

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

*ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y
DEL MEDIO NATURAL*

Anejos a la Memoria

Proyecto de diseño y construcción de un jardín
vertical de 162 m² en la fachada del Conservatorio
Superior de Música de Valencia

Javier del Hoyo Gibaja

Junio de 2019

Índice General

<i>Anejo I</i>	<i>Estudio climático</i>
<i>Anejo II</i>	<i>Estudio de la calidad del agua de riego</i>
<i>Anejo III</i>	<i>Estudio de soleamiento</i>
<i>Anejo IV</i>	<i>Elección del tipo de soporte y de sustrato</i>
<i>Anejo V</i>	<i>Especies vegetales</i>
<i>Anejo VI</i>	<i>Diseño ornamental del Jardín</i>
<i>Anejo VII</i>	<i>Cálculo estructural</i>
<i>Anejo VIII</i>	<i>Diseño del sistema de riego</i>
<i>Anejo IX</i>	<i>Mantenimiento del proyecto</i>
<i>Anejo X</i>	<i>Calendario de ejecución</i>

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

*ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y
DEL MEDIO NATURAL*

Anejo I

Estudio climático

Proyecto de diseño y construcción de un jardín
vertical de 162 m² en la fachada del Conservatorio
Superior de Música de Valencia

Javier del Hoyo Gibaja

Junio de 2019

Índice

Índice	1
Índice de Ilustraciones y Tablas.....	1
1. Datos de partida	2
2. Clasificaciones climáticas	4
2.1 Piso Bioclimático de Rivas-Martínez.....	4
2.2 Clasificación del Ombroclima de Rivas-Martínez	5
2.3 Clasificación climática de Köppen.....	5
2.4 Clasificación fitoclimática de Allue	6
3. Bibliografía	7

Índice de Ilustraciones y Tablas

Tabla 1. Datos climáticos parte 1 (AEMET)	2
Tabla 2. Datos climáticos parte 2 (AEMET)	3
Ilustración 1. Diagrama ombrotérmico.....	4
Tabla 3. Clasificación de pisos bioclimáticos de la Región mediterránea (Rivas-Martínez, 1983).....	4
Tabla 4. Clasificación de los ombroclimas (Rivas-Martínez, 1983).....	5

Para elaborar un proyecto de estas características es fundamental realizar un estudio climático, pues es esencial conocer la climatología de la zona para que la elección de las especies vegetales sea correcta. Por ello, se han obtenido los principales indicadores climáticos y ecológicos para conocer las características climáticas del lugar donde se ubicará el jardín. Además, una vez seleccionadas las especies, para realizar el cálculo de las necesidades hídricas se necesitará calcular la evapotranspiración de referencia (ET_o) de *Penman-Monteith*, el cual aparece explicado al final del presente Anejo.

1. Datos de partida

Los datos climáticos utilizados corresponden a una serie de 30 años (1988-2018) que han sido obtenidos de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), en concreto de la estación de observación 8416 situada en el centro de la ciudad de Valencia, en la latitud 39° 28' 31" N, longitud 0° 22' 32" O. a 16 m.s.n.m. La estación se encuentra a 2 km de distancia del lugar donde se localiza el proyecto y es la estación más cercana al lugar con posibilidad de ofrecer una serie tan larga con datos de carácter público. A continuación se muestran los datos medios de la serie, ya trabajados, para las variables que se necesitan.

Tabla 1. Datos climáticos parte 1 (AEMET)

	tm [°C]	Ta [°C]	T'a [°C]	T [°C]	Ta [°C]	t'a [°C]	t [°C]
Enero	12,1	26,6	24,5	16,7	-4,1	-1,6	7,6
Febrero	12,7	29,0	25,4	17,4	-4,4	-0,5	8,0
Marzo	14,7	33,2	26,9	19,4	-0,9	1,2	9,9
Abril	16,5	33,4	29,1	21,2	2,7	5,0	11,8
Mayo	19,5	42,0	33,9	23,9	5,8	6,0	15,0
Junio	23,2	38,2	34,5	27,4	10,2	12,6	18,9
Julio	25,9	42,3	36,4	29,9	13,9	16,0	21,8
Agosto	26,5	43,0	38,0	30,5	12,9	16,2	22,4
Septiembre	23,6	38,4	35,2	27,9	9,1	11,6	19,3
Octubre	20,1	35,8	32,1	24,6	2,0	6,3	15,6
Noviembre	15,5	31,2	27,9	20,1	-1,1	1,6	10,9
Diciembre	12,7	25,0	25,9	17,2	-3,9	0,0	8,2
Anual	18,6	34,8	30,8	23,0	3,5	6,2	14,1

Donde:

- *tm*: Temperatura media [°C]
- *Ta*: Temperatura máxima absoluta [°C]

- *T'a: Temperatura media de máximas absolutas [°C]*
- *T: Temperatura media de máximas [°C]*
- *ta: Temperatura media de las mínimas absolutas [°C]*
- *t'a: Temperatura media mínima absoluta [°C]*
- *t: Temperatura media de mínimas [°C]*

Tabla 2. Datos climáticos parte 2 (AEMET)

	P [mm]	Hm [%]	Hm máx [%]	Hm min [%]	u ² [m/s]	Ra	n [h/día]
Enero	38,4	65,0	83,5	46,6	1,3	8,1	7,4
Febrero	32,1	61,7	85,1	48,4	1,5	11,2	8,7
Marzo	38,2	60,2	86,8	51,9	1,4	15,6	9,7
Abril	32,3	57,7	88,1	55,2	1,4	20,1	11,0
Mayo	37,0	57,8	81,1	53,3	1,3	23,4	12,3
Junio	26,7	56,8	87,0	53,7	1,3	25,7	12,9
Julio	6,3	58,7	80,6	48,4	1,3	25,2	12,6
Agosto	14,4	61,2	82,5	48,2	1,2	21,6	11,5
Septiembre	75,4	63,9	82,1	46,5	1,1	17,1	10,4
Octubre	68,5	66,0	73,8	41,5	1,0	12,1	9,2
Noviembre	51,5	65,0	71,3	39,6	1,1	8,6	7,5
Diciembre	51,5	66,5	76,5	42,1	1,1	7,0	7,1
	472,3						

Donde:

- *P: Precipitación media total mensual y anual [mm]*
- *Hm: Humedad media mensual [%]*
- *Hm max: Humedad media máxima mensual [%]*
- *Hm min: Humedad media mínima mensual [%]*
- *u²: Velocidad viento media mensual [m/s]*
- *Ra: Radiación media mensual [MJ/m²]*
- *n: Horas de luz al día media mensual [h/día]*

Con los datos de temperatura media mensual y de precipitación media total mensual se ha elaborado el siguiente diagrama ombrotérmico, en el que se aprecia que los meses de verano son los más críticos y durante esos meses habrá que cuidar el riego para asegurar la pervivencia del jardín.

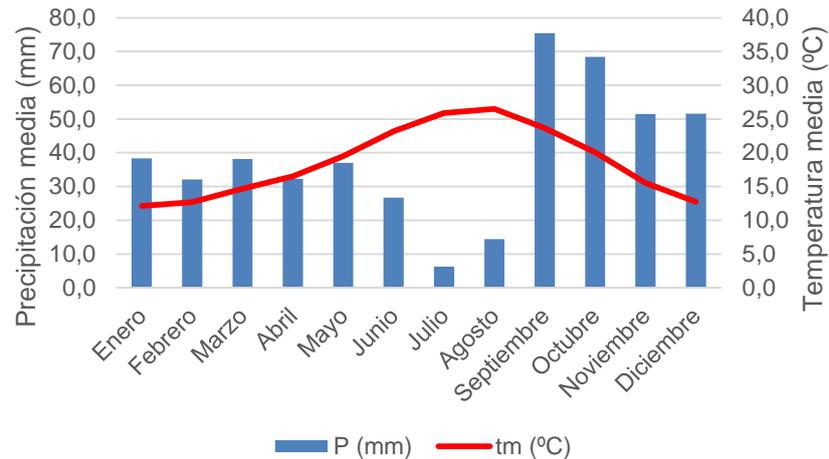


Ilustración 1. Diagrama ombrotérmico

2. Clasificaciones climáticas

2.1 Piso Bioclimático de Rivas-Martínez

Con los datos de partida, se ha recurrido a la clasificación de Pisos Bioclimáticos (Rivas-Martínez, 1983), la cual necesita de la temperatura media anual (T), la media de las mínimas del mes más frío (m) y la media de las máximas del mes más frío (M) para obtener el Índice de termicidad (It). Éste se halla según la siguiente ecuación:

$$It = (T + m + M) \times 10$$

El resultado del Índice de termicidad, tomando enero como el mes más frío, es de **428**. Según la clasificación de Rivas-Martínez, para este valor de "It" 428; una "T" de 18,6°C; una "m" de 7,6°C y un "M" de 16,7°C, la ciudad de Valencia se halla en el **piso Termomediterráneo** (ver Tabla 3).

Tabla 3. Clasificación de pisos bioclimáticos de la Región mediterránea (Rivas-Martínez, 1983)

II. REGION MEDITERRANEA		
E.	Criomediterráneo	T < 4°, m < -7°, M < 0°, It < -30
F.	Oromediterráneo	T 4° a 8°, m -7° a 4°, M 0° a 3°, It -30 a 70
G.	Supramediterráneo	T 8° a 13°, m -4° a -1°, M 3° a 8°, It 70 a 200
H.	Mesomediterráneo	T 13° a 17°, m -1° a 5°, M 8° a 14°, It 200 a 360
I.	Termomediterráneo	T 17° a 19°, m 5° a 10°, M 14° a 18°, It 360 a 470
(*)	Inframediterráneo	T > 19°, m > 10°, M > 18°, It > 470

2.2 Clasificación del Ombroclima de Rivas-Martínez

En función de la precipitación media anual se distinguen seis tipos de ombroclimas en España, los cuales se clasifican según aparece en la siguiente Tabla:

Tabla 4. Clasificación de los ombroclimas (Rivas-Martínez, 1983)

1.	Árido	P < 200 mm
2.	Semiárido	P 200 - 350 mm
3.	Seco	P 350 - 600 mm
4.	Subhúmedo	P 600 - 1000 mm
5.	Húmedo	P 1000 - 1600 mm
6.	Hiperhúmedo	P > 1600 mm

Según muestra la Tabla 2, la precipitación media anual es de **472 mm**. Por tanto, según este parámetro, Valencia pertenece a un **ombroclima seco**.

2.3 Clasificación climática de Köppen

También se ha obtenido la clasificación climática de Köppen para la cual se utiliza la precipitación media anual y la temperatura media anual y se calcula una precipitación teórica a partir de la temperatura. Esta precipitación teórica tiene tres fórmulas diferentes: Siempre se calcula multiplicando la temperatura media anual (T) por 20 y posteriormente se le suma 280 si el 70% o más de la precipitación cae en el semestre en que el sol está más alto (de abril a septiembre en el hemisferio norte); se le suma 140 si la precipitación que cae en ese periodo está entre el 30% y el 70% del total o se le suma 0 si en ese periodo cae menos del 30% de la precipitación total. En nuestro caso la precipitación en ese periodo es el 40,6% del total y, por tanto, se aplicaría la siguiente ecuación:

$$P = (20 \times T) + 140$$

Donde:

- *P es el umbral de precipitación estimada [mm]*
- *T es la temperatura media anual [°C]*

El resultado de la ecuación es de **551 mm**. El valor de la precipitación total de la estación de la cual se han obtenido los datos es de **472 mm**, por lo que Valencia se encuentra en un **clima seco** y dentro de éste se clasifica como **estepa**, que establece que el valor de la precipitación total anual obtenida por los datos de la estación meteorológica debe ser superior a la mitad obtenida por la ecuación anterior (precipitación teórica en función de la temperatura). Por último, ya que la temperatura

media anual es superior a los 17°C (valor que toma Köppen como límite), el resultado final de la clasificación es que el Conservatorio Superior de Música de Valencia se encuentra en una zona de **estepa cálida (BSh)**.

2.4 Clasificación fitoclimática de Allue

Por último, se ha recurrido a la información que ofrecía el antiguo MAPAMA en su página web para obtener la clasificación de Allue a partir de un GIS que ofrece la información de estas clasificaciones para la Península ibérica y Baleares. Según indica esta base de datos, Valencia se encuentra, lógicamente, en un tipo fitoclimático mediterráneo, en concreto en la **región IV₃**, de **orden 2**. Para comprender el valor de este orden, se debe explicar que Allué clasifica cada una de las regiones por orden de mayor a menor, correspondiendo los climas más cálidos y secos al orden 1, y los climas más fríos y que también pueden conllevar deficiencias hídricas al orden 18. La terminología aproximada para esta región sería la de “zona de mediterráneo genuino cálido y seco con inviernos tibios”. (Allué, 1990)

3. Bibliografía

Allué Andrade, José Luis. (1990). Atlas Fitoclimático de España: Taxonomías. Madrid: Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias.

GOBIERNO DE NAVARRA. (s.f.). Meteo Navarra. *Clasificación climática de Köppen*. <http://meteo.navarra.es/win/koppen.cfm> {consulta 30 de octubre de 2017}.

Rivas Martínez, Salvador. (1983). Pisos bioclimáticos de España. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

*ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y
DEL MEDIO NATURAL*

Anejo II

Estudio de la calidad del agua de riego

Proyecto de diseño y construcción de un jardín
vertical de 162 m² en la fachada del Conservatorio
Superior de Música de Valencia

Javier del Hoyo Gibaja

Junio de 2019

Índice

Índice	1
Índice de Ilustraciones y Tablas.....	1
1. Introducción	2
2. Análisis del agua	2
3. Estudio del agua de riego	3
3.1 Balance cationes-aniones	3
3.2 Relación de Absorción de Sodio	3
3.3 Concentración de sales	4
3.4 Grado francés de dureza.....	4
3.5 Carbonato Sódico Residual	5
3.6 Fitotoxicidad	5
3.7 Norma Riverside.....	5
4. Bibliografía	7

Índice de Ilustraciones y Tablas

Tabla 1. Análisis del agua	2
Tabla 2. Clasificación de los G.H.F.D.	5
Ilustración 1. Normas Riverside para evaluar la calidad de las aguas de riego (Richards, 1954)	6

1. Introducción

El agua es uno de los elementos más importantes en un jardín vertical y por ello este estudio es determinante para tomar decisiones como la elección de especies, el fertirriego que se va a emplear y la cantidad de agua de riego que se va a utilizar.

La ciudad de Valencia cuenta con una red de agua de baldeo para el riego de parques y jardines, que será la que se utilizará en el presente proyecto con el fin de evitar utilizar el agua potable.

El análisis que se ha empleado para este estudio del agua procede del Ayuntamiento de Valencia, en concreto del Servicio Laboratorio Municipal y del Medio Ambiente. Tiene un número de acta AG-448, orden 31000744 y fue realizado en la Plaza de América nº6.

2. Análisis del agua

El análisis cuenta con un apartado microbiológico en el cual todos los parámetros analizados dan un resultado de *ausente* y otro apartado químico del que se muestran a continuación los datos más relevantes con los que se va a trabajar.

Tabla 1. Análisis del agua

pH	8	
CE	0,938	dS/m
NH ₄ ⁺	<50	µg/l
NO ₂ ⁻	<6	µg/l
NO ₃ ⁻	6,7	mg/l
CL ⁻	67	mg/l
SO ₄ ⁻	301,4	mg/l
CO ₃ H ⁻	179,9	mg/l
CO ₃ ⁻	9	mg/l
Ca ⁺⁺	129	mg/l
Mg ⁺⁺	37	mg/l
Na ⁺	50	mg/l
K ⁺	3,1	mg/l
Zn	0,02	mg/l
Fe	0,08	mg/l
Mn	0,059	mg/l
Cd	<0,002	mg/l
Cr	<0,002	mg/l
CaCO ₃	474	mg/l

3. Estudio del agua de riego

Para el estudio del agua de riego se han seguido las directrices marcadas en el libro de Carlos Cadahía López titulado *Fertirrigación. Cultivos hortícolas, frutales y ornamentales* (1998).

En primer lugar, para comprobar el rigor y validar la fiabilidad del análisis de agua mostrado se ha realizado un balance de cationes y aniones del agua, el cual debería dar un resultado equilibrado.

Posteriormente, se ha valorado la calidad del agua de riego en base a varios indicadores: se ha calculado el R.A.S. (Relación de Absorción de Sodio), el RAS ajustado, la concentración de sales, los grados franceses de dureza, el CSR (Carbonato Sódico Residual) y la fitotoxicidad del agua por cloro, sodio y boro.

Por último, se ha recurrido a la clasificación del agua de riego en función del RAS y la conductividad eléctrica, según la Norma Riverside (Richards, 1954).

3.1 Balance cationes-aniones

Para verificar que este equilibrio se encuentra dentro de unos límites admitidos se ha utilizado la siguiente expresión matemática:

$$\%Balance = \frac{|\sum cationes (meq/l) - |\sum aniones (meq/l)||}{\sum cationes (meq/l) + \sum aniones (meq/l)} \times 100$$

El resultado obtenido es de **2.3%**; el valor límite del Balance (%) a partir del cual se considera que el análisis no es válido está fijado en un 5% por lo que este análisis se considera fiable y se utilizará para el estudio del agua de riego del presente proyecto.

3.2 Relación de Absorción de Sodio

Este indicador hace referencia a la proporción relativa de iones de sodio respecto a iones de calcio y magnesio. Esta proporción se calcula a partir de la expresión que aparece a continuación. Para calcular el R.A.S., el valor de los iones debe expresarse en miliequivalentes por litro y no en miligramos por litro como nos ofrece el análisis del Ayuntamiento, por lo que hay que realizar la correspondiente transformación.

$$R.A.S. = \frac{[Na^+]}{\sqrt{\frac{[Ca^{++}] + [Mg^{++}]}{2}}}$$

El valor obtenido de la ecuación es de **0,997** por lo que podemos asumir que la proporción de sodio es correcta, al tomarse como valores aceptables los comprendidos entre 0 y 10.

Con el valor del RAS obtenido, se ha realizado el cálculo del RAS ajustado que propone Cadahía (1998), a partir de la concentración de Ca⁺⁺, Mg⁺⁺, Na⁺ y CO₃H⁻. Con diferentes combinaciones se extrae el valor de pHc de unas tablas que ofrece el autor y con ello se calcula el RAS ajustado a partir de la siguiente ecuación.

$$RAS \text{ ajustado} = RAS [1 + (8,4 - pHc)]$$

Con un valor de pHc de 7,1 obtenido a partir de las tablas del libro de Cadahía, se llega un **RAS ajustado de 2,29**, el cual sigue siendo un valor aceptable, como se verá más adelante.

3.3 Concentración de sales

Es uno de los aspectos más importante a tener en cuenta en un análisis de agua destinada al riego para conocer la presencia cuantitativa de iones existentes en el agua. Para medir la concentración de sales se utiliza la conductividad eléctrica que indica, según la facilidad con la que una corriente eléctrica pasa por el agua, la cantidad de sales solubles ionizadas que se hallan en ella, aumentando ambas proporcionalmente. La concentración de sales se calcula según la siguiente relación en forma de ecuación.

$$S.T. = C.E \times K$$

Donde:

- *S.T. es la concentración de sales totales [g/l]*
- *C.E. es la conductividad eléctrica [dS/m]*
- *K es la constante de proporcionalidad fijada en 0,64*

El valor obtenido de concentración de sales es 0.60 g/l. Pese a que no llega al valor de 1 g/l, el umbral a partir del cual el agua presentaría un problema de salinidad, se puede decir que se trata de un agua con una importante presencia de sales.

3.4 Grado francés de dureza

Se refiere al contenido de calcio en el agua. El cálculo de los grados hidrométricos franceses de dureza (G.H.F.D.) se realiza según la siguiente ecuación:

$$G.H.F.D. = \frac{mg/l Ca^{++} \times 2,5 + mg/l Mg^{++} \times 4,12}{10}$$

El resultado obtenido es de **47,49**. Para interpretar correctamente el resultado se recurre a la escala que se muestra a continuación, según la cual se obtiene que el agua de riego que se va a utilizar en el proyecto es clasificada como **dura**.

Tabla 2. Clasificación de los G.H.F.D.

Tipo de agua	Grados hidrotimétricos franceses
Muy blanda	Menor de 7
Blanda	7-14
Semiblanda	14-22
Semidura	22-32
Dura	32-54
Muy dura	Más de 54

3.5 Carbonato Sódico Residual

También se ha calculado el CSR (Carbonato Sódico Residual) mediante la siguiente ecuación:

$$CSR = (CO_3H^-) + (CO_3^{--}) - (Ca^{++}) - (Mg^{++})$$

Las concentraciones se expresan en meq/l y para esta agua el resultado de CSR es de -6,25, lo cual es considerado como agua recomendable (Cadaña, 1998)

3.6 Fitotoxicidad

Se ha tenido en cuenta la posible fitotoxicidad por sodio, cloro y boro. El boro al no aparece en el análisis por lo que se supone un valor nulo. En cuanto al sodio y al cloro, se establecen los siguientes valores límite: Para el sodio un valor aceptable es aquel cuyo RAS es menor de 3, por lo que utilizando el valor del RAS ajustado (mayorado) calculado previamente de 2,26 se entiende que la concentración de sodio no presenta problemas de fitotoxicidad. Por último, para el cloro se establece el valor límite en 4 meq/l y en el análisis utilizado el valor de la concentración de este anión es de 1,88 meq/l por lo que tampoco presente problemas en este aspecto.

3.7 Norma Riverside

Esta norma utiliza dos índices de los anteriormente obtenidos: el S.A.R. y la conductividad eléctrica. Con ellos se establece una clasificación de las aguas que se reflejan con las letras C y S y unos subíndices que toman valores entre 1 y 4.

Para hallarlo, se debe de encontrar la intersección de las dos rectas que representan los valores de ambas variables en la ilustración que aparece a continuación.

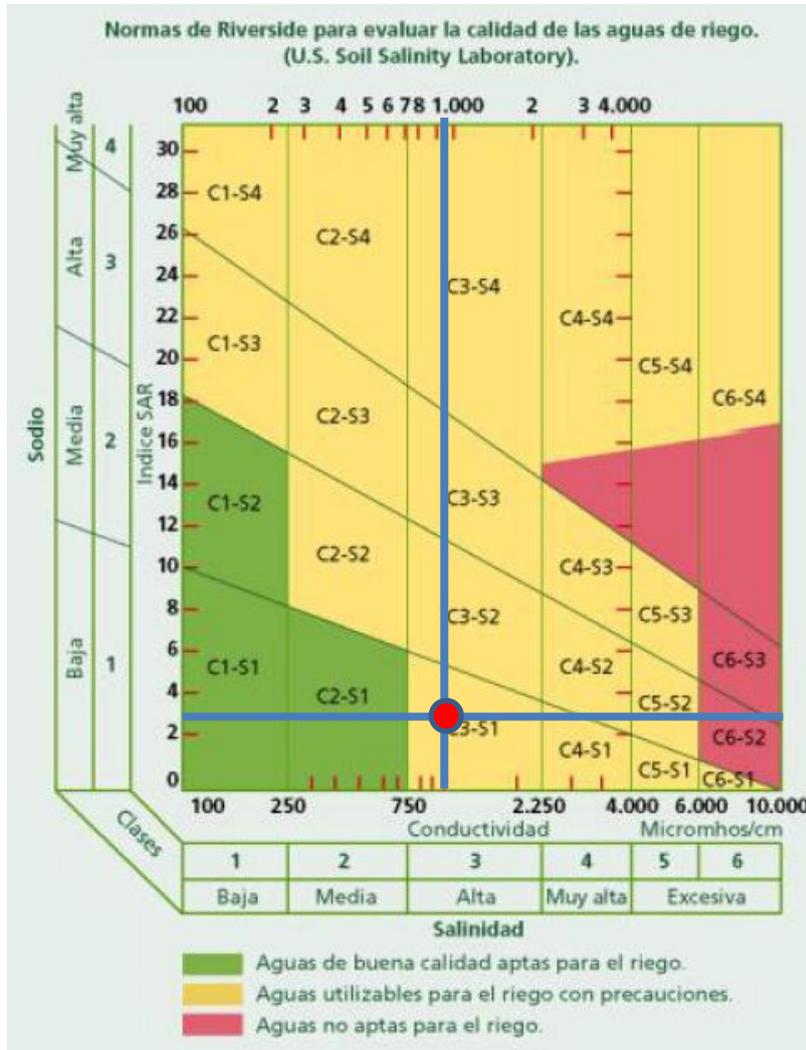


Ilustración 1. Normas Riverside para evaluar la calidad de las aguas de riego (Richards, 1954)

Tal y como se puede observar, el agua de la ciudad de Valencia se clasifica como tipo C3 – S1, lo cual según la norma Riverside implica:

C3: Elevados contenidos de sales en el agua aunque puede ser utilizada como agua de riego.

S1: Bajo contenido de sodio lo que la hace óptima para su utilización de riego en este sentido.

4. Bibliografía

Cadahía, C. (1998). *Fertirrigación. Cultivos hortícolas, frutales y ornamentales*. Madrid: Mundi Prensa

Richards, L. A. (1954). *Diagnosis and improvement of saline and alkali soils*. Washington D.C.: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA).

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

*ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y
DEL MEDIO NATURAL*

Anejo III

Estudio de soleamiento

Proyecto de diseño y construcción de un jardín
vertical de 162 m² en la fachada del Conservatorio
Superior de Música de Valencia

Javier del Hoyo Gibaja

Junio de 2019

Índice

Índice	1
Índice de Ilustraciones y Tablas.....	1
1. Introducción	2
2. Estudio de soleamiento.....	3
2.1 Solsticio de invierno.....	3
2.2 Equinoccio de primavera	4
2.3 Solsticio de verano	5
2.4 Equinoccio de otoño	6
3. Conclusiones.....	7

Índice de Ilustraciones y Tablas

Ilustración 1. Estudio de soleamiento. Solsticio de invierno	3
Ilustración 2. Estudio de soleamiento. Equinoccio de primavera.....	4
Ilustración 3. Estudio de soleamiento. Solsticio de verano	5
Ilustración 4. Estudio de soleamiento. Equinoccio de otoño	6

1. Introducción

Para diseñar un jardín vertical es fundamental contar con un estudio de soleamiento que permita observar cómo se comporta la radiación solar sobre la fachada objeto del proyecto.

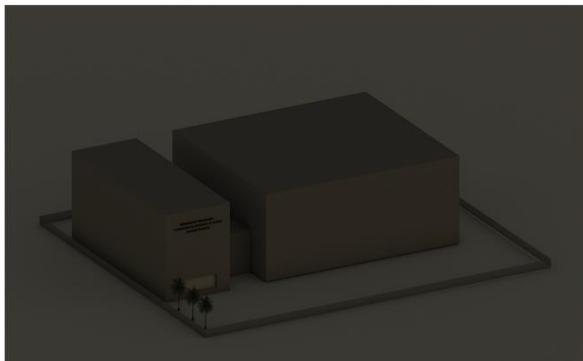
Para realizar el estudio de soleamiento se ha utilizado un programa informático muy común en el mundo de la arquitectura: **Rhinoceros 3D**. Se trata de un programa utilizado fundamentalmente para el modelado en tres dimensiones basado en NURBS (non-uniform rational B-spline). Con este programa se ha creado un modelado sencillo, pero claramente reconocible del edificio, se ha orientado utilizando una ortofoto y superponiendo el modelo a dicha foto y además se ha localizado en las coordenadas precisas, ya expuestas en la Memoria del presente Proyecto: 39 27'1" N; 00°21'30"O.

Por último, se ha utilizado la herramienta indispensable para este estudio de soleamiento: **Vray**, el *pluggin* o complemento de Rhinoceros 3D que, entre otras funciones, permite observar el comportamiento de la luz solar sobre el modelado creado. Conociendo las coordenadas exactas del lugar y orientándolo correctamente como se había hecho previamente, se puede seleccionar el día y la hora deseados y ver el comportamiento de la luz solar sobre los objetos creados.

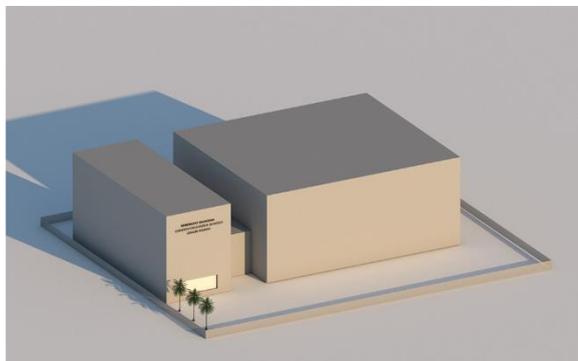
A continuación, se muestra cómo se comporta el sol sobre la fachada principal del C.S.M.V a las 8, 10, 12, 14, 16 y 18 horas durante los equinoccios de primavera y otoño y durante los solsticios de verano e invierno, para entender la influencia de la radiación solar sobre la fachada a lo largo del año y escoger correctamente las especies vegetales que mejor se adaptan a esas condiciones.

