizo peatonal*
-  *Camino paralelo de hormigón*
-  *Estanque*
-  *Brachychiton acerifolius*
-  *Parkinsonia aculeata*
-  *Liquidambar styraciflua*
-  *Acer palmatum*
-  *Laburnum anagyroides*
-  *Erythrina crista-galli*
-  *Prunus cerasifera*
-  *Luminarias*
-  *Banco*
-  *Papelera*

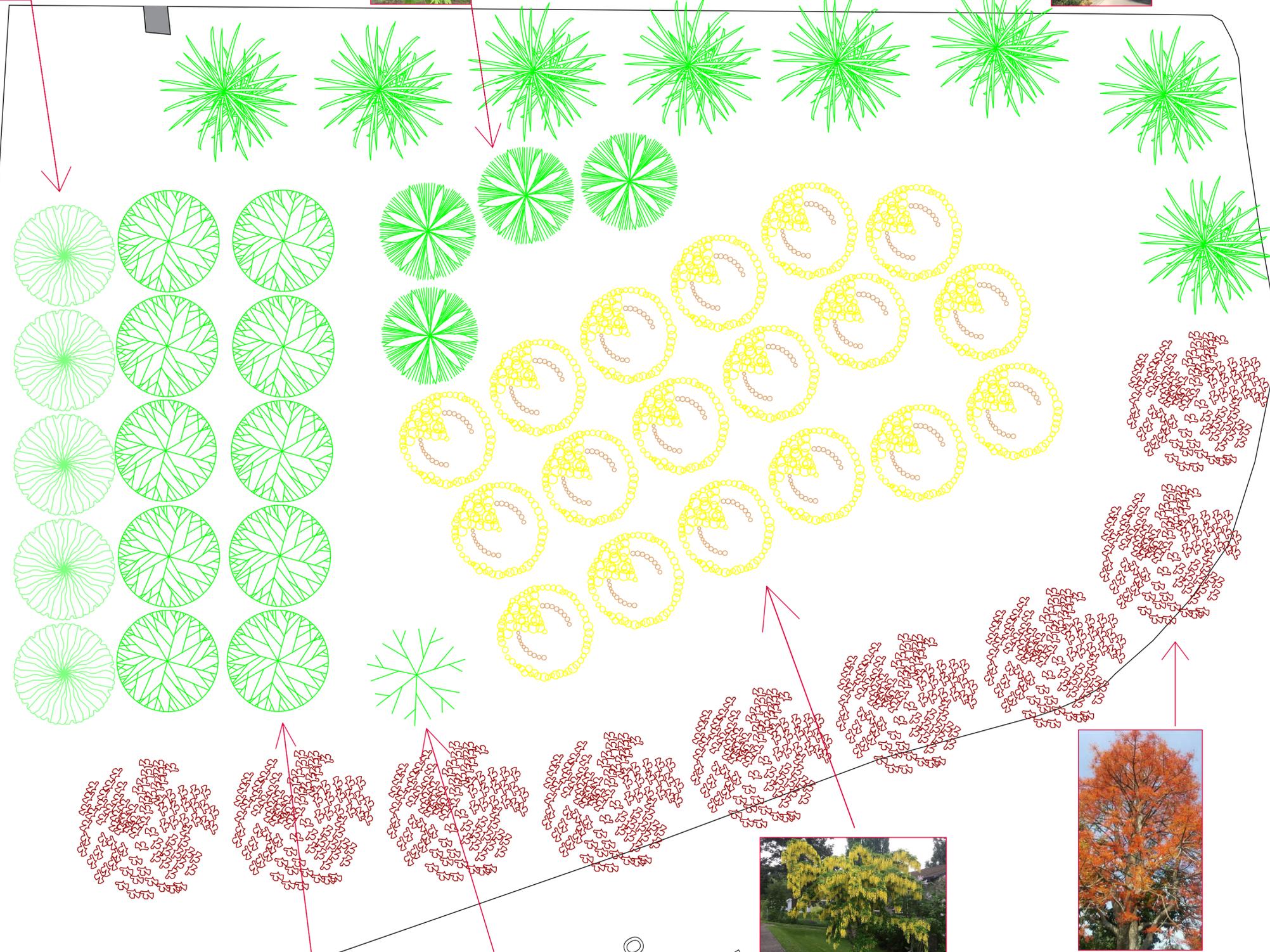


	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	Trabajo final de grado Universidad politécnica de Valencia – ETSIAMN
<i>Autor</i>	06/11/2021	Nicolás Arroyo Fernández		
				
<i>Título:</i>	<i>General</i>			<i>Proyecto:</i> Propuesta de ajardinamiento de un solar en la calle Albaida en el término municipal de Torrent
				<i>Plano n°:</i> 3
				<i>Escala</i> 1 : 250



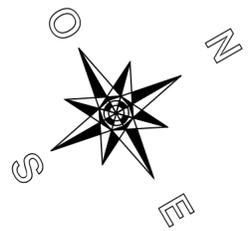
<i>Leyenda</i>	
	<i>Camino de terrizo peatonal</i>
	<i>Camino paralelo de hormigón</i>
	<i>Estanque</i>
	<i>Césped</i>
	<i>Suelo vegetal</i>

	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	<i>Trabajo final de grado Universidad politécnica de Valencia – ETSIAMN</i>
<i>Autor</i>	06/11/2021	Nicolás Arroyo Fernández		
	<i>Título:</i>			<i>Proyecto:</i> <i>Propuesta de ajardinamiento de un solar en la calle Albaida en el término municipal de Torrent</i>
	<i>Soleras y pavimentos</i>			<i>Plano n°:</i> 4
				<i>Escala</i> 1 : 250

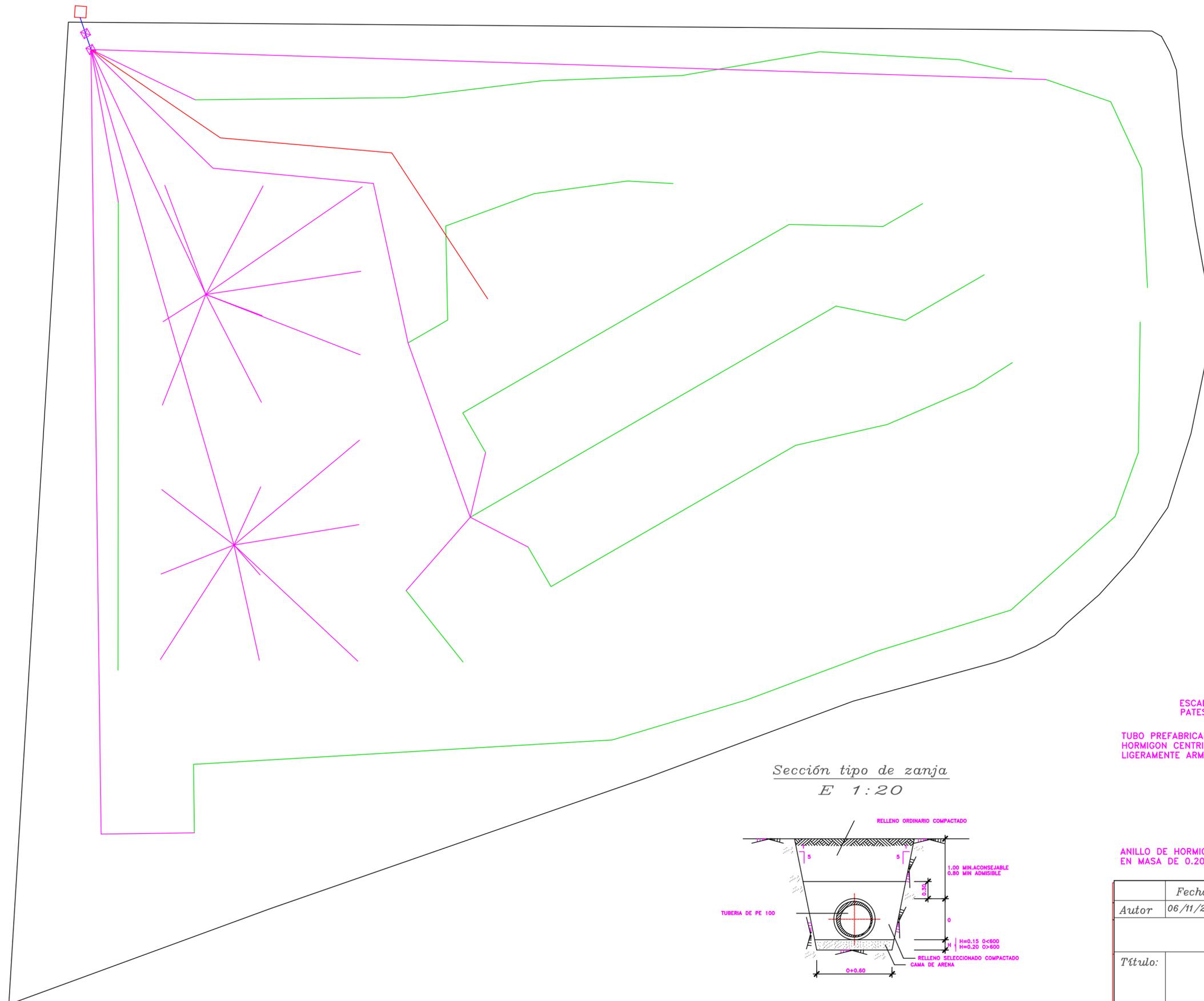
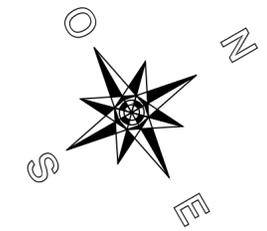


Leyenda

	<i>Brachychiton acerifolius</i>
	<i>Parkinsonia aculeata</i>
	<i>Liquidambar styraciflua</i>
	<i>Acer palmatum</i>
	<i>Laburnum anagyroides</i>
	<i>Erythrina crista-galli</i>
	<i>Prunus cerasifera</i>



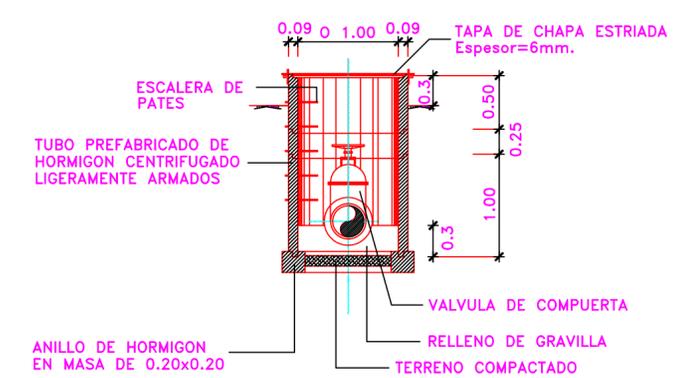
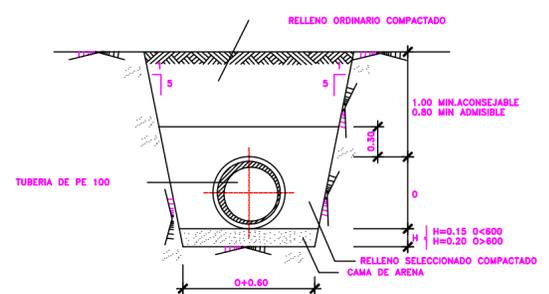
	Fecha	Nombre	Firma:	Trabajo final de grado Universidad politécnica de Valencia – ETSIAMN
Autor	06/11/2021	Nicolás Arroyo Fernández		
Título:	<i>Material vegetal</i>			Proyecto: Propuesta de ajardinamiento de un solar en la calle Albaida en el término municipal de Torrent
				Plano n°: 5
				Escala 1 : 250