2. Estudio de soleamiento

2.1 Solsticio de invierno



8:00 AM



10:00 AM



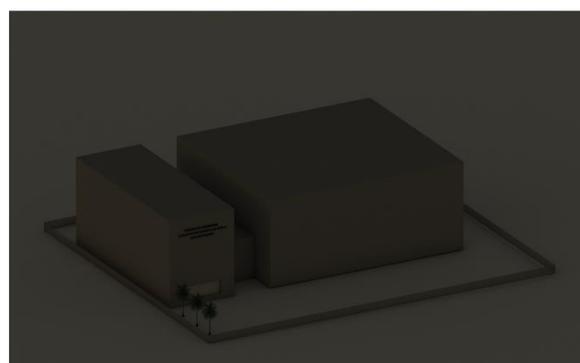
12:00 AM



14:00 AM



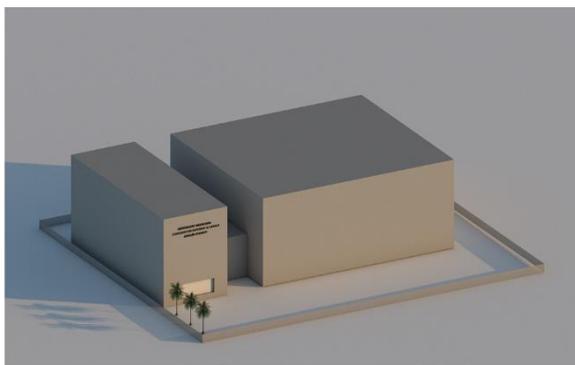
16:00 AM



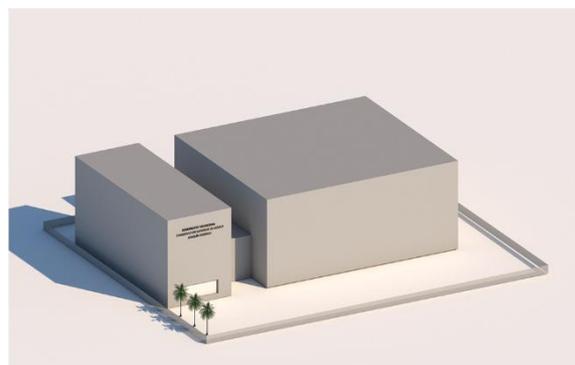
18:00 AM

Ilustración 1. Estudio de soleamiento. Solsticio de invierno

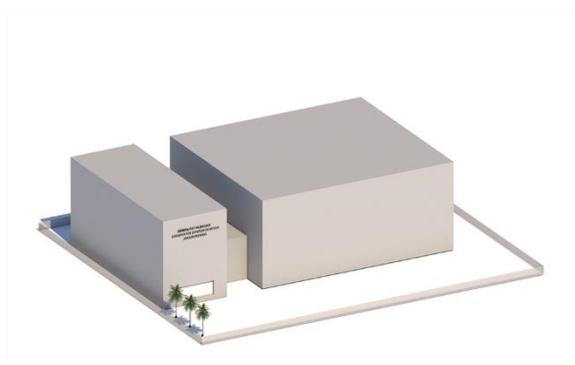
2.2 Equinoccio de primavera



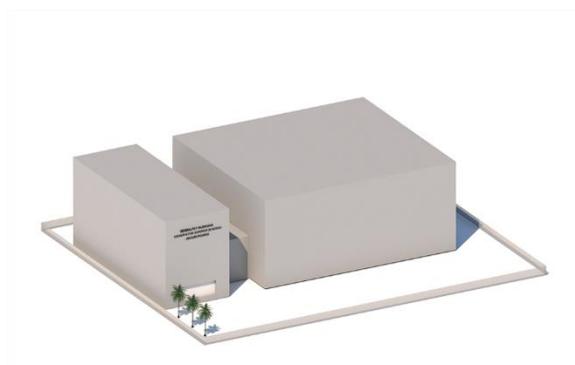
8:00 AM



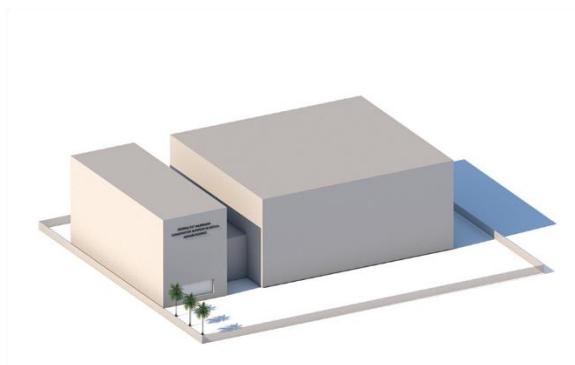
10:00 AM



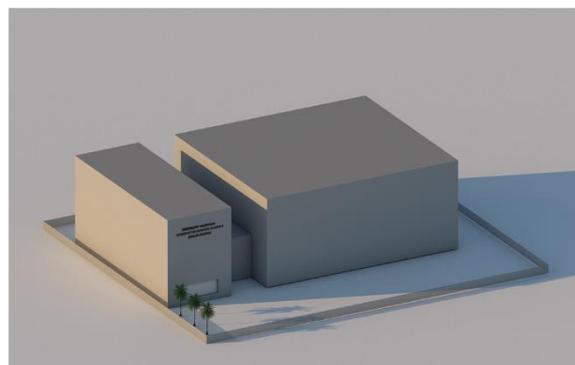
12:00 AM



14:00 AM



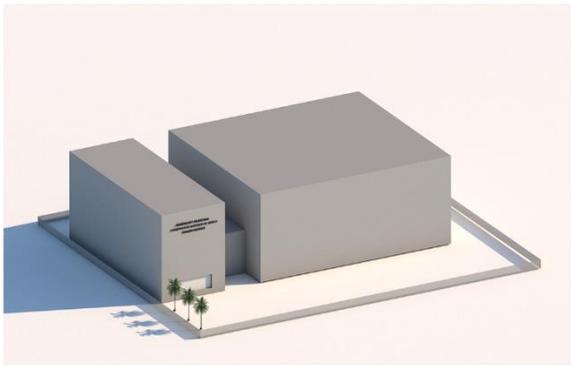
16:00 AM



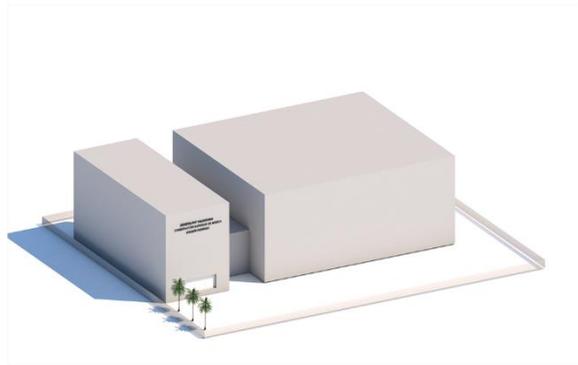
18:00 AM

Ilustración 2. Estudio de soleamiento. Equinoccio de primavera

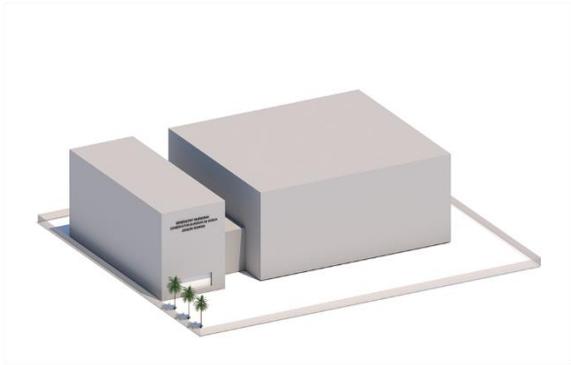
2.3 Solsticio de verano



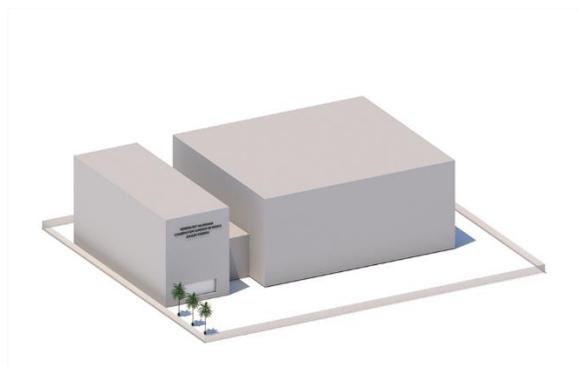
8:00 AM



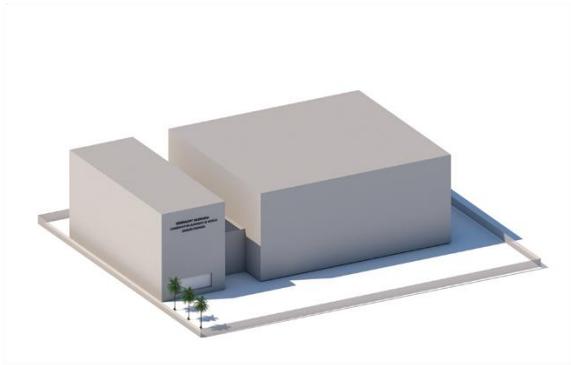
10:00 AM



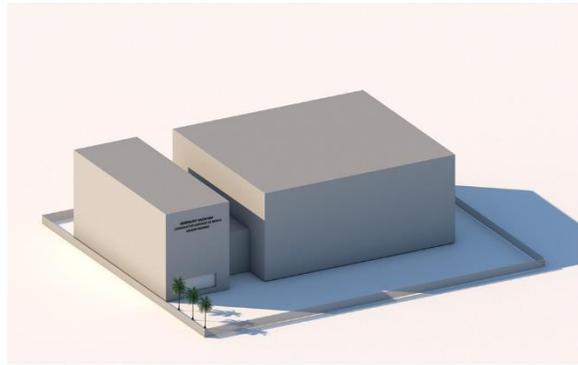
12:00 AM



14:00 AM



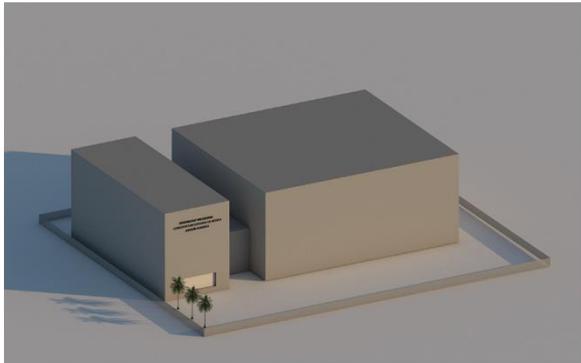
16:00 AM



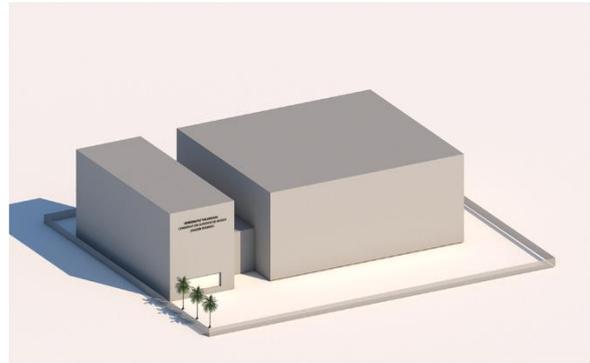
18:00 AM

Ilustración 3. Estudio de soleamiento. Solsticio de verano

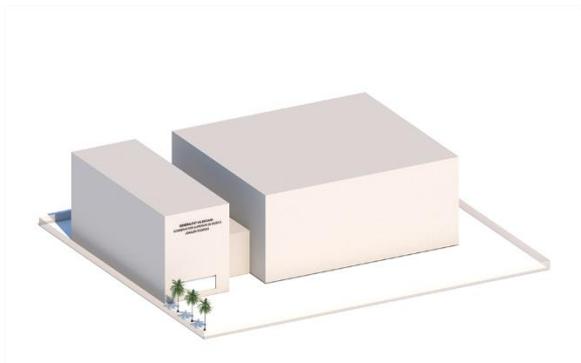
2.4 Equinoccio de otoño



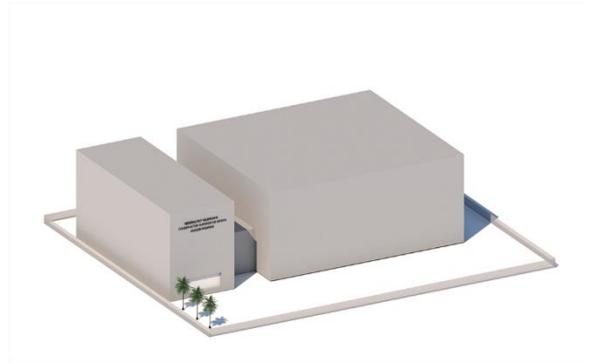
8:00 AM



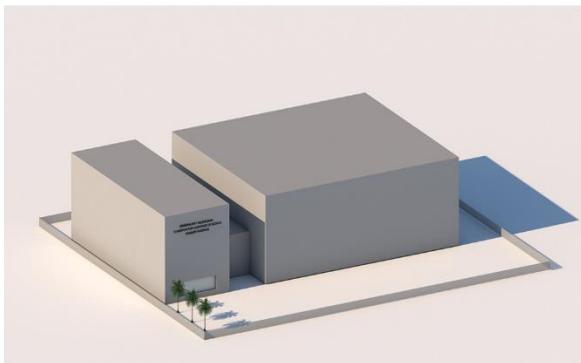
10:00 AM



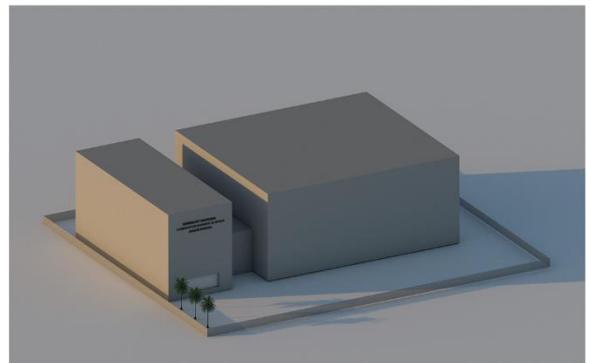
12:00 AM



14:00 AM



16:00 AM



18:00 AM

Ilustración 4. Estudio de soleamiento. Equinoccio de otoño

3. Conclusiones

La fachada recibe radiación solar todas las mañanas, desde los primeros rayos de sol hasta las 14h en pleno verano y hasta las 16h en invierno, hallándose entre estos dos valores en los equinoccios. Aunque recibe una gran cantidad de horas de luz en el solsticio de verano, que es cuando se van a presentar los mayores problemas de insolación, es el momento del año que antes se queda en sombra la fachada sobre la que se proyecta el jardín, por lo que es un aspecto positivo que se debe tener en cuenta. Asimismo, esas plantas que habrán sido escogidas para aguantar una elevada insolación, en diciembre recibirán más horas de luz de tarde lo que será beneficioso para ellas.

Con estos condicionantes se escogerán las especies vegetales que estén adaptadas a exposiciones de luz elevadas y adaptadas también a las condiciones climáticas expuestas en el primer Anejo.

También se tendrá en cuenta la cantidad de radiación solar que recibe la fachada para obtener el coeficiente de jardín (K_j), como se verá en el Anejo VIII: *Diseño del sistema de riego*.

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

*ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y
DEL MEDIO NATURAL*

Anejo IV

Elección del tipo de soporte y de sustrato

Proyecto de diseño y construcción de un jardín
vertical de 162 m² en la fachada del Conservatorio
Superior de Música de Valencia

Javier del Hoyo Gibaja

Junio de 2019

Índice

Índice	1
Índice de Ilustraciones y Tablas.....	1
1. Introducción	2
2. Alternativas	2
Sistema geotextil.....	2
Sistema modular	3
3. Solución adoptada.....	5
3.1 Soporte seleccionado.....	5
3.2 Sustrato seleccionado	6
4. Bibliografía	8

Índice de Ilustraciones y Tablas

Ilustración 1. Ejemplo de sistema geotextil (Fte: Paisajismo urbano).....	2
Ilustración 2. Ejemplo sistema modular con <i>Sphagnum</i> deshidratado (Fte: Urbanarbolismo)	4
Ilustración 3. Ejemplo sistema modular con gaviones y sustrato natural en saco (Fte: Viveros El Ciprés)	4
Ilustración 4. Ejemplo de abandono de un jardín vertical con sistema geotextil (Fte: Google maps)	5
Ilustración 5. Jardín vertical de andamios en el hotel de Santo Domingo, Madrid (fte: Manuel Pasquín).....	6
Tabla 1. Características del sustrato	7

1. Introducción

En este documento se van a detallar los dos principales sistemas que se utilizan actualmente en el diseño y construcción de jardines verticales y que se han barajado como posibles opciones.

Esta decisión es de las más importantes a tomar en un proyecto de estas características, pues influirá en el resto de los desafíos que se planteen, tanto estructurales como el diseño del riego o las posibles especies que puedan habitar en el jardín.

Existen numerosos sistemas de jardín vertical aunque las variaciones que presentan son mínimas y se diferencian más por el sistema de riego, de fertilización o de sustrato utilizado sin llegar a constituir diferentes como sistema en sí. Por tanto, tal y como se detalla a continuación, se puede diferenciar dos sistemas de jardín vertical: utilizando geotextiles tipo hidropónicos o utilizando módulos a modo de maceta (se excluyen los jardines verticales con plantas trepadoras).

2. Alternativas

Sistema geotextil

El sistema geotextil es uno de los más comunes en jardinería vertical pues se popularizó hace una veintena de años con el proyecto realizado por Patrick Blanc en el Caixa fórum de Madrid, con el cual cambió la forma de entender los jardines verticales y abrió un nuevo mundo de posibilidades en el diseño de espacios verdes en las ciudades. Actualmente lo utilizan algunas empresas como Paisajismo Urbano, con sede en Alicante.



Ilustración 1. Ejemplo de sistema geotextil (Fte: Paisajismo urbano)

Se trata de un sistema basado en la hidroponía sobre un geotextil, constituido por planchas que forman varias capas:

- *Capa 1: rastreles de acero galvanizado*
- *Capa 2: panel de plástico hidrófobo*
- *Capa 3: geotextil de fieltro (puede ser de material reciclado)*
- *Capa 4: mangueras de riego*
- *Capa 5: otra capa de geotextil con aberturas a modo de saco para colocar las plantas*

El sistema tiene un espesor total de 20mm y un peso de 25-30 kg/m², almacenando una cantidad de agua de 5 litros/m². El panel de soporte Ug-P20 (capa 1) tiene una resistencia ilimitada a los UV y una durabilidad de más de 50 años, el geotextil (capa 3), tiene un punto de rotura de 5,5 KN/m y una durabilidad de 50 años, además de actuar de barrera permeable y de drenaje.

Entre sus ventajas se encuentra su bajo peso y la facilidad de instalación y de reemplazamiento de ejemplares de forma individual.

Los inconvenientes serían que debido a la naturaleza del sustrato, éste tiene una baja capacidad de retención de agua y de nutrientes lo que genera una dependencia de una solución nutritiva continua y por tanto los elevados costes de mantenimiento. El remplazo de individuos al año de un jardín de este tipo tiene una media de un 15% anual. Además, la dependencia que supone comprar un producto patentado de estas características hace que sea más complicado de adquirir, pues lo restringen a su equipo y sus alumnos y a franquiciados.

Sistema modular

Se trata de utilizar módulos que hagan la función de una maceta que se pueden llenar con el sustrato que se considere necesario por parte del proyectista. En este caso, una de las soluciones más populares es utilizar gaviones de alambre galvanizado, electrosoldado y plastificado en horno, aunque existen otras opciones como macetas de diferentes tamaños, jaulones hexagonales, etc. En el caso de los gaviones, éstos contienen el sustrato en su interior y al ser una malla de alambre con grandes huecos, las plantas pueden desarrollarse y crecer por estos huecos. Los sustratos más comunes que se suelen utilizar son lana de roca, *Sphagnum* deshidratado o mezcla de sustratos orgánicos e inorgánicos en sacos de polipropileno. Se pueden utilizar diferentes dimensiones de gavión según las características del proyecto.

Entre sus ventajas se encuentran la facilidad de adquirir los componentes por separado, sin depender de patentes como en el caso de los geotextiles y además, la posibilidad de incluir un sustrato vegetal que mejore la vida de las plantas y que reduzca la necesidad de una fertirrigación constante. Con esta opción sería suficiente

con aplicar un par de abonados de control anuales. Todo esto conlleva que el reemplazo anual de individuos que necesita estos jardines tiene una media de 3%, en comparación con el 15% de los geotextiles. (Solano, 2008).

Las desventajas más notables son el elevado peso por metro cuadrado en estado de saturación (sobre todo para el sustrato vegetal) respecto al sistema anterior y la forma cuadrada de los gaviones que no permite crear dibujos de forma tan sencilla como el anterior sistema en el cual cada ejemplar tiene su propio hueco.



Ilustración 2. Ejemplo sistema modular con *Sphagnum* deshidratado (Fte: Urbanarbolismo)



Ilustración 3. Ejemplo sistema modular con gaviones y sustrato natural en saco (Fte: Viveros El Ciprés)

3. Solución adoptada

3.1 Soporte seleccionado

Finalmente se ha decidido utilizar el sistema modular de gaviones rellenos de sustrato vegetal como el que aparece en la ilustración 3, ya que reduce las necesidades del jardín y los costes de mantenimiento, aumentando así su carácter sustentable en consonancia con uno de los objetivos generales del proyecto: conseguir ciudades más verdes pero también más sostenibles.

El sistema de geotextiles, aunque simplifica la naturaleza del proyecto, tiene enormes gastos de mantenimiento quedando reducido este sistema a grandes promotores que tienen recursos económicos suficientes para mantenerlo. De hecho, se pueden encontrar ejemplos cercanos de jardines que utilizan este sistema y que han sido abandonados por no poder asumir su mantenimiento, como en el caso del jardín vertical de Paterna que se muestra en la siguiente imagen.

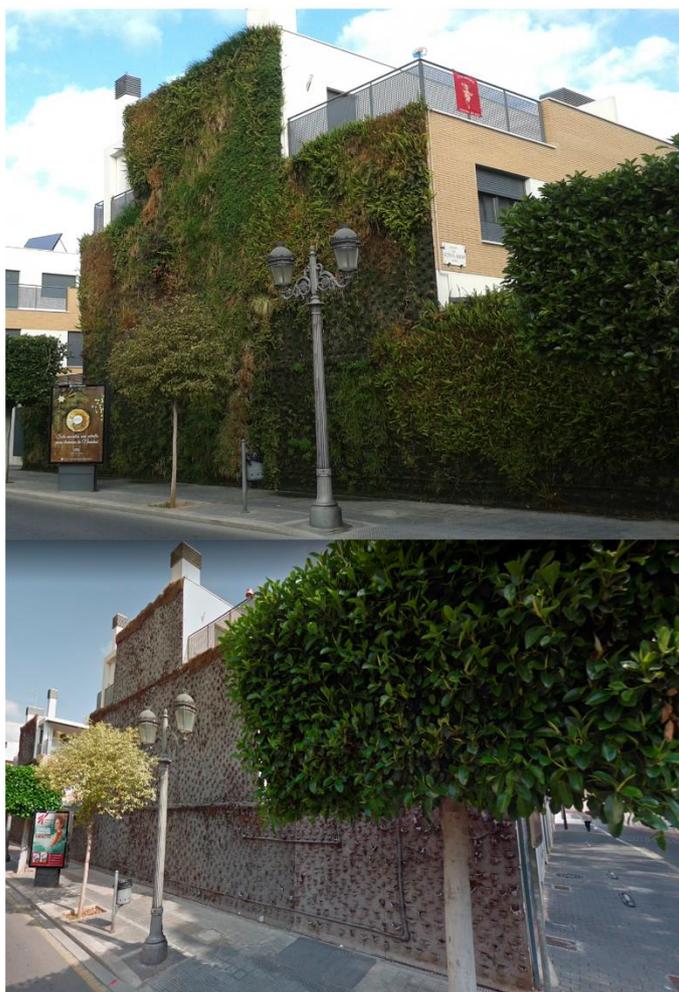


Ilustración 4. Ejemplo de abandono de un jardín vertical con sistema geotextil (Fte: Google maps)

Además, el sistema elegido permite mayor independencia del proyecto sobre patentes, pues los elementos pueden provenir de diferentes marcas comerciales a diferencia de los geotextiles que se encuentran patentados.

El sistema adoptado es sencillo y se describe a continuación: Se trata de una malla de jaulones metálicos, de alambre galvanizado, electrosoldado y plastificado en horno, de 50x30x20 cm que recogen el sustrato y que se disponen en filas y columnas cubriendo a la perfección la superficie rectangular de la fachada donde se va a disponer el jardín. Los gaviones se cuelgan de la estructura metálica que tiene unos enganches soldados en los travesaños para colgar el gavión, tal y como se muestra en el Anejo VII: *Cálculo estructural*.

Los gaviones se cubrirán en su parte frontal exterior con brezo para naturalizar la cara visible del jardín y no mostrar un jardín de acero cuando las plantas no estén desarrolladas, tomando como ejemplo el jardín vertical de andamios del Hotel de Santo Domingo de Madrid.

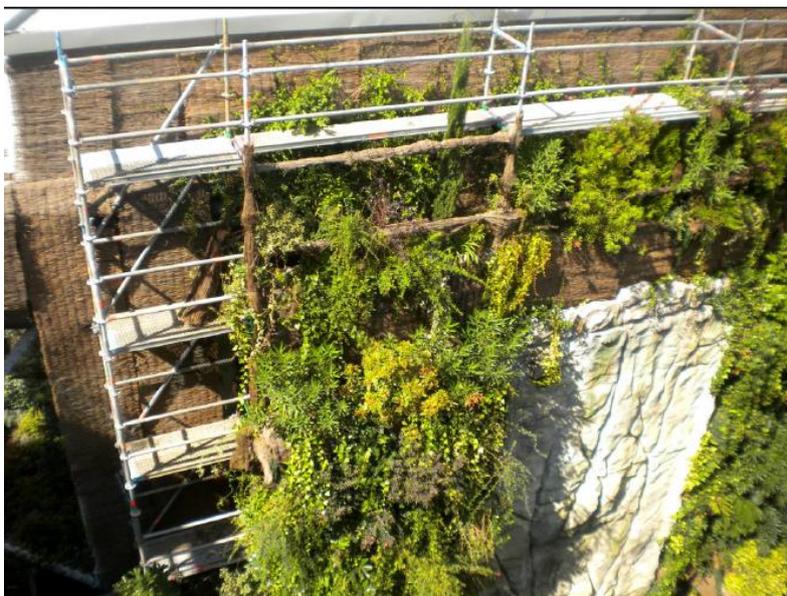


Ilustración 5. Jardín vertical de andamios en el hotel de Santo Domingo, Madrid (fte: Manuel Pasquín)

3.2 Sustrato seleccionado

El sustrato estará contenido en el interior de los gaviones por sacos de polipropileno de tejido tubular con el fondo cosido, de color marrón rojizo oscuro, imitando a tierra para no resaltar el fondo del jardín. Estos sacos serán de un material resistente a elevadas insolaciones sobre los que se realizarán aberturas en los lugares donde se vayan a introducir las plantas. El sustrato que se ha elegido para el jardín debe ser un sustrato universal elaborado a partir de turba rubia de *sphagnum*, cortezas de pino finas compostadas, compost vegetal y perlita. Se trata de un sustrato

de bajo peso y de granulometría fina y homogénea con buena capacidad de retención de agua y aireación además de contar con un elevado contenido de ácido fúlvicos y húmicos procedentes del compostaje del mantillo vegetal y la corteza de pino. A continuación se muestran en una tabla las características técnicas del sustrato.

Tabla 1. Características del sustrato

Parámetro	Unidad	Valor
Humedad	% s.m.f.	50
CE	mS/m	30-100
ph	-	6,0-7,5
Mat. Orgánica	% s.m.s	47-65
Mat. Mineral	% s.m.s	35-53
Densidad aparente seca	Kg/m ³	395-520
Coefficiente de saturación	%	55-77,5
Porosidad	% v/v	80-85
Capacidad de aire	% v/v	15-20
Granulometría: diámetro < 10 mm	%	> 95

Con el sustrato se mezclará un abono de liberación lenta (14-14-14) que asegurará una correcta fertilización durante los primeros meses de vida del jardín. La cantidad que se añadirá será la recomendada para este tipo de abonos, es decir, se añadirán 1 kg/m³ de sustrato.

Además, se añadirá al sustrato un hidrogel retenedor muy utilizado en el mundo de la jardinería y los céspedes por su elevada capacidad de retención de agua, sin provocar encharcamientos en el sustrato. En concreto, se utilizaría un hidrogel retenedor de agua similar al distribuido por *Stockosorb*, que cuenta con una certificación de seguridad ambiental y es biodegradable, con una vida útil de entre cinco y siete años. La cantidad de hidrogel que se debe añadir al sustrato, según indica la casa para este tipo de usos, está fijada entre 1 y 1,5 kg/ m³.

4. Bibliografía

Paisajismo urbano (s.f.) <http://www.paisajismourbano.com> {consulta 23 de marzo de 2019}

Solano, I. (2008) *La guía definitiva del jardín vertical*. Alicante: Círculo Rojo.

Urbanarbolismo (s.f.) <https://www.urbanarbolismo.es> {consulta 30 de marzo de 2019}m²

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

*ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y DEL
MEDIO NATURAL*

Anejo V

Especies vegetales seleccionadas

Proyecto de diseño y construcción de un jardín
vertical de 162 m² en la fachada del Conservatorio
Superior de Música de Valencia

Javier del Hoyo Gibaja

Junio de 2019

Índice

Índice	1
Índice de Ilustraciones y Tablas.....	1
1. Introducción	2
2. Relación género botánico y nota musical	2
2.2 Especies vegetales.....	3
4. Fotografías de las especies.....	4

Índice de Ilustraciones y Tablas

Tabla 1. Lista de géneros botánicos con su familia y su nota musical correspondiente.....	3
Tabla 2. Lista de especies seleccionadas y la familia a la que pertenecen	4

1. Introducción

Como ya se ha mencionado en la Memoria, para que la composición guarde consonancia con la localización del proyecto, el Conservatorio Superior de Música de Valencia, se ha decidió escoger doce géneros botánicos para formar el jardín, haciendo homenaje a cada una de las doce notas musicales (siete naturales y cinco alteradas) que se utiliza en la música occidental desde el siglo XIX, según la escala cromática de temperamento igual. (Nuño, 2013).

Para la selección de las especies se han tenido en cuenta los estudios realizados en los tres primeros anejos acerca del clima, el agua de riego y el soleamiento de la fachada. Con todo ello, se han escogido géneros adaptados a estas situaciones y que se pueden encontrar en la naturaleza o en jardines con condiciones similares y que poseen características visuales y/u olfativas que enriquecen el jardín, seleccionando entre plantas ornamentales, medicinales y aromáticas. Además, la presencia de especies de flores llamativas y diversas supone un atractivo para abejas y otros polinizadores esenciales (como aparecen en algunas de las fotografías que se van a mostrar), cuya tasa poblacional cae en picado desde los últimos años y supone un desafío ambiental para el presente y el futuro.

2. Relación género botánico y nota musical

Como se ha comentado anteriormente, se han escogido doce géneros en homenaje a las doce notas musicales. Con estos dos componentes, se ha decidido crear una relación entre cada uno de los géneros botánicos escogidos y cada una de las notas musicales existentes. Esta correspondencia se ha realizado ordenando los géneros por orden alfabético y las notas musicales comenzando por Do, pues es la nota considerada la base del sistema tonal debido a que es la única cuya escala mayor no posee alteraciones, según el sistema que se emplea actualmente en occidente.

Tabla 1. Lista de géneros botánicos con su familia y su nota musical correspondiente

Género	Nota musical
<i>Begonia</i>	Do
<i>Capparis</i>	Do#/Reb
<i>Cistus</i>	Re
<i>Dianthus</i>	Re#/Mib
<i>Festuca</i>	Mi
<i>Lantana</i>	Fa
<i>Lavandula</i>	Fa#/Solb
<i>Mesembryanthemum</i>	Sol
<i>Pentas</i>	Sol#/Lab
<i>Salvia</i>	La
<i>Thymus</i>	La#/Sib
<i>Verbena</i>	Si

2.2 Especies vegetales

Dentro de los géneros expuestos, se han buscado aquellas especies vegetales que se pueden encontrar en viveros cercanos, con flores llamativas y algunas aromáticas con olores especiales que inundan el entorno del jardín. En algunos casos el género contará con varias especies y en otros con una única especie, pudiendo en ocasiones haber más de una variedad dentro de la misma especie. En primer lugar, se muestra una lista de las especies seleccionadas, que suman un total de veintiséis.

Tabla 2. Lista de especies seleccionadas y la familia a la que pertenecen

ESPECIE	FAMILIA
<i>Begonia elatior</i>	Begoniaceae
<i>Begonia semperflorens</i>	Begoniaceae
<i>Capparis spinosa</i> “inermis”	Capparaceae
<i>Cistus albidus</i>	Cistaceae
<i>Cistus salviifolius</i>	Cistaceae
<i>Dianthus barbatus</i>	Caryophyllaceae
<i>Dianthus caryophyllus</i> “mini”	Caryophyllaceae
<i>Dianthus deltoides</i>	Caryophyllaceae
<i>Festuca glauca</i>	Poaceae
<i>Lantana delicatissima</i> “alba”	Verbenaceae
<i>Lantana montevidensis</i>	Verbenaceae
<i>Lantana delicatissima</i> “sellowiana”	Verbenaceae
<i>Lavandula dentata</i>	Lamiaceae
<i>Lavandula latifolia</i>	Lamiaceae
<i>Lavandula stoechas</i>	Lamiaceae
<i>Mesembryanthemum</i> spp.	Aizoaceae
<i>Pentas lanceolata</i>	Rubiaceae
<i>Salvia amistad</i> “mexicana”	Lamiaceae
<i>Salvia chamaedroides</i>	Lamiaceae
<i>Salvia farinacea</i>	Lamiaceae
<i>Salvia greggi</i> “alba”	Lamiaceae
<i>Salvia nemerosa</i>	Lamiaceae
<i>Salvia royal</i> “bumble”	Lamiaceae
<i>Thymus vulgaris</i>	Lamiaceae
<i>Thymus zygis</i>	Lamiaceae
<i>Verbena repens</i>	Verbenaceae

4. Fotografías de las especies

Por último, se muestran una serie de imágenes de las especies que van a componer el jardín vertical. Todas las fotografías que se muestran a continuación han sido tomadas por el proyectista y, o bien pertenecen a su catálogo personal, o bien han sido realizadas con objeto del presente Proyecto.

Begonia elatior



Begonia semperflorens



Capparis spinosa "inermis"



Cistus albidus



Cistus salviifolius



Dianthus barbatus



Dianthus caryophyllus "mini"



Festuca glauca



***Lantana delicatissima* "alba"**



Lantana delicatissima "lutea" o Lantana montevidensis



Lantana delicatissima "sellowiana"



Lavandula dentata



Lavandula latifolia



Lavandula stoechas



Mesembryanthemum spp.



Pentas lanceolata



Salvia amistad "mexicana"



Salvia chamaedroides



Salvia farinacea



Salvia greggi "alba"



Salvia nemerosa



Salvia royal "bumble"



Thymus zygis



Thymus vulgaris



Verbena repens



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

*ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y
DEL MEDIO NATURAL*

Anejo VI

Diseño ornamental del jardín

Proyecto de diseño y construcción de un jardín
vertical de 162 m² en la fachada del Conservatorio
Superior de Música de Valencia

Javier del Hoyo Gibaja

Junio de 2019

Índice

Índice	1
Índice de Ilustraciones y Tablas.....	1
1. Introducción	2
2. Formación de acordes	2
3. Progresiones armónicas	5
4. Diseño armónico del jardín	8
5. Diseño armónico	11
5.1. Armonía: Distribución de las progresiones musicales.....	11
5.2. Acordes: Distribución de los acordes musicales.....	12
5.3. Acordes 2: Distribución de las notas musicales.....	13
5.4. Especies: Distribución de las especies vegetales.....	14
6. Difusión de la justificación del diseño.....	15
7. Bibliografía	16

Índice de Ilustraciones y Tablas

Tabla 1. Correspondencia Género botánico - Nota musical	2
Tabla 2. Notas que forman los acordes mayores.....	3
Tabla 3. Notas que forman los acordes menores	3
Tabla 4. Géneros / notas que forman el acorde de Do mayor	3
Tabla 5. Géneros/notas que forman el acorde de Do menor	4
Tabla 6. Géneros/notas que forman el gavión/acorde de Fa mayor.....	4
Tabla 7. Progresiones para utilizar en el diseño del jardín (Fte: Teoría musical) ...	5
Tabla 8. Serie armónica de Do mayor	6
Tabla 9. Serie armónica de La [#] /Si ^b mayor	7
Tabla 10. Ejemplo de progresión I – IV – V – I en tonalidad de Do.....	7
Tabla 11. Ejemplo de progresión I – vi – ii – V en tonalidad de Sol [#]	7
Tabla 12. Leyenda de la correspondencia entre especie y número en el esquema final.....	10
Ilustración 1. Ejemplo de QR a colocar junto al jardín.....	15

1. Introducción

Como se mostraba en el Anejo V, los géneros botánicos escogidos para conformar el jardín vertical son doce, correspondiéndose cada uno de ellos con una de las doce notas musicales que se utilizan en la música occidental actual (siete naturales y cinco alteradas).

Tabla 1. Correspondencia Género botánico - Nota musical

Género botánico	Nota musical
<i>Begonia</i>	Do
<i>Capparis</i>	Do#/Reb
<i>Cistus</i>	Re
<i>Dianthus</i>	Re#/Mib
<i>Festuca</i>	Mi
<i>Lantana</i>	Fa
<i>Lavandula</i>	Fa#/Solb
<i>Mesembryanthemum</i>	Sol
<i>Pentas</i>	Sol#/Lab
<i>Salvia</i>	La
<i>Thymus</i>	La#/Sib
<i>Verbena</i>	Si

2. Formación de acordes

Para guardar coherencia con la dinámica que se ha seguido de que cada género botánico esté asignado a una nota musical, se ha decidido que cada tres filas o cuatro filas (según el caso) de una misma columna de gaviones, éstos estén compuestos por géneros correspondientes a las notas que forman un determinado acorde (conjunto de notas) entre sí. Se ha decidido que estos acordes serán ser mayores o menores y también tríada (formados por tres notas) o cuatríada (formados por cuatro notas), pero nunca se incluirán tensiones (es decir, otras notas). Para saber cómo se forman los acordes y conocer la justificación de cómo se compone el jardín, se va a explicar cómo se forman los acordes, es decir, los intervalos que hay entre notas partiendo de la tonal homónima al acorde y posteriormente se mostrarán ejemplos en relación con los géneros botánicos que se van a utilizar.

- *Tónica: es la primera nota y da nombre al acorde.*
- *Tercera: se encuentra a cuatro semitonos de la tónica si el acorde es mayor y a tres semitonos si es menor.*
- *Quinta: se encuentra siempre a siete semitonos de la tónica.*
- *Séptima: se encuentra siempre a diez semitonos de la tónica.*

Las notas indispensables y por tanto las especies que siempre deberán estar presentes son las correspondientes a la tónica, a la tercera y la quinta, apareciendo la séptima en el último acorde (o últimas cuatro filas) por motivos que se explicarán más adelante.

Se muestran a continuación, en primer lugar los acordes mayores y después los menores, remarcando en naranja la nota tónica homónima al acorde y en amarillo la séptima (en los acordes menores no se utilizarán séptimas aunque sí podría aparecer).

Tabla 2. Notas que forman los acordes mayores

Do	Do#	Re	Re#	Mi	Fa	Fa#	Sol	Sol#	La	La#	Si
Mi	Fa	Fa#	Sol	Sol#	La	La#	Si	Do	Do#	Re	Re#
Sol	Sol#	La	La#	Si	Do	Do#	Re	Re#	Mi	Fa	Fa#
Si	Do	Do#	Re	Re#	Mi	Fa	Fa#	Sol	Sol#	La	La#

Tabla 3. Notas que forman los acordes menores

Do	Do#	Re	Re#	Mi	Fa	Fa#	Sol	Sol#	La	La#	Si
Re#	Mi	Fa	Fa#	Sol	Sol#	La	La#	Si	Do	Do#	Re
Sol	Sol#	La	La#	Si	Do	Do#	Re	Re#	Mi	Fa	Fa#

Por tanto, las tres filas de una columna que formasen un acorde de Do mayor, los gaviones que componen este conjunto estarían compuestos por especies de los siguientes géneros (marcados en naranja oscuro la tónica, la tercera y la quinta y en naranja claro la séptima):

Tabla 4. Géneros / notas que forman el acorde de Do mayor

Género	Nota musical
<i>Begonia</i>	Do
<i>Capparis</i>	Do#/Reb
<i>Cistus</i>	Re
<i>Dianthus</i>	Re#/Mib
<i>Festuca</i>	Mi
<i>Lantana</i>	Fa
<i>Lavandula</i>	Fa#/Solb
<i>Mesembryanthemum</i>	Sol
<i>Pentas</i>	Sol#/Lab
<i>Salvia</i>	La
<i>Thymus</i>	La#/Sib
<i>Verbena</i>	Si

Mientras que las tres o cuatro filas de una columna de gaviones que formasen un acorde de Do menor, estarían compuestas por especies de los siguientes géneros:

Tabla 5. Géneros/notas que forman el acorde de Do menor

Género	Nota musical
<i>Begonia</i>	Do
<i>Capparis</i>	Do#/Reb
<i>Cistus</i>	Re
<i>Dianthus</i>	Re#/Mib
<i>Festuca</i>	Mi
<i>Lantana</i>	Fa
<i>Lavandula</i>	Fa#/Solb
<i>Mesembryanthemum</i>	Sol
<i>Pentas</i>	Sol#/Lab
<i>Salvia</i>	La
<i>Thymus</i>	La#/Sib
<i>Verbena</i>	Si

Como se puede apreciar, sólo cambia la segunda nota, o género, que es la que aporta el carácter de mayor o menor al acorde. Por dejarlo claro, se va a poner un ejemplo de cómo sería el gavión conformado como Fa sostenido mayor (Fa#/Solb).

Tabla 6. Géneros/notas que forman el gavión/acorde de Fa mayor

Género	Nota musical
<i>Begonia</i>	Do
<i>Capparis</i>	Do#/Reb
<i>Cistus</i>	Re
<i>Dianthus</i>	Re#/Mib
<i>Festuca</i>	Mi
<i>Lantana</i>	Fa
<i>Lavandula</i>	Fa#/Solb
<i>Mesembryanthemum</i>	Sol
<i>Pentas</i>	Sol#/Lab
<i>Salvia</i>	La
<i>Thymus</i>	La#/Sib
<i>Verbena</i>	Si

3. Progresiones armónicas

En cuanto a la colocación de las plantas y de los gaviones, el objetivo es buscar un diseño que guarde relación con la música y donde se alternen las especies, buscando equilibrio ecosistémico dentro del jardín. Por tanto, se desea conseguir un diseño que, sin ser visible a primera vista, se encuentre en el alma del jardín. Como ya se ha explicado, cada tres o cuatro filas de gaviones de una sola columna crean un grupo formado por los géneros correspondientes a las notas que componen un determinado acorde. Con esta premisa, la forma de ordenar estos **acordes o grupo de gaviones** será siguiendo diferentes progresiones armónicas que se han utilizado a lo largo de la historia de la música. Son progresiones que han creado numerosas canciones, clásicas y modernas, repartidas por el mundo y que todas las personas han escuchado en algún momento de sus vidas; series de frecuencias que evocan diferentes emociones en los seres humanos.

A continuación, se muestran en una tabla las progresiones que se van a utilizar; las filas que se hallan coloreadas de naranja corresponden a los acordes tríada (de tres notas) y en amarillo las que contienen séptimas y serían cuatríada (cuatro notas), que únicamente se colocarán en las últimas cuatro filas de gaviones, como se puede apreciar al final del presente documento.

Tabla 7. Progresiones para utilizar en el diseño del jardín (Fte: Teoría musical)

	NOMBRE DE LA PROGRESIÓN	PROGRESIÓN
<u>1</u>	Classic progression	I-IV-V
<u>2</u>	50's progression in C	I-vi-V-V
<u>3</u>	Dominant cadence	ii-V-I
<u>4</u>	BIII+ as dominant substitute	ii-bIII-I
<u>5</u>	Cadencia andaluza	iv-III-bII-I
<u>6</u>	V-IV-I turnaround in C	V-IV I
<u>7</u>	Vi-ii-V-I in C	vi-ii-V-I
<u>8</u>	Blues de 8 compases	I-V-IV-IV-I-V-I-V
<u>9</u>	I-IV-bVII-IV progression	I-IV-bVII-IV
<u>10</u>	Montgomery ward bridge in C	I-IV-II-V
<u>11</u>	Canon de Pachelbel	I-V-vi-iii-IV-I-IV-V
<u>12</u>	Romanesca	III-VII-i-V-III - VII - i-V-i
<u>13</u>	Irregular resolution I	V7-III7
<u>14</u>	Tritone substitution	ii-bII7-I
<u>15</u>	Backdoor progression in C	ii-bVII7-I
<u>16</u>	I-vi-ii-V turnaround in C	I-vi7-ii - V7 - I
<u>17</u>	bVII-V7 cadencia en C	bVII-V7
<u>18</u>	bVII-V7 cadencia en C resuelta	bVII-V7 - I

El sistema nombra los acordes con valores que van de 1 a 7 en cifrado romano, haciendo referencia a las siete notas naturales, siendo una octava de nuevo la misma nota; esto mismo se aplica para los acordes, con la diferencia de que un acorde es un conjunto de notas homónimo a la nota tónica. En cuanto a la forma en la que están escritos los números romanos, aquellos que se encuentran en mayúsculas simbolizan que el acorde es mayor mientras que en minúscula simboliza que es menor. Además, la “b” situada delante de alguno de los números expresa que se debe reducir un semitono al grado armónico que le corresponde, es decir una nota menos (de las doce).

Con estas premisas, se van a mostrar en una tabla las distancias que hay entre acordes en un análisis armónico para entender cuales son los intervalos y cómo se forman las progresiones. Para ello, se va a utilizar la tonalidad de Do mayor y de La sostenido mayor (La#/Sib), expresando la tonalidad cual es el número uno en la progresión.

Si uno se fija en los dos ejemplos que se presentan a continuación, entre cada número romano hay una distancia de dos semitonos (o dos notas), excepto entre “iii” y “IV” y entre “vii” y “I” que la distancia es de un semitono, es decir la siguiente nota (lo mismo que ocurría con las notas naturales al formar el acorde mayor en Do). En estos ejemplos, que el número romano sea en mayúsculas o minúsculas no es relevante, simplemente se ha puesto así porque es la forma de las tonalidades mayores.

Tabla 8. Serie armónica de Do mayor

Género	Tónica del acorde	nº armónico
<i>Begonia</i>	Do	I
<i>Capparis</i>	Do#/Reb	
<i>Cistus</i>	Re	ii
<i>Dianthus</i>	Re#/Mib	
<i>Festuca</i>	Mi	iii
<i>Lantana</i>	Fa	IV
<i>Lavandula</i>	Fa#/Solb	
<i>Mesembryanthemum</i>	Sol	V
<i>Pentas</i>	Sol#/Lab	
<i>Salvia</i>	La	vi
<i>Thymus</i>	La#/Sib	
<i>Verbena</i>	Si	vii

Tabla 9. Serie armónica de La#/Sib mayor

Género	Tónica del acorde	nº armónico
Begonia	Do	ii
<i>Capparis</i>	Do#/Reb	
Cistus	Re	iii
Dianthus	Re#/Mib	IV
<i>Festuca</i>	Mi	
Lantana	Fa	V
<i>Lavandula</i>	Fa#/Solb	
Mesembryanthemum	Sol	vi
<i>Pentas</i>	Sol#/Lab	
Salvia	La	vii
Thymus	La#/Sib	I
<i>Verbena</i>	Si	

El último ejemplo que se muestra combina todo lo expuesto hasta ahora. En este caso, se va a mostrar en primer lugar cómo sería la primera de las progresiones de la lista (I – IV – V – I) en tonalidad de Do. En la tabla se muestran en diferentes colores los acordes o conjuntos de géneros, encabezados por el acorde que los forma en negrita y junto a los géneros las notas correspondientes que justifican la formación de dicho acorde.

Tabla 10. Ejemplo de progresión I – IV – V – I en tonalidad de Do

Do mayor (I)		Fa mayor (IV)		Sol Mayor (V)		Do mayor (I)	
Do/ Begonia	Fa/ <i>Lantana</i>	Sol/ Mesembryanthemum	Do/ <i>Begonia</i>	Do/ Begonia	Do/ <i>Begonia</i>	Do/ Begonia	Do/ <i>Begonia</i>
Mi/ <i>Festuca</i>	La/ Salvia	Si/ <i>Verbena</i>	Mi/ <i>Festuca</i>				
Sol/ Mesembryanthemum	Do/ <i>Begonia</i>	Re/ Cistus	Sol/ Mesembryanthemum				

Se añade por último otro ejemplo más enrevesado, con mayores y menores, de la segunda progresión de la lista (I – vi – ii – V) en la tonalidad de Sol sostenido (Sol#/Lab).

Tabla 11. Ejemplo de progresión I – vi – ii – V en tonalidad de Sol#

Sol # mayor (I)		Fa menor (vi)		La# menor (ii)		Re# mayor (V)	
Sol#/ Pentas	Fa/ <i>Lantana</i>	La#/ Thymus	Re#/ <i>Dianthus</i>	Re#/ <i>Dianthus</i>	Re#/ <i>Dianthus</i>	Re#/ <i>Dianthus</i>	Re#/ <i>Dianthus</i>
Do/ <i>Begonia</i>	Sol#/ Pentas	Do#/ <i>Capparis</i>	Sol/ Mesembryanthemum	Do#/ <i>Capparis</i>	Sol/ Mesembryanthemum	Sol/ Mesembryanthemum	Sol/ Mesembryanthemum
Re#/ <i>Dianthus</i>	Do/ <i>Begonia</i>	Fa/ <i>Lantana</i>	La#/ <i>Thymus</i>	Fa/ <i>Lantana</i>	La#/ <i>Thymus</i>	La#/ <i>Thymus</i>	La#/ <i>Thymus</i>

Con este sistema se consigue que casi todos los géneros vayan a ocupar un espacio en el jardín, generando un pequeño ecosistema muy diverso. La colocación de los gaviones seguirá las normas dictadas. El jardín tiene un total de 22 filas, lo que supone en cada columna habrá una división de siete grupos de tres gaviones (que forman un acorde), a excepción del último grupo será de cuatro gaviones (que forman acorde de cuatro notas como se ha explicado en las tablas 2, 3, 4, 5 y 6), de ahí los acordes tríada y el último de ellos (las cuatro últimas filas) que se formarán por acordes cuatríada.

Así pues, el método de colocación de las especies en los gaviones y de los gaviones será elegir aleatoriamente la tónica del primer acorde que va a colocar (fila 1, 2 y 3 de la columna 1) que decidirá el tono de esa progresión y a partir de ahí se tomará la primera de las progresiones para decidir los siguientes acordes. Cuando acabe la progresión se tomará otra nota/género al azar (utilizando un método de generar números aleatorios) que será la siguiente en dar tono a esa progresión y el siguiente acorde en colocarse y los que le continúen seguirán la secuencia de la segunda progresión de la lista anterior. Posteriormente se colocará la tercera progresión de nuevo en una tonalidad aleatoria y así sucesivamente. Cuando se acaben las progresiones que aparecen de color naranja en la tabla 5 (las amarillas se reservan para las últimas cuatro filas de gaviones) se vuelve a empezar por la primera progresión eligiendo la tonalidad siempre de forma aleatoria. Cuando se llega a la última columna, si la progresión no ha terminado continua en el siguiente grupo de filas.

Por último, como se especificaba anteriormente, las últimas cuatro filas de gaviones hacen honor a una nota muy importante en la formación de acordes que es la séptima, la cual tiene su lugar en este último conjunto. En este caso, se deberá añadir en los acordes que en el cifrado romano iban acompañados del número siete, la séptima nota que en las tablas 2, 4, 5 y 6 del presente documento se marcaban en amarillo claro, añadiendo la nota que corresponda al acorde en cada caso. En caso de que el cifrado romano no lleve un siete, para rellenar ese cuarto gavión libre, se vuelve a poner la nota tónica u homónima al acorde, como se podría hacer en caso de tocarse ese acorde en un instrumento musical y se quisiesen tocar cuatro notas.

4. Diseño armónico del jardín

Todo lo expuesto anteriormente en este documento ha sido la explicación de cómo se ha llegado al resultado final del diseño ornamental del jardín, al cual se ha decidido denominar **diseño armónico del jardín**, por su relación con progresiones armónicas de parte la teoría musical occidental. En este diseño, se muestra qué especies ocuparán cada gavión del jardín, siendo su localización resultado de un minucioso trabajo de teoría musical.

En el primer esquema se muestran las progresiones (en cifrado romano) ordenadas en el jardín, mostrando también la fila y columna de gaviones a la que pertenecen. Aparecen con colores más oscuros aquellos valores que representan el inicio de una progresión y por tanto un cambio de tonalidad y en color claro los que siguen esa progresión. Además, se han diferenciado las últimas cuatro filas que al formar acordes de cuatro notas, se colorean en amarillo.

En el segundo esquema se muestran los acordes que corresponden a cada número armónico, tras haber generado las tonalidades aleatorias y haber rellenado la progresión con sus acordes pertinentes.

En el tercer esquema se muestran las notas que corresponden a los acordes del esquema anterior, dejando por tanto ya asentado el género que va a ocupar ese gavión según la correspondencia planteada en el primer apartado.

En el último esquema, se muestra el lugar exacto que ocupa cada especie y es, por tanto, el esquema definitivo del diseño ornamental del jardín, el cual se deberá cumplir a la hora de colocar los gaviones durante la ejecución del Proyecto. Una vez se había elegido el lugar de cada notar según el diseño armónico basado en la relación creada entre género botánico y nota musical, se han repartido las especies de cada género (en los casos que había más de una especie en ese género), repartiéndolos de forma equitativa a lo largo del jardín, alternando entre unión y dispersión entre ejemplares de una misma especie.

Dado el elevado número de filas y columnas, para reducir el espacio que ocuparía colocar cada nombre botánico en su correspondiente gavión, se ha decidido crear una leyenda con una secuencia numérica que represente a cada una de las especies. El primer valor o índice representa el género, variando del 1 al 12 y el segundo valor o subíndice representa la especie dentro de ese género; en caso de que sólo hay una especie de ese género el subíndice siempre será 1. Se muestra a continuación la leyenda mencionada y tras ellas comienza la secuencia de esquemas hasta llegar al esquema final del diseño al que hace referencia dicha leyenda.

Tabla 12. Leyenda de la correspondencia entre especie y número en el esquema final

Especie vegetal	Número asignado	Nota musical
<i>Begonia elatior</i>	1.1	Do
<i>Begonia semperflorens</i>	1.2	Do
<i>Capparis spinosa "inermis"</i>	2.1	Do#/Reb
<i>Cistus albidus</i>	3.1	Re
<i>Cistus salviifolius</i>	3.2	Re
<i>Dianthus barbatus</i>	4.1	Re#/Mib
<i>Dianthus caryophyllus "mini"</i>	4.2	Re#/Mib
<i>Dianthus deltoides</i>	5.1	Re#/Mib
<i>Festuca glauca</i>	6.1	Mi
<i>Lantana delicatissima "alba"</i>	6.2	Fa
<i>Lantana montevidensis</i>	6.3	Fa
<i>Lantana delicatissima "sellowiana"</i>	6.4	Fa
<i>Lavandula dentata</i>	7.1	Fa#/Solb
<i>Lavandula latifolia</i>	7.2	Fa#/Solb
<i>Lavandula stoechas</i>	7.3	Fa#/Solb
<i>Mesembryanthemum spp.</i>	8.1	Sol
<i>Pentas lanceolata</i>	9.1	Sol#/Lab
<i>Salvia amistad "mexicana"</i>	10.1	La
<i>Salvia chamaedroides</i>	10.2	La
<i>Salvia farinacea</i>	10.3	La
<i>Salvia greggi "alba"</i>	10.4	La
<i>Salvia nemerosa</i>	10.5	La
<i>Salvia royal "bumble"</i>	10.6	La
<i>Thymus vulgaris</i>	11.1	La#/Sib
<i>Thymus zygis</i>	11.2	La#/Sib
<i>Verbena repens</i>	12.1	Si

5. Diseño armónico

5.1. Armonía: Distribución de las progresiones musicales

Filas / Columnas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
1																																						
2	I	IV	V	I	vi	V	V	ii	V	I	ii	bIII	I	iv	III	bII	I	V	IV	I	vi	ii	V	I	I	V	IV	IV	I	V	I	V	I	IV	bVII	IV		
3																																						
4																																						
5	I	IV	II	V	I	V	vi	iii	IV	I	IV	V	III	VII	i	V	III	VII	i	V	i	I	IV	V	I	vi	V	V	ii	V	I	ii	bIII	I	iv	III		
6																																						
7																																						
8	bII	I	V	IV	I	vi	ii	V	I	I	V	IV	IV	I	V	I	V	I	IV	bVII	IV	I	IV	II	V	I	V	vi	iii	IV	I	IV	V	III	VII	i		
9																																						
10																																						
11	V	III	VII	i	V	i	I	V	V	I	vi	IV	V	ii	V	I	ii	bIII	I	iv	III	bII	I	V	IV	I	vi	ii	V	I	I	V	IV	IV	I	V		
12																																						
13																																						
14	I	V	I	IV	bVII	IV	I	IV	II	V	I	V	vi	iii	IV	I	IV	V	III	VII	i	V	III	VII	i	V	i	I	IV	V	I	vi	V	V	ii	V		
15																																						
16																																						
17	I	ii	bIII	I	iv	III	bII	I	V	IV	I	vi	ii	V	I	I	V	IV	IV	I	V	I	V	I	IV	bVII	IV	I	IV	II	V	I	V	vi	iii	IV		
18																																						
19																																						
20	V7	III7	ii	bII7	I	ii	bVII7	I	I	vi7	ii	V7	I	bVII	V7	bVII	V7	I	V7	III7	ii	bII7	I	ii	bVII7	I	I	vi7	ii	V7	I	bVII	V7	bVII	V7	I		
21																																						
22																																						

5.2. Acordes: Distribución de los acordes musicales

Filas / Columnas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
1	Do	Fa	Sol	La#	Sol m	Fa	Fa	Re# m	Sol#	Do#	Fa# m	Sol	Mi	Re	Do#	La#	La	La	Sol	Re	La m	Re m	Sol	Do	Do	Sol	Fa	Fa	Do	Sol	Do	Sol	Do	Fa	La#	Fa		
2	Si	Mi	Do#	Fa#	Si	Fa#	Sol#	Re# m	Mi	Si	Mi	Fa#	La	Mi	Fa m	Do	La	Mi	Fa m	Do	Fa m	Fa	Mi	Do	Sol#	Fa m	Re#	Re#	Fa# m	Si	Re#	Re# m	Mi	Do#	La# m	La		
3	Fa#	Fa	Re	Do	Sol	Si m	Fa m	La#	Re#	Re#	La#	Sol#	Sol#	Re#	La#	Re#	La#	Re#	Sol#	Do	Sol#	Re	Sol	Mi	La	Re	La	Si m	Fa# m	Sol	Re	Sol	La	Fa	Do	Do# m		
4	Sol#	Fa	Do	Do# m	Sol#	Do# m	Si	Mi	Fa#	Re	Si m	Fa	Fa	Re# m	Fa#	Do#	Re m	Re#	Do	Mi m	Re#	Do	Si	Do#	Si	Fa#	Do m	Fa m	La#	Re#	Re#	La#	Sol#	La#	Re#	La#		
5	Re#	La#	Re#	Sol#	Do#	Sol#	La	Re	Si	Mi	La	Mi	Fa#	Do# m	Re	La	Re	Mi	Do	Sol	Sol# m	Re#	Do	Sol	Sol# m	Re#	Sol# m	Do#	Fa# m	Sol#	Si	Sol#	Fa#	Fa#	La m	Re		
6	Sol	La# m	Si	Sol#	Do m	Si m	Sol#	Sol	Sol	Fa	Do	Fa# m	Do# m	Mi	La#	La#	Mi	Re	Re	La#	Mi	La#	Mi	La#	Re	Sol#	Re	La	Re	Si	Mi	La	Mi	Fa m	Do# m	Re		
7	La7	Fa#7	Sol m	Fa#	Fa	La m	Fa7	Sol	Do#	La#7	Re# m	Sol#7	Do#	Fa#	Re#7	Fa#	Re#7	Sol#	Mi7	Do#7	Do# m	Do7	Si	Sol m	Re#7	Fa	Do	La7	Re m	Sol7	Do	La	Fa#7	Sol#	Fa7	La#		
8																																						
9																																						
10																																						
11																																						
12																																						
13																																						
14																																						
15																																						
16																																						
17																																						
18																																						
19																																						
20																																						
21																																						
22																																						

5.3. Acordes 2: Distribución de las notas musicales

Filas / Columnas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	Do	Fa	Sol	La#	Sol	Fa	Fa	Re#	Sol#	Do#	Fa#	Sol	Mi	Re	Do#	La#	La	La	Sol	Re	La	Re	Sol	Do	Do	Sol	Fa	Fa	Do	Sol	Do	Sol	Do	Fa	La#	Fa
2	Mi	La	Si	Re	La#	La	La	Fa#	Do	Fa	La	Si	Sol#	Fa#	Fa	Re	Do#	Do#	Si	Fa#	Do	Fa	Si	Mi	Mi	Si	La	La	Mi	Si	Mi	Si	Mi	La	Re	La
3	Sol	Do	Re	Fa	Re	Do	Do	La#	Re#	Sol#	Do#	Re	Si	La	Sol#	Fa	Mi	Mi	Re	La	Mi	La	Re	Sol	Sol	Re	Do	Do	Sol	Re	Sol	Re	Sol	Do	Fa	Do
4	Si	Mi	Do#	Fa#	Si	Fa#	Sol#	Re#	Mi	Si	Mi	Fa#	La	Mi	Fa	Do	La	Mi	Fa	Do	Fa	Fa	Mi	Do	Sol#	Fa	Re#	Re#	Fa#	Si	Re#	Re#	Mi	Do#	La#	La
5	Re#	Sol#	Fa	La#	Re#	La#	Do	Fa#	Sol#	Re#	Sol#	La#	Do#	Sol#	Sol#	Mi	Do#	Sol#	Sol#	Mi	Sol#	La	Sol#	Mi	Si	Sol#	Sol	Sol	La	Re#	Sol	Fa#	Sol#	Fa	Do#	Do#
6	Fa#	Si	Sol#	Do#	Fa#	Do#	Re#	La#	Si	Fa#	Si	Do#	Mi	Si	Do	Sol	Mi	Si	Do	Sol	Do	Do	Si	Sol	Re#	Do	La#	La#	Do#	Fa#	La#	La#	Si	Sol#	Fa	Mi
7	Fa#	Fa	Re	Do	Sol	Si	Fa	La#	Re#	Re#	La#	Sol#	Sol#	Re#	La#	Re#	La#	Re#	Sol#	Do	Sol#	Re	Sol	Mi	La	Re	La	Si	Fa#	Sol	Re	Sol	La	Fa	Do	Do#
8	La#	La	Fa#	Mi	Si	Re	Sol#	Re	Sol	Sol	Re	Do	Do	Sol	Re	Sol	Re	Sol	Do	Mi	Do	Fa#	Si	Sol#	Do#	Fa#	Do#	Re	La	Si	Fa#	Si	Do#	La	Mi	Mi
9	Do#	Do	La	Sol	Re	Fa#	Do	Fa	La#	La#	Fa	Re#	Re#	La#	Fa	La#	Fa	La#	Re#	Sol	Re#	La	Re	Si	Mi	La	Mi	Fa#	Do#	Re	La	Re	Mi	Do	Sol	Sol#
10	Sol#	Fa	Do	Do#	Sol#	Do#	Si	Mi	Fa#	Re	Si	Fa	Fa	Re#	Fa#	Do#	Re	Re#	Do	Mi	Re#	Do	Si	Do#	Si	Fa#	Do	Fa	La#	Re#	Re#	La#	Sol#	La#	Re#	La#
11	Do	La	Mi	Mi	Do	Mi	Re#	Sol#	La#	Fa#	Re	La	La	Fa#	La#	Fa	Fa	Sol	Mi	Sol	Sol	Mi	Re#	Fa	Re#	La#	Re#	Sol#	Re	Sol	Sol	Re	Do	Re	Sol	Re
12	Re#	Do	Sol	Sol#	Re#	Sol#	Fa#	Si	Do#	La	Fa#	Do	Do	La#	Do#	Sol#	La	La#	Sol	Si	La#	Sol	Fa#	Sol#	Fa#	Do#	Sol	Do	Fa	La#	La#	Fa	Re#	Fa	La#	Fa
13	Re#	La#	Re#	Sol#	Do#	Sol#	La	Re	Si	Mi	La	Mi	Fa#	Do#	Re	La	Re	Mi	Do	Sol	Sol#	Re#	Do	Sol	Sol#	Re#	Sol#	Do#	Fa#	Sol#	Si	Sol#	Fa#	Fa#	La	Re
14	Sol	Re	Sol	Do	Fa	Do	Do#	Fa#	Re#	Sol#	Do#	Sol#	La#	Mi	Fa#	Do#	Fa#	Sol#	Mi	Si	Si	Sol	Mi	Si	Si	Sol	Si	Fa	Sol#	Do	Re#	Do	La#	La#	Do	Fa#
15	La#	Fa	La#	Re#	Sol#	Re#	Mi	La	Fa#	Si	Mi	Si	Do#	Sol#	La	Mi	La	Si	Sol	Re	Re#	La#	Sol	Re	Re#	La#	Re#	Sol#	Do	Re#	Fa#	Re#	Do#	Do#	Mi	La
16	Sol	La#	Si	Sol#	Do	Si	Sol#	Sol	Sol	Fa	Do	Fa#	Do#	Mi	La#	La#	Mi	Re	Re	La#	Mi	La#	Mi	La#	Re	Sol#	Re	La	Re	Si	Mi	La	Mi	Fa	Do#	Re
17	Si	Do#	Re#	Do	Re#	Re	Do	Si	Si	La	Mi	La	Mi	Sol#	Re	Re	Sol#	Fa#	Fa#	Re	Sol#	Re	Sol#	Re	Fa#	Do	Fa#	Do#	Fa#	Re#	Sol#	Do#	Sol#	Sol#	Mi	Fa#
18	Re	Fa	Fa#	Re#	Sol	Fa#	Re#	Re	Re	Do	Sol	Do#	Sol#	Si	Fa	Fa	Si	La	La	Fa	Si	Fa	Si	Fa	La	Re#	La	Mi	La	Fa#	Si	Mi	Si	Do	Sol#	La
19	La	Fa#	Sol	Fa#	Fa	La	Fa	Sol	Do#	La#	Re#	Sol#	Do#	Fa#	Re#	Fa#	Re#	Sol#	Mi	Do#7	Do#	Do	Si	Sol	Re#	Fa	Do	La	Re	Sol	Do	La	Fa#	Sol#	Fa	La#
20	Do#	La#	La#	La#	La	Do	La	Si	Fa	Re	Fa#	Do	Fa	La#	Sol	La#	Sol	Do	Sol#	Fa	Mi	Mi	Re#	La#	Sol	Sol#	Re#	Do#	Fa	Si	Re#	Do#	La#	Si	La	Do#
21	Mi	Do#	Re	Do#	Do	Mi	Do	Re	Sol#	Fa	La#	Re#	Sol#	Do#	La#	Do#	La#	Re#	Si	Sol#	Sol#	Sol	Fa#	Re	La#	Do	Sol	Mi	La	Re	Sol	Mi	Do#	Re#	Do	Fa
22	La	Mi	Sol	Fa#	Fa	La	Re#	Sol	Do#	Sol#	Re#	Fa#	Do#	Fa#	Do#	Fa#	Do#	Sol#	Re	Si	Do#	La#	Si	Sol	Do#	Fa	Do	Sol	Re	Fa	Do	Sol	Mi	Sol#	Re#	La#

5.4. Especies: Distribución de las especies vegetales

Filas / Columnas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	1.1	6.2	8.1	11.1	8.1	6.1	6.1	4.1	9.1	2.1	7.1	8.1	5.1	3.1	2.1	11.1	10.4	10.1	8.1	3.1	10.1	3.1	8.1	1.2	1.1	8.1	6.3	6.3	1.2	8.1	1.1	8.1	1.2	6.4	11.2	6.4
2	5.1	10.3	12.1	3.2	11.1	10.2	10.2	7.1	1.1	6.2	10.6	12.1	9.1	7.2	6.1	3.2	2.1	2.1	12.1	7.2	1.2	6.2	12.1	5.1	5.1	12.1	10.4	10.4	5.1	12.1	5.1	12.1	5.1	10.3	3.1	10.3
3	8.1	1.2	3.2	6.3	3.2	1.1	1.2	11.2	4.1	9.1	2.1	3.1	12.1	10.6	9.1	6.3	5.1	5.1	3.1	10.1	5.1	10.5	3.1	8.1	8.1	3.2	1.2	1.2	8.1	3.1	8.1	3.1	8.1	1.1	6.2	1.2
4	12.1	5.1	2.1	7.3	12.1	7.2	9.1	4.2	5.1	12.1	5.1	7.3	10.5	5.1	6.3	1.1	10.5	5.1	6.2	1.2	6.2	6.2	5.1	1.1	9.1	6.4	4.2	4.2	7.1	12.1	4.1	4.1	5.1	2.1	11.1	10.5
5	4.1	9.1	6.4	11.2	4.1	11.2	1.2	7.3	9.1	4.2	9.1	11.1	2.1	9.1	9.1	5.1	2.1	9.1	9.1	5.1	9.1	10.1	9.1	5.1	12.1	9.1	8.1	8.1	10.3	4.1	8.1	7.2	9.1	6.1	2.1	2.1
6	7.1	12.1	9.1	2.1	7.3	2.1	4.2	11.1	12.1	7.2	12.1	2.1	5.1	12.1	1.1	8.1	5.1	12.1	1.2	8.1	1.1	1.2	12.1	8.1	4.1	1.1	11.1	11.1	2.1	7.1	11.2	11.2	12.1	9.1	6.2	5.1
7	7.2	6.1	3.2	1.2	8.1	12.1	6.2	11.1	4.1	4.1	11.1	9.1	9.1	4.2	11.1	4.2	11.1	4.2	9.1	1.2	9.1	3.1	8.1	5.1	10.4	3.1	10.2	12.1	7.2	8.1	3.1	8.1	10.6	6.3	1.2	2.1
8	11.2	10.5	7.1	5.1	12.1	3.1	9.1	3.2	8.1	8.1	3.2	1.2	1.2	8.1	3.1	8.1	3.1	8.1	1.1	5.1	1.1	7.3	12.1	9.1	2.1	7.2	2.1	3.2	10.3	12.1	7.1	12.1	2.1	10.6	5.1	5.1
9	2.1	1.1	10.5	8.1	3.1	7.2	1.2	6.2	11.2	11.2	6.3	4.1	4.1	11.1	6.2	11.2	6.2	11.2	4.2	8.1	4.2	10.2	3.1	12.1	5.1	10.2	5.1	7.3	2.1	3.2	10.1	3.2	5.1	1.2	8.1	9.1
10	9.1	6.1	1.2	2.1	9.1	2.1	12.1	5.1	7.1	3.1	12.1	6.3	6.3	4.1	7.3	2.1	3.2	4.2	1.1	5.1	4.2	1.2	12.1	2.1	12.1	7.1	1.1	6.1	11.2	4.2	4.2	11.2	9.1	11.1	4.1	11.1
11	1.2	10.5	5.1	5.1	1.1	5.1	4.1	9.1	11.2	7.2	3.2	10.6	10.6	7.3	11.2	6.2	6.2	8.1	5.1	8.1	8.1	5.1	4.2	6.1	4.2	11.1	4.1	9.1	3.1	8.1	8.1	3.2	1.2	3.2	8.1	3.1
12	4.1	1.2	8.1	9.1	4.1	9.1	7.1	12.1	2.1	10.6	7.3	1.1	1.1	11.2	2.1	9.1	10.3	11.2	8.1	12.1	11.2	8.1	7.1	10.4	7.1	2.1	8.1	1.2	6.3	11.1	11.1	6.4	4.2	6.4	11.2	6.3
13	4.1	11.1	4.1	9.1	2.1	9.1	10.4	3.2	12.1	5.1	10.6	5.1	7.3	2.1	3.1	10.3	3.1	5.1	1.1	8.1	9.1	4.2	1.2	8.1	9.1	4.1	9.1	2.1	7.2	9.1	12.1	9.1	7.1	7.1	10.4	3.2
14	8.1	3.2	8.1	1.1	6.4	1.2	2.1	7.2	4.2	10.1	2.1	9.1	11.2	5.1	7.1	2.1	7.1	9.1	5.1	12.1	12.1	8.1	5.1	12.1	12.1	8.1	12.1	6.1	9.1	1.1	4.2	1.2	11.2	11.2	1.1	7.1
15	11.1	6.3	11.1	4.1	9.1	4.1	5.1	10.3	7.3	12.1	5.1	12.1	2.1	9.1	10.4	5.1	10.1	12.1	8.1	3.2	4.2	11.2	8.1	3.1	4.1	11.2	4.1	9.1	1.2	4.2	7.2	4.2	2.1	2.1	5.1	10.2
16	8.1	11.1	12.1	9.1	1.1	12.1	9.1	8.1	8.1	6.3	1.2	7.2	2.1	5.1	11.1	11.1	5.1	3.2	3.2	11.2	5.1	11.2	5.1	11.1	3.2	9.1	3.2	10.5	3.1	12.1	5.1	10.4	5.1	6.3	2.1	3.1
17	12.1	2.1	4.2	1.2	4.2	3.2	1.1	12.1	12.1	10.1	5.1	10.1	5.1	9.1	3.1	3.1	9.1	7.3	7.3	3.2	9.1	3.2	9.1	3.2	7.3	1.1	7.3	2.1	7.1	4.1	9.1	2.1	9.1	9.1	5.1	7.2
18	3.1	6.3	7.2	4.2	8.1	7.3	4.1	3.1	3.1	1.2	8.1	2.1	9.1	12.1	6.4	6.4	12.1	10.4	10.4	6.1	12.1	6.1	12.1	6.4	10.2	4.2	10.5	5.1	10.5	7.3	12.1	5.1	12.1	1.1	9.1	10.2
19	10.6	7.2	8.1	7.2	6.2	10.6	6.2	8.1	2.1	11.2	4.2	9.1	2.1	7.2	4.2	7.2	4.2	9.1	5.1	2.1	2.1	1.2	12.1	8.1	4.1	6.4	1.1	10.1	3.2	8.1	1.1	10.5	7.1	9.1	6.2	11.1
20	2.1	11.2	11.2	11.2	10.6	1.2	10.3	12.1	6.4	3.2	7.2	1.1	6.1	11.1	8.1	11.1	8.1	1.1	9.1	6.4	5.1	5.1	4.2	11.2	8.1	9.1	4.1	2.1	6.4	12.1	4.2	2.1	11.2	12.1	10.3	2.1
21	5.1	2.1	3.1	2.1	1.2	5.1	1.1	3.2	9.1	6.1	11.1	4.2	9.1	2.1	11.1	2.1	11.1	4.2	12.1	9.1	9.1	8.1	7.3	3.2	11.2	1.1	8.1	5.1	10.1	3.1	8.1	5.1	2.1	4.1	1.1	6.1
22	10.2	5.1	8.1	7.1	6.4	10.2	4.1	8.1	2.1	9.1	4.1	7.1	2.1	7.3	2.1	7.3	2.1	9.1	3.2	12.1	2.1	11.1	12.1	8.1	2.1	6.1	1.1	8.1	3.1	6.1	1.1	8.1	5.1	9.1	4.1	11.1

6. Difusión de la justificación del diseño

Para que las personas que se acerquen al jardín puedan comprender el diseño que están viendo y puedan apreciar en toda su virtud el diseño armónico del jardín, se colocará un cartel con un código QR junto al jardín. El código estará conectado a una página web donde se expondrá el contenido expuesto en el presente documento, incluyendo por supuesto los cuatro esquemas expuestos previamente donde se ve cómo se llega desde la ordenación de progresiones armónicas que muchos músicos podrán reconocer, cómo estas progresiones pasan a tomar sus acordes correspondientes según la tonalidad, cómo estos acordes los forman sus correspondientes notas musicales y cómo estas notas están relacionadas con los doce géneros botánicos utilizados para componer el jardín.



Ilustración 1. Ejemplo de QR a colocar junto al jardín

7. Bibliografía

Nuño, Luis. (2013). *Las 12 Notas Musicales*. Valencia: Universitat Politècnica de València.