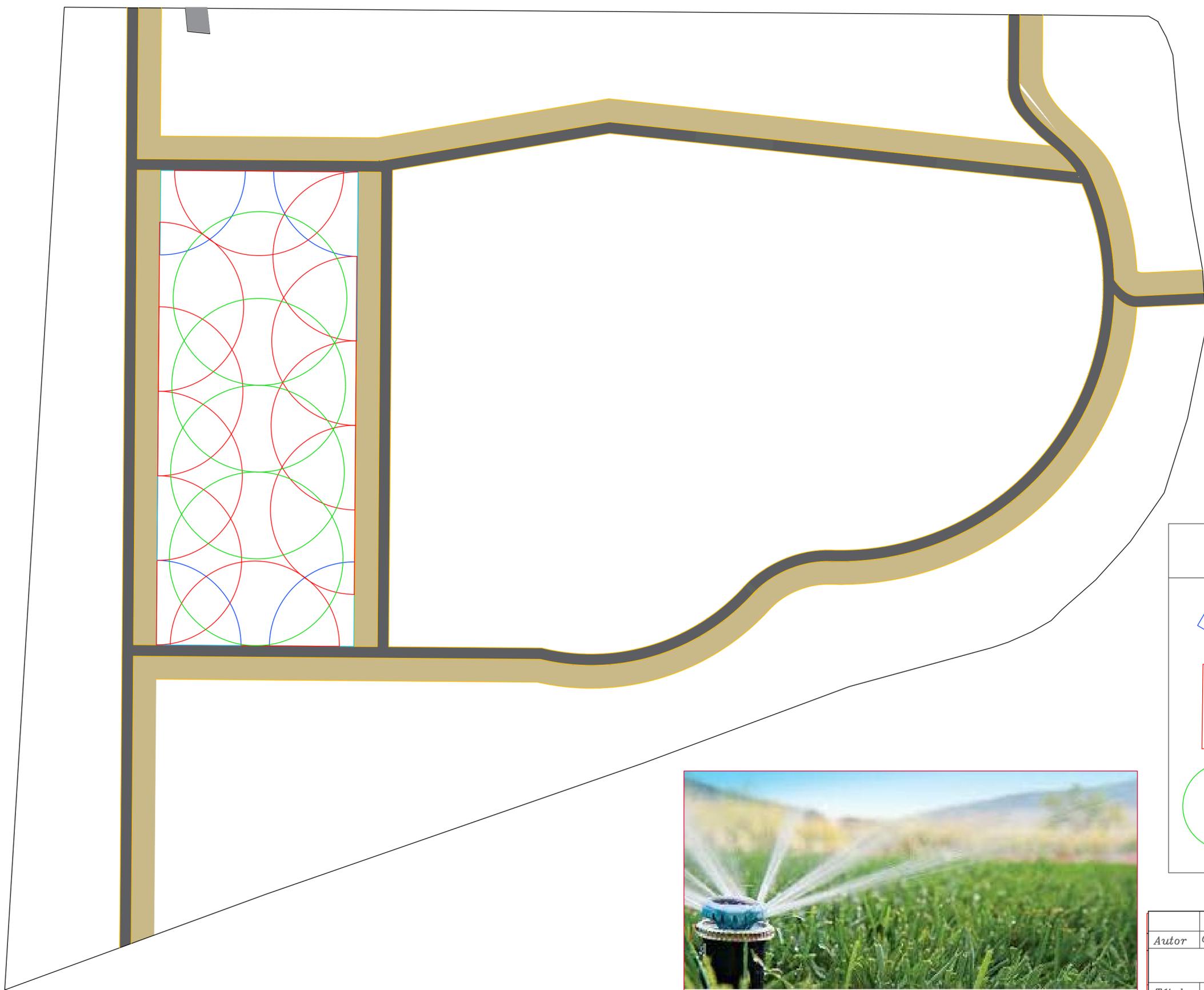
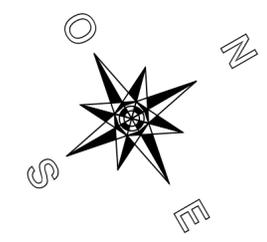
Leyenda	
	Unibiotech
	Tubería DN110
	Tubería DN 90
	Tubería DN 20
	Arqueta

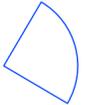
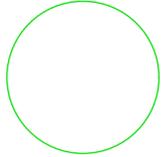
Arqueta tipo I para válvulas
de compuerta tubería de 0<400
E 1:20

Sección tipo de zanja
E 1:20

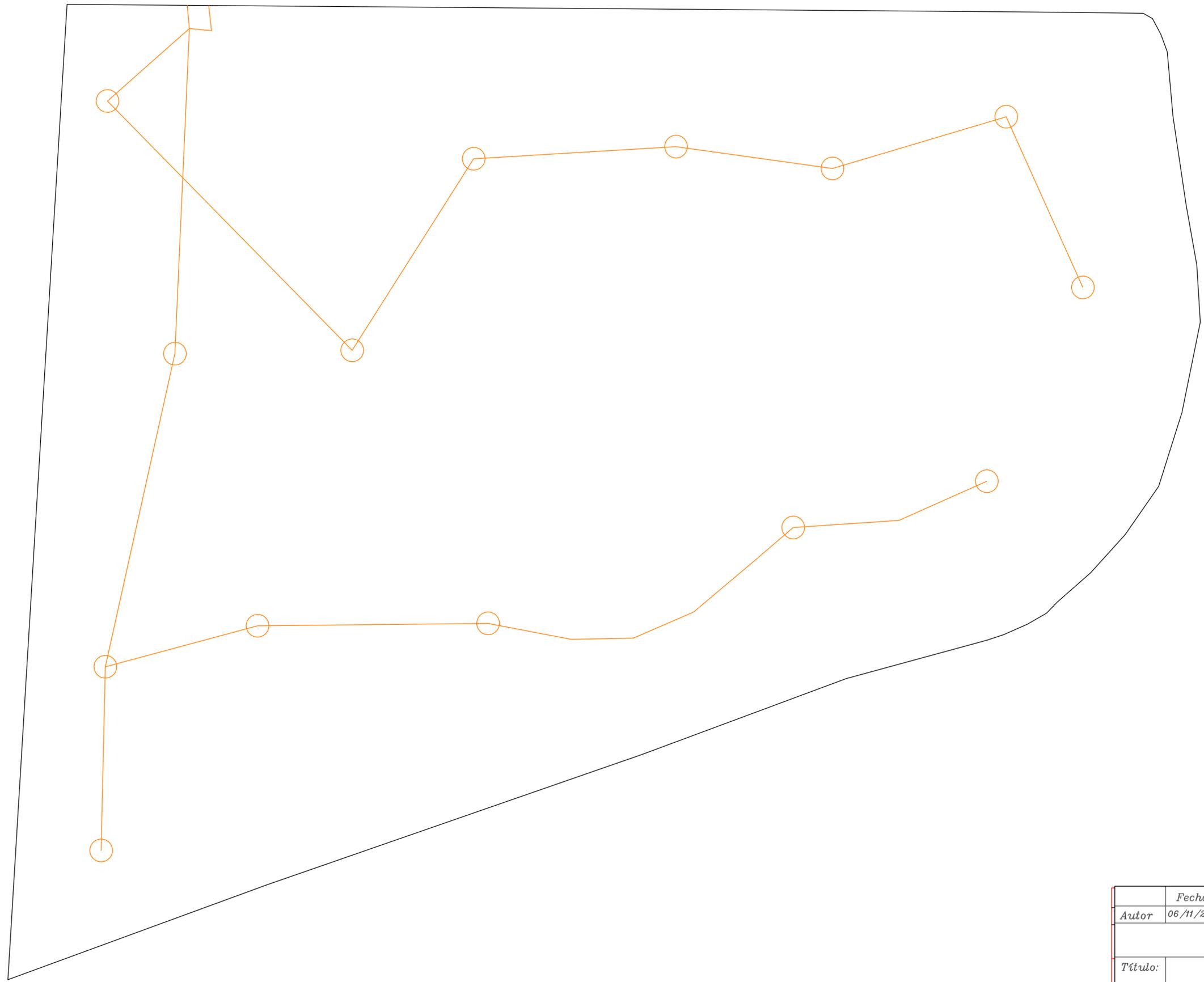
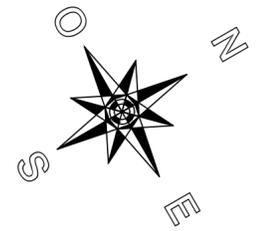


Fecha	Nombre	Firma:	Trabajo final de grado Universidad politécnica de Valencia - ETSIAMN
06/11/2021	Nicolás Arroyo Fernández		
Título:			Proyecto: Propuesta de ajardinamiento de un solar en la calle Albaida en el término municipal de Torrent
Inst. fontanería			Plano nº: 6
			Escala 1 : 250