Teoría musical (s.f.) https://es.wikibooks.org/wiki/Teoría_musical {Consulta 17 de mayo de 2019}

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

*ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y
DEL MEDIO NATURAL*

Anejo VII

Cálculo estructural

Proyecto de diseño y construcción de un jardín
vertical de 162 m² en la fachada del Conservatorio
Superior de Música de Valencia

Javier del Hoyo Gibaja

Junio de 2019

Índice

Índice	1
Índice de Ilustraciones y Tablas.....	2
1. Alternativas de diseño y dimensionado	3
2. Descripción de la estructura metálica.....	7
2.1 Datos de obra.....	8
2.1.1 Norma considerada y estados límite	8
2.1.2 Combinaciones	9
2.2 Cargas.....	9
2.3 Geometría	11
2.4 Comprobaciones E.L.U.	12
3. Encuentro con el suelo y la fachada.....	28

Índice de Ilustraciones y Tablas

Ilustración 1. Imagen de la fachada objeto del proyecto	3
Ilustración 2. Alternativa 1 de diseño de estructura.....	4
Ilustración 3. Alternativa 2 de diseño de estructura.....	5
Ilustración 4. Diagrama de desplazamientos de la alternativa 1.....	6
Ilustración 5. Diagrama de desplazamientos de la alternativa 2.....	6
Ilustración 6. Estructura metálica portante con cotas y descripción de los perfiles	7
Tabla 1. Perfiles utilizados en la solución adoptada	7
Tabla 2. Hipótesis planteadas	9
Tabla 3. Cálculo del peso del sustrato en cada gavión	10
Tabla 4. Peso completo de cada gavión.....	10
Tabla 5. Resumen de mediciones	11
Tabla 6. Características de los materiales utilizados	11
Tabla 7. características mecánicas de los dos perfiles utilizados	12
Tabla 8. Perfil más desfavorable de la estructura.....	13
Tabla 9. Comprobaciones de las barras	21
Ilustración 7. Dimensiones de la posible zapata y separación entre pilares	29
Ilustración 8. Dimensiones de la zapata y separación máxima entre pilares	29
Ilustración 9. Estructura de soporte con cimentación (realizado en CYPE 3D)	30

El presente documento tiene como objetivo describir el proceso de cálculo y dimensionado de la estructura metálica que va a servir de soporte para el jardín vertical. Se ha optado por la construcción de una estructura exenta al edificio pero anclada a su fachada, para trasladar los esfuerzos debidos al peso de los gaviones a dicha estructura y no afectar a la integridad del edificio.

Para el cálculo y dimensionado de la estructura metálica que va a servir de soporte al jardín vertical, se ha utilizado la herramienta informática CYPE 3D.

1. Alternativas de diseño y dimensionado

Para el diseño de la estructura se han establecido dos alternativas claramente diferenciadas. Pese a definirse dos alternativas, éstas compartían algunas características comunes: Los pilares a utilizar serían IPE y los travesaños debían de ser barras tubulares huecas de acero conformado de sección rectangular colocados cada 0,4 m; empezando desde la parte superior del jardín hasta la última fila de gaviones (a 6,3 m de altura), para servir como agarre a dichos gaviones y coincidiendo con éstos.

La primera de las alternativas planteadas consistía en salvar la luz de la única ventana que hay en la fachada en la que se va a intervenir, la cual se puede observar en la siguiente imagen.



Ilustración 1. Imagen de la fachada objeto del proyecto

La segunda opción era colocar tres pilares más frente a la ventana, alineados con los montantes de los marcos para no crear un corte visual y así, evitar utilizar perfiles de mayor sección en toda la estructura que soportasen los esfuerzos que se

producían en la zona central del jardín donde no había pilares. A continuación se muestran las dos alternativas planteadas.

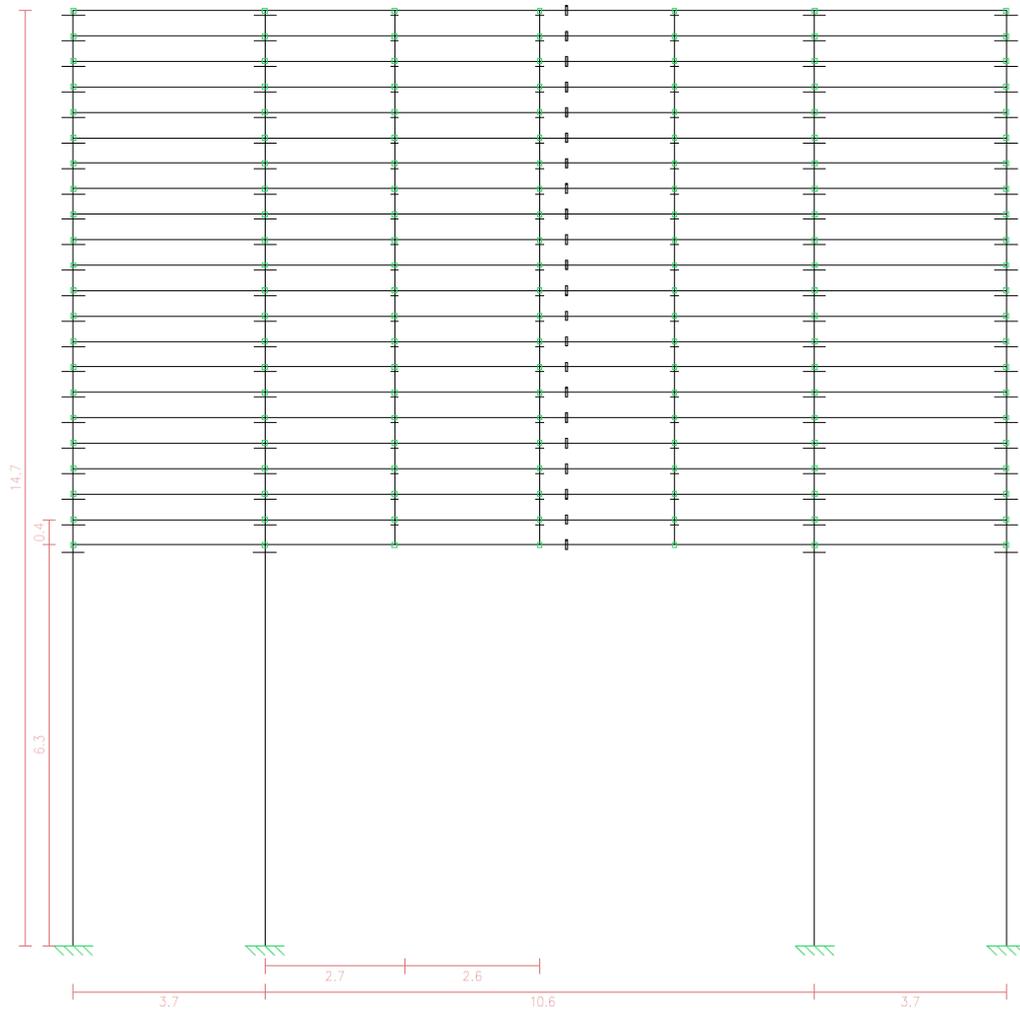


Ilustración 2. Alternativa 1 de diseño de estructura

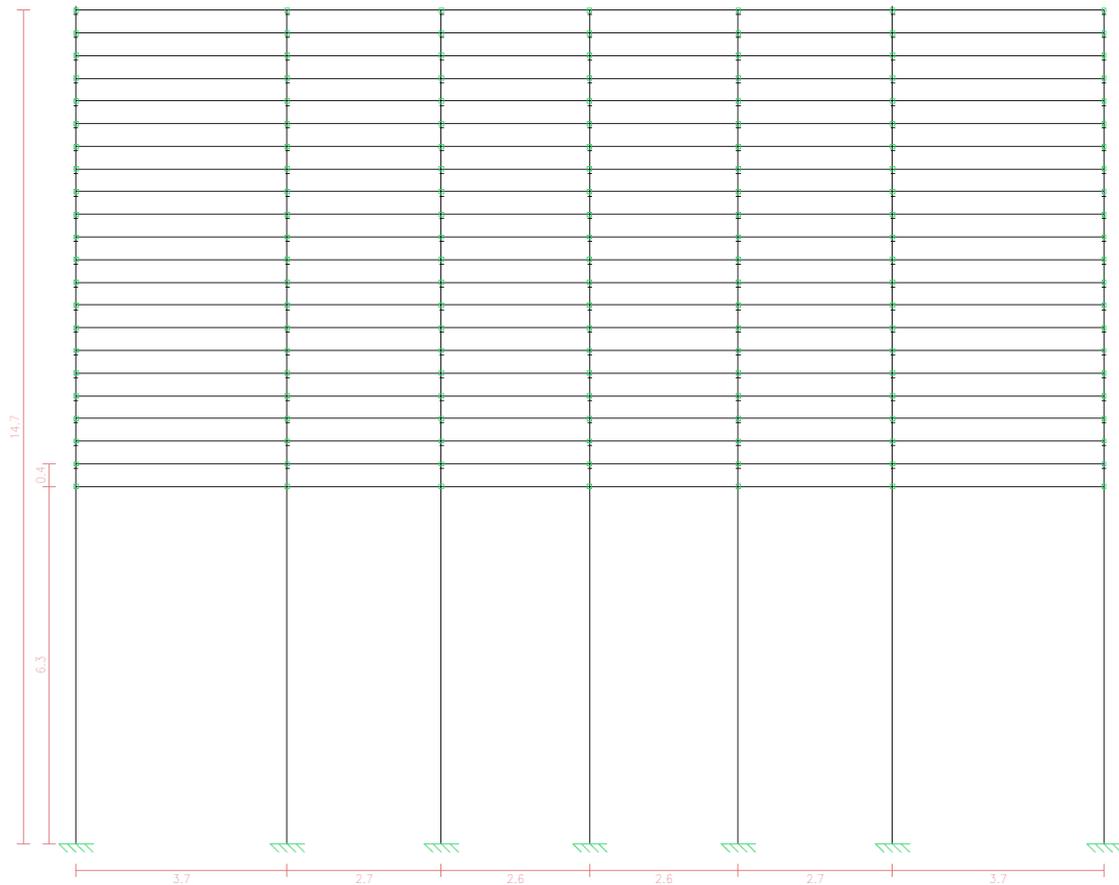


Ilustración 3. Alternativa 2 de diseño de estructura

Dimensionando ambas opciones, la primera alternativa requería perfiles IPE 360 en los pilares y barras de 150x50x8,69 mm en los travesaños; mientras que para la segunda opción el dimensionado ofrecía perfiles a partir de un IPE 120 en los pilares más desfavorables y en los travesaños barras tubulares de 100x60x4,5 mm.

Para tomar la decisión también se ha recurrido a un diagrama de desplazamientos que ofrece la herramienta CYPE 3D para cada elemento de la estructura. Para que su representación gráfica sea apreciable, el valor de la flecha ha sido multiplicado por un factor de escala 100. A continuación, se muestran las situaciones para ambas alternativas.

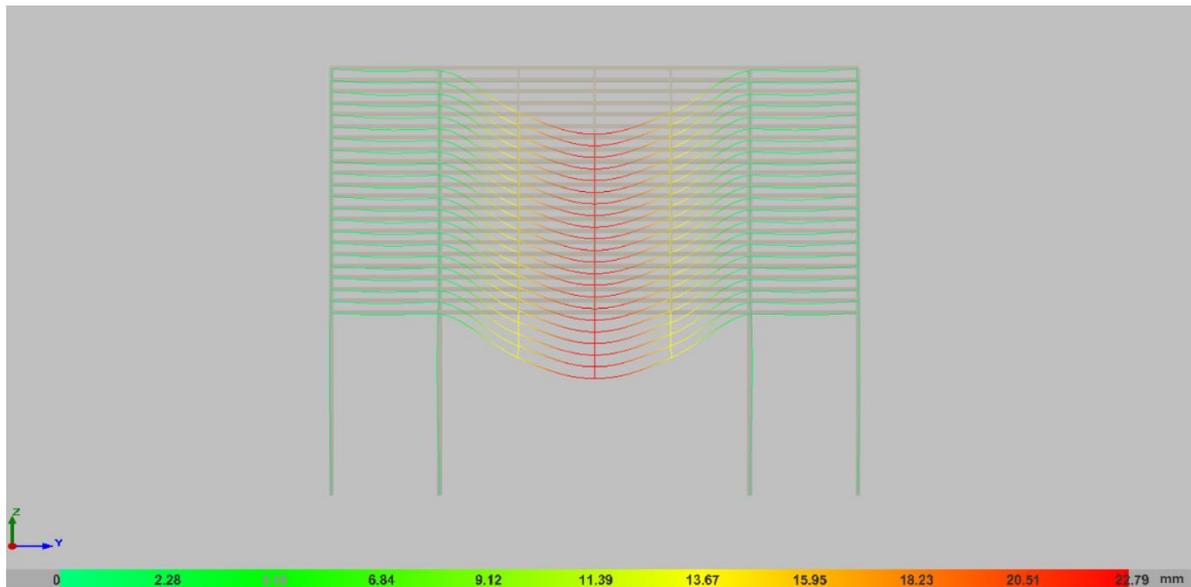


Ilustración 4. Diagrama de desplazamientos de la alternativa 1

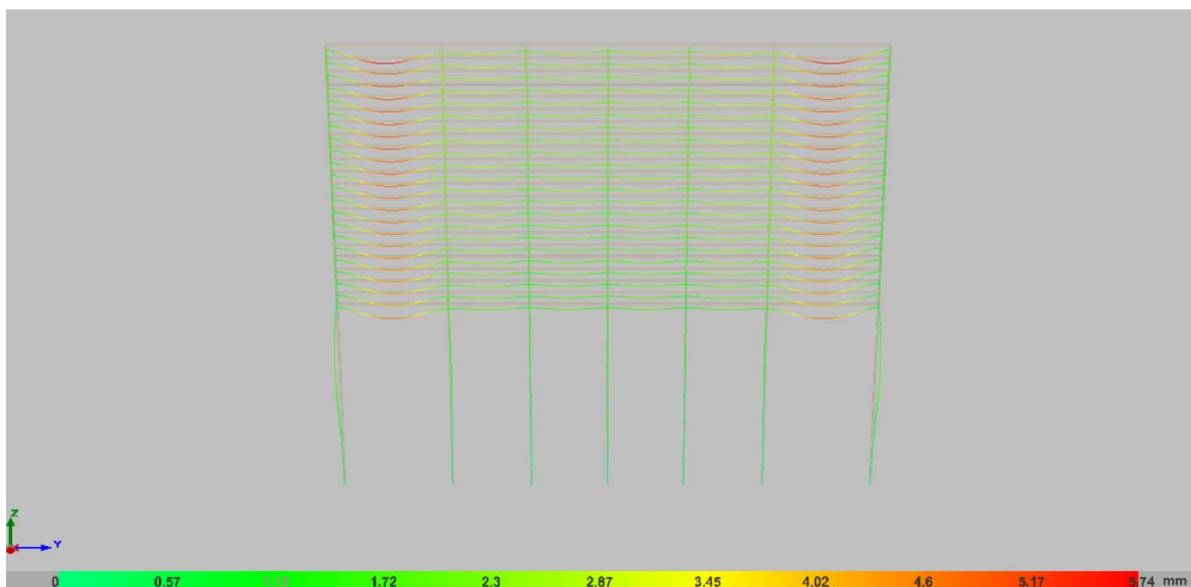


Ilustración 5. Diagrama de desplazamientos de la alternativa 2

Como se puede observar, la flecha máxima en la primera alternativa es de 22,7 mm, mucho más alta que en la segunda alternativa que es de 5,74 mm. Además, las flechas máximas de la primera alternativa se dan, lógicamente, en la zona central de la estructura donde no existen pilares, problema que se soluciona en la segunda opción; esto conduce a que los valores máximos de flecha en la segunda opción se den en los laterales donde la distancia entre pilares es más alta.

Todo lo recientemente comentado, añadido a lo que se expuso previamente sobre que la primera alternativa requiere del uso de perfiles de mayor sección en las barras, donde se buscaban perfiles pequeños sobre los que apoyar los gaviones para

que no separasen mucho el jardín de la fachada, lleva a **escoger la segunda alternativa** como la más útil para este proyecto.

2. Descripción de la estructura metálica

Tal y como concluía el apartado anterior, la alternativa escogida ha sido la segunda, la cual se caracteriza por utilizar más pilares pero con perfiles de menor sección en toda la estructura. A continuación, se muestran en una tabla los perfiles que se han utilizado en la estructura y de nuevo la imagen con la estructura final, las acotaciones y los perfiles.

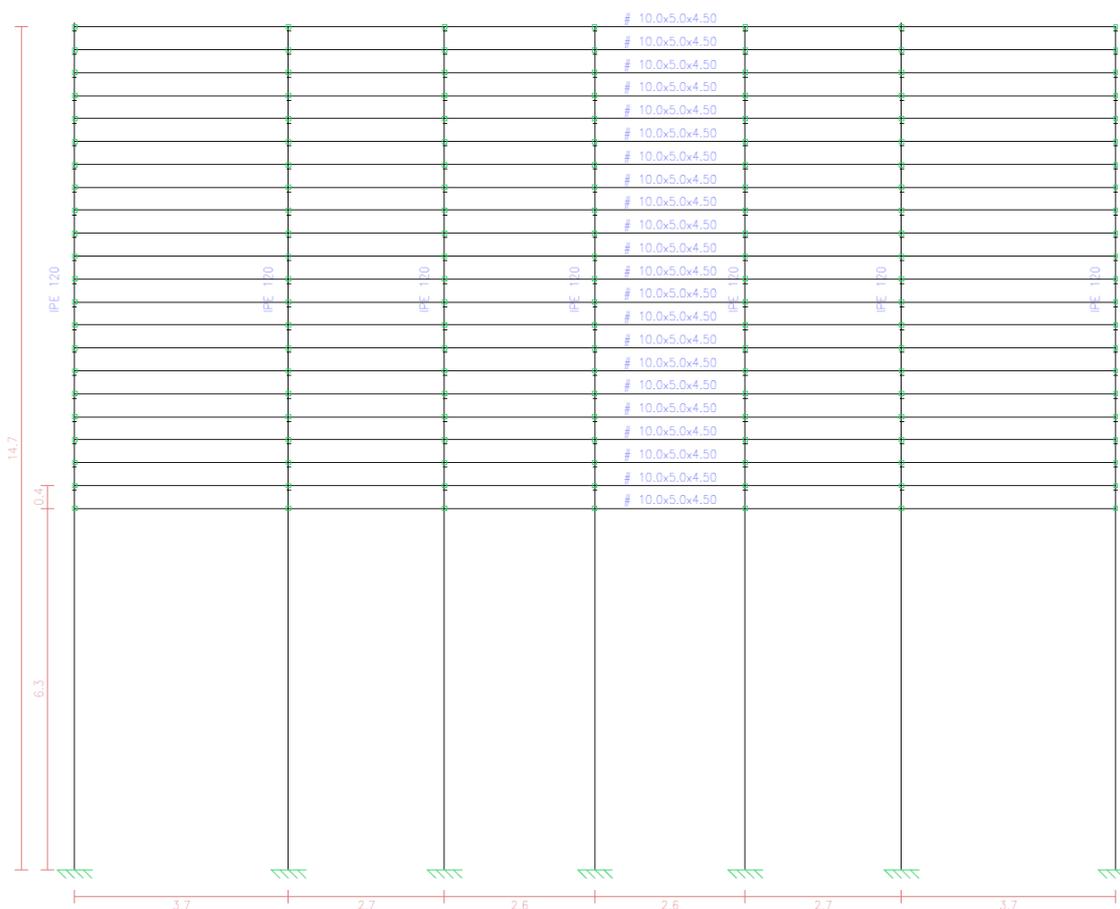


Ilustración 6. Estructura metálica portante con cotas y descripción de los perfiles

Tabla 1. Perfiles utilizados en la solución adoptada

Ubicación	Tipo	Designación	Serie	Perfil
Pilares	Acero laminado	S275	IPE	IPE 120
Travesaños	Acero conformado	S275	Tubular hueco	# 10.0x5.0x4.50

2.1 Datos de obra

Como se ha mencionado al inicio del presente Anejo, para el cálculo y dimensionado de la estructura metálica se ha utilizado la herramienta informática CYPE 3D, la cual ha sido de gran utilidad para este proceso. A continuación se detallan las normas y datos de obra de partida con los que se ha trabajado en el cálculo y comprobación de la estructura.

2.1.1 Norma considerada y estados límite

La norma considerada y estados límite para el cálculo de la estructura ha sido:

E.L.U. de rotura para acero conformado: CTE DB SE-A (Código Técnico de la Edificación. Documento Básico de Seguridad Estructural: Acero)

E.L.U. de rotura para acero laminado: CTE DB SE-A

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- - *Con coeficientes de combinación*

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \psi_{P1} Q_{K1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \psi_{ai} Q_{ki}$$

- - *Sin coeficientes de combinación*

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Donde:

- G_k : *Acción permanente*
- P_k : *Acción de pretensado*
- Q_k : *Acción variable*
- γ_G : *Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes*
- γ_P : *Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado*
- $\gamma_{Q,1}$: *Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal*
- $\gamma_{Q,i}$: *Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento*
- $\psi_{p,1}$: *Coeficiente de combinación de la acción variable principal*
- $\psi_{a,i}$: *Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento*

2.1.2 Combinaciones

Las hipótesis planteadas para el cálculo de las combinaciones han sido:

Tabla 2. Hipótesis planteadas

Comb.	PP	CM 1
1	0.800	0.800
2	1.350	0.800
3	0.800	1.350
4	1.350	1.350

Donde:

- *PP: Peso Propio (de la estructura)*
- *CM 1: Carga Muerta (el peso del jardín)*

Se han tomado las dos cargas como cargas permanentes y se han omitido tanto la hipótesis de viento, al estar la estructura anclada a la fachada, como la hipótesis de nieve tanto por la baja altitud en la que se localiza el proyecto (6 m.s.n.m.) como por su naturaleza, al tratarse de una estructura vertical de pocos centímetros de ancho en planta.

2.2 Cargas

Como se acaba de indicar, las cargas que se utilizan para el cálculo y comprobación de la estructura son la carga de la propia estructura y la carga del jardín, ambas tomadas como cargas uniformes. El peso propio de la estructura lo aporta CYPE 3D en función de los perfiles que se utilicen, por lo que únicamente se ha de calcular la carga del jardín para posteriormente introducirla en el programa como una nueva carga uniforme que deben soportar las barras. Para calcular la carga del jardín se ha tenido en cuenta: el peso del gavión, el peso del sustrato en estado de saturación y el peso de las plantas.

Para los gaviones, el vendedor fija el peso de cada **unidad** en **2 kg**.

En cuanto al sustrato, para calcular su peso por cada gavión se ha seguido el método que se puede observar en la siguiente tabla (utilizando los valores más desfavorables de peso), el cual acaba indicando un peso del **sustrato** en cada gavión de **21,5 kg**.

Tabla 3. Cálculo del peso del sustrato en cada gavión

Peso sustrato seco (kg/m ³)	458
Coeficiente de saturación	1,775
Peso sustrato saturado (kg/m ³)	813
Volumen gavión (m ³)	0,0225
Coef. Compactación	0,85
volumen sustrato real (m ³)	0,0264
Peso del sustrato por gavión (kg)	21,5

Por último, se ha estimado que en cada gavión habrá seis plantas como máximo. Se ha tomado como referencia para el peso de cada planta el *Capparis spinosa*, que es una de las más voluminosas y pesadas con el fin de mayorar y sobreestimar el peso de cada gavión, aunque nunca vaya a haber un gavión con seis ejemplares de este género. Se ha tomado esta especie pues se conoce que tiene un peso fresco aproximado de 1,3 Kg por adulto, según el vivero al que se compran los gaviones y algunas de las especies vegetales. Por tanto, el peso de las **plantas** en cada gavión será igual o menor de 7,8 kg, o mayorando un máximo de **8 kg**.

A continuación, en la Tabla 4 se muestran los valores de cada elemento diferenciado y el valor total del peso de cada gavión en la situación más desfavorable.

Tabla 4. Peso completo de cada gavión

Peso gavión vacío (kg)	2
Peso del sustrato por gavión (kg)	21,5
Peso de las plantas/gavión (kg)	8
Peso total gavión (kg)	31,5

Conociendo el peso de cada gavión, sólo hace falta saber la superficie que ocupa para calcular su peso por metro cuadrado. Las dimensiones del gavión son 0,5x0,3x0,2 m; a lo que hay que añadir 10 cm de altura que se deja libre entre cada fila de gaviones para acceder por la parte superior a los goteros. Por tanto, la superficie que ocupa cada gavión es de 0,2 m² (0,5x0,4 m); hay 5 gaviones por cada metro cuadrado. Como resultado, se obtiene que el **peso del jardín es de 157,7 kg/m²** y que en los 162m², el **peso total del jardín es de 25.546 kg**.

Para el cálculo de la estructura metálica se utiliza el valor calculado de peso por superficie (kg/m²), y se interpreta esta carga como una carga lineal, designándola por tanto como 157,7 kg/m.

Además, como se ha mencionado en el apartado anterior esta carga se fija como permanente y para asegurar la resistencia de la estructura ante posibles cambios que puedan producirse de los elementos que componen el jardín ya sea el tipo de sustrato, los gaviones que se utilicen, etc., se ha mayorado el peso de la carga

multiplicándola por 1,35. De esta forma, la carga que se ha utilizado para el cálculo y dimensionado es de 212,9 kg/m. Por último, como las barras donde se van a colocar los gaviones son los propios travesaños de la estructura soporte, y estas barras están colocadas cada 0,4 m de altura, se ha multiplicado esta último valor por 0,4 lo que supone que la **carga lineal** que soporta cada barra y que se utiliza para calcular la estructura es de **85 kg/m**.

2.3 Geometría

En la siguiente tabla se muestra el resumen de mediciones de los dos perfiles utilizados en la estructura:

Tabla 5. Resumen de mediciones

Resumen de medición						
Material		Serie	Perfil	Longitud	Volumen	Peso
Tipo	Designación			(m)	(m ³)	(kg)
Acero laminado	S275	IPE	IPE 120	102.900	0.136	1066.25
Acero conformado	S275	Tubular hueco	# 100x50x4.50	396.000	0.227	1782.65

A continuación, se detallan las características de los materiales utilizados, comunes para los dos perfiles S275:

Tabla 6. Características de los materiales utilizados

Material		E	ν	G	f _y	α _t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Acero laminado	S275	2140672.8	0.3	825688.1	2803.3	0.000012	7.85
Acero conformado	S275	2140672.8	0.3	823335.7	2803.3	0.000012	7.85

Donde:

- *E: Módulo de elasticidad*
- *ν: Módulo de Poisson*
- *G: Módulo de cortadura*
- *f_y: Límite elástico*
- *α_t: Coeficiente de dilatación*
- *γ: Peso específico*

Y por último, se detallan las características mecánicas de los dos perfiles:

Tabla 7. características mecánicas de los dos perfiles utilizados

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A	Avy	Avz	Iyy	Izz	It
Tipo	Designación			(cm ²)	(cm ²)	(cm ²)	(cm ⁴)	(cm ⁴)	(cm ⁴)
Acero laminado	S275	1	IPE 120, (IPE)	13.20	6.05	4.25	318.00	27.70	1.74
Acero conformado	S275	2	# 100x50x4.50 (#)	5.73	1.60	3.27	74.89	25.63	61.57

Donde:

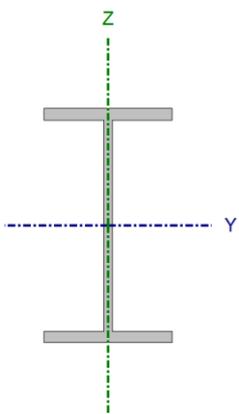
- *Ref.: Referencia*
- *A: Área de la sección transversal*
- *Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'*
- *Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'*
- *Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'*
- *Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'*
- *It: Inercia a torsión*

2.4 Comprobaciones E.L.U.

A continuación se muestra a modo de ejemplo la comprobación que se ha hecho del pilar más desfavorable de toda la estructura, es decir aquel cuyo valor es el más alto en resultante de la comprobación de resistencia a partir de la envolvente. La comprobación de resistencia para este pilar ha dado un valor de 0,62 y corresponde al sexto pilar de la estructura.

Tabla 8. Perfil más desfavorable de la estructura

Perfil: IPE 120 Material: Acero (S275)						
Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas				
		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	
Inicial	Final					
N144	N11	6.300	13.20	318.00	27.70	1.74
Notas:						
⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado						
⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo				
		Plano XY	Plano XZ			
β		0.00	1.00			
L _K		0.00	6.300			
C _m		1.000	1.000			
C ₁		-				
Notación:						
β: Coeficiente de pandeo						
L _K : Longitud de pandeo (m)						
C _m : Coeficiente de momentos						
C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						



La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\lambda = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: 1.48 ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 13.20 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 16.928 t

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 16.928 t

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : ∞

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

$$N_{cr,T} : \infty$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$$I_y : 318.00 \text{ cm}^4$$

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : 27.70 \text{ cm}^4$$

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : 1.74 \text{ cm}^4$$

I_w: Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : 890.00 \text{ cm}^6$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : 2140673 \text{ kp/cm}^2$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : 825688 \text{ kp/cm}^2$$

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

$$L_{ky} : 6.300 \text{ m}$$

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

$$L_{kz} : 0.000 \text{ m}$$

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$$L_{kt} : 0.000 \text{ m}$$

i₀: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_0 : 5.12 \text{ cm}$$

$$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$$

Siendo:

i_y, **i_z**: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

$$i_y : 4.91 \text{ cm}$$

$$i_z : 1.45 \text{ cm}$$

y₀, **z₀**: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$$y_0 : 0.00 \text{ mm}$$

$$z_0 : 0.00 \text{ mm}$$

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector que comprima un ala, de forma que se pueda desarrollar el fenómeno de abolladura del alma inducida por el ala comprimida

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : 0.248 \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : 0.649 \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N11, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1.

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **N_{c,Ed}** : 8.734 t

La resistencia de cálculo a compresión **N_{c,Rd}** viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd} \quad \mathbf{N_{c,Rd}} : \underline{35.241} \text{ t}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 13.20 cm²

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{vd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo **N_{b,Rd}** en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd} \quad \mathbf{N_{b,Rd}} : \underline{13.450} \text{ t}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 13.20 cm²

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{vd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.05

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\phi + \sqrt{\phi^2 - (\lambda)^2}} \leq 1$$

χ_v : 0.38

Siendo:

$$\phi = 0.5 \cdot [1 + \alpha \cdot (\lambda - 0.2) + (\lambda)^2]$$

φ_v : 1.73

α : Coeficiente de imperfección elástica.

α_y : 0.21

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\lambda = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_y$: 1.48

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

N_{cr} : 16.928 t

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$N_{cr,y}$: 16.928 t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$N_{cr,z}$: ∞

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.006 ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 0.000 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N144, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.35·CM1.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 0.002 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 0.363 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,z}$: 13.60 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_v : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_v : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta < \underline{0.001}$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.35·CM1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.001 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 13.062 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 8.47 cm²

$$A_v = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

A : 13.20 cm²

d : Altura del alma.

d : 107.40 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 4.40 mm

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{vd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_v : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_v : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \quad 0.001 \text{ t} \leq 6.531 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N144, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.35·CM1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.001 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 13.062 t

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1 \quad \eta : \underline{0.251} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad \eta : \underline{0.651} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad \eta : \underline{0.251} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N11, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 8.734 t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed}^+$: 0.000 t·m

$M_{z,Ed}^+$: 0.001 t·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. **Clase**: 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $N_{pl,Rd}$: 35.241 t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{pl,Rd,y}$: 1.621 t·m

$M_{pl,Rd,z}$: 0.363 t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. **A**: 13.20 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. $W_{pl,y}$: 60.70 cm³

$W_{pl,z}$: 13.60 cm³

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero. f_{vd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_v : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_v : 2803.26 kp/cm²

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M1} : 1.05

k_y, k_z : Coeficientes de interacción.

$$k_y = 1 + (\lambda_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$
 k_y : 1.52

$$k_z = 1 + (2 \cdot \lambda_z - 0.6) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$
 k_z : 1.00

$C_{m,y}, C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$C_{m,y}$: 1.00

$C_{m,z}$: 1.00

χ_y, χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

χ_y : 0.38

χ_z : 1.00

$\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$\bar{\lambda}_y$: 1.48

$\bar{\lambda}_z$: 0.00

α_y, α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

α_y : 0.60

α_z : 0.60

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N144, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.35·CM1.

$$V_{Ed,y} = \frac{V_{c,Rd,y}}{2} \quad \mathbf{0.001 \text{ t} \leq 6.531 \text{ t} \quad \checkmark}$$

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,y}$: 0.001 t

$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,y}$: 13.062 t

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8).

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8).

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Tras mostrar el método de comprobación utilizado para el pilar más desfavorable, se muestra una tabla resumen con las comprobaciones según el CTE DB SE-A de todas las barras que componen la estructura y verifican su resistencia.

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t		M_tV_z	M_tV_y
N8/N6	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta = 3.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 13.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 15.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁷⁾	CUMPLE $\eta = 15.4$
N6/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta = 4.1$	$x: 2.7 \text{ m}$ $\eta = 16.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$x: 2.7 \text{ m}$ $\eta = 2.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	$x: 2.7 \text{ m}$ $\eta = 18.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁷⁾	CUMPLE $\eta = 18.5$
N4/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta = 15.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 27.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 3.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 35.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁷⁾	CUMPLE $\eta = 35.0$

Donde:

- $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
- λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
- N_t : Resistencia a tracción
- N_c : Resistencia a compresión
- M_y : Resistencia a flexión eje Y
- M_z : Resistencia a flexión eje Z
- V_z : Resistencia a corte Z
- V_y : Resistencia a corte Y
- M_yV_z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
- M_zV_y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
- NM_yM_z : Resistencia a flexión y axil combinados
- $NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
- M_t : Resistencia a torsión
- M_tV_z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
- M_tV_y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
- x : Distancia al origen de la barra
- η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
- N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector que comprima un ala, de forma que se pueda desarrollar el fenómeno de abolladura del alma inducida por el ala comprimida.
- ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
- ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
- ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
- ⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
- ⁽⁷⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽⁸⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽¹⁰⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
- ⁽¹¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

3. Encuentro con el suelo y la fachada

La estructura estará fijada al suelo por una zapata corrida de hormigón. Para calcular las características y dimensiones de esta zapata se ha tomado del pilar más desfavorable, el axil de compresión solicitante de cálculo pésimo que como aparece en este documento, es de 8,7 toneladas y con un espaciamiento entre perfiles de 3,7 metros se obtiene que hay una carga lineal para distribuir de 2.351 kg/m y con el distanciamiento mínimo (que no se da en este perfil pero sirve para tomar la situación más desfavorables), la carga lineal es de 3.346 kg/m.

Como el terreno sobre el que se va a fijar la estructura es un terreno ya preparado para edificaciones, la capacidad portante del terreno oscila entre 1,5 y 2 kg/cm² y en el caso más desfavorable 1 kg/cm². Por ello, se ha de hacer un cálculo sencillo que consiste en dividir el esfuerzo que se traslada por el perfil hacia el suelo, partido por las dimensiones en el plano horizontal de la zapata. Con las dimensiones de zapata que se muestran a continuación a modo de esquema, se calculan los kilogramos por centímetro cuadrado de esfuerzo que se traslada al suelo.

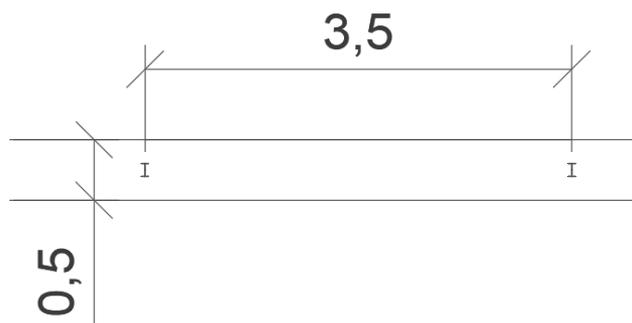


Ilustración 7. Dimensiones de la posible zapata y separación entre pilares

El resultado de la división es $0,67 \text{ kg/cm}^2$, muy por debajo de la capacidad portante del terreno, lo que implica que puede ser soportado por el suelo sin problema. Aun así, para asegurar la zapata se han añadido diez centímetros más de ancho, dejando una zapata corrida a lo largo de los 18 metros de jardín, con un ancho de 0,6 metros y una profundidad de 0,8 metros bajo el suelo. Los pilares se anclarán a ella mediante una placa metálica soldada un poco más ancha que el pilar y cuatro pernos de 20 mm de diámetro en las esquinas. Debajo de la zapata se dispondrá una armadura reticulada de 10 mm de diámetro con un espaciamiento de 15x15 cm.

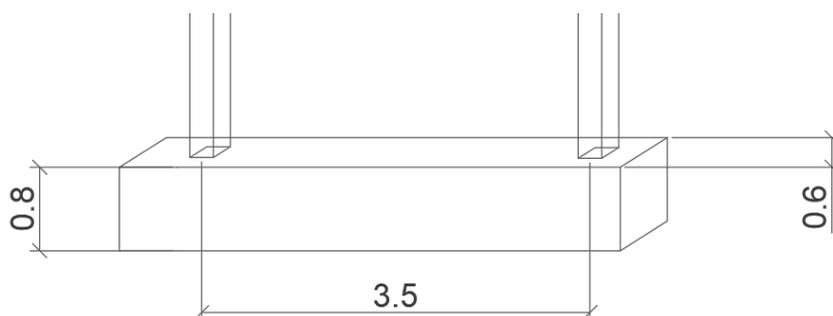


Ilustración 8. Dimensiones de la zapata y separación máxima entre pilares

El resultado final de la estructura y la cimentación sería el que se observa en la última ilustración que se muestra.

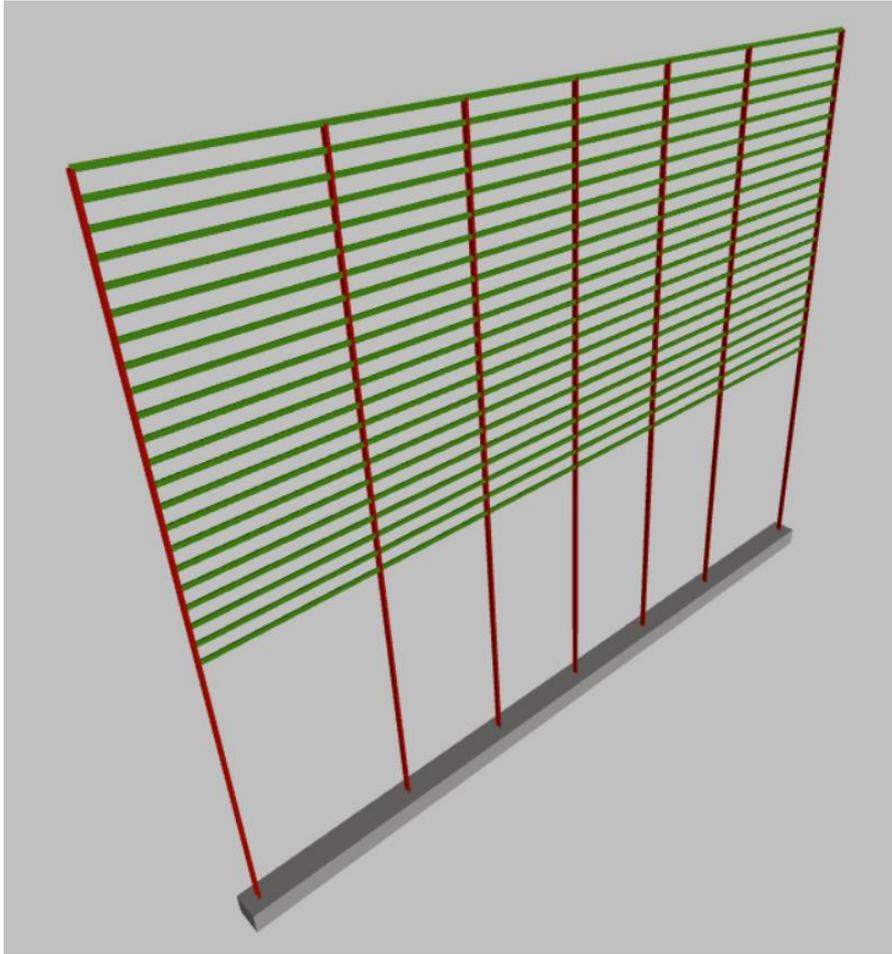


Ilustración 9. Estructura de soporte con cimentación (realizado en CYPE 3D)

Por último, la estructura metálica diseñada se anclará por los puntos de pilares a la fachada del edificio a las alturas de los forjados para asegurar la mayor estabilidad y resistencia posible.

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

*ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y
DEL MEDIO NATURAL*

Anejo VIII

Diseño del sistema de riego

Proyecto de diseño y construcción de un jardín
vertical de 162 m² en la fachada del Conservatorio
Superior de Música de Valencia

Javier del Hoyo Gibaja

Junio de 2019

Índice

Índice	1
Índice de Ilustraciones y Tablas.....	2
1. Introducción	3
2. Abastecimiento	3
3. Necesidades hídricas del jardín.....	5
3.1. Evapotranspiración de referencia (ET _o)	5
3.2. Coeficiente de jardín (K _j).....	5
3.3. Evapotranspiración del jardín y necesidades brutas	8
3. Diseño del sistema de riego	8
4.1. Emisor	9
4.2 Diseño hidráulico	10
4.3 Cabezal de riego.....	13
Grupo de bombeo	13
Valvulería	15
Sistema de filtrado.....	16
Caudalímetro	16
Transductor de presión	17
Sistema de automatización	17
3.4 Sistema de fertirriego	18
4. Programación del riego	19
5.1. Tiempo de riego	19
5.2. Dosis de riego.....	20
5.3. Frecuencia de riego.....	21
5.4. Consumo de agua	22
5. Gestión del agua drenada	24
6. Bibliografía	25

Índice de Ilustraciones y Tablas

Ilustración 1. Arqueta de riego del recinto	4
Tabla 1. ETo mensual para la estación 8416 de AEMET	5
Tabla 2. Valores del Coeficiente de especie (Contreras, 2006)	6
Tabla 3. Valores del Coeficiente de densidad (Martín et al., 2003).....	7
Tabla 4. Valores del Coeficiente de densidad (Martín et al., 2003).....	7
Tabla 5. Resultados de ETj, Nn y Nb.....	8
Ilustración 2. Ejemplo gotero pinchado autocompensante y antidrenante a utilizar.....	9
Ilustración 3. Esquema del diseño del sistema de riego	10
Ilustración 4. Esquema de ecuaciones utilizado para el dimensionado de la unidad de riego (Arviza, 2018)	11
Tabla 6. Datos de partida	11
Tabla 7. Resultados de los cálculos	12
Ilustración 5. Ejemplo de electrobomba a introducir	14
Tabla 8. Curva de comportamiento de la bomba	14
Ilustración 6. Ejemplo de válvulas y electroválvulas a introducir	15
Ilustración 7. Ejemplo del tipo de filtro de malla y filtro de anillas	16
Ilustración 8. Ejemplo de contador a introducir	17
Ilustración 9. Esquema de funcionamiento del sistema de automatización	18
Tabla 9. Solución nutritiva de Coic – Lesaint (Leisant y Coic, 1983)	19
Tabla 10. Tiempo de riego mensual	20
Tabla 11. Dosis de riego por gavión	21
Tabla 12. Resultados de la programación del riego	22
Tabla 13. Consumo del jardín.....	23
Ilustración 10. Esquema de funcionamiento del sistema de gestión del agua drenada	24

1. Introducción

En un jardín vertical el riego es uno de los aspectos más importantes y su gestión podría decidir el futuro del proyecto. El concepto de riego en un jardín de este tipo es diferente al riego de un jardín convencional. Las plantas están encerradas en contenedores y no tienen opción de extenderse más allá del espacio que le hemos facilitado, lo cual interesa para evitar un crecimiento excesivo y así reducir las labores de mantenimiento. El sistema de riego debe enfocarse en mantener la humedad del sustrato sin encharcar y sin llegar a regar excesivamente poco para no generar estrés hídrico a las plantas.

Para las condiciones del Proyecto se ha decidió utilizar un sistema de riego localizado que optimiza el consumo de agua en el jardín. Se usarán goteros autocompensantes para homogeneizar el reparto y evitar desviaciones indeseadas entre unas zonas y otras del jardín, ya que en un jardín vertical las diferencias de presiones serán elevadas entre las diferentes alturas.

Como ya se ha comentado en el Anejo IV: *Elección del sistema soporte y el sustrato* se utilizará un sustrato universal al que se le añadirá un hidrogel acumulador de agua para evitar encharcamientos. Esta mezcla favorecerá la retención de agua pero asegurando una adecuada aireación y unos niveles de oxigenación correctos.

2. Abastecimiento

Para el abastecimiento del agua de riego del presente proyecto se utilizará la Red de Baja Presión, pues aunque la Ordenanza de Abastecimiento de Aguas de Valencia del 27/02/2015 sólo obliga a utilizar esta red para aquellos espacios ajardinados de más de 5.000 m², el espacio verde que hay alrededor del edificio y que forma parte del espacio del C.S.M.V. se nutre de esta red para el riego del jardín y será la que se aproveche.

Esta Red de Baja Presión está pensada para satisfacer aquellos usos secundarios como riego o baldeo, que no requieren ofrecer una calidad de agua como el agua potable. Es deseo del Ayuntamiento de Valencia aprovechar el acuífero de la Plana de Valencia Norte que contiene agua de calidad suficiente para los usos mencionados, permitiendo liberar recursos hídricos superficiales de mucha mejor calidad y aumentar el margen de seguridad en los caudales superficiales (EMIVASA, 2010)

Además, en el mismo documento de consulta elaborado por el Ayuntamiento se verifica que, según la Conferencia Hidrográfica del Júcar y el Instituto Geográfico y Minero de España, el acuífero de la Plana de Valencia Norte tiene capacidad suficiente para satisfacer los requerimientos planteados para la Red de Baja Presión, incluso en las épocas de sequía (EMIVASA, 2010).

De toda la Red de Baja Presión que recorre la ciudad de Valencia, el C.S.M.V se nutre de la tubería principal de DN 315 mm del Distrito de Cuatro Carreres que pasa por el barrio Monteolivete donde se localiza el proyecto. El C.S.M.V. toma de esta red y lleva el agua hasta la zona ajardinada donde la distribuye su red de riego. Para el sistema de riego del jardín vertical se toma el agua de la arqueta de riego más próxima al jardín, con una **acometida de 20 m.c.a.** Esta arqueta está situada a menos de tres metros de la esquina donde inicia el jardín vertical (en planta) y a dos metros de distancia de donde se situará el cabezal de riego, tal y como se puede apreciar en la siguiente imagen.



Ilustración 1. Arqueta de riego del recinto

3. Necesidades hídricas del jardín

Para el cálculo de las necesidades hídricas se multiplica la evapotranspiración de referencia calculada mediante el método de Peinman-Monteith y el coeficiente de cultivo o, en este caso, el coeficiente de jardín que sirva para realizar una estimación de las necesidades completas del jardín.

3.1. Evapotranspiración de referencia (ET_o)

La ET_o se ha calculado siguiendo la metodología del libro nº56 de la fao sobre la evapotranspiración del cultivo (Allen et al., 2006) A partir de los datos climáticos de la estación climática 8416 de AEMET (expuestos en el Anejo I *Estudio climático*) y siguiendo una serie de ecuaciones que determina la metodología de Peinman-Monteith, se han calculado los siguientes valores mensuales de ET_o.

Tabla 1. ET_o mensual para la estación 8416 de AEMET

	Eto
Enero	38,699246
Febrero	52,756724
Marzo	80,534194
Abril	105,655183
Mayo	140,763020
Junio	160,065417
Julio	178,753340
Agosto	164,030221
Septiembre	123,362255
Octubre	85,409668
Noviembre	52,657202
Diciembre	38,305865

3.2. Coeficiente de jardín (K_j)

Este coeficiente surge como una modificación del coeficiente de cultivo (K_c), con el fin de calcular las pérdidas por evapotranspiración del jardín y calcular sus necesidades de riego. (Martín et al.,2003)

Este coeficiente de cultivo (K_j) se calcula a partir de tres variables diferentes, tal y como expresa en la siguiente ecuación.

$$K_j = K_e \times K_d \times K_m$$

Donde:

- K_s : Coeficiente de especie
- K_d : Coeficiente de densidad
- K_m : Coeficiente de microclima

Para hallar el valor de K_j , se han calculado los valores de las tres variables, como se explica a continuación.

K_s : Coeficiente de especie, cuyos valores varían entre 0,2 y 0,5 para especies de necesidades bajas y medias como son las especies seleccionadas. Estos valores se han obtenido de la *Clasificación de especies de jardín según sus necesidades hídricas para la Región de Murcia* (Contreras, 2006).

Se expresan los valores de cada especie en la siguiente tabla:

Tabla 2. Valores del Coeficiente de especie (Contreras, 2006)

<i>Begonia elatior</i>	0,5
<i>Begonia semperflorens</i>	0,5
<i>Capparis spinosa</i> “inermis”	0,2
<i>Cistus albidus</i>	0,2
<i>Cistus salviifolius</i>	0,2
<i>Dianthus barbatus</i>	0,5
<i>Dianthus caryophyllus</i> “mini”	0,5
<i>Dianthus deltoides</i>	0,5
<i>Festuca glauca</i>	0,2
<i>Lantana delicatissima</i> “alba”	0,2
<i>Lantana montevidensis</i>	0,2
<i>Lantana delicatissima</i> “sellowiana”	0,2
<i>Lavandula dentata</i>	0,2
<i>Lavandula latifolia</i>	0,2
<i>Lavandula stoechas</i>	0,2
<i>Mesembryanthemum</i> spp.	0,2
<i>Pentas lanceolata</i>	0,5
<i>Salvia amistad</i> “mexicana”	0,5
<i>Salvia chamaedroides</i>	0,5
<i>Salvia farinacea</i>	0,5
<i>Salvia greggi</i> “alba”	0,5
<i>Salvia nemerosa</i>	0,5
<i>Salvia royal</i> “bumble”	0,5
<i>Thymus piperella</i>	0,5
<i>Thymus vulgaris</i>	0,5
<i>Verbena repens</i>	0,2
MEDIA (K_e)	0,372

Se halla K_s como el promedio de todas las especies, el cual tiene un valor de 0,37.

K_d : Coeficiente de densidad, que se calcula en función del tipo de vegetación y la densidad de la vegetación en el jardín, según la tabla que se muestra a continuación.

Tabla 3. Valores del Coeficiente de densidad (Martín et al., 2003)

Coeficiente de densidad			
Tipo de vegetación	Densidad		
	Alta	Media	Baja
Arbolada	1,3	1	0,5
Arbustiva	1,1	1	0,5
Tapizante	1,2	1	0,5
Plantación mixta	1,3	1,1	0,6
Césped	1	1	0,6

En este caso, para un jardín vertical de estas características se trata de una vegetación tapizante con una densidad alta, es decir el **valor es de 1,2**.

K_m : Coeficiente de microclima, se calcula en función del entorno del jardín según si se encuentra rodeado o no de edificios, pavimentos... según afecte o no el entorno y la forma en que lo haga tendrá unos valores u otros. En el caso de estar rodeado de edificios o expuesto al sol debido a la orientación se considerará alto al recibir el jardín radiaciones extras procedentes de estos edificios o de los rayos incidentes, mientras que en jardines en sombra, en laderas de montañas o en una orientación norte será menor su incidencia y menor este valor. Se utiliza la siguiente tabla:

Tabla 4. Valores del Coeficiente de densidad (Martín et al., 2003)

Coeficiente de microclima			
Tipo de vegetación	Condiciones microclimáticas		
	Alta	Media	Baja
Árboles	1,4	1	0,5
Arbustos	1,3	1	0,5
Tapizantes	1,2	1	0,5
Plantación mixta	1,4	1	0,6
Césped	1,2	1	0,8

En este caso se trata de un jardín expuesto al sol completamente, tal y como se puede observar en el Anejo III *Estudio del soleamiento*, por lo que se toma el valor de K_m asignado a una vegetación tapizante con elevada exposición, con un valor de **1,2**.

Por tanto, el valor final del coeficiente de jardín (K_j) que se ha utilizado para el cálculo de la evapotranspiración del jardín es de **0,54**.

3.3. Evapotranspiración del jardín y necesidades brutas

Con los valores de E_{To} y de K_j se calcula la evapotranspiración del jardín (E_{Tj}). Para calcular las necesidades del jardín, habría que restar a esta E_{Tj} la precipitación efectiva, sin embargo al tratarse de un jardín vertical, se entiende que las plantas no van a poder aprovechar esta precipitación y por tanto las necesidades netas (N_n) del jardín coincide con la E_{Tj} . Esto se podrá gestionar mediante el sistema de automatización en caso de ser necesario si se producen periodos de fuertes lluvias puntuales.

Por último, se ha de tener en cuenta que el agua aportada no es aprovechada completamente por la planta, por lo que se deben calcular las necesidades brutas (N_b) aplicando un factor de corrección fijado en 0,85 que engloba la eficiencia de aplicación, el lavado por sales y la uniformidad de emisión (Faci, 2012). Todo esto se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 5. Resultados de E_{Tj} , N_n y N_b

	E_{To}	E_{Tj}	N_n	N_b
Enero	38,6992	20,9440	20,9440	24,6400
Febrero	52,7567	28,5519	28,5519	33,5905
Marzo	80,5342	43,5851	43,5851	51,2766
Abril	105,6552	57,1806	57,1806	67,2713
Mayo	140,7630	76,1809	76,1809	89,6246
Junio	160,0654	86,6274	86,6274	101,9146
Julio	178,7533	96,7413	96,7413	113,8133
Agosto	164,0302	88,7732	88,7732	104,4390
Septiembre	123,3623	66,7637	66,7637	78,5455
Octubre	85,4097	46,2237	46,2237	54,3808
Noviembre	52,6572	28,4981	28,4981	33,5272
Diciembre	38,3059	20,7311	20,7311	24,3896

3. Diseño del sistema de riego

Para diseñar el sistema de riego de un jardín vertical se necesita conocer las necesidades hídricas del jardín y el sistema que se utiliza. En este caso, como ya se ha dejado claro en el Anejo IV *Elección del soporte y el sustrato*, el jardín vertical está compuesto por gaviones de 50x30x20 cm que hacen de macetas. La idea es utilizar un

sistema de riego localizado mediante goteros, colocando dos goteros por gavión situados a una equidistancia de 25 cm a lo largo del lateral (comenzando a 12.5 cm). Cada fila de gaviones tendrá una línea de goteros, encontrándose por tanto las filas cada 40 cm: los 30 cm de alto del gavión más los 10 cm que se dejan entre cada fila para poder colocar y manipular los goteros, llevar a cabo labores de mantenimiento, etc.

Por tanto, con una longitud de 18 metros por lateral se tienen 72 goteros por lateral y 22 laterales por las 22 filas de gaviones entre los 14,7 metros de altura a la que empieza el jardín y los 6,3 metros de altura en los que termina, poco antes de alcanzar la ventana de la fachada. Por tanto, la instalación contará con 1.584 goteros a lo largo de todo el jardín.

4.1. Emisor

Como ya se ha comentado, se ha decidido utilizar un gotero autocompensante como emisor de la instalación de riego. En este apartado se especifican las características del gotero que se utilizará en la instalación. Se ha buscado un gotero de bajo caudal que utilice tiempos de riego más prolongados y no encharque.

El gotero que se ha seleccionado para la instalación de riego es un gotero con un caudal de salida de 1,2 l/h. Es un gotero pinchado autocompensante con sistema antidrenante para evitar el vaciado de las conducciones una vez concluido el riego y con salida tipo carpintero cónica. El gotero debe asegurar una distribución uniforme del riego a diferentes presiones con un CV de 0,03 con presiones entre 8 y 40 m.c.a.; también cuenta entre sus características con una alta resistencia a la obturación y, gracias a su diafragma flotante de silicona, permite el uso de fertilizantes sin modificación de sus prestaciones.



Ilustración 2. Ejemplo gotero pinchado autocompensante y antidrenante a utilizar

Con los 1.584 goteros en la instalación y un caudal por emisor de 1,2l/h el caudal circulante en la instalación es de 1.900,8 l/h.

4.2 Diseño hidráulico

El sistema de riego está constituido por una tubería de abastecimiento de polietileno PE 100 de DN 40 mm que une la arqueta de riego del jardín del recinto con el inicio del cabezal de riego. Más adelante se describirán los componentes del cabezal de riego y su disposición. A la salida del cabezal, se coloca una tubería de polietileno PE 40 de DN 20 mm que conecta con las laterales de DN 16 mm y PE 32 que llevan los goteros expuestos en el apartado anterior.

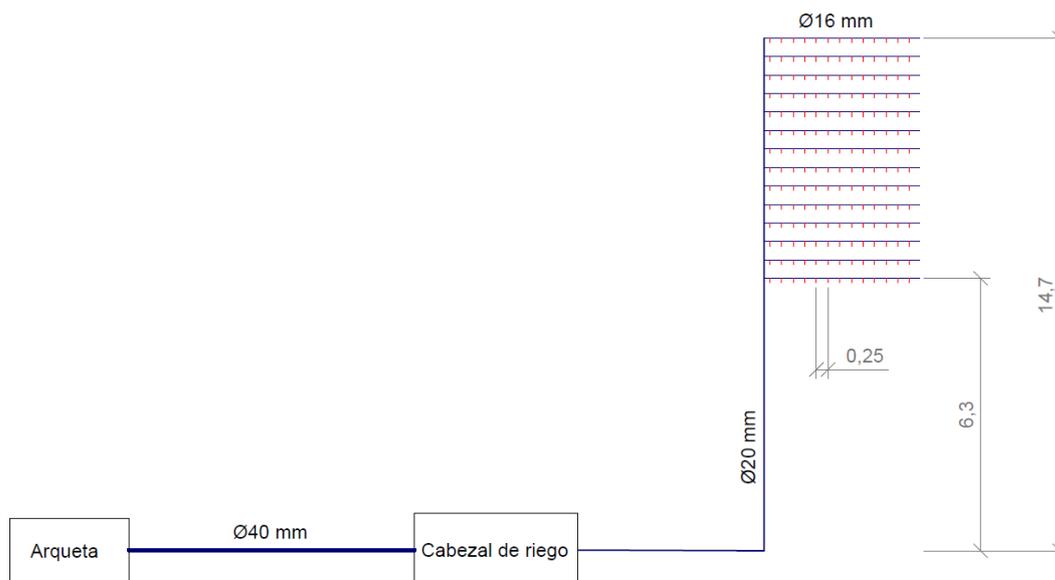


Ilustración 3. Esquema del diseño del sistema de riego

Para dimensionar correctamente, se han calculado los diámetros mínimos necesarios y la presión requerida a la salida del cabezal de riego, es decir, al inicio de la terciaria. Para ello se ha seguido el siguiente esquema de ecuaciones, elaborado por el profesor Jaime Arviza del Departamento de Ingeniería Rural y Agroalimentaria, en uno de sus videos de Riunet: *Diseño de una subunidad de riego localizado con emisores autocompensantes utilizando Excel*. (Arviza, 2018)

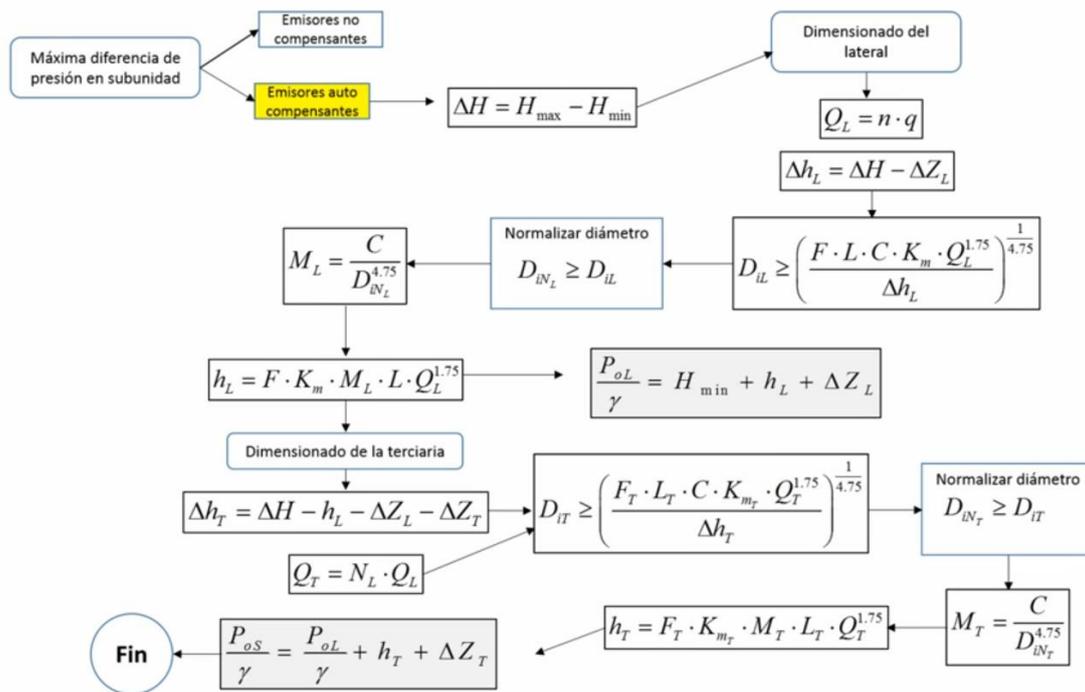


Ilustración 4. Esquema de ecuaciones utilizado para el dimensionado de la unidad de riego (Arviza, 2018)

A continuación se muestran los datos de partida y los resultados de los cálculos que se han ido realizando para calcular la presión requerida al inicio de la terciaria. Para hallar las pérdidas de carga en la terciaria se ha calculado por un lado el tramo de la terciaria donde se encuentran los laterales (llamada terciaria – riego en la tabla 7), tomando como emisores dichos laterales y por otro el tramo de la terciaria que va desde el cabezal hasta el inicio de los laterales (llamada terciaria – restante) asignándole un único emisor que es la propia terciaria y un Factor de Christiansen de valor 1.

Tabla 6. Datos de partida

Presión mínima (Hmin)	8	m.c.a.
Presión máxima (Hmax)	25	m.c.a.
Variación Presión en Jardín (ΔH)	14	m.c.a.
Caudal emisor (q)	1,2	l/h
Espaciamiento entre emisores	0,25	m
Longitud equivalente del emisor	0,1	m
Coef. Perd. Carga. Por Tª (C)	0,466	
Temperatura de cálculo	20	°C
Longitud de lateral (L)	18	m
Diámetro interior lateral	13,8	mm

Pendiente del lateral	0	%
Terciaria riego	8,8	m
Separación de laterales en terciarias	0,4	m
Coefficiente mayorante perdidas en terciaria	1,15	
Pendiente Terciaria	100	%
Terciaria restante	7	m
Separación de laterales en terciarias	0	m
Coefficiente mayorante perdidas en terciaria	1,15	
Pendiente Terciaria	100	%

Tabla 7. Resultados de los cálculos

Resultados Lateral		
Número de emisores del lateral (n)	72	
Caudal al inicio del lateral (Q _L)	86,4	l/h
Factor de Christiansen (F)	0,371	
Coefficiente de M lateral (M _L)	7,7020E-05	
Coefficiente mayorante (K _m)	1,4	
Perdida de carga lateral (h _L)	1,763	m.c.a.
Desnivel en el lateral (ΔZ _L)	0	m.c.a.
Variación presión en lateral	1,763	m.c.a.
Presión al inicio del lateral (P _{oL} / γ)	9,763	m.c.a.

Resultados Terciaria - riego		
Numero de laterales en terciaria (N _L)	22	
Caudal al inicio terciaria (Q _T)	1900,8	l/h
Desnivel en terciaria (ΔZ _T)	8,8	m
Pérdida de carga en terciaria (Δh _T)	3,4369	m.c.a.
Coefficiente de Christiansen (F _T)	0,387	
Diámetro mínimo terciaria (M _T)	14,13	mm
Diámetro nominal (D _{nT})	20	mm
Diámetro interior	17,4	mm
Coefficiente M terciaria (K _{mT})	3,07959E-07	
Perdida de carga terciaria (h _T)	0,66	m.c.a.
Variación de presión terciaria	9,46	m.c.a.
Presión inicio terciaria-riego (P _{oT} / γ)	19,223	m.c.a.

Resultados Terciaria - restante		
Numero de laterales en terciaria (N'_l)	1	
Caudal al inicio terciaria (Q'_T)	1900,8	l/h
Desnivel en terciaria ($\Delta Z'_T$)	7	m
Coefficiente de Christiansen (F'_T)	1	
Diámetro nominal (Dn_T)	20	mm
Diámetro interior	17,4	mm
Coefficiente M terciaria (K'_{mT})	3,07959E-07	
Perdida de carga terciaria (h'_T)	1,705	m.c.a.
Variación de presión terciaria	8,705	m.c.a.
Presión inicio terciaria (P'_{oT}/γ)	27,928	m.c.a.

Por tanto la presión al inicio de la terciaria se estima en 31 m.c.a. A todo esto hay que añadir las pérdidas de carga singulares debidas al filtro, la valvulería, los codos, el equipo de fertirrigación y demás elementos. Para su cálculo, se estiman estas pérdidas como un 20% de la presión requerida (Martín et al., 2003), por lo que la **presión requerida total es de 33,5 m.c.a.**; por tanto, no es suficiente con la presión de la acometida y habrá que instalar una bomba.

4.3 Cabezal de riego

La composición del cabezal de riego se rige por el esquema y el dibujo presente en el Plano 3 y en el Plano 4. En este apartado se detallan las características de los elementos que componen el cabezal, a las que hay que añadir las tuberías que conectan los elementos que en este caso y por seguridad serán de polietileno PE 80 (PN 5 bar) para evitar posibles incidentes que puedan darse donde se encuentra el cabezal y, a la salida de éste, seguirá las especificaciones descritas anteriormente.

Grupo de bombeo

La electrobomba que se va a utilizar es una biturbina cerrada de 1,1 kW que puede funcionar entre los 500 y los 9.600 l/h, con alturas manométricas entre 20 y 40 metros y que trabaja a 2.850 r.p.m. Su refrigeración funciona por ventilación externa y puede aguantar hasta temperaturas de 70°C.



Ilustración 5. Ejemplo de electrobomba a introducir

A continuación, se muestra la curva de comportamiento de la bomba y también el cálculo del rendimiento para la instalación.

Tabla 8. Curva de comportamiento de la bomba

Caudal (l/h)	Altura manométrica (m)				
	20	25	30	35	40
	9600	9000	7200	4800	500

El rendimiento de la bomba para esta instalación, se calcula dividiendo la potencia requerida por la potencia de la bomba.

Para calcular la potencia de la bomba se utiliza la siguiente ecuación:

$$P_{req} = \gamma * H * Q$$

Donde:

- P_{req} : Potencia requerida (kW)
- γ : Peso específico del agua= 9.81 (kN/m³)
- H : Altura manométrica requerida= 33,5 (m)
- Q : Caudal circulante= 0,000528 (m³/s)

La potencia requerida calculada da un valor de 0,17 kW. Con ella, se calcula el rendimiento según:

$$\eta = \frac{P_{req}}{P_{bom}}$$

Donde:

- η : Rendimiento
- P_{req} : Potencia requerida= 0,17 (kW)
- P_{bom} : Potencia bomba= 1,1 (kW)

El rendimiento de la bomba es de 0,16. Es un valor muy bajo, debido a que las condiciones del proyecto no son usuales para las que se fabrican estas bombas, pues se necesita poco caudal para elevadas alturas manométricas.

Valvulería

Se dispondrán válvulas de esfera metálicas de 40 mm y de 20 mm que previsiblemente estarán abiertas pero que se podrán cerrar manualmente en caso de ser necesario. En los lugares dispuestos en el esquema, se colocarán a su vez las válvulas de retención pertinentes. También se colocarán, en los lugares señalados, electroválvulas de membrana que se hallarán conectadas al sistema de automatización para controlar la entrada o no del agua al cabezal. Se colocará una electroválvula al inicio de cada lateral con el fin de poder sectorizar el jardín en un futuro o en casos puntuales cuando se considere necesario. Estas electroválvulas serán de PVC de 40 mm la inicial y el resto de 16 mm y todas compartirán las siguientes elementos y características: solenoide encapsulado de consumo eficiente de baja potencia (9V), émbolo cautivo y filtro de asiento de 200 micrones, con posibilidad de apertura manual, tornillo de purgado interno y externo y membrana de presión compensada.



Ilustración 6. Ejemplo de válvulas y electroválvulas a introducir

Sistema de filtrado

Como se observa en el esquema, se dispondrá un filtro de malla previo a la bomba para protegerla frente a la posible entrada de elementos nocivos. También se colocará un filtro de anillas al final del cabezal, con el objetivo de retener sólidos en suspensión que puedan dañar la instalación y pueda provocar la obstrucción de los goteros y otro previo al inyector del sistema de fertirriego. Ambos filtros serán de limpieza manual y presentados como filtros para cabezales. El filtro de malla tendrá una luz de malla entre 2 y 0,5 mm; el filtro de anillas, situado al final del cabezal tendrá una filtración estándar de 130 micras, acorde con los goteros seleccionados.



Ilustración 7. Ejemplo del tipo de filtro de malla y filtro de anillas

Caudalímetro

Se colocará en el lugar correspondiente un caudalímetro tipo Woltman para un caudal nominal de 2.000 l/h. Éste trabajará a presiones inferiores a las 10 atm, soportando hasta 40°C de temperatura con errores de 2% a 5%. Tendrá un grado de protección IP 68 y contará con un emisor de impulsos, característica necesaria para poder conectarlo al sistema de automatización y así poder controlar posibles averías que se produzcan en el jardín.



Ilustración 8. Ejemplo de contador a introducir

Transductor de presión

Se colocará a los lados del filtro de anillas situado al final del cabezal, un transductor de presión que irá conectado al sistema de automatización. De esta forma, se controlarán las pérdidas de carga que se producen y cuando las diferencias entre antes y después del filtro superen los 4 m.c.a., se acudirá a limpiarlo.

Sistema de automatización

Se dispondrá de un sistema de telegestión inteligente similar al SKYgreen® Riego específico para jardinería, desarrollado por Regaber. Se trata de un sistema novedoso que permite la telegestión del sistema desde un smartphone o un ordenador. De esta forma, se puede adaptar el riego a distancia en función de las condiciones de determinados días (elevadas insolaciones, fuertes vientos, un periodo de precipitaciones continuadas...). Además, el sistema puede ser conectado a un contador con emisor de impulsos, generando una alerta en caso de detectar fugas; o estar conectado al transductor de presiones para avisar de la necesidad de una limpieza del filtro, entre otras funciones extras.