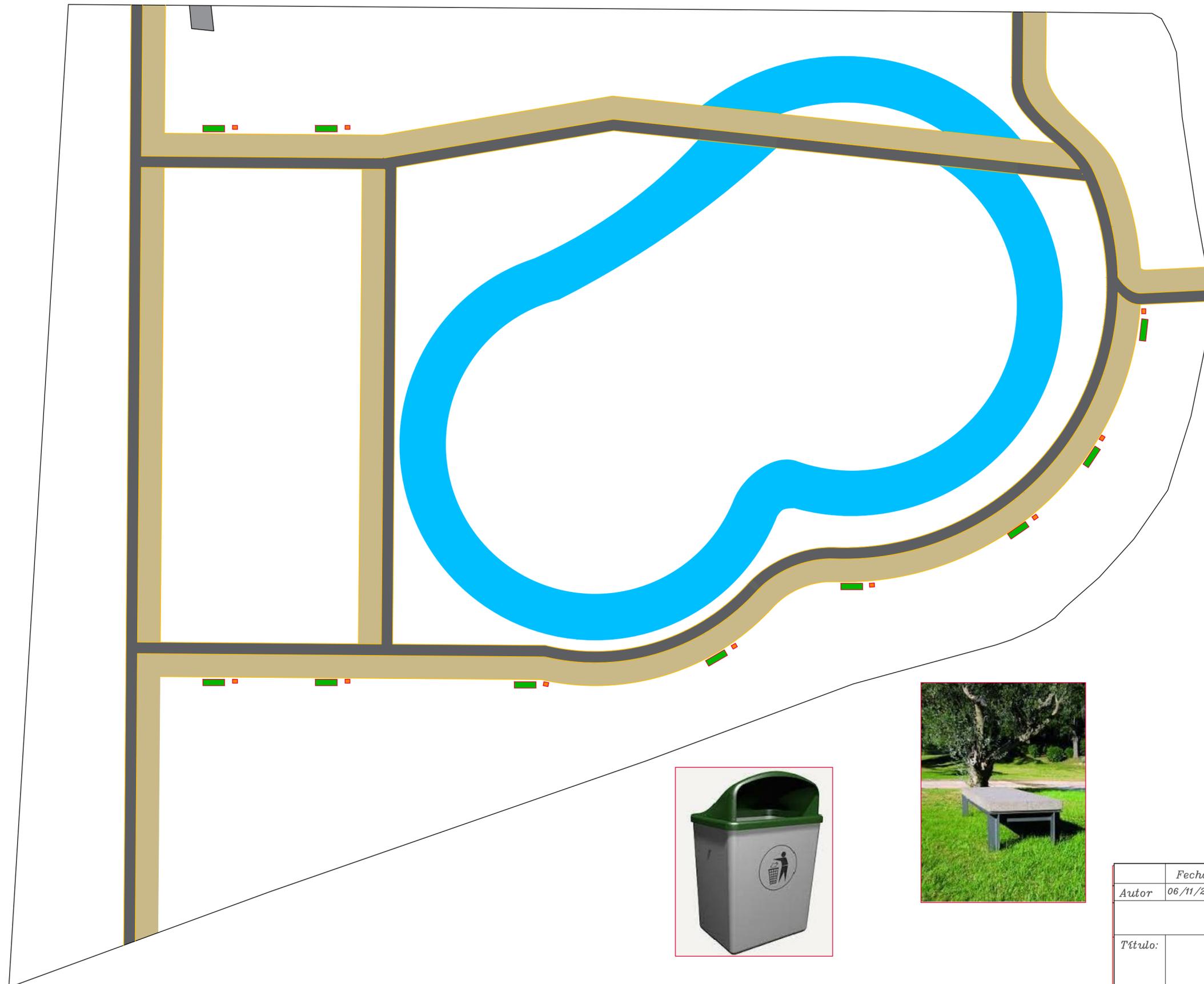
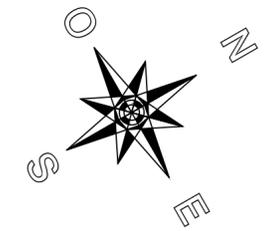
<i>Leyenda</i>	
	Área mojada por aspersor de 90°
	Área mojada por aspersor de 180°
	Área mojada por aspersor de 360°

	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	Trabajo final de grado Universidad politécnica de Valencia – ETSIAMN
<i>Autor</i>	06/11/2021	Nicolás Arroyo Fernández		
				
<i>Título:</i>	<i>Riego</i>			<i>Proyecto:</i> Propuesta de ajardinamiento de un solar en la calle Albaida en el término municipal de Torrent
				<i>Plano n°:</i> 7
				<i>Escala</i> 1 : 250



<i>Leyenda</i>	
	<i>Luminarias</i>
	<i>Cable S=6mm²</i>

	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	<i>Trabajo final de grado Universidad politécnica de Valencia – ETSIAMN</i>
<i>Autor</i>	06/11/2021	Nicolás Arroyo Fernández		
				
<i>Título:</i>	<i>Alumbrado e inst. eléctrica</i>			<i>Proyecto: Propuesta de ajardinamiento de un solar en la calle Albaida en el término municipal de Torrent</i>
				<i>Plano n°: 8</i>
				<i>Escala 1 : 250</i>

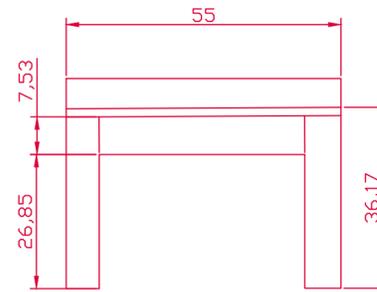
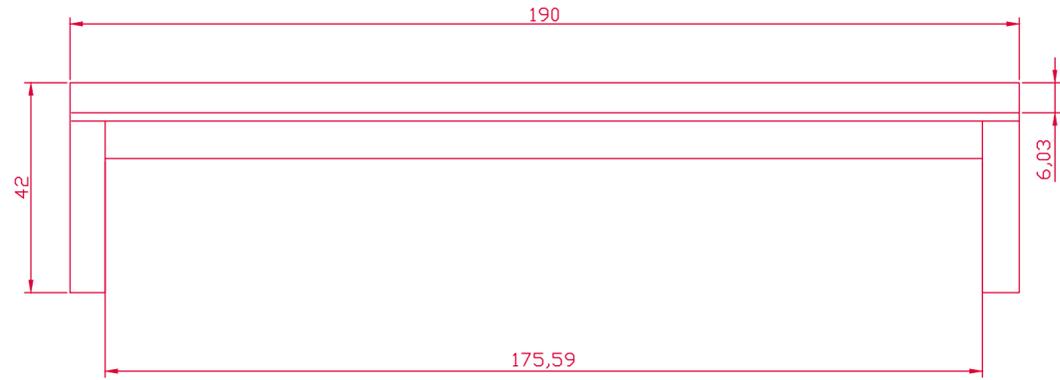


Leyenda

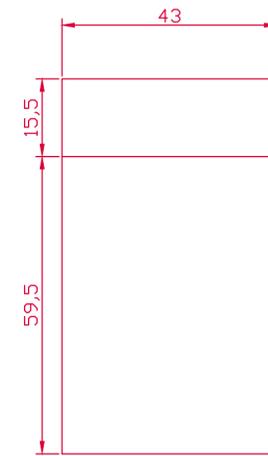
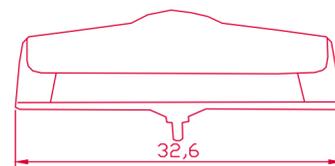
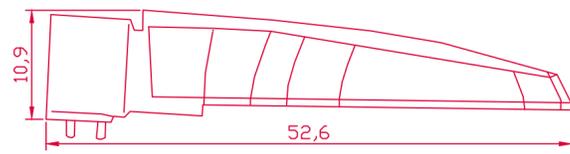
	<i>Camino de terrizo peatonal</i>
	<i>Camino paralelo de hormigón</i>
	<i>Estanque</i>
	<i>Banco</i>
	<i>Papelera</i>



	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	<i>Trabajo final de grado Universidad politécnica de Valencia – ETSIAMN</i>
<i>Autor</i>	06/11/2021	Nicolás Arroyo Fernández		
<i>Título:</i>	<i>Mobiliario urbano</i>			<i>Proyecto: Propuesta de ajardinamiento de un solar en la calle Albaida en el término municipal de Torrent</i>
				<i>Plano n°: 9</i>
				<i>Escala 1 : 250</i>



Luminaria
E 1:20



	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i>	<i>Trabajo final de grado</i>
<i>Autor</i>	06/11/2021	Nicolás Arroyo Fernández		<i>Universidad politécnica de Valencia – ETSIAMN</i>
	<i>Medidas acotadas en centímetros</i>			
<i>Título:</i>	<i>Detalles mobiliario</i>			<i>Proyecto:</i> <i>Propuesta de ajardinamiento de un solar en la calle Albaida en el término municipal de Torrent</i>
				<i>Plano n°: 10</i>
				<i>Escala 1 : 10</i>

Universitat Politècnica de València



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural



Escuela Técnica Superior
de Ingeniería Agronómica
y del Medio Natural

Propuesta de ajardinamiento de un solar ubicado en la calle Albaida en el término municipal de Torrent (Valencia).

Trabajo Fin de Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

Documento 3 – Pliego de condiciones

Autor: Nicolás Arroyo Fernández

Tutor: Francisco Javier Martínez Cortijo

Pliego de condiciones

Según figura en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", 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.

ÍNDICE

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS	4
1.1. Disposiciones Generales	4
1.2. Disposiciones Facultativas	4
1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación	4
1.2.1.1. <i>El promotor</i>	4
1.2.1.2. <i>El proyectista</i>	4
1.2.1.3. <i>El constructor o contratista</i>	4
1.2.1.4. <i>El director de obra</i>	5
1.2.1.5. <i>El director de la ejecución de la obra</i>	5
1.2.1.6. <i>Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación</i>	5
1.2.1.7. <i>Los suministradores de productos</i>	5
1.2.2. Agentes que intervienen en la obra	5
1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud	5
1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos	5
1.2.5. La Dirección Facultativa	6
1.2.6. Visitas facultativas	6
1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes	6
1.2.7.1. <i>El promotor</i>	6
1.2.7.2. <i>El proyectista</i>	7
1.2.7.3. <i>El constructor o contratista</i>	7
1.2.7.4. <i>El director de obra</i>	9
1.2.7.5. <i>El director de la ejecución de la obra</i>	10
1.2.7.6. <i>Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación</i>	12
1.2.7.7. <i>Los suministradores de productos</i>	12
1.2.7.8. <i>Los propietarios y los usuarios</i>	12
1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio	12
1.2.8.1. <i>Los propietarios y los usuarios</i>	12
1.3. Disposiciones Económicas	13
2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	14
2.1. Prescripciones sobre los materiales	15
2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)	15
2.1.2. Hormigones	16
2.1.2.1. <i>Hormigón estructural</i>	16
2.1.3. Instalaciones	18
2.1.3.1. <i>Tubos de polietileno</i>	18
2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra	19
2.2.1. Acondicionamiento del terreno	23
2.2.2. Firmes y pavimentos urbanos	25
2.2.3. Instalaciones	27
2.2.4. Jardinería	28
2.2.5. Equipamiento urbano	28
2.2.6. Seguridad y salud	29
2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado	32
2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición	32

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1. Disposiciones Generales

Las disposiciones de carácter general, las relativas a trabajos y materiales, así como las recepciones de edificios y obras anejas, se regirán por lo expuesto en el Pliego de Cláusulas Particulares para contratos con la Administración Pública correspondiente, según lo dispuesto en la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público".

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 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

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 "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" 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 "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público" y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

1.2.1.2. El proyectista

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 la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.2.1.3. El constructor o contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

1.2.1.4. El director de obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

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 director de obra, 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

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud

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

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

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 la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" 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 regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de 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 proyectista

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 director de obra 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 director de obra 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 director de obra 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 "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

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 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 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 director de ejecución material de la obra 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 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 la "Ley 38/1999. 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 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 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 director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" 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 director de obra o 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 las 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 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 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 director de la ejecución de la obra, 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 la obra.

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 a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el {{Libro del Edificio}}, será entregada a los usuarios finales del edificio.

1.2.8.1. Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.



1.3. Disposiciones Económicas

Se regirán por lo expuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares para contratos con la Administración Pública correspondiente, según lo dispuesto en la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público".



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 "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (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:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

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 mercado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Reglamento (UE) N° 305/2011. Reglamento por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo".

El mercado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el mercado 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 mercado 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 mercado 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. Instalaciones

2.1.3.1. Tubos de polietileno

2.1.3.1.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

2.1.3.1.2. 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:
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
 - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
 - Los caracteres de marcado deben estar 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.
 - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
 - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
 - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
 - Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
 - 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.

- 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.
- 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

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
- 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.
- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

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 compareciere 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 m², el exceso sobre los X m². Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a X m². Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

2.2.1. Acondicionamiento del terreno

Unidad de obra ACA010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Inspección ocular del terreno.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

Unidad de obra ACA050

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Escarificado superficial del terreno, hasta una profundidad mínima de 20 cm, con medios mecánicos, hasta conseguir su disgregación para su posterior compactación, para obtener una superficie homogénea de apoyo.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Inspección ocular del terreno.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la zona de trabajo. Situación de los puntos topográficos. Ejecución de la escarificación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la compactación del terreno.