El sistema se compone de los siguientes elementos:

- *Software de gestión: permite gestionar las políticas de riego, el consumo de agua, paros masivos, posibles averías... todo desde un smartphone, un ordenador o una Tablet con un entorno fácil e intuitivo.*
- *Concentrador (Máster): sirve de enlace entre el software de gestión y el programador o programadores de campo que se instalen. Permite alimentación eléctrica o por un panel solar.*
- *Repetidor: se utiliza para conectar diferentes programadores en grandes superficies. En este caso no es necesario pero permitiría aunar la automatización del espacio verde del Conservatorio con el jardín vertical. Permite alimentación eléctrica, baterías recargables o pilas.*

- *Secundario (unidad de campo o programador): permite la captación y actuación sobre los elementos en campo. Permite alimentación eléctrica, baterías recargables o pilas.*

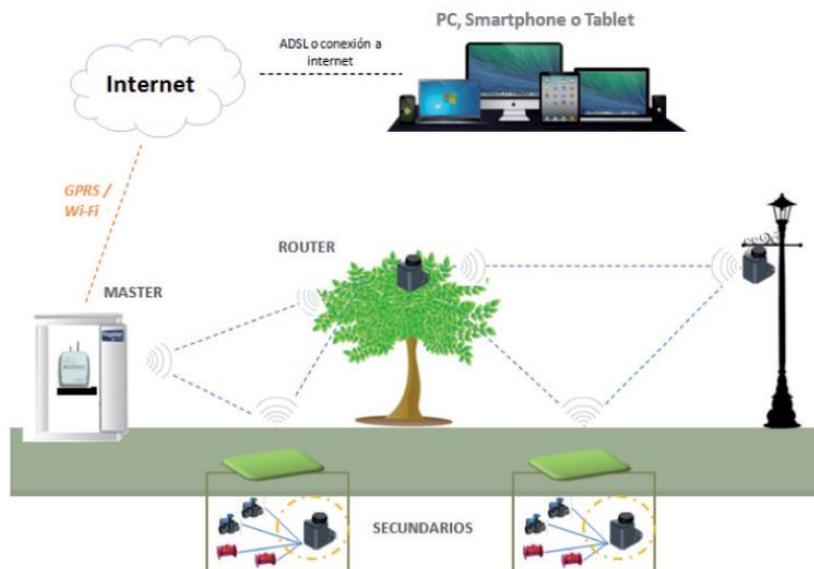


Ilustración 9. Esquema de funcionamiento del sistema de automatización

3.4 Sistema de fertirriego

Aunque estos elementos forman parte del cabezal de riego, se ha decidido hacer otro apartado para describir este sistema.

En este punto, es importante destacar que esta instalación no tiene el cometido al que se está acostumbrado en agricultura o viveros productores. En estos casos, se aplican una gran cantidad de abonos para llevar la producción y el crecimiento a unos máximos, ya que hay que vender una cierta cantidad de frutos o plantas de un determinado tamaño. Aquí, una vez que ya está consolidada la vegetación, no interesa que crezca en exceso ya que provocaría más necesidades de poda y de control de las plantas, razón por la cual sólo se fertilizará dos veces al año.

La decisión que se ha tomado es encargar a una empresa la preparación de una disolución con las proporciones que ofrecen Coic – Lesaint en su solución nutritiva (a la que se añadirán oligoelementos), pues es una solución estándar que puede servir para el mantenimiento general del jardín. Como se ha comentado, no interesa que las plantas se desarrollen enormemente y ya que contarán al inicio de su desarrollo con el abono de liberación lenta que se ha comentado en el Anejo IV *Elección del sistema de soporte y sustrato*; estas fertilizaciones irán a mitad de carga y tendrán únicamente el cometido de ayudar y mantener a las plantas en un correcto estado para que se muestren lustrosas. La disolución se encargará ya preparada para verter en el tanque

de fertilizante y de esta forma simplificar su manejo, pudiéndose después controlar todo a través del sistema de automatización.

Tabla 9. Solución nutritiva de Coic – Lesaint (Lesaint y Coic, 1983)

	NO ₃ ⁻	H ₂ PO ₄ ⁻	SO ₄ ⁻	NH ₄ ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺
mmol/l	15	15	15	0,03	0,03	0,1	0,075

Las fertilizaciones se realizarán en marzo y en julio pues, pese a encontrarse muy próximas en el tiempo, en estas fechas la planta pueda aprovechar los aportes en periodos de desarrollo y así no desperdiciarlos.

Para introducir el fertilizante en el sistema de riego existen diferentes sistemas como el venturi, el tanque fertilizante bajo presión o las bombas inyectoras. Para este caso, se ha decidido utilizar una bomba inyectora, en concreto un inyector eléctrico tipo bomba de pistones (500 W) que es un sistema altamente extendido y preciso para la fertirrigación y que además, puede ser automatizado su funcionamiento en caso de ser necesario. El sistema de fertirriego cuenta con un filtro de malla previo al inyector para evitar que entren elementos extraños que puedan perjudicar su funcionamiento y otros elementos que se encuentran detallados en el esquema del cabezal de riego y en dibujo del cabezal de riego (Plano 4). Para la elaboración del esquema del sistema de fertilización integrado en el esquema del cabezal, se han seguido las pautas mostradas por Arviza en su libro *Riego localizado* (1996)

El fertilizante se verterá en un tanque de 300 litros de capacidad que contará con un agitador de turbina para homogeneizar correctamente la mezcla.

4. Programación del riego

En este apartado se desea hacer un cálculo de las dosis, la frecuencia y los tiempos de riego para incorporar los parámetros necesarios en el programador de riego. La programación descrita a continuación será susceptible de cambio a través del sistema de automatización del riego que se ha descrito en el apartado anterior en función de las condiciones meteorológicas del día a día.

5.1. Tiempo de riego

El objetivo es saber cuánto tiempo hay que regar para aportar al jardín las necesidades hídricas que requieren las plantas. Este tiempo de riego se calcula con las necesidades brutas, el número de goteros que hay por metro cuadrado y el caudal de los emisores, tal y como expresa la siguiente ecuación.

$$\text{Tiempo de Riego (h)} = \frac{Nb(l/m^2)}{\frac{\text{goteros}}{m^2} \cdot Q \left(\frac{L}{h}\right)}$$

Donde:

- *Nb: Necesidades brutas*
- *Q: caudal unitario de los goteros (l/h)*

Para cada mes se obtienen diferentes tiempos de riego que se muestran en una tabla a continuación:

Tabla 10. Tiempo de riego mensual

	Nb (mm)	Tiempo de riego (h)
Enero	24,64	2,05
Febrero	33,59	2,80
Marzo	51,28	4,27
Abril	67,27	5,61
Mayo	89,62	7,47
Junio	101,91	8,49
Julio	113,81	9,48
Agosto	104,44	8,70
Septiembre	78,55	6,55
Octubre	54,38	4,53
Noviembre	33,53	2,79
Diciembre	24,39	2,03

5.2. Dosis de riego

Se ha calculado la dosis de riego que debe aplicarse en función del sustrato utilizado y definido en el Anejo IV *Elección del sistema de soporte y sustrato*.

Para calcular la dosis de riego se ha utilizado la siguiente ecuación, la cual tiene en cuenta la capacidad que tiene el sustrato de almacenar agua aprovechable por las plantas. Esta cantidad de agua es aquella que se encuentra entre la capacidad de campo (CC) para este sustrato universal mezclado con un hidrogel retenedor, que es de 75,5%, y el punto de marchitez (PM) que es de 37,5% (González-Chávez et al., 2000).

$$D_n = A \cdot p \cdot d_{aparente} \cdot \frac{CC - PM}{100} \cdot p_2$$

Donde:

- D_n : Dosis de riego bruta (m³/m²)
- A : Superficie= 0,1 (m²)
- p : Profundidad de las raíces= 0,3 (m)
- $d_{aparente}$: Densidad aparente= 0,4 (t/m³)
- CC : Capacidad de campo= 75,5 (% en peso respecto a suelo seco)
- PM : Punto de marchitez= 37,5 (% en peso respecto a suelo seco)
- p_2 : Fracción promedio en tanto por uno= 0,45

Una vez calculada la dosis de riego neta (D_n) se debe tener en cuenta la eficiencia de aplicación del riego localizado, que se estima en 0,9. Para calcular la dosis de riego bruta (D_b) se utiliza la siguiente ecuación.

$$D_b = \frac{D_n}{E_a}$$

Donde:

- D_b : Dosis de riego bruta (mm)
- D_n : Dosis de riego neta (mm)
- E_a : Eficiencia en la aplicación en tanto por uno.

Tabla 11. Dosis de riego por gavión

Dosis neta (m ³ /m ²)	0,002052
Dosis neta (mm)	2,05
Dosis bruta (mm)	2,28

5.3. Frecuencia de riego

Conociendo las necesidades brutas y las dosis de riego se puede calcular el número de riegos mensuales y con ello la frecuencia de riegos según las siguientes expresiones:

$$N^{\circ} \text{ riegos mensuales} = \frac{N_b}{D_b}$$

Donde:

- N_b : Necesidades brutas de riego (mm)
- D_b : Dosis bruta de riego (mm)

$$\text{Frecuencia riegos mensuales} = \frac{N^{\circ} \text{ días del mes}}{N^{\circ} \text{ de riegos ese mes}}$$

Con el tiempo, la dosis y la frecuencia de riego se obtiene la siguiente programación de riego:

Tabla 12. Resultados de la programación del riego

	Necesidades brutas (mm)	Tiempo de riego (h)	Número de riegos mensuales	Frecuencia de riegos (día)	Tiempo dosis riego (h)	Tiempo dosis riego (min)	Tiempo de riego/día (min)
Ene	24,6	2,1	10,8	2,9	0,19	11,4	4,0
Feb	33,6	2,8	14,7	1,9	0,19	11,4	5,9
Mar	51,3	4,3	22,5	1,4	0,19	11,4	8,3
Abr	67,3	5,6	29,5	1,0	0,19	11,4	11,2
May	89,6	7,5	39,3	0,8	0,19	11,4	14,5
Jun	101,9	8,5	44,7	0,7	0,19	11,4	17,0
Jul	113,8	9,5	49,9	0,6	0,19	11,4	18,4
Ago	104,4	8,7	45,8	0,7	0,19	11,4	16,8
Sep	78,5	6,5	34,4	0,9	0,19	11,4	13,1
Oct	54,4	4,5	23,9	1,3	0,19	11,4	8,8
Nov	33,5	2,8	14,7	2,0	0,19	11,4	5,6
Dic	24,4	2,0	10,7	2,9	0,19	11,4	3,9

De los resultados expuestos en la tabla anterior, los más relevantes, y aquellos que se incluirán en la programación del riego, serán la frecuencia de riegos para saber cada cuanto se debe activar el riego y la duración de estos riegos. La última columna ofrece un dato significativo, pues permite conocer el tiempo que se va a regar cada día en función de cada mes, aunque se ha de tener en cuenta que, para aquellos meses cuya frecuencia de riego sea mayor que uno, este valor no es real sino una media diaria, pues se regará el tiempo de riego estipulado pero unos días sí y otros no según la frecuencia de ese mes.

Como ya se ha mencionado, la programación del riego ha sido estimada pero será susceptible a cambios en función de las condiciones del día a día y la evolución del jardín.

5.4. Consumo de agua

Se pretende llevar a cabo un seguimiento del agua que se consume, tanto por motivos económicos como ambientales, por la importancia de este recurso natural y la naturaleza del proyecto que no necesita de una productividad elevada sino todo lo contrario, procurar la supervivencia del jardín y unas correctas condiciones de

floración y desarrollo pero procurando que la planta no crezca en exceso para reducir los costes de mantenimiento. Por ello, se intentará reducir al máximo la entrada de agua en el jardín y ajustar los cálculos anteriores a las necesidades reales una vez el Proyecto se encuentre en funcionamiento, debiendo ser supervisadas estas variaciones por el Proyectista.

Conociendo el caudal circulante en el jardín (1.900 l/h) y el tiempo de riego mensual, se ha hecho un cálculo aproximado (pues la programación del riego está sujeta a cambios) del consumo mensual y anual de agua que tiene el jardín bajo las condiciones de programación descritas (Tabla 13).

Tabla 13. Consumo del jardín

	Consumo del Jardín (l)
Ene	3.903
Feb	5.321
Mar	8.122
Abr	10.656
May	14.197
Jun	16.143
Jul	18.028
Ago	16.543
Sep	12.442
Oct	8.614
Nov	5.311
Dic	3.863
ANUAL	123.142

Como se puede observar, **el consumo de agua del jardín vertical es de 123.142 litros anuales**. Se ha acudido al Diario Oficial de la Comunitat Valenciana y en el nº 8.204 del 03/01/2018 donde se especifican las tarifas de suministro de agua de la Empresa Mixta Valenciana de Aguas SA (EMIVASA). En este documento se fija el precio del agua suministrada por la red de baja presión en 0,469327 €/m³ por lo que se obtiene que el gasto anual en agua aportada al jardín según estas condiciones e incluyendo el 10% de IVA sería de **63,6€ al año**, sin ser necesario incluir la cuota de servicio en el Proyecto, pues este sistema de riego se abastece del riego de las zonas ajardinadas del C.S.M.V. por lo que esta cuota ya forma parte de su presupuesto anual.

5. Gestión del agua drenada

El agua perdida por drenaje se procurará reducir al máximo para evitar un consumo innecesario de agua en consonancia con los ODS. Aun así, se debe gestionar correctamente el agua que por drenaje llegue a la zona inferior del jardín vertical.

En el caso del presente Proyecto, dado que se encuentra justo encima de una zona ajardinada se ha decidido que la forma más sencilla y económica de gestionar el agua drenada es redirigiéndola al sistema de riego de la zona ajardinada del conservatorio.

Se planteó una recirculación del agua, pero la supervisión técnica para asegurar unas correctas condiciones químicas y biológicas del agua lixiviada acumulada en un depósito para su reutilización aumentaba considerablemente las labores y costes de mantenimiento, lo cual entra en conflicto con una de las premisas fundamentales del presente Proyecto que es procurar reducir al máximo posible su mantenimiento.

Para gestionar esta agua se dispondrá un acumulador de agua que se vaciará cuando el agua alcance una pequeña cota que se medirá con un transductor de presión. Cuando el agua alcance ese mínimo se abrirá una electroválvula que enviará el agua drenada por un conducto hasta el sistema de riego del jardín, donde será reutilizada.

El sistema aparece explicado en el esquema que se muestra en la ilustración 10, a continuación.

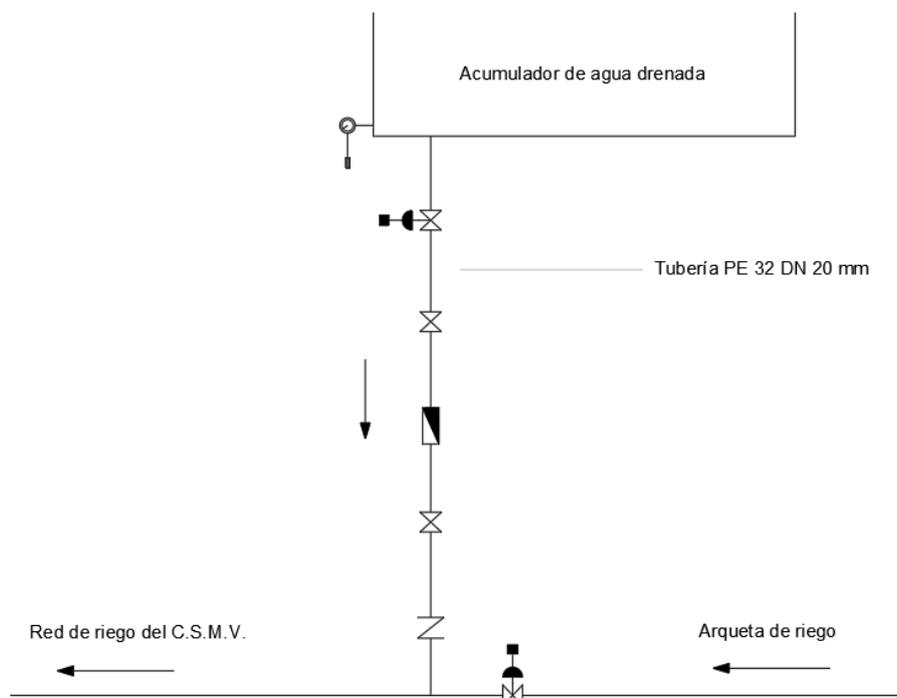


Ilustración 10. Esquema de funcionamiento del sistema de gestión del agua drenada

6. Bibliografía

Allen, R. et al. (2006). Evapotranspiración del cultivo. Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

Arviza, J. (1996). *Riego localizado*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.

Arviza, J. (2018). *Diseño de una subunidad de riego localizado con emisores auto compensantes utilizando Excel*.

<https://riunet.upv.es/handle/10251/101584> Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.

Contreras, F (2006). *Clasificación de especies de jardín según sus necesidades hídricas para la Región de Murcia*. Murcia: López Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario

EMIVASA (2010). *Estudio de necesidades hídricas. Revisión simplificada. Plan general de Valencia*. Valencia: Ayuntamiento de Valencia.

Faci, J.M. (2012). *Determinación de riego de los cultivos*. Zaragoza: Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón.

González, M. C. et al. (2000). *Selección de sustratos de crecimiento en microplántulas de cítricos inoculadas con Glomus sp.* Ciudad de México: Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo.

Lesaint, C. y Coic, Y. (1983). *Cultures Hydroponiques*. Paris: La Maison Rustique

Martín, A. et al. (2003). *Manual de riego de jardines*. Sevilla: Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.

WUCOLS (s.f.) <https://ucanr.edu/sites/WUCOLS/> {Consulta 14 de abril de 2019}.

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

*ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y
DEL MEDIO NATURAL*

Anejo IX

Mantenimiento del proyecto

Proyecto de diseño y construcción de un jardín
vertical de 162 m² en la fachada del Conservatorio
Superior de Música de Valencia

Javier del Hoyo Gibaja

Junio de 2019

Índice

Índice	1
Índice de Ilustraciones y Tablas.....	1
1. Introducción	2
2. Mantenimiento de la vegetación	3
3. Mantenimiento del sistema de riego.....	3
4. Mantenimiento de la estructura y la fachada.....	4

Índice de Ilustraciones y Tablas

Ilustración 1. Ejemplo de trabajos en altura en fachadas.....	2
---	---

1. Introducción

En el presente documento se detallan las labores de mantenimiento que se van a llevar a cabo para asegurar el correcto estado del jardín vertical a lo largo de toda su vida útil.

Se realizarán visitas periódicas cada mes para comprobar el buen estado de la vegetación y su correcto desarrollo, así como buen funcionamiento del sistema de riego. En caso de que en alguna revisión se encuentre alguna imperfección, se procederá a solucionarla con la mayor celeridad posible.

En el caso de un jardín vertical, es primordial plantear y preparar la instalación para poder llevar a cabo de forma sencilla las labores básicas de mantenimiento de la vegetación como podas, recambios de ejemplares o arreglos de goteros. Normalmente, los jardines verticales suponen un gran gasto para el Promotor debido al elevado coste que supone alquilar una grúa cada vez que se tienen que realizar simples labores de mantenimiento rutinario; máxime en el caso de este jardín que arranca a seis metros del suelo. Para evitar este sobre coste, se ha decidido **instalar una línea de vida** en la parte superior de la fachada y unas barras de acero de treinta centímetros cada dos metros de altura y con una separación de un metro en cada fila, que sobresalgan levemente del jardín y sirvan de apoyo para estas labores; con estos elementos se permite que entre uno o dos operarios especializados en trabajo en altura puedan realizar labores básicas como podar, cambiar los gaviones, reparar goteros etc.



Ilustración 1. Ejemplo de trabajos en altura en fachadas

2. Mantenimiento de la vegetación

Se realizarán podas una vez al mes, coincidiendo con las revisiones y valorando las necesidades del jardín. En primer lugar, asistirá el ingeniero a revisar y valorar la situación y las necesidades del jardín; posteriormente acudirá el experto en trabajos en altura a realizar las podas pertinentes, a no ser que el ingeniero considere que no es necesario y que la vegetación puede aguantar otro mes.

En el caso de que durante alguna de las revisiones se observe alguna planta o gavión en mal estado, se procederá a su reposición inmediata con ejemplares de la misma especie y en caso de no encontrarse en viveros cercanos, el mismo género botánico. Se reutilizará el gavión y el sustrato, siempre y cuando no se noten signos de deterioro que requieran la reposición completa del gavión y su contenido.

Se atenderá que no hay problema de plagas o enfermedades en el jardín. Las especies seleccionadas no tienen especial predisposición a ser atacadas por plagas genéricas como pulgón, cochinilla, mosca blanca, trips, araña roja, etc, ni tampoco por enfermedades comunes. Únicamente cabría la posibilidad de un ataque de caracoles o babosa que se trataría con antilímacos. No obstante, en caso de producirse el ataque de alguna plaga o enfermedad, se trataría con algún producto específico cuya composición no contravenga la normativa sobre productos fitosanitarios vigente en ese momento.

Además, cuando se realicen las podas se comprobará de forma somera el correcto estado del sustrato, reponiendo en caso de que se considere necesario y reemplazándolo en última instancia si así se considera.

3. Mantenimiento del sistema de riego

Se comprobará tanto la idoneidad de los elementos que conforman el cabezal de riego, como las tuberías y goteros que conforman la instalación, verificando que realizan su función correctamente. No obstante, se seguirá a distancia toda la información que ofrece el sistema de automatización instalado, avisando en caso de producirse alguna avería que se produzca y pueda estar repercutiendo en pérdida de agua, pudiendo cerrar la electroválvula inicial a distancia hasta llegar y solucionar el problema.

Se verificará que los goteros no están obstruidos, pues hay que tener especial cuidado al tratar con un agua rica en cal, como se obtenía por su elevada dureza en el Anejo II *estudio de la calidad del agua de riego*. Para solucionarlo se tratará con ácido nítrico, utilizando el tanque de fertilizantes que estará vacío excepto en los dos periodos de fertilización que se den al año. También se atenderán las tuberías, revisando posibles fugas que deberán subsanarse.

Se limpiará el filtro situado al final del cabezal siempre que las diferencias de presión definidas así lo reclamen. También se limpiará el filtro de malla inicial una vez al mes y el filtro del sistema de fertirriego antes de cada fertilización.

Se observará durante las visitas que el programador de riego funciona correctamente, comprobando que los tiempos de riego corresponden con los establecidos para ese mes.

Se comprobarán las condiciones del recolector de drenaje y si éste está realizando correctamente su función de liberar el agua drenada a la zona ajardinada del conservatorio.

En caso de que se observe alguna avería durante alguna de las revisiones, se deberá proceder lo más rápido posible a la reparación del elemento o elementos afectados, contratando a los operarios pertinentes para esta labor y proveyéndolos de los recambios necesarios.

4. Mantenimiento de la estructura y la fachada

La principal labor de mantenimiento en la estructura será la de reponer los gaviones necesarios cuando éstos se encuentren en mal estado y no se puedan reutilizar o arreglar. No obstante, se deberá comprobar que en el resto de la estructura no se producen corrosiones ni daños en los pernos y en las soldaduras.

Por último, se comprobará en aquellos momentos en que por alguna cuestión se retiren gaviones, que la tela asfáltica está correctamente distribuida y protege la totalidad de la pared del jardín, cumpliendo correctamente su función impermeabilizadora. También se observará anualmente que el interior de la pared no presenta humedades.

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

*ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y
DEL MEDIO NATURAL*

Anejo X

Programación de la ejecución del Proyecto

Proyecto de diseño y construcción de un jardín
vertical de 162 m² en la fachada del Conservatorio
Superior de Música de Valencia

Javier del Hoyo Gibaja

Junio de 2019

Índice

Índice	1
Índice de Ilustraciones y Tablas.....	1
1. Introducción	2
2. Labores previas	2
3. Construcción de la estructura del jardín	3
4. Montaje de los gaviones	3
5. Instalación del sistema de riego.....	5
6. Calendario de ejecución del proyecto.....	6

Índice de Ilustraciones y Tablas

Ilustración 1. Dimensiones de la zapata y separación máxima entre pilares (metros).....	3
Tabla 1. Plantas de cada especie por gavión y en el jardín.....	5
Tabla 2. Calendario de ejecución del proyecto.....	7

1. Introducción

En este documento se detalla la secuencia de las labores y procesos que se llevarán a cabo durante la ejecución del Proyecto. No obstante, las especificaciones que no aparezcan en el presente documento deberán ser consultadas en cada uno de los Anejos correspondientes o en el Pliego de condiciones.

Dado que el jardín se sitúa junto a la entrada principal del edificio, las obras se llevarán a cabo en verano, durante el mes de agosto, para aprovechar el cierre del edificio y así poder realizar las tareas cómodamente y de forma segura, sin que haya cerca personas ajenas a la obra.

El orden no es exactamente el descrito en los puntos siguientes de este documento, sino que aquí se describen las tareas que se realizarán. El orden estricto de las obras es el que aparece en el calendario de obras, que se muestra al final del presente Anejo.

2. Labores previas

Antes de comenzar las obras que se detallan en este Anejo, se colocará un vallado de seguridad rodeando el lugar de trabajo, indicando los lugares de entrada y salida de personal y de maquinaria. Esta maquinaria será: Una grua autopropulsada y una plataforma elevadora. También esta fase inicial se llevará a cabo el replanteo de la obra.

Por otro lado, para instalar el jardín vertical en primer lugar se deben retirar los paneles de chapa minionda que protegen la fachada, cortando, en caso de que sea preciso, aquellos que se encuentran donde se sitúa el jardín, es decir, entre los 6,3 y los 14,9 metros de altura de la fachada principal del auditorio.

Posteriormente, se debe proceder a la impermeabilización de la fachada utilizando tela asfáltica que es lo más sencillo de colocar en relación con su durabilidad y fiabilidad en su función. Para esta tarea se contratará a personal especializado en el manejo e instalación de este tipo de materiales.

Además, se instalará una línea de vida en la parte superior del jardín y sus apoyos en el jardín para realizar trabajos en altura y así no necesitar del alquiler de maquinaria para las labores de mantenimiento del jardín abaratando de esta forma los costes derivados de estas tareas, tal y como se detalla en el Anejo IX *Mantenimiento del jardín*.

3. Construcción de la estructura del jardín

Una vez realizadas las tareas anteriores, se procederá a abrir una zanja corrida para la cimentación de la estructura a lo largo de los 18 metros de fachada con unas dimensiones de 0,6 m de ancho por 0,8 m de altura, tal y como aparece en la siguiente imagen.

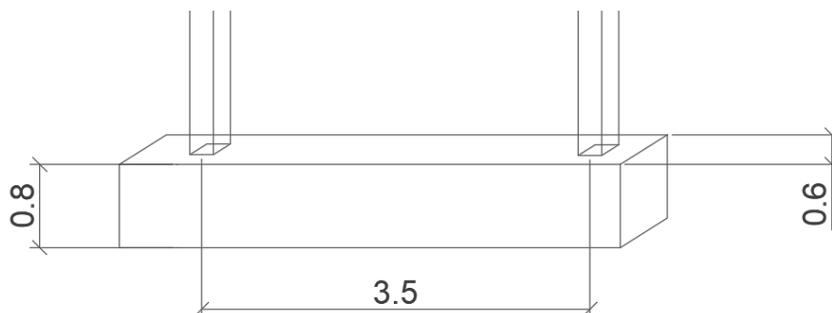


Ilustración 1. Dimensiones de la zapata y separación máxima entre pilares (metros)

Se rellenará la zanja con el hormigón previa preparación de éste con las dosis de mezcla adecuadas y especificadas en el Pliego y se dejará endurecer. A continuación, se colocarán los pilares de la estructura metálica, según el replanteo realizado (a partir de los Planos, en los lugares correspondientes a los pilares) y se anclarán los pilares a la fachada del edificio a las alturas de los forjados para asegurar la mayor estabilidad y resistencia posible, tal y como se detalla en el Anejo VII *Cálculo estructural*.

Por otro lado, se soldarán a los travesaños unos enganches en forma de “U” que servirán de enganche para los gaviones, simplificando su colocación y su manejo. Estos enganches se colocarán cada 12,5cm quedando de esta forma dos enganches por gavión. A continuación, se soldarán los travesaños a los pilares utilizando una plataforma elevadora para esta función y se soldarán unas finas barras que servirán como tope para evitar el balanceo de los gaviones, tal y como se puede observar en el Plano 2.

La última labor que se llevará a cabo en la obra (como se puede observar en el calendario al final del documento) será atornillar la chapa perforada de aluminio a los pilares para cubrirlos y asegurar una correcta integración visual del jardín en la fachada.

4. Montaje de los gaviones

La plantación en los gaviones se realizará en el vivero, para asegurar que tienen un riego continuo desde el día que se plantan hasta que se trasladan e instalan en el

jardín. Se han estimado nueve días para la plantación de todos los ejemplares en los gaviones. Con ello, cada tres días se trasladarán los gaviones que se hayan plantado al Conservatorio y se colocarán en el jardín, en el que se instalará la tubería de goteo de esa fila para asegurar la supervivencia de las plantas; por tanto, se trasladarán los gaviones en grupos de treinta y seis para cubrir siempre una fila de gaviones y no dejar uno suelto que no podría recibir riego.

Este será el *modus operandi* para colocar los gaviones. Por otro lado, se explica cómo se procederá a la plantación de los ejemplares en el vivero.

Se meterán los sacos de polipropileno dentro de los gaviones y se rellenarán los sacos con el sustrato y sus añadidos de abono e hidrogel según las normas especificadas en el Anejo IV Elección del tipo *de soporte y sustrato*. Al rellenar los sacos, se compactarán moderadamente para evitar que una vez que se riegue el volumen disminuya.

Se cortarán las planchas de brezo en otras más pequeñas para cubrir la parte frontal y levemente los laterales, donde se unirán al gavión con alambre, de la misma forma que va unido el brezo entre sí. Quedarán, por tanto, planchas de brezo de 60x30 cm que cubrirán los gaviones eliminando así una imagen metálica del jardín cuando las plantas no estén desarrollados.

Posteriormente se abrirán los huecos en el brezo y en los sacos, en los lugares donde se van a colocar las plantas, formando siempre un patrón de tresbolillo. Todas las plantas se servirán en macetas de 6 cm de diámetro. Durante el proceso de plantación se cumplirán las normas especificadas en el Pliego.

A continuación, se detalla el número de plantas por gavión según las especies (escogido este número según el tamaño de la planta una vez está desarrollada), número de gaviones de esa especie y el número total de ejemplares de cada especie que se comprarán en el vivero.

Tabla 1. Plantas de cada especie por gavión y en el jardín

Especie	Plantas/gavión	Nº gaviones	Plantas totales
<i>Begonia elatior</i>	5	36	180
<i>Begonia semperflorens</i>	6	36	216
<i>Capparis spinosa</i> "inermis"	2	62	124
<i>Cistus albidus</i>	3	33	99
<i>Cistus salviifolius</i>	3	32	96
<i>Dianthus barbatus</i>	6	33	198
<i>Dianthus caryophyllus</i> "mini"	6	34	204
<i>Dianthus deltoides</i>	6	68	408
<i>Festuca glauca</i>	6	16	96
<i>Lantana delicatissima</i> "alba"	3	17	51
<i>Lantana montevidensis</i>	3	15	45
<i>Lantana delicatissima</i> "sellowiana"	3	15	45
<i>Lavandula dentata</i>	5	21	105
<i>Lavandula latifolia</i>	3	21	63
<i>Lavandula stoechas</i>	5	20	100
<i>Mesembryanthemum spp.</i>	5	70	345
<i>Pentas lanceolata</i>	5	71	355
<i>Salvia amistad</i> "mexicana"	3	11	33
<i>Salvia chamaedroides</i>	3	10	30
<i>Salvia farinacea</i>	3	10	30
<i>Salvia greggi</i> "alba"	3	11	30
<i>Salvia nemerosa</i>	3	11	30
<i>Salvia royal</i> "bumble"	3	11	33
<i>Thymus zyggis</i>	6	33	198
<i>Thymus vulgaris</i>	6	33	198
<i>Verbena repens</i>	5	62	310

Se trasplantarán las plantas de las macetas a los gaviones y se colocará un riego de mantenimiento hasta que se trasladen al jardín donde se colocarán en el lugar que les corresponda según lo descrito en el Anejo VI *Diseño ornamental del jardín*. La colocación se hará por filas, de izquierda a derecha y de arriba abajo, sin dejar nunca una fila incompleta.

5. Instalación del sistema de riego

La instalación del riego se hará por partes, coincidiendo en el tiempo con otras labores tal y como se puede observar al final de este documento; en el calendario de ejecución del proyecto. Se ha dispuesto de esta forma para reducir el tiempo de ejecución del Proyecto y además, asegurar que una vez que se colocan los gaviones, las plantas reciben riego.

En primer lugar, se aprovechará que se abre una zanja para la cimentación de la estructura y se abrirá también una pequeña zanja que irá desde la arqueta hasta el cuarto donde se dispondrá el cabezal de riego, situado a dos metros de la arqueta. Acto seguido, se llevará la toma de agua desde la arqueta hasta el cabezal.

De la arqueta se tomará el agua y se llevará hasta el inicio del cabezal de riego donde se instalarán todos los componentes especificados en el Plano correspondiente, incluido el sistema de fertirriego, uniendo finalmente el cabezal a la terciaria que suministra el riego al jardín.

El cabezal de riego se encontrará en un pequeño cuarto que se encuentra bajo las escaleras que hay junto a la arqueta de riego, lo que permite tener todos los elementos bien protegidos y con facilidad de acceso para su mantenimiento. Se montará el cabezal de riego a la vez que se construye la estructura de soporte para asegurar que se pueda utilizar el sistema de riego una vez haya concluido la construcción de la estructura. Cuando se haya terminado de montar la estructura se colocará la terciaria con sus correspondientes laterales para asegurar que a medida que se coloquen las filas de gaviones, se pueda colocar correctamente la tubería lateral de riego, dejando cerradas las válvulas al inicio de aquellas filas que no estén colocadas. Las tuberías se dejarán colgadas por bridas de los pilares a la espera de colocar los gaviones.

A medida que se cuelguen los gaviones, se colocarán las tuberías en el lugar preciso según se aprecia en el Plano 2, asegurando la colocación correcta de los goteros. Se fijarán las tuberías con estaquillas al sustrato para evitar desplazamientos indeseados del lugar que le corresponde.

Por último, cabe señalar que será al finalizar la construcción de la estructura, cuando se colocará el acumulador de agua drenada que se dispone en la parte inferior del jardín, el cual irá anclado a la estructura metálica y tendrá una salida que conectará directamente con el riego del jardín para servir como riego de apoyo.

6. Calendario de ejecución del proyecto

Por último, se muestran a continuación en una tabla las labores descritas y los días que se llevarán a cabo, contando únicamente días hábiles y comenzando a contar desde el día de inicio de las obras.

Tabla 2. Calendario de ejecución del proyecto

		Días hábiles desde el inicio de las obras																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Labores previas	Instalación medidas de seguridad	x																														
	Replanteo	x																														
	Retirada de paneles		x																													
	Impermeabilización de la fachada			x	x	x																										
	Línea de vida y grapas						x																									
Construcción de la estructura soporte	Cimentación						x	x	x	x	x																					
	Montaje de pilares											x	x	x																		
	Soldados de enganches													x	x	x																
	Soldados de travesaños																		x	x												
	Colocación de chapa perforada																															x
Montaje de los gaviones	Relleno de sacos																				x	x										
	Plantación en gaviones																				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
	Colocación de gaviones																							x			x				x	
Instalación del riego	Tuberías y goteros																				x	x		x			x				x	
	Acumulador drenaje																					x	x									
	Zanja arqueta - cabezal						x	x																								
	Cabezal de riego																	x	x													

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

*ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y
DEL MEDIO NATURAL*

Documento nº 2

Planos

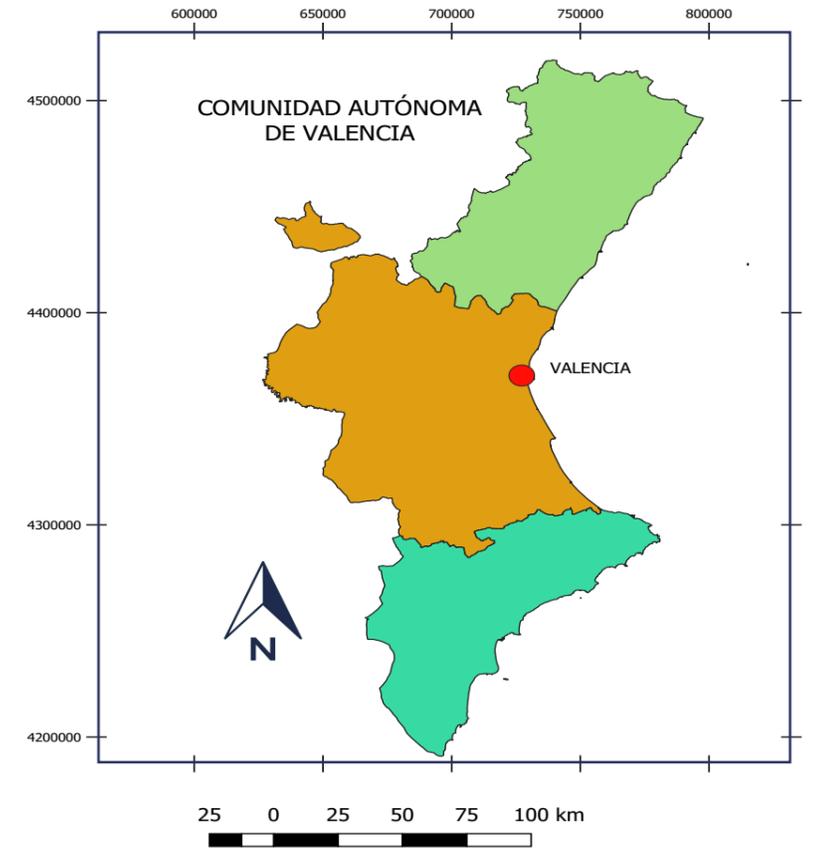
Proyecto de diseño y construcción de un jardín
vertical de 162 m² en la fachada del Conservatorio
Superior de Música de Valencia

Javier del Hoyo Gibaja

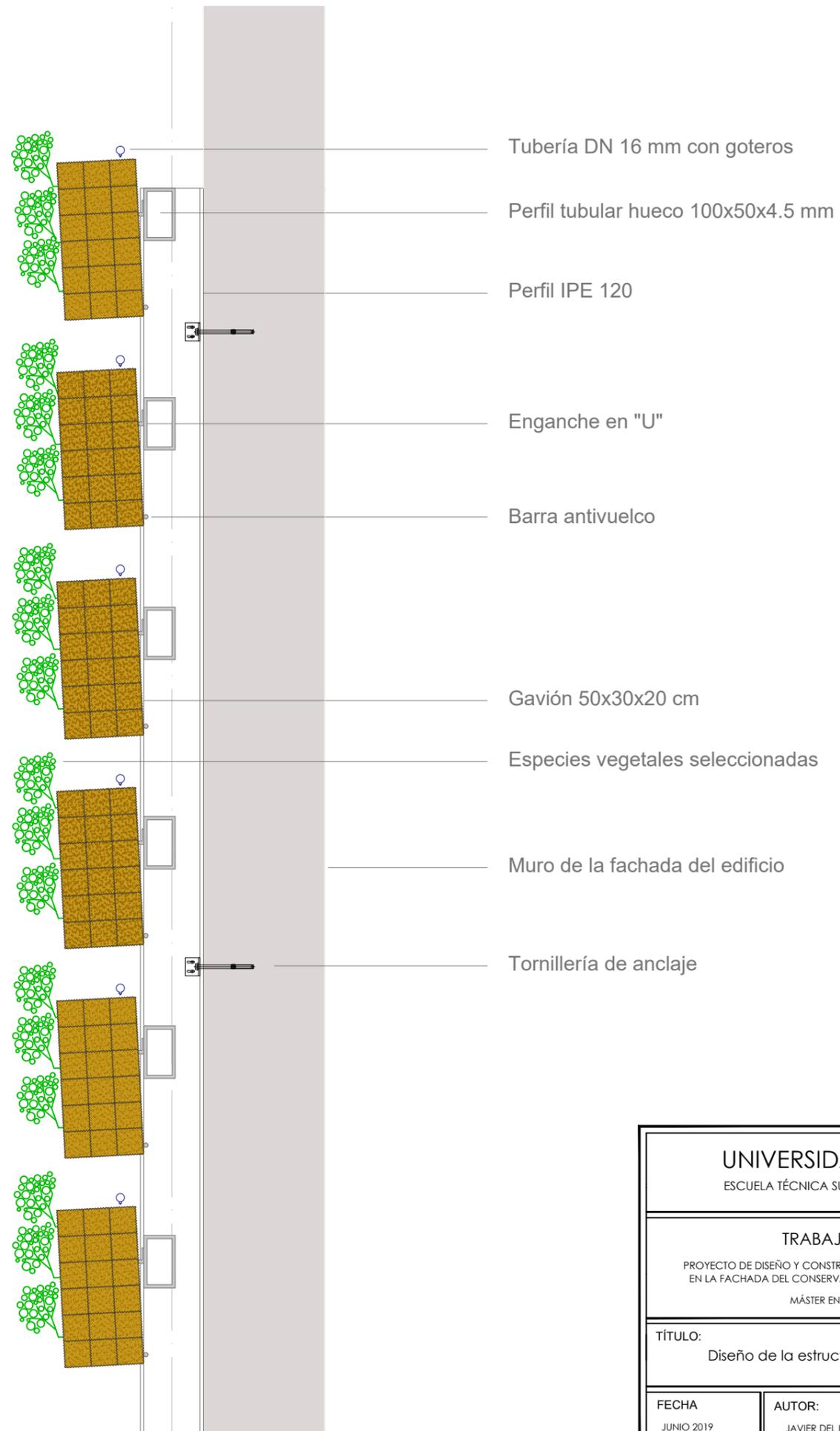
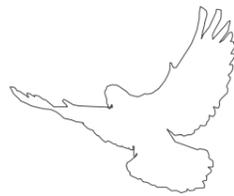
Junio de 2019

Índice General

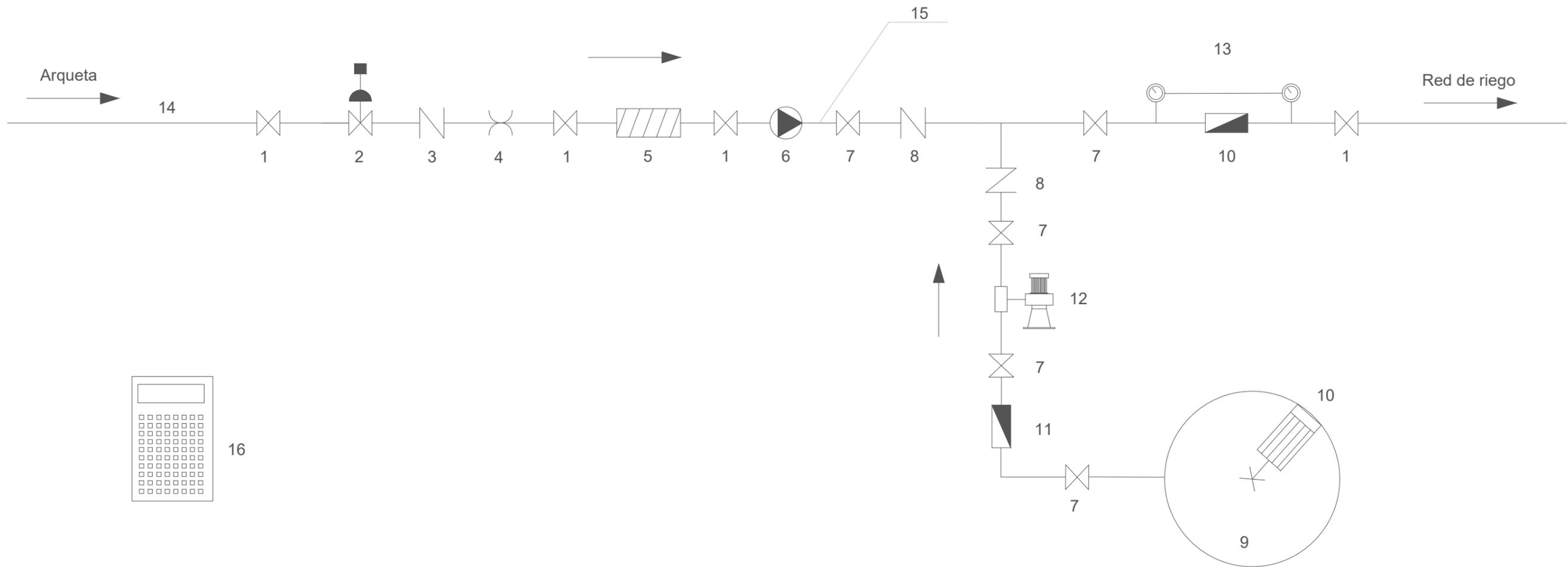
<i>Plano 1</i>	<i>Localización del proyecto</i>
<i>Plano 2</i>	<i>Diseño de la estructura del jardín</i>
<i>Plano 3</i>	<i>Esquema del cabezal de riego</i>
<i>Plano 4</i>	<i>Dibujo del cabezal de riego</i>
<i>Plano 5</i>	<i>Diseño de la red de riego</i>



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y DEL MEDIO NATURAL				
TRABAJO FIN DE MÁSTER PROYECTO DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN JARDÍN VERTICAL DE 162.M ² EN LA FACHADA DEL CONSERVATORIO SUPERIOR DE MÚSICA DE VALENCIA MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA			PLANO Nº 1	
TÍTULO: Localización del Proyecto			ESCALA S/E	UTM HUSO 30
FECHA JUNIO 2019	AUTOR: JAVIER DEL HOYO GIBAJA	TUTOR: ALBERTO SAN BAUTISTA	FIRMA: 	



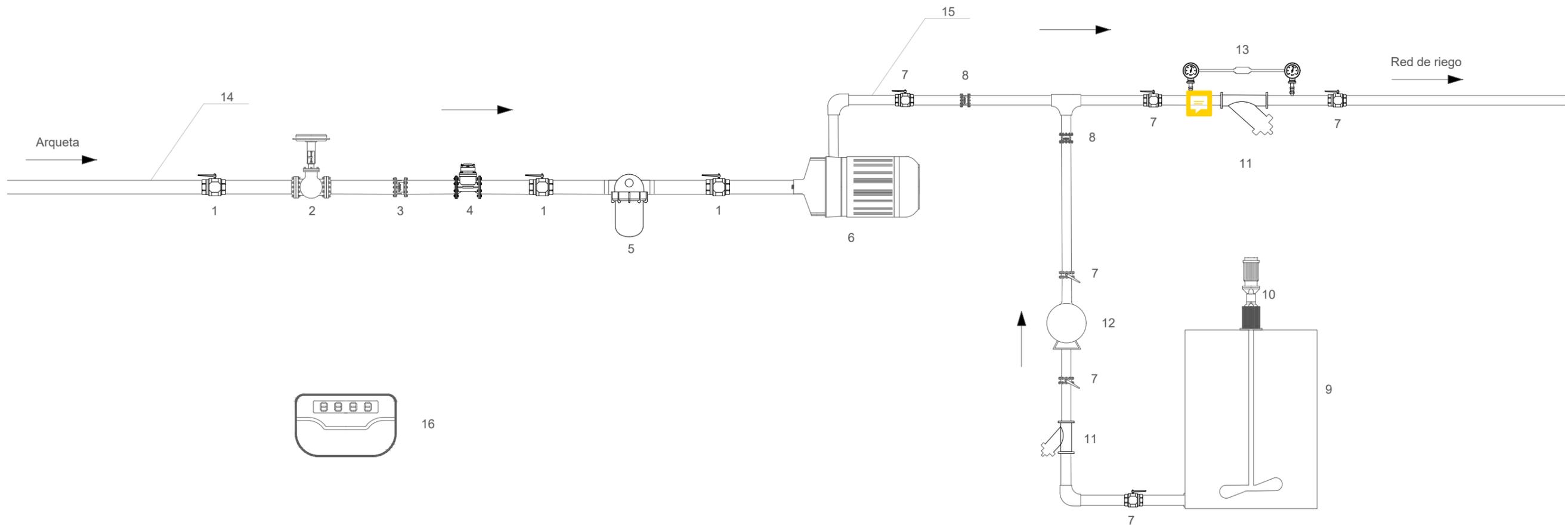
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y DEL MEDIO NATURAL			
TRABAJO FIN DE MÁSTER PROYECTO DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN JARDÍN VERTICAL DE 162 M ² EN LA FACHADA DEL CONSERVATORIO SUPERIOR DE MÚSICA DE VALENCIA MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA			PLANO Nº 2
TÍTULO: Diseño de la estructura del jardín			ESCALA 1/10
FECHA JUNIO 2019	AUTOR: JAVIER DEL HOYO GIBAJA	TUTOR: ALBERTO SAN BAUTISTA	FIRMA:



LEYENDA

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1. Válvula de esfera 40 mm | 9. Tanque de fertilizantes de 300 litros |
| 2. Electroválvula 40 mm | 10. Agitador de turbina |
| 3. Válvula antirretorno 40 mm | 11. Filtro de anillas 1" |
| 4. Caudalímetro 40 mm | 12. Inyector eléctrico (500 W) |
| 5. Filtro de malla 2" | 13. Transductor de presión |
| 6. Electrobomba (1,1 kW) | 14. Tubería de polietileno DN 40 mm |
| 7. Válvula de esfera 20 mm | 15. Tubería de polietileno DN 20 mm |
| 8. Válvula antirretorno 20 mm | 16. Programador |

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y DEL MEDIO NATURAL			
TRABAJO FIN DE MÁSTER PROYECTO DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN JARDÍN VERTICAL DE 162 M ² EN LA FACHADA DEL CONSERVATORIO SUPERIOR DE MÚSICA DE VALENCIA MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA			PLANO Nº 3
TÍTULO: ESQUEMA DEL CABEZAL DE RIEGO			ESCALA S/E
FECHA JUNIO 2019	AUTOR: JAVIER DEL HOYO GIBAJA	TUTOR: ALBERTO SAN BAUTISTA	FIRMA:

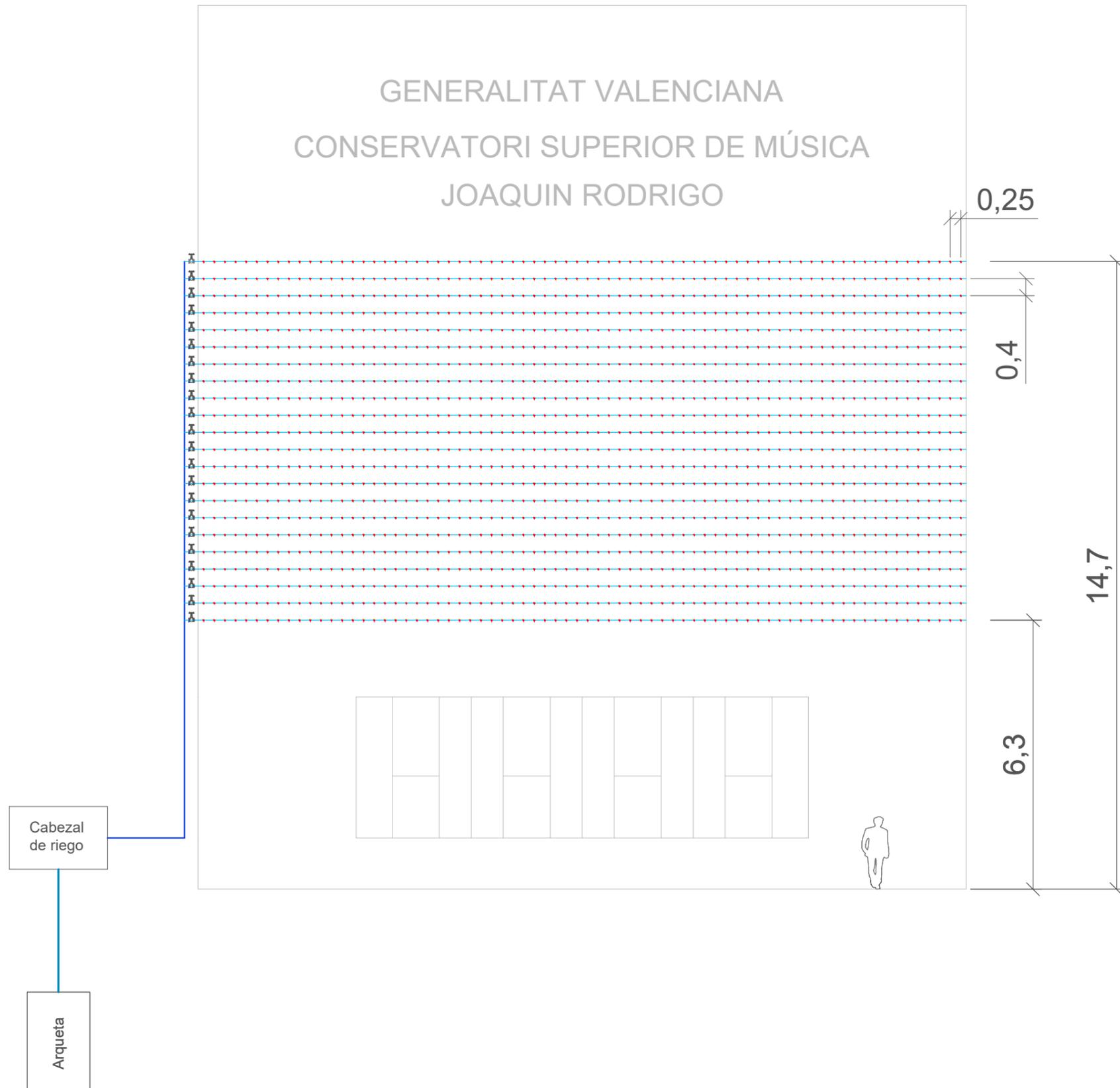


LEYENDA

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1. Válvula de esfera 40 mm | 9. Tanque de fertilizantes de 300 litros |
| 2. Electroválvula 40 mm | 10. Agitador de turbina |
| 3. Válvula antirretorno 40 mm | 11. Filtro de anillas 1" |
| 4. Caudalímetro 40 mm | 12. Inyector eléctrico (500 W) |
| 5. Filtro de malla 2" | 13. Transductor de presión |
| 6. Electrobomba (1,1 kW) | 14. Tubería de polietileno DN 40 mm |
| 7. Válvula de esfera 20 mm | 15. Tubería de polietileno DN 20 mm |
| 8. Válvula antirretorno 20 mm | 16. Programador |

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y DEL MEDIO NATURAL			
TRABAJO FIN DE MÁSTER PROYECTO DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN JARDÍN VERTICAL DE 162 M ² EN LA FACHADA DEL CONSERVATORIO SUPERIOR DE MÚSICA DE VALENCIA MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA			PLANO Nº 4
TÍTULO: DIBUJO DEL CABEZAL DE RIEGO			ESCALA S/E
FECHA JUNIO 2019	AUTOR: JAVIER DEL HOYO GIBAJA	TUTOR: ALBERTO SAN BAUTISTA	FIRMA: 

GENERALITAT VALENCIANA
 CONSERVATORI SUPERIOR DE MÚSICA
 JOAQUIN RODRIGO



LEYENDA

- Tubería abastecimiento DN 40 mm (I)
- Tubería terciaria DN 20 mm (PE 40)
- Tubería lateral DN 16 mm (PE 32)
- Gotero
- Electroválvula

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y DEL MEDIO NATURAL			
TRABAJO FIN DE MÁSTER PROYECTO DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN JARDÍN VERTICAL DE 162 M ² EN LA FACHADA DEL CONSERVATORIO SUPERIOR DE MÚSICA DE VALENCIA MÁSTER EN INGENIERÍA AGRONÓMICA			PLANO Nº 5
TÍTULO: Diseño de la red de riego			ESCALA 1/15
FECHA JUNIO 2019	AUTOR: JAVIER DEL HOYO GIBAJA	TUTOR: ALBERTO SAN BAUTISTA	FIRMA:

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

*ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y
DEL MEDIO NATURAL*

Documento nº 3

Pliego de condiciones

Proyecto de diseño y construcción de un jardín
vertical de 162 m² en la fachada del Conservatorio
Superior de Música de Valencia

Javier del Hoyo Gibaja

Junio de 2019

Índice

Índice.....	1
1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS.....	3
1.1.- Disposiciones Generales	3
1.1.1.- Disposiciones de carácter general	3
1.1.2.- Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares	6
1.1.3.- Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas.....	9
1.2.- Disposiciones Facultativas	11
1.2.1.- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación	11
1.2.2.- Agentes que intervienen en la obra	12
1.2.3.- Agentes en materia de seguridad y salud.....	12
1.2.4.- Agentes en materia de gestión de residuos	12
1.2.5.- La Dirección Facultativa.....	12
1.2.6.- Visitas facultativas	13
1.2.7.- Obligaciones de los agentes intervinientes	13
1.2.8.- Documentación final de obra: Libro del Edificio.....	17
1.3.- Disposiciones Económicas	18
1.3.1.- Definición	18
1.3.2.- Contrato de obra	18
1.3.3.- Criterio General	18
1.3.4.- Fianzas	18
1.3.5.- De los precios	19
1.3.6.- Obras por administración	21
1.3.7.- Valoración y abono de los trabajos	21
1.3.8.- Indemnizaciones Mutuas.....	22
1.3.8.1.- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras	22
1.3.9.- Varios.....	22
1.3.10.- Retenciones en concepto de garantía	23
1.3.11.- Plazos de ejecución: Planning de obra	23
2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	24
2.1.- Prescripciones sobre los materiales.....	24
2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)	24
2.1.2.- Hormigones	25
2.1.3.- Aceros para hormigón armado.....	27
2.1.4.- Aceros para estructuras metálicas	29
2.1.5.- Aislantes e impermeabilizantes.....	30
2.1.6.- Instalaciones.....	32
2.1.7.- Material vegetal	35
2.1.8.- Varios.....	35
2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.....	36
2.2.1.- Actuaciones previas.....	39
2.2.2.- Cimentaciones	40
2.2.3.- Estructuras.....	41

2.2.4.- Instalaciones.....	44
2.2.5.- Aislamientos e impermeabilizaciones	49
2.2.6.- Urbanización interior de la parcela	50
2.2.7.- Gestión de residuos.....	53
2.2.8.- Seguridad y salud.....	53
2.3.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado	55
2.4.- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición.....	56

Este Pliego ha sido elaborado a partir de la herramienta informática Arquímedes, perteneciente al grupo CYPE. Hay determinados apartados que se ha requerido añadir información específica que el generador de presupuestos, Arquímedes, no tenía en cuenta, por lo que éstos se han añadido para aportar la coherencia necesaria y detallar al máximo posible las condiciones del presente Proyecto.

1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1.- Disposiciones Generales

1.1.1.- Disposiciones de carácter general

1.1.1.1.- Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los *criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto* y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.1.1.2.- Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el director de obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.1.1.3.- Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

Las condiciones fijadas en el contrato de obra.

El presente Pliego de Condiciones.

La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.1.1.4.- Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación". En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.

El Libro de Órdenes y Asistencias.

El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.

El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.

El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.

Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

1.1.1.5.- Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

1.1.1.6.- Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

La comunicación de la adjudicación.

La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).

La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el contratista.

1.1.1.7.- Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

1.1.1.8.- Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato y conforme a las instrucciones que la Dirección Facultativa de las obras diere al contratista.

Cuando las instrucciones fueren de carácter verbal, deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.

El contratista es responsable de la ejecución de las obras y de todos los defectos que en la construcción puedan advertirse durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía, en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.1.1.9.- Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

1.1.1.10.- Daños y perjuicios a terceros

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el promotor, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.1.1.11.- Anuncios y carteles

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.1.1.12.- Copia de documentos

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.1.1.13.- Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.1.1.14.- Hallazgos

El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del director de obra.

El promotor abonará al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

1.1.1.15.- Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacidad del contratista.
- b) La quiebra del contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
 - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- e) La suspensión de la iniciación de las obras por plazo superior a cuatro meses.
- f) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- g) La demora injustificada en la comprobación del replanteo.
- h) La suspensión de las obras por plazo superior a ocho meses por parte del promotor.
- i) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- j) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- k) El desistimiento o el abandono de la obra sin causas justificadas.
- l) La mala fe en la ejecución de la obra.

1.1.1.16.- Efectos de rescisión del contrato de obra

La resolución del contrato dará lugar a la comprobación, medición y liquidación de las obras realizadas con arreglo al proyecto, fijando los saldos pertinentes a favor o en contra del contratista.

Si se demorase injustificadamente la comprobación del replanteo, dando lugar a la resolución del contrato, el contratista sólo tendrá derecho por todos los conceptos a una indemnización equivalente al 2 por cien del precio de la adjudicación, excluidos los impuestos.

En el supuesto de desistimiento antes de la iniciación de las obras, o de suspensión de la iniciación de las mismas por parte del promotor por plazo superior a cuatro meses, el contratista tendrá derecho a percibir por todos los conceptos una indemnización del 3 por cien del precio de adjudicación, excluidos los impuestos.

En caso de desistimiento una vez iniciada la ejecución de las obras, o de suspensión de las obras iniciadas por plazo superior a ocho meses, el contratista tendrá derecho por todos los conceptos al 6 por cien del precio de adjudicación del contrato de las obras dejadas de realizar en concepto de beneficio industrial, excluidos los impuestos.

1.1.1.17.- Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al promotor por parte del contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

1.1.2.- Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

1.1.2.1.- Accesos y vallados

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

1.1.2.2.- Replanteo

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo, dentro del plazo de treinta días desde la fecha de su formalización.

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

1.1.2.3.- Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.

Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.

Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.

Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.

Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.

Libro de Órdenes y Asistencias.

Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

1.1.2.4.- Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

1.1.2.5.- Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.1.2.6.- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

1.1.2.7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

1.1.2.8.- Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Tendrán la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes:

Los incendios causados por la electricidad atmosférica.

Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros semejantes.

Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

1.1.2.9.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

1.1.2.10.- Trabajos defectuosos

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de ejecución de la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien mediará para resolverla.

1.1.2.11.- Responsabilidad por vicios ocultos

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si la obra se arruina o sufre deterioros graves incompatibles con su función con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, éste responderá de los daños y perjuicios que se produzcan o se manifiesten durante un plazo de quince años a contar desde la recepción de la obra.

Asimismo, el contratista responderá durante dicho plazo de los daños materiales causados en la obra por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad de la construcción, contados desde la fecha de recepción de la obra sin reservas o desde la subsanación de estas.

Si el director de ejecución de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.

El contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director de ejecución de obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

1.1.2.12.- Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.1.2.13.- Presentación de muestras

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

1.1.2.14.- Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o

demonstrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.1.2.15.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el director de obra considere necesarios.

1.1.2.16.- Limpieza de las obras

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.1.2.17.- Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

1.1.3.- Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

1.1.3.1.- Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

Las partes que intervienen.

La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.

El coste final de la ejecución material de la obra.

La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.

Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.1.3.2.- Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.3.- Documentación final de la obra

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

1.1.3.4.- Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.1.3.5.- Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a un año salvo casos especiales

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la Dirección Facultativa, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras.

Si el informe fuera favorable, el contratista quedará exonerado de toda responsabilidad, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.

En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra, la Dirección Facultativa procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para su debida reparación, concediéndole para ello un plazo durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por la ampliación del plazo de garantía.

1.1.3.6.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo del promotor y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

1.1.3.7.- Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos

inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

1.1.3.8.- Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de obra indicará al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.9.- Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.2.- Disposiciones Facultativas

1.2.1.- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. 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 registrarán 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 aquellas 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, conlleven 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

1.3.1.- Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

1.3.2.- Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del promotor.
- Presupuesto del contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

1.3.3.- Criterio General

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

1.3.4.- Fianzas

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

1.3.4.1.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

1.3.4.2.- Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

1.3.4.3.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.3.5.- De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

1.3.5.1.- Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

1.3.5.2.- Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.

Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.

Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.

Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.

Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.

Montaje, comprobación y puesta a punto.

Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.

Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

1.3.5.3.- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

1.3.5.4.- Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

1.3.5.5.- Reclamación de aumento de precios

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

1.3.5.6.- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

1.3.5.7.- De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.3.5.8.- Acopio de materiales

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.

1.3.6.- Obras por administración

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

Obras por administración directa.

Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

Su liquidación.

El abono al contratista de las cuentas de administración delegada.

Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.

Responsabilidades del contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

1.3.7.- Valoración y abono de los trabajos

1.3.7.1.- Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

1.3.7.2.- Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

1.3.7.3.- Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

1.3.7.4.- Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

1.3.7.5.- Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

1.3.7.6.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.

Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

1.3.8.- Indemnizaciones Mutuas

1.3.8.1.- Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

1.3.8.2.- Demora de los pagos por parte del promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.3.9.- Varios

1.3.9.1.- Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

1.3.9.2.- Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

1.3.9.3.- Seguro de las obras

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.4.- Conservación de la obra

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.5.- Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

1.3.9.6.- Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

1.3.10.- Retenciones en concepto de garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

1.3.11.- Plazos de ejecución: Planning de obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

1.3.12.- Liquidación económica de las obras

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

1.3.13.- Liquidación final de la obra

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1.- Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "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 calidades, 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 calidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

Resistencia mecánica y estabilidad.

Seguridad en caso de incendio.

Higiene, salud y medio ambiente.

Seguridad de utilización.

Protección contra el ruido.

Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).

Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Real Decreto 1630/1992. Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE".

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

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

En el producto propiamente dicho.

En una etiqueta adherida al mismo.

En su envase o embalaje.

En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)

el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante

la dirección del fabricante

el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica

las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto

el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)

el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas

la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada

información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.1.2.- Hormigones

2.1.2.1.- Hormigón estructural

2.1.2.1.1.- Condiciones de suministro

El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.

El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

2.1.2.1.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

Antes del suministro:

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Durante el suministro:

Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

Nombre de la central de fabricación de hormigón.

Número de serie de la hoja de suministro.

Fecha de entrega.

Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.

Especificación del hormigón.

En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:

Designación.

Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m³) de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.

Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.

En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:

Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.

Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.

Tipo de ambiente.

Tipo, clase y marca del cemento.

Consistencia.

Tamaño máximo del árido.

Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.

Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).

Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.

Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.

Hora límite de uso para el hormigón.

Después del suministro:

El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

2.1.2.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

2.1.2.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Hormigonado en tiempo frío:

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Hormigonado en tiempo caluroso:

Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

2.1.3.- Aceros para hormigón armado

2.1.3.1.- Aceros corrugados

2.1.3.1.1.- Condiciones de suministro

Los acos se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.1.2.- 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.

Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:

Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.

Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.

Aptitud al doblado simple.

Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.

Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:

Marca comercial del acero.

Forma de suministro: barra o rollo.

Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.

Composición química.

En la documentación, además, constará:

El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.

Fecha de emisión del certificado.

Durante el suministro:

Las hojas de suministro de cada partida o remesa.

Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.

La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.

En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.

Después del suministro:

El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

Identificación de la entidad certificadora.

Logotipo del distintivo de calidad.

Identificación del fabricante.

Alcance del certificado.

Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).

Número de certificado.

Fecha de expedición del certificado.

Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.

Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

2.1.3.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:

Almacenamiento de los productos de acero empleados.

Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.

Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

2.1.3.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.4.- Aceros para estructuras metálicas

2.1.4.1.- Aceros en perfiles laminados

2.1.4.1.1.- Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).

Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.

Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra acabadas con imprimación antioxidante tengan una preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y hayan recibido en taller dos manos de imprimación anticorrosiva, libre de plomo y de cromados, con un espesor mínimo de película seca de 35 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura.

Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra con acabado galvanizado tengan el recubrimiento de zinc homogéneo y continuo en toda su superficie, y no se aprecien grietas, exfoliaciones, ni desprendimientos en el mismo.

2.1.4.1.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Para los productos planos:

Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:

Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).

El tipo de documento de la inspección.

Para los productos largos:

Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.4.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.

El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

2.1.4.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

2.1.5.- Aislantes e impermeabilizantes

2.1.5.1.- Imprimadores bituminosos

2.1.5.1.1.- Condiciones de suministro

Los imprimadores se deben suministrar en envase hermético.

2.1.5.1.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los imprimadores bituminosos, en su envase, deberán llevar marcado:

La identificación del fabricante o marca comercial.

La designación con arreglo a la norma correspondiente.

Las incompatibilidades de uso e instrucciones de aplicación.

El sello de calidad, en su caso.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.5.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en envases cerrados herméticamente, protegidos de la humedad, de las heladas y de la radiación solar directa.

El tiempo máximo de almacenamiento es de 6 meses.

No deberán sedimentarse durante el almacenamiento de forma que no pueda devolverse su condición primitiva por agitación moderada.

2.1.5.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

Se suelen aplicar a temperatura ambiente. No podrán aplicarse con temperatura ambiente inferior a 5°C.

La superficie a imprimir debe estar libre de partículas extrañas, restos no adheridos, polvo y grasa.

Las emulsiones tipo A y C se aplican directamente sobre las superficies, las de los tipo B y D, para su aplicación como imprimación de superficies, deben disolverse en agua hasta alcanzar la viscosidad exigida a los tipos A y C.

Las pinturas de imprimación de tipo I solo pueden aplicarse cuando la impermeabilización se realiza con productos asfálticos; las de tipo II solamente deben utilizarse cuando la impermeabilización se realiza con productos de alquitrán de hulla.

2.1.5.2.- Láminas bituminosas

2.1.5.2.1.- Condiciones de suministro

Las láminas se deben transportar preferentemente en palets retractilados y, en caso de pequeños acopios, en rollos sueltos.

Cada rollo contendrá una sola pieza o como máximo dos. Sólo se aceptarán dos piezas en el 3% de los rollos de cada partida y no se aceptará ninguno que contenga más de dos piezas. Los rollos irán protegidos. Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos para evitar su deterioro.

2.1.5.2.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Cada rollo tendrá una etiqueta en la que constará:

Nombre y dirección del fabricante, marca comercial o suministrador.

Designación del producto según normativa.

Nombre comercial de la lámina.

Longitud y anchura nominal de la lámina en m.

Número y tipo de armaduras, en su caso.

Fecha de fabricación.

Condiciones de almacenamiento.

En láminas LBA, LBM, LBME, LO y LOM: Masa nominal de la lámina por 10 m².

En láminas LAM: Masa media de la lámina por 10 m².

En láminas bituminosas armadas: Masa nominal de la lámina por 10 m².

En láminas LBME: Espesor nominal de la lámina en mm.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.5.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, apilados en posición horizontal con un máximo de cuatro hiladas puestas en el mismo sentido, a temperatura baja y uniforme, protegidos del sol, la lluvia y la humedad en lugares cubiertos y ventilados, salvo cuando esté prevista su aplicación.

2.1.5.2.4.- Recomendaciones para su uso en obra

Se recomienda evitar su aplicación cuando el clima sea lluvioso o la temperatura inferior a 5°C, o cuando así se prevea.

La fuerza del viento debe ser considerada en cualquier caso.

2.1.6.- Instalaciones

2.1.6.1.- Tubos de polietileno

2.1.6.1.1.- 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.

2.1.6.1.2.- 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.

2.1.6.1.3.- 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.

2.1.6.2.- Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)

2.1.6.2.1.- Condiciones de suministro

Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.

Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.

Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.

Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

2.1.6.2.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:

Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.

La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).

Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra

El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.

Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.

El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.

Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.6.2.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.

Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.

Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.

Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.

El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.

Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.

Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.

Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de

evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.

El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

2.1.7.- Material vegetal

2.1.7.1. Examen y aceptación

2.1.7.1.1. Características morfológicas de las plantas

Las plantas pertenecerán a las especies y variedades señaladas en los documentos que integran el Proyecto. El desarrollo de la parte aérea, así como su conformación, debe presentar características similares a las naturales, es decir, un tallo recto, hojas completas, equilibrio hídrico, y presentar el color típico de cada especie.