Unidad de obra ACE100

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de zanjas para alojamiento de la red de riego, de hasta 20 cm de anchura y 50 cm de profundidad, con medios mecánicos y tapado manual de la misma.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.

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 la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo en el terreno. Situación de los puntos topográficos. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.2. Firmes y pavimentos urbanos

Unidad de obra MPC010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Pavimento continuo de hormigón impreso de 10 cm de espesor, con juntas, realizado con hormigón HM-20/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión; coloreado y endurecido superficialmente mediante espolvoreo con mortero decorativo de rodadura para pavimento de hormigón color blanco, compuesto de cemento, áridos de sílice, aditivos orgánicos y pigmentos, rendimiento 4,5 kg/m²; acabado impreso en relieve mediante estampación con moldes de goma, previa aplicación de desmoldeante en polvo color gris claro y sellado final mediante aplicación de resina impermeabilizante. Incluso colocación y retirada de encofrados, ejecución de juntas de construcción; emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo el pavimento; extendido, regleado y aplicación de aditivos. Limpieza final del hormigón mediante proyección de agua a presión. Sin incluir la ejecución de la base de apoyo ni la de las juntas de dilatación y de retracción.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: NTE-RSC. Revestimientos de suelos: Continuos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha realizado un estudio de las características del suelo natural sobre el que se va a actuar y se ha procedido a la retirada o desvío de servicios, tales como líneas eléctricas y tuberías de abastecimiento de agua y de alcantarillado.

Se comprobará que el terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada.

Se comprobará que estén colocados los bordillos o, en su caso, los encofrados perimetrales.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

Garantizará que este tipo de trabajos sea realizado por personal cualificado y bajo el control de empresas especializadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción, de dilatación y de retracción. Colocación de encofrados. Tendido de niveles. Riego de la superficie base. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Nivelado y fratasado manual del hormigón. Curado del hormigón. Aplicación manual del mortero coloreado endurecedor. Aplicación del desmoldeante hasta conseguir una cobertura total. Impresión del hormigón mediante moldes. Retirada de encofrados. Limpieza de la superficie de hormigón, mediante máquina hidrolimpiadora de agua a presión. Aplicación de la resina de acabado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá planeidad. La evacuación de aguas será correcta. Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se protegerá frente al tránsito hasta que transcurra el tiempo previsto. No se aplicarán soluciones ácidas o cáusticas sobre la superficie terminada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra MPO020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Pavimento terrizo peatonal, de 10 cm de espesor, realizado con arena caliza, extendida y rasanteada con motoniveladora, sobre base firme existente, no incluida en este precio. Incluso refino manual de bordes, humectación, compactado y limpieza.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha estabilizado y compactado el suelo natural sobre el que se va a actuar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Carga y transporte a pie de tajo del material. Extendido del material. Refino manual de bordes. Humectación. Compactación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá un correcto drenaje y presentará una superficie plana y nivelada, con las rasantes previstas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el relleno frente al paso de vehículos para evitar rodaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.3. Instalaciones

Unidad de obra IUA020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la tubería. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.

2.2.4. Jardinería

Unidad de obra JSS020

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Árbol de ámbar (*Liquidambar styraciflua*) de 12 a 14 cm de diámetro de tronco; suministro en contenedor estándar.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Transporte y descarga a pie de hoyo de plantación.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se mantendrá con la humedad adecuada hasta su plantación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra JSS020b

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ceibo (*Erythrina crista-galli*) de 25 a 30 cm de diámetro de tronco; suministro en contenedor estándar.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Transporte y descarga a pie de hoyo de plantación.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se mantendrá con la humedad adecuada hasta su plantación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Proyecto.

2.2.5. Equipamiento urbano

Unidad de obra TMB050

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Banco modelo Patagónico "SANTA & COLE", de 55x42x190 cm, con asiento de pórfido patagónico y cuerpo estructural de perfiles de acero con protección antioxidante y pintura de color negro, fijado a una base de hormigón HM-20/P/20/I. Incluso replanteo, excavación manual del terreno, elementos de anclaje y eliminación y limpieza del material sobrante.

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 la zona de ubicación está completamente terminada.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Excavación. Hormigonado de la base de apoyo. Montaje. Eliminación y limpieza del material sobrante.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra TME030

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Papelera, de 43x34x75 cm y 50 litros de capacidad, con cuerpo de polietileno, fijada a una base de hormigón HM-20/P/20/I. Incluso replanteo, excavación manual del terreno, elementos de anclaje y eliminación y limpieza del material sobrante.

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 la zona de ubicación está completamente terminada.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Excavación. Hormigonado de la base de apoyo. Montaje. Eliminación y limpieza del material sobrante.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.6. Seguridad y salud

Unidad de obra YCU010**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Marcado de la situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YCX010**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.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIX010**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.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YMM010**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

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, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YMX010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la reposición del material.

Unidad de obra YPX010

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y la demolición o retirada final.

Unidad de obra YSX010

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.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

I INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Universitat Politècnica de València



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural



Escuela Técnica Superior
de Ingeniería Agronómica
y del Medio Natural

***Propuesta de ajardinamiento de un solar ubicado en la calle Albaida
en el término municipal de Torrent (Valencia).***

Trabajo Fin de Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

Documento 4 - Presupuesto

Autor: Nicolás Arroyo Fernández

Tutor: Francisco Javier Martínez Cortijo

ÍNDICE

1. Presupuesto y medición
2. Cuadros de precios
 - 2.1. Cuadro de mano de obra
 - 2.2. Cuadro de maquinaria
 - 2.3. Cuadro de materiales
 - 2.4. Cuadro de precios nº1
 - 2.5. Cuadro de precios nº2
3. Resumen del presupuesto
 - 3.1. Presupuesto de ejecución material
 - 3.2. Presupuesto de ejecución por contrata

1. Presupuesto y medición

Presupuesto parcial nº 1 Movimiento de tierras

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.1 ACA010	m ²	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.			
		Total m ²	6.697,000	0,78	5.223,66
1.2 ACA050	m ²	Escarificado superficial del terreno, hasta una profundidad mínima de 20 cm, con medios mecánicos, hasta conseguir su disgregación para su posterior compactación, para obtener una superficie homogénea de apoyo.			
		Total m ²	6.697,000	0,16	1.071,52
1.3 JAC010	m ³	Tierra vegetal fertilizada y cribada suministrada a granel, extendida sobre el terreno con medios manuales, en un radio máximo desde el lugar de descarga de hasta 100 m, para formar una capa de espesor uniforme de hasta 10 cm.			
		Total m ³	75,000	44,54	3.340,50
1.4 JAA040	m ²	Retirada y carga sobre camión o contenedor de los materiales de desbroce, previamente troceados y apilados, con medios manuales.			
		Total m ²	527,000	0,15	79,05
1.5 GVA020	m ³	Transporte con camión de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, a vertedero específico, situado a 10 km de distancia.			
		Total m ³	527,000	3,69	1.944,63

Presupuesto parcial nº 2 Firmes y pavimentos

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
2.1 MPC010	m²	Pavimento continuo de hormigón impreso de 10 cm de espesor, con juntas, realizado con hormigón HM-20/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual; acabado impreso en relieve y tratado superficialmente con mortero decorativo de rodadura para pavimento de hormigón color blanco, rendimiento 4,5 kg/m²; desmoldeante en polvo color gris claro y capa de sellado final con resina impermeabilizante.			
		Total m ²	327,000	27,15	8.878,05
2.2 MPO020	m²	Pavimento terrizo peatonal, de 10 cm de espesor, realizado con arena caliza, extendida y rasanteada con motoniveladora sobre base firme existente (no incluida en este precio).			
		Total m ²	639,000	3,79	2.421,81

Presupuesto parcial nº 3 Jardinería

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
3.1 JSS020	Ud	Árbol de ámbar (<i>Liquidambar styraciflua</i>) de 12 a 14 cm de diámetro de tronco; suministro en contenedor estándar.			
		Total Ud	10,000	96,18	961,80
3.2 JSS020b	Ud	Ceibo (<i>Erythrina crista-galli</i>) de 25 a 30 cm de diámetro de tronco; suministro en contenedor estándar.			
		Total Ud	1,000	215,92	215,92
3.3 Arbol11	Ud	Árbol de fuego (<i>Brachychiton acerifolius</i>) de un calibre de 14 suministrado en cepellón. A pie de obra. Sin descomposición.			
		Total Ud	9,000	96,40	867,60
3.4 Arbol2	Ud	Lluvia dorada (<i>Laburnum anagyroides</i>) de tamaño de 10/12 suministrado en cepellón. A pie de obra. Sin descomposición.			
		Total Ud	18,000	92,40	1.663,20
3.5 Arbol3	Ud	Arce japonés (<i>Acer palmatum</i>) de calibre 12/14 cm en maceta. A pie de obra. Sin descomposición.			
		Total Ud	4,000	183,04	732,16
3.6 Arbol4	Ud	Palo verde (<i>Parkinsonia aculeata</i>) con diámetro de tronco 12/14 en maceta de 10 litros. A pie de obra. Sin descomposición.			
		Total Ud	8,000	61,20	489,60
3.7 Arbol5	Ud	Ciruelo rojo (<i>Prunus cerasifera 'atropurpurea'</i>) con una altura de 180-200 cm en maceta de 22 litros. A pie de obra. Sin descomposición.			
		Total Ud	5,000	156,00	780,00
3.8 JSP010	Ud	Plantación de árbol menor de 14 cm de perímetro de tronco a 1 m del suelo, con medios manuales, en terreno arenoso, con aporte de un 25% de tierra vegetal cribada, en hoyo de 60x60x60 cm; suministro con raíz desnuda.			
		Total Ud	55,000	10,35	569,25
3.9 JTO040	m ²	Cubrición decorativa del terreno, transitable, con césped, realizada mediante: ejecución de una capa drenante de grava de 15 cm de espesor y una capa de nivelación de arena de 4 cm de espesor; disposición de rejilla alveolar de polietileno de alta densidad estable a los rayos UV, de 50x42x4,5 cm, color verde; relleno del 50% de las celdas con abono para presiembra de césped y tierra vegetal, distribución de las semillas y tapado con mantillo.			
		Total m ²	181,000	31,96	5.784,76

Presupuesto parcial nº 4 Inst. fontanería y riegos

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
4.1 ACE100	m	Excavación de zanjas para alojamiento de la red de riego, de hasta 20 cm de anchura y 50 cm de profundidad, con medios mecánicos y tapado manual de la misma.			
		Total m	997,000	3,21	3.200,37
4.2 IUA020	m	Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm.			
		Total m	516,000	1,55	799,80
4.3 PE100-90	m	Tubo de PE100, de color negro con bandas de color azul, de DN 90 y PN 6 atm, diámetro interior 83. Con instalación. Sin descomposición.			
		Total m	45,000	6,13	275,85
4.4 PE100-110	m	Tubo de PE100, de color negro con bandas de color azul, de DN 110 y PN 6 atm, diámetro interior 101.6 mm. Con instalación. Sin descomposición.			
		Total m	3,000	5,79	17,37
4.5 IFW040	Ud	Válvula de retención de doble clapeta, con cuerpo de hierro fundido y clapeta, eje y resorte de acero inoxidable, DN 100 mm, PN 16 atm. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
		Total Ud	1,000	71,68	71,68
4.6 IOB025	Ud	Válvula de compuerta de husillo ascendente y cierre elástico, unión con bridas, de 3" de diámetro, PN=16 bar, formada por cuerpo, disco en cuña y volante de fundición dúctil y husillo de acero inoxidable. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
		Total Ud	9,000	388,43	3.495,87
4.7 Gotero	m	Tubería con goteros integrados UNIBIOLINE de color morado con espaciado entre goteros de 0,5 m y caudal de 2,3 l/h, con mecanismo anti succión y barrera contra las raíces. Resistente a radiación UV. Con instalación. Sin descomposición.			
		Total m	218,000	112,32	24.485,76
4.8 Aspensor	Ud	Aspensor MP ROTATOR, aspensor rotativo multichorro con boquillas que se acoplan al cuerpo del difusor, pero que se corresponden con el caudal de una trubina de chorro simple de corto alcance. Con instalación. Sin descomposición.			
		Total Ud	18,000	11,44	205,92

Presupuesto parcial nº 5 Estanque

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
5.1 RPE010	m ²	<p>Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento horizontal exterior, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento, tipo GP CSIV W1, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material y en los frentes de forjado, previa aplicación de una primera capa de mortero de agarre sobre el paramento. Sin descomposición.</p>			
		Total m ²	2.687,000	28,04	75.343,48
5.2 NIS011	m ²	<p>Impermeabilización de solera en contacto con el terreno, con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-48-FP, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida, totalmente adherida al soporte con soplete, colocada con solapes en la base de la solera, sobre una capa de hormigón de limpieza, previa imprimación del mismo con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB, y protegida con una capa antipunzonante de geotextil no tejido sintético, termosoldado, de polipropileno-polietileno, de 125 g/m², preparada para recibir directamente el hormigón de la solera. Incluso banda de refuerzo de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP, (rendimiento: 0,5 m/m²), para la resolución del perímetro. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie. Aplicación de la capa de imprimación. Colocación de la banda de refuerzo. Colocación de la lámina asfáltica. Colocación del geotextil. Resolución de puntos singulares.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas y los solapes.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la capa de hormigón de limpieza.</p>			
		Total m ²	2.687,000	17,32	46.538,84

Presupuesto parcial nº 6 Mobiliario

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
6.1 TMB050	Ud	Banco modelo Patagónico "SANTA & COLE", de 55x42x190 cm, con asiento de pórfido patagónico y cuerpo estructural de perfiles de acero, fijado a una base de hormigón HM-20/P/20/I.			
		Total Ud	10,000	1.247,11	12.471,10
6.2 TME030	Ud	Papelera de polietileno, de 43x34x75 cm y 50 litros de capacidad, fijada a una base de hormigón HM-20/P/20/I.			
		Total Ud	10,000	98,82	988,20
6.3 TIF010	Ud	Farola, modelo Candela Led "SANTA & COLE", de 8200 mm de altura, compuesta por columna cilíndrica de dos tramos de acero galvanizado, acabado pintado, 1 brazo de aluminio, acabado pintado, de 750 mm de longitud y 1 luminaria, de 105 W de potencia máxima, de 759x282x250 mm, con 72 led de 1,5 W.			
		Total Ud	14,000	3.620,82	50.691,48

Presupuesto parcial nº 7 Inst. eléctrica

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
7.1 IEH012	m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
		Total m	141,000	2,80	394,80

Presupuesto parcial nº 8 Seguridad y salud

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
8.1 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. 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.			
		Total Ud	1,000	1.040,00	1.040,00
8.2 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.			
		Total Ud	8,000	1.040,00	8.320,00
8.3 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.			
		Total Ud	1,000	104,00	104,00
8.4 YMM010	Ud	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, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.			
		Total Ud	2,000	123,38	246,76
8.5 YMX010	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	2,000	104,00	208,00
8.6 YPX010	Ud	Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
		Total Ud	2,000	1.040,00	2.080,00
8.7 YCU010	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos.			
		Total Ud	2,000	16,10	32,20
8.8 YPC020	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.			
		Total Ud	2,000	124,86	249,72

Presupuesto de ejecución material

1. Movimiento de tierras .	11.659,36
2. Firmes y pavimentos .	11.299,86
3. Jardinería .	12.064,29
4. Inst. fontanería y riegos .	32.552,62
5. Estanque .	121.882,32
6. Mobiliario .	64.150,78
7. Inst. eléctrica .	394,80
8. Seguridad y salud .	12.280,68
Total:	<hr/> 266.284,71

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS.

Valencia Diciembre de 2021
Grado en Ingeniería Agroalimentaria y
del Medio Rural
Nicolás Arroyo Fernández

2. Cuadros de precios

2.1. Cuadro de mano de obra

Num. Código	Denominación de la mano de obra	Precio	Horas	Total
1 mo003	Oficial 1ª electricista.	19,56	12,934 h	252,64
2 mo008	Oficial 1ª fontanero.	19,42	13,756 h	268,30
3 mo029	Oficial 1ª aplicador de láminas impermeabilizantes.	19,03	591,140 h	11.258,53
4 mo020	Oficial 1ª construcción.	18,89	4,382 h	82,74
5 mo040	Oficial 1ª jardinero.	18,89	37,664 h	711,24
6 mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,89	135,548 h	2.563,05
7 mo067	Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes.	18,05	591,140 h	10.667,39
8 mo102	Ayudante electricista.	18,01	12,934 h	232,84
9 mo087	Ayudante construcción de obra civil.	17,90	237,165 h	4.265,47
10 mo086	Ayudante jardinero.	17,90	107,606 h	1.928,66
11 mo107	Ayudante fontanero.	17,86	13,756 h	248,25
12 mo113	Peón ordinario construcción.	17,67	2,912 h	51,52
13 mo115	Peón jardinero.	17,67	54,734 h	967,01
14 mo120	Peón Seguridad y Salud.	17,67	0,624 h	11,04
			Total mano de obra:	33.508,68

2.2. Cuadro de maquinaria

Num. Código	Denominación de la maquinaria	Precio	Cantidad	Total
1 mq01mot020a	Motoniveladora de 99 kW, equipada con escarificadora.	76,59	13,394 h	1.004,55
2 mq01mot010a	Motoniveladora de 141 kW.	66,64	3,195 h	210,87
3 mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	48,79	5,520 h	269,30
4 mq07gte010a	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 12 t y 20 m de altura máxima de trabajo.	48,18	2,912 h	140,28
5 mq04cap020oa	Camión de transporte de 15 t con una capacidad de 12 m ³ y 2 ejes.	46,98	38,998 h	1.833,96
6 mq02cia020j	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	39,63	2,556 h	102,24
7 mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	39,55	107,152 h	4.219,11
8 mq02rot030a	Compactador tándem autopropulsado, de 63 kW, de 8,75 t, anchura de trabajo 168 cm.	38,70	3,195 h	121,41
9 mq01pan070b	Mini pala cargadora sobre neumáticos, de 52 kW/1 m ³ kW.	32,31	9,412 h	304,08
10 mq09zan010	Zanjadora equipada con cadena de cuchillas, de 12 kW.	27,19	62,811 h	1.704,87
11 mq07cce010a	Camión con cesta elevadora de brazo articulado de 16 m de altura máxima de trabajo y 260 kg de carga máxima.	18,66	2,912 h	54,32
12 mq04dua020b	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,15	2,860 h	26,40
13 mq06vib020	Regla vibrante de 3 m.	4,62	5,559 h	26,16
14 mq08lch040	Hidrolimpiadora a presión.	4,54	10,137 h	45,78
			Total maquinaria:	10.063,33

2.3. Cuadro de materiales

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
1 mt34sycl105ka	Farola, modelo Candela Led "SANTA & COLE", de 8200 mm de altura, compuesta por columna cilíndrica de dos tramos de acero galvanizado, acabado pintado, con el tramo inferior de 170 mm de diámetro y el tramo superior de 127 mm de diámetro, 1 brazo de aluminio, acabado pintado, de 750 mm de longitud y 1 luminaria de aluminio, acabado pintado, de 105 W de potencia máxima, de 759x282x250 mm, con óptica de alto rendimiento de tecnología led y 72 led de 1,5 W, clase de protección II, grado de protección IP65, incluso placa base y pernos de anclaje.	3.315,73	14,000 Ud	46.420,22
2 mt52bsc150a	Banco modelo Patagónico "SANTA & COLE", de 55x42x190 cm, con asiento de pórfido patagónico y cuerpo estructural de perfiles de acero con protección antioxidante y pintura de color negro, incluso pernos de anclaje.	1.101,70	10,000 Ud	11.017,00
3 mt41svc008c	Válvula de compuerta de husillo ascendente y cierre elástico, unión con bridas, de 3" de diámetro, PN=16 bar, formada por cuerpo, disco en cuña y volante de fundición dúctil y husillo de acero inoxidable.	354,98	9,000 Ud	3.194,82
4 mt48eac120a	Ceibo (Erythrina crista-galli) de 25 a 30 cm de diámetro de tronco; suministro en contenedor estándar de 130 l.	203,55	1,000 Ud	203,55
5 mt50cas050a	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 (9,80) 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; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 1627/1997.	117,71	2,000 Ud	235,42

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
6 mt50eca010	Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardiacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, con tornillos y tacos para fijar al paramento.	112,62	2,000 Ud	225,24
7 mt48eac130b	Árbol de ámbar (Liquidambar styraciflua) de 12 a 14 cm de diámetro de tronco; suministro en contenedor estándar de 35 l.	90,67	10,000 Ud	906,70
8 mt10hmf010Mm	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	72,08	39,335 m ³	2.835,79
9 mt10hmf010Mp	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	68,13	11,200 m ³	763,00
10 mt37svr020f	Válvula de retención de doble clapeta, con cuerpo de hierro fundido y clapeta, eje y resorte de acero inoxidable, DN 100 mm, PN 16 atm.	57,97	1,000 Ud	57,97
11 mt52pap030a	Papelera, de 43x34x75 cm y 50 litros de capacidad, con cuerpo de polietileno, incluso pernos de anclaje.	55,76	10,000 Ud	557,60
12 mt41ixi010a	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	40,07	0,666 Ud	26,68
13 mt48tie035a	Tierra vegetal cribada y fertilizada, suministrada a granel.	31,87	75,000 m ³	2.390,25
14 mt48tie030a	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel.	23,13	10,210 m ³	237,08
15 mt01arp040a	Arena caliza seleccionada de machaqueo, color, de 0 a 5 mm de diámetro.	23,04	76,680 m ³	1.763,64
16 mt18rad010a	Rejilla alveolar de polietileno de alta densidad estable a los rayos UV, de 50x42x4,5 cm, color verde, para ejecución de superficies transitables con césped o árido.	12,33	190,050 m ²	2.343,95
17 mt01ara010	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	11,76	8,688 m ³	101,36
18 mt01ard030b	Grava filtrante sin clasificar.	9,29	59,730 t	555,67
19 mt14lba010i	Lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-48-FP, de 3,5 mm de espesor, masa nominal 4,8 kg/m ² , con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m ² , de superficie no protegida. Según UNE-EN 13707.	5,19	2.955,700 m ²	15.342,77
20 mt48tis010	Mezcla de semilla para césped.	4,88	5,430 kg	27,15
21 mt09reh330	Mortero de resina epoxi con arena de sílice, de endurecimiento rápido, para relleno de anclajes.	4,88	4,000 kg	19,60

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
22 mt09wnc030a	Resina impermeabilizante, para el curado y sellado de pavimentos continuos de hormigón impreso, compuesta de resina sintética en dispersión acuosa y aditivos específicos.	4,18	81,750 kg	343,35
23 mt09wnc020j	Desmoldeante en polvo color gris claro, aplicado en pavimentos continuos de hormigón impreso, compuesto de cargas, pigmentos y aditivos orgánicos.	2,90	65,400 kg	189,66
24 mt14lba100a	Banda de refuerzo de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP, de 33 cm de anchura, acabada con film plástico termofusible en ambas caras.	1,68	1.343,500 m	2.257,08
25 mt08aaa010a	Agua.	1,47	11,800 m ³	16,52
26 mt14iea020c	Emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB, según UNE 104231.	1,46	1.343,500 kg	1.961,51
27 mt37www010	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,40	1,000 Ud	1,40
28 mt35cun030c	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	1,14	141,000 m	160,74
29 mt14gsa010dg	Geotextil no tejido sintético, termosoldado, de polipropileno-polietileno, de 125 g/m ² .	0,80	2.955,700 m ²	2.364,56
30 mt37tpa020caa	Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm, según UNE-EN 12201-2.	0,67	516,000 m	345,72
31 mt09wnc011ca	Mortero decorativo de rodadura para pavimento de hormigón color blanco, compuesto de cemento, áridos de sílice, aditivos orgánicos y pigmentos.	0,44	1.471,500 kg	647,46
32 mt48tif020	Abono para presiembra de césped.	0,40	18,100 kg	7,24
33 mt48tie040	Mantillo limpio cribado.	0,03	362,000 kg	10,86
			Total materiales:	97.531,56

2.4. Cuadro de precios n°1

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 Movimiento de tierras		
1.1	m ² Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.	0,78	SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.2	m ² Escarificado superficial del terreno, hasta una profundidad mínima de 20 cm, con medios mecánicos, hasta conseguir su disgregación para su posterior compactación, para obtener una superficie homogénea de apoyo.	0,16	DIECISEIS CÉNTIMOS
1.3	m ³ Tierra vegetal fertilizada y cribada suministrada a granel, extendida sobre el terreno con medios manuales, en un radio máximo desde el lugar de descarga de hasta 100 m, para formar una capa de espesor uniforme de hasta 10 cm.	44,54	CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.4	m ² Retirada y carga sobre camión o contenedor de los materiales de desbroce, previamente troceados y apilados, con medios manuales.	0,15	QUINCE CÉNTIMOS
1.5	m ³ Transporte con camión de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, a vertedero específico, situado a 10 km de distancia.	3,69	TRES EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	2 Firmes y pavimentos		
2.1	m ² Pavimento continuo de hormigón impreso de 10 cm de espesor, con juntas, realizado con hormigón HM-20/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual; acabado impreso en relieve y tratado superficialmente con mortero decorativo de rodadura para pavimento de hormigón color blanco, rendimiento 4,5 kg/m ² ; desmoldeante en polvo color gris claro y capa de sellado final con resina impermeabilizante.	27,15	VEINTISIETE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
2.2	m ² Pavimento terrizo peatonal, de 10 cm de espesor, realizado con arena caliza, extendida y rasanteada con motoniveladora sobre base firme existente (no incluida en este precio).	3,79	TRES EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	3 Jardinería		
3.1	Ud Árbol de ámbar (Liquidambar styraciflua) de 12 a 14 cm de diámetro de tronco; suministro en contenedor estándar.	96,18	NOVENTA Y SEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
3.2	Ud Ceibo (Erythrina crista-galli) de 25 a 30 cm de diámetro de tronco; suministro en contenedor estándar.	215,92	DOSCIENTOS QUINCE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.3	Ud Árbol de fuego (Brachychiton acerifolius) de un calibre de 14 suministrado en cepellón. A pie de obra. Sin descomposición.	96,40	NOVENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
3.4	Ud Lluvia dorada (Laburnum anagyroides) de tamaño de 10/12 suministrado en cepellón. A pie de obra. Sin descomposición.	92,40	NOVENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
3.5	Ud Arce japonés (Acer palmatum) de calibre 12/14 cm en maceta. A pie de obra. Sin descomposición.	183,04	CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.6	Ud Palo verde (Parkinsonia aculeata) con diámetro de tronco 12/14 en maceta de 10 litros. A pie de obra. Sin descomposición.	61,20	SESENTA Y UN EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
3.7	Ud Ciruelo rojo (Prunus cerasifera 'atropurpurea') con una altura de 180-200 cm en maceta de 22 litros. A pie de obra. Sin descomposición.	156,00	CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS
3.8	Ud Plantación de árbol menor de 14 cm de perímetro de tronco a 1 m del suelo, con medios manuales, en terreno arenoso, con aporte de un 25% de tierra vegetal cribada, en hoyo de 60x60x60 cm; suministro con raíz desnuda.	10,35	DIEZ EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.9	m ² Cubrición decorativa del terreno, transitable, con césped, realizada mediante: ejecución de una capa drenante de grava de 15 cm de espesor y una capa de nivelación de arena de 4 cm de espesor; disposición de rejilla alveolar de polietileno de alta densidad estable a los rayos UV, de 50x42x4,5 cm, color verde; relleno del 50% de las celdas con abono para presiembra de césped y tierra vegetal, distribución de las semillas y tapado con mantillo.	31,96	TREINTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4 Inst. fontanería y riegos			
4.1	m Excavación de zanjas para alojamiento de la red de riego, de hasta 20 cm de anchura y 50 cm de profundidad, con medios mecánicos y tapado manual de la misma.	3,21	TRES EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
4.2	m Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm.	1,55	UN EURO CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.3	m Tubo de PE100, de color negro con bandas de color azul, de DN 90 y PN 6 atm, diámetro interior 83. Con instalación. Sin descomposición.	6,13	SEIS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
4.4	m Tubo de PE100, de color negro con bandas de color azul, de DN 110 y PN 6 atm, diámetro interior 101.6 mm. Con instalación. Sin descomposición.	5,79	CINCO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
4.5	Ud Válvula de retención de doble clapeta, con cuerpo de hierro fundido y clapeta, eje y resorte de acero inoxidable, DN 100 mm, PN 16 atm. Incluye: Replanteo. Colocación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	71,68	SETENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.6	Ud Válvula de compuerta de husillo ascendente y cierre elástico, unión con bridas, de 3" de diámetro, PN=16 bar, formada por cuerpo, disco en cuña y volante de fundición dúctil y husillo de acero inoxidable. Incluye: Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	388,43	TRESCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.7	m Tubería con goteros integrados UNIBIOLINE de color morado con espaciamento entre goteros de 0,5 m y caudal de 2,3 l/h, con mecanismo anti succión y barrera contra las raíces. Resistente a radiación UV. Con instalación. Sin descomposición.	112,32	CIENTO DOCE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
4.8	Ud Aspersor MP ROTATOR, aspersor rotativo multichorro con boquillas que se acoplan al cuerpo del difusor, pero que se corresponden con el caudal de una trubina de chorro simple de corto alcance. Con instalación. Sin descomposición.	11,44	ONCE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5 Estanque			
5.1	m² Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento horizontal exterior, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento, tipo GP CSIV W1, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material y en los frentes de forjado, previa aplicación de una primera capa de mortero de agarre sobre el paramento. Sin descomposición.	28,04	VEINTIOCHO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
5.2	m² Impermeabilización de solera en contacto con el terreno, con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-48-FP, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida, totalmente adherida al soporte con soplete, colocada con solapes en la base de la solera, sobre una capa de hormigón de limpieza, previa imprimación del mismo con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB, y protegida con una capa antipunzonante de geotextil no tejido sintético, termosoldado, de polipropileno-polietileno, de 125 g/m², preparada para recibir directamente el hormigón de la solera. Incluso banda de refuerzo de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP, (rendimiento: 0,5 m/m²), para la resolución del perímetro. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie. Aplicación de la capa de imprimación. Colocación de la banda de refuerzo. Colocación de la lámina asfáltica. Colocación del geotextil. Resolución de puntos singulares. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas y los solapes. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la capa de hormigón de limpieza.	17,32	DIECISIETE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
6 Mobiliario			
6.1	Ud Banco modelo Patagónico "SANTA & COLE", de 55x42x190 cm, con asiento de pórfido patagónico y cuerpo estructural de perfiles de acero, fijado a una base de hormigón HM-20/P/20/l.	1.247,11	MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
6.2	Ud Papelera de polietileno, de 43x34x75 cm y 50 litros de capacidad, fijada a una base de hormigón HM-20/P/20/l.	98,82	NOVENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.3	Ud Farola, modelo Candela Led "SANTA & COLE", de 8200 mm de altura, compuesta por columna cilíndrica de dos tramos de acero galvanizado, acabado pintado, 1 brazo de aluminio, acabado pintado, de 750 mm de longitud y 1 luminaria, de 105 W de potencia máxima, de 759x282x250 mm, con 72 led de 1,5 W. 7 Inst. eléctrica	3.620,82	TRES MIL SEISCIENTOS VEINTE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.1	m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	2,80	DOS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
7.2	Ud Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x40 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado aligerado, de 49,5x48,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para conexionado de tubos. Conexionado de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. 8 Seguridad y salud	64,98	SESENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.1	Ud Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. 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.	1.040,00	MIL CUARENTA EUROS
8.2	Ud Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1.040,00	MIL CUARENTA EUROS
8.3	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.	104,00	CIENTO CUATRO EUROS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.4	Ud 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, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.	123,38	CIENTO VEINTITRES EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.5	Ud Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	104,00	CIENTO CUATRO EUROS
8.6	Ud Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1.040,00	MIL CUARENTA EUROS
8.7	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos.	16,10	DIECISEIS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
8.8	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.	124,86	CIENTO VEINTICUATRO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Valencia Diciembre de 2021
 Grado en Ingeniería Agroalimentaria
 y del Medio Rural
 Nicolás Arroyo Fernández

2.5. Cuadro de precios nº2

Cuadro de precios nº 2

Advertencia: Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.1	1 Movimiento de tierras		
	m ² Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. (Mano de obra)		
	Ayudante construcción de obra civil.	0,006 h	17,90
	(Maquinaria)		
	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	0,016 h	39,55
1.2	(Resto obra)		0,01
	4% Costes indirectos		0,03
			0,78
1.3	m ² Escarificado superficial del terreno, hasta una profundidad mínima de 20 cm, con medios mecánicos, hasta conseguir su disgregación para su posterior compactación, para obtener una superficie homogénea de apoyo. (Maquinaria)		
	Motoniveladora de 99 kW, equipada con escarificadora.	0,002 h	76,59
	(Resto obra)		0,01
	4% Costes indirectos		0,01
			0,16
1.4	m ³ Tierra vegetal fertilizada y cribada suministrada a granel, extendida sobre el terreno con medios manuales, en un radio máximo desde el lugar de descarga de hasta 100 m, para formar una capa de espesor uniforme de hasta 10 cm. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª jardinero.	0,042 h	18,89
	Ayudante jardinero.	0,521 h	17,90
	(Materiales)		
	Tierra vegetal cribada y fertilizada, suministrada a granel.	1,000 m ³	31,87
	(Resto obra)		0,84
1.4	4% Costes indirectos		1,71
			44,54
1.4	m ² Retirada y carga sobre camión o contenedor de los materiales de desbroce, previamente troceados y apilados, con medios manuales. (Mano de obra)		
	Peón jardinero.	0,008 h	17,67
	4% Costes indirectos		0,01

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
1.5	m³ Transporte con camión de residuos vegetales producidos durante los trabajos de limpieza de solares, poda y tala de árboles, a vertedero específico, situado a 10 km de distancia. (Maquinaria) Camión de transporte de 15 t con una capacidad de 12 m³ y 2 ejes. (Resto obra) 4% Costes indirectos	0,074 h 46,98	3,48 0,07 0,14	0,15
2.1	2 Firmes y pavimentos m² Pavimento continuo de hormigón impreso de 10 cm de espesor, con juntas, realizado con hormigón HM-20/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual; acabado impreso en relieve y tratado superficialmente con mortero decorativo de rodadura para pavimento de hormigón color blanco, rendimiento 4,5 kg/m²; desmoldeante en polvo color gris claro y capa de sellado final con resina impermeabilizante. (Mano de obra) Oficial 1ª construcción de obra civil. Ayudante construcción de obra civil. (Maquinaria) Regla vibrante de 3 m. Hidrolimpiadora a presión. (Materiales) Mortero decorativo de rodadura para pavimento de hormigón color blanco, compuesto de cemento, áridos de sílice, aditivos orgánicos y pigmentos. Desmoldeante en polvo color gris claro, aplicado en pavimentos continuos de hormigón impreso, compuesto de cargas, pigmentos y aditivos orgánicos. Resina impermeabilizante, para el curado y sellado de pavimentos continuos de hormigón impreso, compuesta de resina sintética en dispersión acuosa y aditivos específicos. Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central. (Resto obra) 4% Costes indirectos	0,325 h 18,89 0,450 h 17,90 0,017 h 4,62 0,031 h 4,54 4,500 kg 0,44 0,200 kg 2,90 0,250 kg 4,18 0,105 m³ 72,08	6,14 8,06 0,08 0,14 1,98 0,58 1,05 7,57 0,51 1,04	3,69
				27,15

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
2.2	m ² Pavimento terrizo peatonal, de 10 cm de espesor, realizado con arena caliza, extendida y rasanteada con motoniveladora sobre base firme existente (no incluida en este precio). (Mano de obra)			
	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,002 h	18,89	0,04
	Ayudante construcción de obra civil.	0,005 h	17,90	0,09
	(Maquinaria)			
	Motoniveladora de 141 kW.	0,005 h	66,64	0,33
	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	0,004 h	39,63	0,16
	Compactador tándem autopropulsado, de 63 kW, de 8,75 t, anchura de trabajo 168 cm.	0,005 h	38,70	0,19
	(Materiales)			
	Arena caliza seleccionada de machaqueo, color, de 0 a 5 mm de diámetro.	0,120 m ³	23,04	2,76
	(Resto obra)			0,07
	4% Costes indirectos			0,15
				3,79
	3 Jardinería			
3.1	Ud Árbol de ámbar (<i>Liquidambar styraciflua</i>) de 12 a 14 cm de diámetro de tronco; suministro en contenedor estándar. (Materiales)			
	Árbol de ámbar (<i>Liquidambar styraciflua</i>) de 12 a 14 cm de diámetro de tronco; suministro en contenedor estándar de 35 l.	1,000 Ud	90,67	90,67
	(Resto obra)			1,81
	4% Costes indirectos			3,70
				96,18
3.2	Ud Ceibo (<i>Erythrina crista-galli</i>) de 25 a 30 cm de diámetro de tronco; suministro en contenedor estándar. (Materiales)			
	Ceibo (<i>Erythrina crista-galli</i>) de 25 a 30 cm de diámetro de tronco; suministro en contenedor estándar de 130 l.	1,000 Ud	203,55	203,55
	(Resto obra)			4,07
	4% Costes indirectos			8,30
				215,92
3.3	Ud Árbol de fuego (<i>Brachychiton acerifolius</i>) de un calibre de 14 suministrado en cepellón. A pie de obra. Sin descomposición. (Medios auxiliares)			

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	Árbol de fuego (<i>Brachychiton acerifolius</i>) de un calibre de 14 suministrado en cepellón. 4% Costes indirectos	1,000 Ud	92,69	92,69
				3,71
3.4	Ud Lluvia dorada (<i>Laburnum anagyroides</i>) de tamaño de 10/12 suministrado en cepellón. A pie de obra. Sin descomposición. (Medios auxiliares)			96,40
	Lluvia dorada (<i>Laburnum anagyroides</i>) de tamaño de 10/12 suministrado en cepellón. 4% Costes indirectos	1,000 Ud	88,85	88,85
				3,55
3.5	Ud Arce japonés (<i>Acer palmatum</i>) de calibre 12/14 cm en maceta. A pie de obra. Sin descomposición. (Medios auxiliares)			92,40
	Arce japonés (<i>Acer palmatum</i>) de calibre 12/14 cm en maceta. 4% Costes indirectos	1,000 Ud	176,00	176,00
				7,04
3.6	Ud Palo verde (<i>Parkinsonia aculeata</i>) con diámetro de tronco 12/14 en maceta de 10 litros. A pie de obra. Sin descomposición. (Medios auxiliares)			183,04
	Palo verde (<i>Parkinsonia aculeata</i>) con diámetro de tronco 12/14 en maceta de 10 litros. 4% Costes indirectos	1,000 Ud	58,85	58,85
				2,35
3.7	Ud Ciruelo rojo (<i>Prunus cerasifera</i> 'atropurpurea') con una altura de 180-200 cm en maceta de 22 litros. A pie de obra. Sin descomposición. (Medios auxiliares)			61,20
	Ciruelo rojo (<i>Prunus cerasifera</i> 'atropurpurea') con una altura de 180-200 cm en maceta de 22 litros. 4% Costes indirectos	1,000 Ud	150,00	150,00
				6,00
3.8	Ud Plantación de árbol menor de 14 cm de perímetro de tronco a 1 m del suelo, con medios manuales, en terreno arenoso, con aporte de un 25% de tierra vegetal cribada, en hoyo de 60x60x60 cm; suministro con raíz desnuda. (Mano de obra)			156,00
	Oficial 1ª jardinero.	0,104 h	18,89	1,96

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Ayudante jardinero.	0,104 h	17,90	1,86	
	Peón jardinero.	0,234 h	17,67	4,13	
	(Maquinaria)				
	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,052 h	9,15	0,48	
	(Materiales)				
	Agua.	0,050 m³	1,47	0,07	
	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel.	0,054 m³	23,13	1,25	
	(Resto obra)			0,20	
	4% Costes indirectos			0,40	
					10,35
3.9	m² Cubrición decorativa del terreno, transitable, con césped, realizada mediante: ejecución de una capa drenante de grava de 15 cm de espesor y una capa de nivelación de arena de 4 cm de espesor; disposición de rejilla alveolar de polietileno de alta densidad estable a los rayos UV, de 50x42x4,5 cm, color verde; relleno del 50% de las celdas con abono para presiembra de césped y tierra vegetal, distribución de las semillas y tapado con mantillo.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª jardinero.	0,104 h	18,89	1,96	
	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,085 h	18,89	1,61	
	Ayudante construcción de obra civil.	0,188 h	17,90	3,37	
	Peón jardinero.	0,208 h	17,67	3,68	
	(Maquinaria)				
	Mini pala cargadora sobre neumáticos, de 52 kW/1 m³ kW.	0,052 h	32,31	1,68	
	(Materiales)				
	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,048 m³	11,76	0,56	
	Grava filtrante sin clasificar.	0,330 t	9,29	3,07	
	Agua.	0,050 m³	1,47	0,07	
	Rejilla alveolar de polietileno de alta densidad estable a los rayos UV, de 50x42x4,5 cm, color verde, para ejecución de superficies transitables con césped o árido.	1,050 m²	12,33	12,95	
	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel.	0,040 m³	23,13	0,93	
	Mantillo limpio cribado.	2,000 kg	0,03	0,06	
	Abono para presiembra de césped.	0,100 kg	0,40	0,04	

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	Mezcla de semilla para césped. 0,030 kg 4,88	0,15		
	(Resto obra)	0,60		
	4% Costes indirectos	1,23		
			31,96	
	4 Inst. fontanería y riegos			
4.1	m Excavación de zanjas para alojamiento de la red de riego, de hasta 20 cm de anchura y 50 cm de profundidad, con medios mecánicos y tapado manual de la misma. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª jardinero. 0,010 h 18,89	0,19		
	Ayudante jardinero. 0,063 h 17,90	1,13		
	(Maquinaria)			
	Zanjadora equipada con cadena de cuchillas, de 12 kW. 0,063 h 27,19	1,71		
	(Resto obra)	0,06		
	4% Costes indirectos	0,12		
			3,21	
4.2	m Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero. 0,021 h 19,42	0,41		
	Ayudante fontanero. 0,021 h 17,86	0,38		
	(Materiales)			
	Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm, según UNE-EN 12201-2. 1,000 m 0,67	0,67		
	(Resto obra)	0,03		
	4% Costes indirectos	0,06		
			1,55	
4.3	m Tubo de PE100, de color negro con bandas de color azul, de DN 90 y PN 6 atm, diámetro interior 83. Con instalación. Sin descomposición. (Medios auxiliares)			
	Tubo de PE100, de color negro con bandas de color azul, de DN 90 y PN 6 atm, diámetro interior 83. 1,000 m 5,89	5,89		
	4% Costes indirectos	0,24		
			6,13	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.4	<p>m Tubo de PE100, de color negro con bandas de color azul, de DN 110 y PN 6 atm, diámetro interior 101.6 mm. Con instalación. Sin descomposición.</p> <p>(Medios auxiliares)</p> <p>Tubo de PE100, de color negro con bandas de color azul, de DN 110 y PN 6 atm, diámetro interior 101.6 mm. 1,000 m 5,57</p> <p>4% Costes indirectos 0,22</p>		
4.5	<p>Ud Válvula de retención de doble clapeta, con cuerpo de hierro fundido y clapeta, eje y resorte de acero inoxidable, DN 100 mm, PN 16 atm.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,220 h 19,42 4,27</p> <p>Ayudante fontanero. 0,220 h 17,86 3,93</p> <p>(Materiales)</p> <p>Válvula de retención de doble clapeta, con cuerpo de hierro fundido y clapeta, eje y resorte de acero inoxidable, DN 100 mm, PN 16 atm. 1,000 Ud 57,97 57,97</p> <p>Material auxiliar para instalaciones de fontanería. 1,000 Ud 1,40 1,40</p> <p>(Resto obra) 1,35</p> <p>4% Costes indirectos 2,76</p>		5,79
4.6	<p>Ud Válvula de compuerta de husillo ascendente y cierre elástico, unión con bridas, de 3" de diámetro, PN=16 bar, formada por cuerpo, disco en cuña y volante de fundición dúctil y husillo de acero inoxidable.</p> <p>Incluye: Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero. 0,300 h 19,42 5,83</p> <p>Ayudante fontanero. 0,300 h 17,86 5,36</p> <p>(Materiales)</p>		71,68

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Válvula de compuerta de husillo ascendente y cierre elástico, unión con bridas, de 3" de diámetro, PN=16 bar, formada por cuerpo, disco en cuña y volante de fundición dúctil y husillo de acero inoxidable.	1,000 Ud	354,98	354,98	
	(Resto obra)			7,32	
	4% Costes indirectos			14,94	
					388,43
4.7	m Tubería con goteros integrados UNIBIOLINE de color morado con espaciamiento entre goteros de 0,5 m y caudal de 2,3 l/h, con mecanismo anti succión y barrera contra las raíces. Resistente a radiación UV. Con instalación. Sin descomposición.				
	(Medios auxiliares)				
	Tubería con goteros integrados UNIBIOLINE.	1,000 m	108,00	108,00	
	4% Costes indirectos			4,32	
					112,32
4.8	Ud Aspensor MP ROTATOR, aspensor rotativo multichorro con boquillas que se acoplan al cuerpo del difusor, pero que se corresponden con el caudal de una trubina de chorro simple de corto alcance. Con instalación. Sin descomposición.				
	(Medios auxiliares)				
	Aspensor MP ROTATOR	1,000 Ud	11,00	11,00	
	4% Costes indirectos			0,44	
					11,44
5.1	5 Estanque m² Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento horizontal exterior, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento, tipo GP CSIV W1, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material y en los frentes de forjado, previa aplicación de una primera capa de mortero de agarre sobre el paramento. Sin descomposición.				
	(Medios auxiliares)				
	Enfoscado de cemento sobre paramento exterior.	1,000 m²	26,96	26,96	
	4% Costes indirectos			1,08	
					28,04

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.2	<p>m² Impermeabilización de solera en contacto con el terreno, con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-48-FP, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida, totalmente adherida al soporte con soplete, colocada con solapes en la base de la solera, sobre una capa de hormigón de limpieza, previa imprimación del mismo con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB, y protegida con una capa antipunzonante de geotextil no tejido sintético, termosoldado, de polipropileno-polietileno, de 125 g/m², preparada para recibir directamente el hormigón de la solera. Incluso banda de refuerzo de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP, (rendimiento: 0,5 m/m²), para la resolución del perímetro.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie. Aplicación de la capa de imprimación. Colocación de la banda de refuerzo. Colocación de la lámina asfáltica. Colocación del geotextil. Resolución de puntos singulares.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas y los solapes.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la capa de hormigón de limpieza.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª aplicador de láminas impermeabilizantes. 0,220 h 19,03 4,19</p> <p>Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes. 0,220 h 18,05 3,97</p> <p>(Materiales)</p> <p>Geotextil no tejido sintético, termosoldado, de polipropileno-polietileno, de 125 g/m². 1,100 m² 0,80 0,88</p> <p>Emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB, según UNE 104231. 0,500 kg 1,46 0,73</p> <p>Lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-48-FP, de 3,5 mm de espesor, masa nominal 4,8 kg/m², con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida. Según UNE-EN 13707. 1,100 m² 5,19 5,71</p> <p>Banda de refuerzo de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP, de 33 cm de anchura, acabada con film plástico termofusible en ambas caras. 0,500 m 1,68 0,84</p> <p>(Resto obra) 0,33</p> <p>4% Costes indirectos 0,67</p>		
			17,32
6.1	<p>6 Mobiliario</p> <p>Ud Banco modelo Patagónico "SANTA & COLE", de 55x42x190 cm, con asiento de pórfido patagónico y cuerpo estructural de perfiles de acero, fijado a una base de hormigón HM-20/P/20/I.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción de obra civil. 0,761 h 18,89 14,38</p>		

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
		0,761 h	17,90	13,62
	Ayudante construcción de obra civil. (Maquinaria)			
	Camión con grúa de hasta 6 t. (Materiales)	0,552 h	48,79	26,93
	Mortero de resina epoxi con arena de sílice, de endurecimiento rápido, para relleno de anclajes.	0,200 kg	4,88	0,98
	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	0,250 m³	72,08	18,02
	Banco modelo Patagónico "SANTA & COLE", de 55x42x190 cm, con asiento de pórfido patagónico y cuerpo estructural de perfiles de acero con protección antioxidante y pintura de color negro, incluso pernos de anclaje. (Resto obra)	1,000 Ud	1.101,70	1.101,70
	4% Costes indirectos			23,51
				47,97
				1.247,11
6.2	Ud Papelera de polietileno, de 43x34x75 cm y 50 litros de capacidad, fijada a una base de hormigón HM-20/P/20/I. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,500 h	18,89	9,45
	Ayudante construcción de obra civil.	0,500 h	17,90	8,95
	(Materiales)			
	Mortero de resina epoxi con arena de sílice, de endurecimiento rápido, para relleno de anclajes.	0,200 kg	4,88	0,98
	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	0,250 m³	72,08	18,02
	Papelera, de 43x34x75 cm y 50 litros de capacidad, con cuerpo de polietileno, incluso pernos de anclaje. (Resto obra)	1,000 Ud	55,76	55,76
	4% Costes indirectos			1,86
				3,80
				98,82
6.3	Ud Farola, modelo Candela Led "SANTA & COLE", de 8200 mm de altura, compuesta por columna cilíndrica de dos tramos de acero galvanizado, acabado pintado, 1 brazo de aluminio, acabado pintado, de 750 mm de longitud y 1 luminaria, de 105 W de potencia máxima, de 759x282x250 mm, con 72 led de 1,5 W. (Mano de obra)			

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	Oficial 1ª electricista.	0,521 h	19,56	10,19
	Oficial 1ª construcción.	0,313 h	18,89	5,91
	Ayudante electricista.	0,521 h	18,01	9,38
	Peón ordinario construcción.	0,208 h	17,67	3,68
	(Maquinaria)			
	Camión con cesta elevadora de brazo articulado de 16 m de altura máxima de trabajo y 260 kg de carga máxima.	0,208 h	18,66	3,88
	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 12 t y 20 m de altura máxima de trabajo.	0,208 h	48,18	10,02
	(Materiales)			
	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	0,800 m³	68,13	54,50
	Farola, modelo Candela Led "SANTA & COLE", de 8200 mm de altura, compuesta por columna cilíndrica de dos tramos de acero galvanizado, acabado pintado, con el tramo inferior de 170 mm de diámetro y el tramo superior de 127 mm de diámetro, 1 brazo de aluminio, acabado pintado, de 750 mm de longitud y 1 luminaria de aluminio, acabado pintado, de 105 W de potencia máxima, de 759x282x250 mm, con óptica de alto rendimiento de tecnología led y 72 led de 1,5 W, clase de protección II, grado de protección IP65, incluso placa base y pernos de anclaje.	1,000 Ud	3.315,73	3.315,73
	(Resto obra)			68,27
	4% Costes indirectos			139,26
				3.620,82
7.1	7 Inst. eléctrica			
	m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista.	0,040 h	19,56	0,78
	Ayudante electricista.	0,040 h	18,01	0,72
	(Materiales)			

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	1,000 m	1,14	1,14	
	(Resto obra)			0,05	
	4% Costes indirectos			0,11	
					2,80
7.2	Ud Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x40 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado aligerado, de 49,5x48,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para conexionado de tubos. Conexionado de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,500 h	18,89	9,45	
	Ayudante construcción de obra civil.	1,025 h	17,90	18,35	
	(Materiales)				
	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	0,442 t	7,23	3,20	
	Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x40 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN.	1,000 Ud	8,65	8,65	
	Marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado aligerado, de 49,5x48,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN.	1,000 Ud	21,60	21,60	
	(Resto obra)			1,23	
	4% Costes indirectos			2,50	
					64,98
8.1	8 Seguridad y salud Ud 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.				

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Medios auxiliares)		
	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.	1,000 Ud 1.000,00	1.000,00
	4% Costes indirectos		40,00
8.2	Ud Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. (Medios auxiliares)		1.040,00
	Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1,000 Ud 1.000,00	1.000,00
	4% Costes indirectos		40,00
8.3	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. (Medios auxiliares)		1.040,00
	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.	1,000 Ud 100,00	100,00
	4% Costes indirectos		4,00
8.4	Ud 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, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos. (Mano de obra)		104,00
	Peón Seguridad y Salud.	0,208 h 17,67	3,68
	(Materiales)		

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardiacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, con tornillos y tacos para fijar al paramento.	1,000 Ud	112,62	112,62
	(Resto obra)			2,33
	4% Costes indirectos			4,75
8.5	Ud Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. (Medios auxiliares)			123,38
	Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1,000 Ud	100,00	100,00
	4% Costes indirectos			4,00
8.6	Ud Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. (Medios auxiliares)			104,00
	Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1,000 Ud	1.000,00	1.000,00
	4% Costes indirectos			40,00
8.7	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos. (Mano de obra)			1.040,00
	Peón Seguridad y Salud.	0,104 h	17,67	1,84
	(Materiales)			
	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	0,333 Ud	40,07	13,34
	(Resto obra)			0,30

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	4% Costes indirectos	0,62	
8.8	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. (Materiales)		16,10
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 (9,80) m², compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 1627/1997.	1,000 Ud 117,71	117,71
	(Resto obra)		2,35
	4% Costes indirectos		4,80
			124,86

Valencia Diciembre de 2021
Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural
Nicolás Arroyo Fernández

Proyecto: Ajardinamiento de un solar en la calle Albaida en el término municipal de Torrent

3. Resumen del presupuesto

3.1. Presupuesto de ejecución material

Capítulo	Importe
Capítulo 1 Movimiento de tierras	11.659,36
Capítulo 2 Firmes y pavimentos	11.299,86
Capítulo 3 Jardinería	12.064,29
Capítulo 4 Inst. fontanería y riegos	32.552,62
Capítulo 5 Estanque	121.882,32
Capítulo 6 Mobiliario	64.150,78
Capítulo 7 Inst. eléctrica	394,80
Capítulo 8 Seguridad y salud	12.280,68
Presupuesto de ejecución material	266.284,71

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS.

Valencia Diciembre de 2021
Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio
Rural
Nicolás Arroyo Fernández

Proyecto: Ajardinamiento de un solar en la calle Albaida en el término municipal de Torrent

3.2. Presupuesto de ejecución por contrata

Capítulo	Importe
Capítulo 1 Movimiento de tierras	11.659,36
Capítulo 2 Firmes y pavimentos	11.299,86
Capítulo 3 Jardinería	12.064,29
Capítulo 4 Inst. fontanería y riegos	32.552,62
Capítulo 5 Estanque	121.882,32
Capítulo 6 Mobiliario	64.150,78
Capítulo 7 Inst. eléctrica	394,80
Capítulo 8 Seguridad y salud	12.280,68
Presupuesto de ejecución material	266.284,71
15% de gastos generales	39.942,71
6% de beneficio industrial	15.977,08
Suma	322.204,50
21% IVA	67.662,95
Presupuesto de ejecución por contrata	389.867,45

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

Valencia Diciembre de 2021
Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio
Rural
Nicolás Arroyo Fernández