El formato de compra en el que serán adquiridos los ejemplares será de maceta de diámetro 6 cm tipo semillero forestal, en viveros cercanos al lugar de ejecución de la obra asegurando siempre unas condiciones climáticas análogas entre el lugar de procedencia y la recepción.

2.1.7.1.2. El sistema radicular

Estará correctamente constituido y desarrollado en función de la edad del ejemplar, con numerosas raíces laterales que permitan la correcta absorción de agua.

La relación entre la parte aérea y el sistema radical dependerá del tipo de contenedor empleado. Su proporción será equilibrada, no pasando el tamaño del tallo del doble de la raíz.

2.1.7.1. Logística de plantación

Se deberán realizar huecos de diámetro de 7 cm para permitir la entrada del cepellón. Una vez se abra el hueco en el gavión, se hará un hueco en el interior con una barra de estas mismas dimensiones y ligeramente apuntada para asegurar una forma similar a la de la maceta. Al finalizar se reagentarán los gaviones para asentar el sustrato y que se una correctamente con el cepellón. Las plantaciones en se realizarán en el vivero, donde permanecerán entre uno y dos días hasta su traslado a obra; de esta forma, recibirán un riego controlado durante este tiempo.

2.1.8.- Varios

2.1.8.1.- Equipos de protección individual

2.1.8.1.1.- Condiciones de suministro

El empresario suministrará los equipos gratuitamente, de modo que el coste nunca podrá repercutir sobre los trabajadores.

2.1.8.1.2.- Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.8.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección y la reparación de los equipos cuando proceda, deben efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

2.1.8.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

Salvo en casos excepcionales, los equipos de protección individual sólo deben utilizarse para los usos previstos.

Los equipos de protección individual están destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se deben adoptar las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

Las condiciones en que un equipo de protección deba ser utilizado, en particular, en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de:

La gravedad del riesgo.

El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo.

Las prestaciones del propio equipo.

Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse.

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)

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 3 m².

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)

Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES

Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de 1 m², lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de 1 m² 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 1 m², 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 ENFOCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 1 m², el exceso sobre los 1 m². Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a 1 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.- Actuaciones previas

Unidad de obra OXA124: Transporte y retirada de plataforma motorizada monomástil, de 10 m de longitud y 150 m de altura máxima, con capacidad de carga de 1500 kg.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte y retirada de plataforma motorizada monomástil, de 10 m de longitud y 150 m de altura máxima, con capacidad de carga de 1500 kg, constituida por estructura de acero galvanizado en caliente, formando un mástil por tramos de 1,5 m, motor de doble accionamiento de 4,4 kW y plataforma metálica, independiente de la estructura de soporte; para ejecución de fachada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra OXP010: Alquiler diario de cesta elevadora de brazo articulado, motor diesel, de 16 m de altura máxima de trabajo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Alquiler diario de cesta elevadora de brazo articulado, motor diesel, de 16 m de altura máxima de trabajo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Revisión periódica para garantizar su estabilidad y condiciones de seguridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Amortización en forma de alquiler diario, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el mantenimiento y el seguro de responsabilidad civil.

2.2.2.- Cimentaciones

Unidad de obra CSV010: Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m³. Incluso armaduras de espera de los pilares u otros elementos, alambre de atar, y separadores.

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

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m³. Incluso armaduras de espera de los pilares u otros elementos, alambre de atar, y separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- NTE-CSV. Cimentaciones superficiales: Vigas flotantes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, 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 existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

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.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de las vigas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

2.2.3.- Estructuras

Unidad de obra EAS006: Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 250x250 mm y espesor 12 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.

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

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 250x250 mm y espesor 12 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

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 CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAS010: Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.

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

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAV010: Acero UNE-EN 10210-1 S275J0H, en vigas formadas por piezas simples de perfiles huecos acabados en caliente de las series redondo, cuadrado o rectangular, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.

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

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10210-1 S275J0H, en vigas formadas por piezas simples de perfiles huecos acabados en caliente de las series redondo, cuadrado o rectangular, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAV010b: Acero en forma de U soldado a las vigas para el sostén de los gaviones y atornillado a la fachada

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

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10210-1 S275J0H

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- Instrucción de Acero Estructural (EAE).

- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

2.2.4.- Instalaciones

Unidad de obra IFC090: Contador por impulsos con conexión al programador agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación del contador. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión a la red será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFD005: Grupo de presión doméstico, para suministro de agua en aspiración con carga, formado por: electrobomba centrífuga monocelular horizontal de hierro fundido, monofásica a 230 V, con una potencia de 0,37 kW, con depósito acumulador de acero inoxidable esférico de 24 litros con membrana recambiable, presostato, manómetro, racor de varias vías, cable eléctrico de conexión con enchufe tipo shuko.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Grupo de presión doméstico, para suministro de agua en aspiración con carga, formado por: electrobomba centrífuga monocelular horizontal de hierro fundido, con una potencia de 0,37 kW, para una presión máxima de trabajo de 6 bar, temperatura máxima del líquido conducido 35°C según UNE-EN 60335-2-41, cuerpo de impulsión de hierro fundido, eje motor de AISI 416, impulsor de tecnopolímero, soporte de aluminio, cierre mecánico de carbón/cerámica/NBR, motor asíncrono de 2 polos y ventilación forzada, aislamiento clase F, protección IP44, para alimentación monofásica a 230 V a 230 V y 50 Hz de frecuencia, condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados, con depósito acumulador de acero inoxidable esférico de 24 litros con membrana recambiable, presostato, manómetro, racor de varias vías, cable eléctrico de conexión con enchufe tipo shuko. Incluso p/p de tubos entre los distintos elementos y accesorios. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexionado. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La regulación de la presión será la adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFW010: Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2". Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFW010b: Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4". Totalmente montada, conexiónada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFW020: Filtro de anillas, con rosca de 3/4".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Filtro de anillas, con rosca de 3/4", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C. Totalmente montado, conexiónado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del filtro a la tubería. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFW020b: Filtro de malla, con rosca de 2".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Filtro de malla , con rosca de 2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del filtro a la tubería. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFW040: Válvula de retención de latón para roscar de 2".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de retención de latón para roscar de 2". Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de la válvula. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFW040b: Válvula de retención de latón para roscar de 3/4".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de retención de latón para roscar de 3/4". Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de la válvula. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFO010: Transductor de presión con salida 0-5V y rango de presiones de 0 - 10 bar.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transductor de presión con salida a 5V, rango 0 - 10 bar.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: UNE-EN 12845. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores automáticos. Diseño, instalación y mantenimiento.

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.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Conexión a la red de distribución de agua.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unidad de control será accesible.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.5.- Aislamientos e impermeabilizaciones

Unidad de obra NIM011: Impermeabilización de muro de hormigón en contacto con el terreno, por su cara exterior, con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida, previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB (rendimiento: 0,7 kg/m²), totalmente adherida al soporte con soplete, colocada con solapes. Incluso banda 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 para refuerzo de la coronación y de la entrega al pie del muro en su encuentro con la cimentación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Impermeabilización de muro de hormigón en contacto con el terreno, por su cara exterior, con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida, previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB (rendimiento: 0,7 kg/m²), totalmente adherida al soporte con soplete, colocada con solapes. Incluso banda 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 para refuerzo de la coronación y de la entrega al pie del muro en su encuentro con la cimentación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el muro está completamente terminado y que se han sellado todas las juntas y fisuras existentes y los huecos pasamuros.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Realización de trabajos auxiliares en la superficie soporte (conformado de ángulos, paso de tubos, etc.). Limpieza y preparación de la superficie. Aplicación de la capa de imprimación. Ejecución de la impermeabilización. Resolución de puntos singulares. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La impermeabilización será continua, con un adecuado tratamiento de juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

La impermeabilización se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que la pudieran alterar, hasta que se realice el relleno del trasdós del muro.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas y los solapes.

2.2.6.- Urbanización interior de la parcela

Unidad de obra URA010: Acometida enterrada a la red de riego de 2 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 40, de 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 5,5 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida enterrada a la red de riego de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua de riego de la empresa suministradora con la red de abastecimiento y distribución interior, formada por tubo de polietileno PE 40, de 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 5,5 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de 1 1/4" de diámetro con mando de cuadrado colocada mediante unión roscada, situada fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de accesorios, y conexión a la red. Sin incluir la rotura y restauración del firme existente, la excavación ni el posterior relleno principal.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Instalación: Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto.

Se comprobarán las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte sobre la acometida. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra URD010c: Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas de color azul, de DN 20 mm y 5,5 mm de espesor, PN=10 at.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas de color azul, de 40 mm de diámetro exterior y 5,5 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada, colocada sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios de conexión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-IFR. Instalaciones de fontanería: Riego.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La tubería tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.

Unidad de obra URD020: Tubería de riego por goteo, formada por tubo de polietileno, color negro, de 16 mm de diámetro exterior, con goteros situados cada 25 cm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería de riego por goteo, formada por tubo de polietileno, color negro, de 16 mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 30 cm. Incluso accesorios de conexión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación de la tubería. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La tubería tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra URM010: Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 2" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal, con arqueta de plástico provista de tapa.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 2" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal, con arqueta de plástico provista de tapa. Incluso accesorios de conexión a la tubería de abastecimiento y distribución, excavación y relleno posterior. Totalmente montada y conexionada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la arqueta. Excavación con medios manuales. Colocación de la arqueta prefabricada. Alojamiento de la electroválvula. Realización de conexiones hidráulicas de la electroválvula a la tubería de abastecimiento y distribución. Conexión eléctrica con el cable de alimentación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión a las redes será correcta.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra URM030: Sistema de telegestión inteligente del riego en zonas verdes, parques y jardines

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Programador electrónico para riego automático, para 6 estaciones, con 1 programa y 3 arranques diarios del programa, alimentación por batería de 9 V, con capacidad para poner en funcionamiento varias electroválvulas simultáneamente y colocación mural en interior. Incluso programación. Totalmente montado y conexionado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Instalación en la superficie de la pared. Conexionado eléctrico con las electroválvulas. Conexionado eléctrico con el transformador. Programación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación al paramento soporte será adecuada. La conexión a las redes será correcta.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.7.- Gestión de residuos

Unidad de obra GTB020: Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir el transporte.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

2.2.8.- Seguridad y salud

Unidad de obra YFF020: Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo, realizada por Técnico cualificado perteneciente a una empresa asesora en Seguridad y Prevención de Riesgos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo, realizada por Técnico cualificado perteneciente a una empresa asesora en Seguridad y Prevención de Riesgos.

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 pérdida de horas de trabajo por parte de los trabajadores asistentes a la charla, considerando una media de seis personas.

Unidad de obra YIC010: Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

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 YID010: Sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas.

Unidad de obra YIJ010: Pantalla de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Pantalla de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

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 YIM020: Par de manoplas para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Par de manoplas para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

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.

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.

C CIMENTACIONES

Según el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:

La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.

No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.

Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el director de obra.

No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.

El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.

La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.

El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

E ESTRUCTURAS

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, al entrar en carga se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, verificando que no se producen deformaciones no previstas en el proyecto ni aparecen grietas en los elementos estructurales.

En caso contrario y cuando se aprecie algún problema, se deben realizar pruebas de carga, cuyo coste será a cargo de la empresa constructora, para evaluar la seguridad de la estructura, en su totalidad o de una parte de ella. Estas pruebas de carga se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de las pruebas, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente.

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*

Documento nº 4

Presupuesto

Proyecto de diseño y construcción de un jardín
vertical de 162 m² en la fachada del Conservatorio
Superior de Música de Valencia

Javier del Hoyo Gibaja

Junio de 2019

Índice

Índice	1
<i>Mediciones</i>	2
<i>Presupuesto: Cuadro de precios nº 1</i>	11
<i>Presupuesto: Cuadro de precios nº 2</i>	19
<i>Presupuesto</i>	32
<i>Presupuesto: Resumen</i>	42

Mediciones

1 Actuaciones previas

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.1.- Alquiler maquinaria de elevación			
1.1.1	Ud	Alquiler diario de cesta elevadora de brazo articulado, motor diesel, de 16 m de altura máxima de trabajo.	
			Total Ud : 38,000
1.1.2	Ud	Transporte y retirada de plataforma motorizada monomástil, de 10 m de longitud y 150 m de altura máxima, con capacidad de carga de 1500 kg.	
			Total Ud : 2,000
1.2.- Línea de vida y grapas			
1.2.1	Ud	Instalación de línea de vida en fachada para trabajos en altura	
			Total Ud : 1,000
1.2.2	Ud	Instalación de una escalera de grapas de menos de 15 metros de altura	
			Total Ud : 1,000
1.3.- Acondicionamiento fachada			
1.3.1	M ²	Impermeabilización de muro de hormigón en contacto con el terreno, por su cara exterior, con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m ² , de superficie no protegida, previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB (rendimiento: 0,7 kg/m ²), totalmente adherida al soporte con soplete, colocada con solapes. Incluso banda 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 para refuerzo de la coronación y de la entrega al pie del muro en su encuentro con la cimentación.	
			Total m² : 162,000

2 Estructura

Nº	Ud	Descripción	Medición
2.1	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.	Total kg : 1.066,250
2.2	Kg	Acero UNE-EN 10210-1 S275J0H, en vigas formadas por piezas simples de perfiles huecos acabados en caliente de las series redondo, cuadrado o rectangular, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.	Total kg : 1.782,650
2.3	Kg	Acero en forma de U soldado a las vigas para el sostén de los gaviones y atornillado a la fachada	Total kg : 55,000
2.5	Ud	Anclaje mecánico tipo tornillo de cabeza hexagonal con arandela, con estrella interior de seis puntas para llave Torx, de acero galvanizado, 6x40 5, de 6 mm de diámetro y 40 mm de longitud, atornillado directamente en la perforación de 6 mm de diámetro y 45 mm de profundidad mínima, realizada mediante taladro con martillo percutor y broca, sobre elemento fisurado o no fisurado, de hormigón de 20 N/mm ² de resistencia característica mínima y 50 N/mm ² de resistencia característica máxima.	Total Ud : 16,000

3 Cimentación

Nº	Ud	Descripción	Medición
3.1	M ³	Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m ³ . Incluso armaduras de espera de los pilares u otros elementos, alambre de atar, y separadores.	Total m³ : 9,945
3.2	M ³	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	Total m³ : 9,945
3.3	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 250x250 mm y espesor 12 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.	Total Ud : 7,000

4 Sistema de riego

Nº	Ud	Descripción	Medición
4.1	Ud	Electrobomba biturbina cerrada que puede funcionar entre los 700 y los 3.700 l/h, con alturas manométricas entre 15 y 50 metros	Total Ud : 1,000
4.2	Ud	Contador por impulsos con conexión al programador agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m ³ /h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.	Total Ud : 1,000
4.3	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2".	Total Ud : 3,000
4.4	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	Total Ud : 3,000
4.5	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 2".	Total Ud : 1,000
4.6	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 3/4".	Total Ud : 3,000
4.7	Ud	Filtro de malla, con rosca de 2".	Total Ud : 1,000
4.8	Ud	Filtro de anillas, con rosca de 3/4".	Total Ud : 2,000
4.9	Ud	Acometida enterrada a la red de riego de 2 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 40, de 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 5,5 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	Total Ud : 1,000
4.10	M	Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas de color azul, de DN 20 mm y 5,5 mm de espesor, PN=10 at.	Total m : 17,700
4.11	M	Tubería de riego por goteo, formada por tubo de polietileno, color negro, de 16 mm de diámetro exterior, con goteros situados cada 25 cm.	Total m : 400,000
4.12	Ud	Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 2" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal, con arqueta de plástico provista de tapa.	Total Ud : 23,000
4.13	Ud	Sistema de telegestión inteligente del riego en zonas verdes, parques y jardines	Total Ud : 1,000
4.14	Ud	Transductor de presión con salida 0-5V y rango de presiones de 0 - 10 bar.	Total Ud : 2,000

4 Sistema de riego (Cont.)

Nº	Ud	Descripción	Medición
4.15	Ud	Gotero autocompensante con sistema antidrenante, caudal 1,2l/h	
			Total Ud : 1.584,000
4.16	Ud	Instalación de un sistema de drenaje en jardín vertical de 18 m de largo	
			Total Ud : 1,000
4.17	Ud	Inyector eléctrico, funciona entre 20 y 600l/h y es accionada por un motor de 1 KW	
			Total Ud : 1,000
4.18	Ud	Depósito dosificación de fertirrigación de 500 litros	
			Total Ud : 1,000
4.19	Ud	Agitador eléctrico para tanque de fertilizantes	
			Total Ud : 1,000

5 Gaviones vegetales

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.1.- Gaviones y Sustrato			
5.1.1	M ³	Gaviones de 50x30x20 cm de malla de triple torsión, de alambre de acero galvanizado de 2,00 mm de diámetro según UNE 36730.	Total m³ : 23,760
5.1.2	Ud	Sacos de polipropileno de tejido tubular con el fondo cosido, de color marrón rojizo oscuro, imitando a tierra	Total Ud : 792,000
5.1.3	M ³	Sustrato universal fertilizado y cribado, suministrado en sacos.	Total m³ : 23,760
5.1.4	Ud	Hidrogel retenedor de agua Stockosorb en sacos de 25 kg	Total Ud : 1,000
5.1.5	Ud	Abono de liberación lenta (14-14-14) en sacos de 25 kg	Total Ud : 1,000
5.1.6	Ud	Brezo ecológico superior rollo 1.20 x 3.00 m	Total Ud : 46,000
5.2.- Material vegetal			
5.2.1	Ud	Begonia elatior en maceta de 6 cm de diámetro.	Total Ud : 180,000
5.2.2	Ud	Begonia semperflorens en maceta de 6 cm de diámetro.	Total Ud : 216,000
5.2.3	Ud	Capparis spinosa "inermis" en maceta de 6 cm de diámetro.	Total Ud : 124,000
5.2.4	Ud	Cistus albidus en maceta de 6 cm de diámetro.	Total Ud : 99,000
5.2.5	Ud	Cistus salviifolius en maceta de 6 cm de diámetro.	Total Ud : 96,000
5.2.6	Ud	Dianthus barbatus en maceta de 6 cm de diámetro.	Total Ud : 198,000
5.2.7	Ud	Dianthus caryophyllus "mini" en maceta de 6 cm de diámetro.	Total Ud : 204,000
5.2.8	Ud	Dianthus deltooides en maceta de 6 cm de diámetro.	Total Ud : 408,000
5.2.9	Ud	Festuca glauca en maceta de 6 cm de diámetro.	Total Ud : 96,000
5.2.10	Ud	Lantana delicatissima "alba" en maceta de 6 cm de diámetro.	Total Ud : 51,000
5.2.11	Ud	Lantana montevidensis en maceta de 6 cm de diámetro.	

Total Ud : 45,000

5 Gaviones vegetales (Cont.)

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.2.12	Ud	Lantana delicatissima "sellowiana" en maceta de 6 cm de diámetro.	Total Ud : 45,000
5.2.13	Ud	Lavandula dentata en maceta de 6 cm de diámetro.	Total Ud : 105,000
5.2.14	Ud	Lavandula latifolia en maceta de 6 cm de diámetro.	Total Ud : 63,000
5.2.15	Ud	Lavandula stoechas en maceta de 6 cm de diámetro.	Total Ud : 100,000
5.2.16	Ud	Mesembryanthemum spp. en maceta de 6 cm de diámetro.	Total Ud : 350,000
5.2.17	Ud	Pentas lanceolata en maceta de 6 cm de diámetro.	Total Ud : 355,000
5.2.18	Ud	Salvia amistad "mexicana" en maceta de 6 cm de diámetro.	Total Ud : 33,000
5.2.19	Ud	Salvia chamaedroides en maceta de 6 cm de diámetro.	Total Ud : 30,000
5.2.20	Ud	Salvia farinacea en maceta de 6 cm de diámetro.	Total Ud : 30,000
5.2.21	Ud	Salvia greggi "alba" en maceta de 6 cm de diámetro.	Total Ud : 33,000
5.2.22	Ud	Salvia nemerosa en maceta de 6 cm de diámetro.	Total Ud : 33,000
5.2.23	Ud	Salvia royal "bumble" en maceta de 6 cm de diámetro.	Total Ud : 33,000
5.2.24	Ud	Thymus zyggis en maceta de 6 cm de diámetro.	Total Ud : 198,000
5.2.25	Ud	Thymus vulgaris en maceta de 6 cm de diámetro.	Total Ud : 198,000
5.2.26	Ud	Verbena repens en maceta de 6 cm de diámetro.	Total Ud : 310,000

6 Seguridad y Salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
6.1	Ud	Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo, realizada por Técnico cualificado perteneciente a una empresa asesora en Seguridad y Prevención de Riesgos.	Total Ud : 2,000
6.2	Ud	Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.	Total Ud : 10,000
6.3	Ud	Sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.	Total Ud : 4,000
6.4	Ud	Pantalla de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.	Total Ud : 4,000
6.5	Ud	Par de manoplas para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.	Total Ud : 4,000
6.6	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	Total Ud : 1,000

En Valencia a 15 de junio de 2019

Fdo. el Promotor



Fdo. El Ingeniero

Javier del Hoyo Gibaja

Presupuesto: Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 Actuaciones previas		
	1.1 Alquiler maquinaria de elevación		
1.1.1	Ud Alquiler diario de cesta elevadora de brazo articulado, motor diesel, de 16 m de altura máxima de trabajo.	146,59 €	CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.1.2	Ud Transporte y retirada de plataforma motorizada monomástil, de 10 m de longitud y 150 m de altura máxima, con capacidad de carga de 1500 kg.	424,46 €	CUATROCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	1.2 Línea de vida y grapas		
1.2.1	Ud Instalación de línea de vida en fachada para trabajos en altura	411,98 €	CUATROCIENTOS ONCE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.2.2	Ud Instalación de una escalera de grapas de menos de 15 metros de altura	257,48 €	DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	1.3 Acondicionamiento fachada		
1.3.1	m ² Impermeabilización de muro de hormigón en contacto con el terreno, por su cara exterior, con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m ² , de superficie no protegida, previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB (rendimiento: 0,7 kg/m ²), totalmente adherida al soporte con soplete, colocada con solapes. Incluso banda 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 para refuerzo de la coronación y de la entrega al pie del muro en su encuentro con la cimentación.	14,39 €	CATORCE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	2 Estructura		
2.1	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.	3,97 €	TRES EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.2	kg Acero UNE-EN 10210-1 S275J0H, en vigas formadas por piezas simples de perfiles huecos acabados en caliente de las series redondo, cuadrado o rectangular, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.	3,92 €	TRES EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.3	kg Acero en forma de U soldado a las vigas para el sostén de los gaviones y atornillado a la fachada	3,92 €	TRES EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.4	Ud Chapa perforada de aluminio de 1000x2000 mm	338,00 €	TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS
2.5	Ud Anclaje mecánico tipo tornillo de cabeza hexagonal con arandela, con estrella interior de seis puntas para llave Torx, de acero galvanizado, 6x40 5, de 6 mm de diámetro y 40 mm de longitud, atornillado directamente en la perforación de 6 mm de diámetro y 45 mm de profundidad mínima, realizada mediante taladro con martillo percutor y broca, sobre elemento fisurado o no fisurado, de hormigón de 20 N/mm ² de resistencia característica mínima y 50 N/mm ² de resistencia característica máxima.	2,62 €	DOS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	3 Cimentación		
3.1	m³ Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m³. Incluso armaduras de espera de los pilares u otros elementos, alambre de atar, y separadores.	193,79 €	CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.2	m³ Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	2,51 €	DOS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
3.3	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 250x250 mm y espesor 12 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.	36,90 €	TREINTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	4 Sistema de riego		
4.1	Ud Electrobomba biturbina cerrada que puede funcionar entre los 700 y los 3.700 l/h, con alturas manométricas entre 15 y 50 metros	966,53 €	NOVECIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
4.2	Ud Contador por impulsos con conexión al programador agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m ³ /h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.	640,78 €	SEISCIENTOS CUARENTA EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.3	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2".	55,76 €	CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.4	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	13,42 €	TRECE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
4.5	Ud Válvula de retención de latón para roscar de 2".	21,29 €	VEINTIUN EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
4.6	Ud Válvula de retención de latón para roscar de 3/4".	11,03 €	ONCE EUROS CON TRES CÉNTIMOS
4.7	Ud Filtro de malla, con rosca de 2".	57,98 €	CINCUENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.8	Ud Filtro de anillas, con rosca de 3/4".	85,99 €	OCHENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
4.9	Ud Acometida enterrada a la red de riego de 2 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 40, de 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 5,5 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	214,52 €	DOSCIENTOS CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
4.10	m Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas de color azul, de DN 20 mm y 5,5 mm de espesor, PN=10 at.	7,03 €	SIETE EUROS CON TRES CÉNTIMOS
4.11	m Tubería de riego por goteo, formada por tubo de polietileno, color negro, de 16 mm de diámetro exterior, con goteros situados cada 25 cm.	1,85 €	UN EURO CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.12	Ud Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 2" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal, con arqueta de plástico provista de tapa.	146,05 €	CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
4.13	Ud Sistema de telegestión inteligente del riego en zonas verdes, parques y jardines	1.408,77 €	MIL CUATROCIENTOS OCHO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.14	Ud Transductor de presión con salida 0-5V y rango de presiones de 0 - 10 bar.	254,77 €	DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.15	Ud Gotero autocompensante con sistema antidrenante, caudal 1,2l/h	0,77 €	SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.16	Ud Instalación de un sistema de drenaje en jardín vertical de 18 m de largo	926,98 €	NOVECIENTOS VEINTISEIS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.17	Ud Inyector eléctrico, funciona entre 20 y 600l/h y es accionada por un motor de 1 KW	706,55 €	SETECIENTOS SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.18	Ud Depósito dosificación de fertirrigación de 500 litros	341,14 €	TRESCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
4.21	Ud Agitador eléctrico para tanque de fertilizantes	925,97 €	NOVECIENTOS VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	5 Gaviones vegetales		
	5.1 Gaviones y Sustrato		
5.1.1	m ³ Gaviones de 50x30x20 cm de malla de triple torsión, de alambre de acero galvanizado de 2,00 mm de diámetro según UNE 36730.	622,86 €	SEISCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.1.2	Ud Sacos de polipropileno de tejido tubular con el fondo cosido, de color marrón rojizo oscuro, imitando a tierra	4,20 €	CUATRO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
5.1.3	m ³ Sustrato universal fertilizado y cribado, suministrado en sacos.	69,02 €	SESENTA Y NUEVE EUROS CON DOS CÉNTIMOS
5.1.4	Ud Hidrogel retenedor de agua Stockosorb en sacos de 25 kg	309,00 €	TRESCIENTOS NUEVE EUROS
5.1.5	Ud Abono de liberación lenta (14-14-14) en sacos de 25 kg	67,47 €	SESENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.1.6	Ud Brezo ecológico superior rollo 1.20 x 3.00 m	35,48 €	TREINTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	5.2 Material vegetal		
5.2.1	Ud Begonia elatior en maceta de 6 cm de diámetro.	1,99 €	UN EURO CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
5.2.2	Ud Begonia semperflorens en maceta de 6 cm de diámetro.	1,45 €	UN EURO CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
5.2.3	Ud Capparis spinosa "inermis" en maceta de 6 cm de diámetro.	7,54 €	SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5.2.4	Ud Cistus albidus en maceta de 6 cm de diámetro.	4,57 €	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.2.5	Ud Cistus salviifolius en maceta de 6 cm de diámetro.	3,83 €	TRES EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
5.2.6	Ud Dianthus barbatus en maceta de 6 cm de diámetro.	2,94 €	DOS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5.2.7	Ud Dianthus caryophyllus "mini" en maceta de 6 cm de diámetro.	2,94 €	DOS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5.2.8	Ud Dianthus deltoides en maceta de 6 cm de diámetro.	2,94 €	DOS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5.2.9	Ud Festuca glauca en maceta de 6 cm de diámetro.	7,21 €	SIETE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
5.2.10	Ud Lantana delicatissima "alba" en maceta de 6 cm de diámetro.	5,31 €	CINCO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
5.2.11	Ud Lantana montevidensis en maceta de 6 cm de diámetro.	5,31 €	CINCO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
5.2.12	Ud Lantana delicatissima "sellowiana" en maceta de 6 cm de diámetro.	5,31 €	CINCO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
5.2.13	Ud Lavandula dentata en maceta de 6 cm de diámetro.	1,24 €	UN EURO CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
5.2.14	Ud Lavandula latifolia en maceta de 6 cm de diámetro.	1,24 €	UN EURO CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
5.2.15	Ud Lavandula stoechas en maceta de 6 cm de diámetro.	2,12 €	DOS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
5.2.16	Ud Mesembryanthemum spp. en maceta de 6 cm de diámetro.	0,79 €	SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
5.2.17	Ud Pentas lanceolata en maceta de 6 cm de diámetro.	2,94 €	DOS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5.2.18	Ud Salvia amistad "mexicana" en maceta de 6 cm de diámetro.	4,20 €	CUATRO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
5.2.19	Ud Salvia chamaedroides en maceta de 6 cm de diámetro.	3,53 €	TRES EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	5.2 Material vegetal (Cont)		
5.2.20	Ud Salvia farinacea en maceta de 6 cm de diámetro.	2,86 €	DOS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.2.21	Ud Salvia greggi "alba" en maceta de 6 cm de diámetro.	2,86 €	DOS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.2.22	Ud Salvia nemerosa en maceta de 6 cm de diámetro.	2,86 €	DOS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.2.23	Ud Salvia royal "bumble" en maceta de 6 cm de diámetro.	3,53 €	TRES EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
5.2.24	Ud Thymus zyggis en maceta de 6 cm de diámetro.	3,01 €	TRES EUROS CON UN CÉNTIMO
5.2.25	Ud Thymus vulgaris en maceta de 6 cm de diámetro.	1,82 €	UN EURO CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
5.2.26	Ud Verbena repens en maceta de 6 cm de diámetro.	2,35 €	DOS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	6 Seguridad y Salud		
6.1	Ud Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo, realizada por Técnico cualificado perteneciente a una empresa asesora en Seguridad y Prevención de Riesgos.	82,87 €	OCHENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
6.2	Ud Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.	0,24 €	VEINTICUATRO CÉNTIMOS
6.3	Ud Sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.	75,31 €	SETENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
6.4	Ud Pantalla de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.	5,10 €	CINCO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
6.5	Ud Par de manoplas para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.	1,69 €	UN EURO CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
6.6	Ud Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	8,03 €	OCHO EUROS CON TRES CÉNTIMOS

Presupuesto: Cuadro de precios nº 2

1	OXA124	Ud	Transporte y retirada de plataforma motorizada monomástil, de 10 m de longitud y 150 m de altura máxima, con capacidad de carga de 1500 kg.	
			Maquinaria	404,02 €
			Medios auxiliares	8,08 €
			3 % Costes indirectos	12,36 €
			Total por Ud.....:	424,46 €
			Son CUATROCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud	
2	OXP010	Ud	Alquiler diario de cesta elevadora de brazo articulado, motor diesel, de 16 m de altura máxima de trabajo.	
			Maquinaria	139,53 €
			Medios auxiliares	2,79 €
			3 % Costes indirectos	4,27 €
			Total por Ud.....:	146,59 €
			Son CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud	
3	ABN010	Ud	Abono de liberación lenta (14-14-14) en sacos de 25 kg	
			Sin descomposición	65,50 €
			3 % Costes indirectos	1,97 €
			Total por Ud.....:	67,47 €
			Son SESENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud	
4	AGT010	Ud	Agitador eléctrico para tanque de fertilizantes	
			Sin descomposición	899,00 €
			3 % Costes indirectos	26,97 €
			Total por Ud.....:	925,97 €
			Son NOVECIENTOS VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud	
5	BRZ010	Ud	Brezo ecológico superior rollo 1.20 x 3.00 m	
			Sin descomposición	34,45 €
			3 % Costes indirectos	1,03 €
			Total por Ud.....:	35,48 €
			Son TREINTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud	
6	CCG010	m ³	Gaviones de 50x30x20 cm de malla de triple torsión, de alambre de acero galvanizado de 2,00 mm de diámetro según UNE 36730.	
			Mano de obra	148,97 €
			Maquinaria	10,93 €
			Materiales	432,96 €
			Medios auxiliares	11,86 €
			3 % Costes indirectos	18,14 €
			Total por m ³:	622,86 €
			Son SEISCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m³	
7	CHP010	Ud	Chapa perforada de aluminio de 1000x2000 mm	
			Sin descomposición	328,16 €
			3 % Costes indirectos	9,84 €
			Total por Ud.....:	338,00 €

Son TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS por Ud

8	CSV010	m ³	Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y verificado con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m ³ . Incluso armaduras de espera de los pilares u otros elementos, alambre de atar, y separadores.	
			Mano de obra	17,54 €
			Materiales	166,92 €
			Medios auxiliares	3,69 €
			3 % Costes indirectos	5,64 €
			Total por m ³:	193,79 €

Son CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m³

9	DEP010	Ud	Depósito dosificación de fertirrigación de 500 litros	
			Sin descomposición	331,20 €
			3 % Costes indirectos	9,94 €
			Total por Ud.....:	341,14 €

Son TRESCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por Ud

10	DRN010	Ud	Instalación de un sistema de drenaje en jardín vertical de 18 m de largo	
			Sin descomposición	899,98 €
			3 % Costes indirectos	27,00 €
			Total por Ud.....:	926,98 €

Son NOVECIENTOS VEINTISEIS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud

11	EAS006	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 250x250 mm y espesor 12 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.	
			Mano de obra	15,25 €
			Materiales	19,88 €
			Medios auxiliares	0,70 €
			3 % Costes indirectos	1,07 €
			Total por Ud.....:	36,90 €

Son TREINTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por Ud

12	EAS010	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.	
			Mano de obra	0,76 €
			Maquinaria	0,05 €
			Materiales	2,96 €
			Medios auxiliares	0,08 €
			3 % Costes indirectos	0,12 €
			Total por kg.....:	3,97 €

Son TRES EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por kg

13	EAV010	kg	Acero UNE-EN 10210-1 S275J0H, en vigas formadas por piezas simples de perfiles huecos acabados en caliente de las series redondo, cuadrado o rectangular, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.	
			Mano de obra	0,65 €
			Maquinaria	0,07 €
			Materiales	3,02 €
			Medios auxiliares	0,07 €
			3 % Costes indirectos	0,11 €
			Total por kg.....:	3,92 €
			Son TRES EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por kg	
14	EAV010b	kg	Acero en forma de U soldado a las vigas para el sostén de los gaviones y atornillado a la fachada	
			Mano de obra	0,65 €
			Maquinaria	0,07 €
			Materiales	3,02 €
			Medios auxiliares	0,07 €
			3 % Costes indirectos	0,11 €
			Total por kg.....:	3,92 €
			Son TRES EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por kg	
15	EHW025	Ud	Anclaje mecánico tipo tornillo de cabeza hexagonal con arandela, con estrella interior de seis puntas para llave Torx, de acero galvanizado, 6x40 5, de 6 mm de diámetro y 40 mm de longitud, atornillado directamente en la perforación de 6 mm de diámetro y 45 mm de profundidad mínima, realizada mediante taladro con martillo percutor y broca, sobre elemento fisurado o no fisurado, de hormigón de 20 N/mm ² de resistencia característica mínima y 50 N/mm ² de resistencia característica máxima.	
			Mano de obra	2,20 €
			Materiales	0,29 €
			Medios auxiliares	0,05 €
			3 % Costes indirectos	0,08 €
			Total por Ud.....:	2,62 €

17	GOT010	Ud	Gotero autocompensante con sistema antidrenante, caudal 1,2l/h	
			Sin descomposición	0,75 €
			3 % Costes indirectos	0,02 €
			Total por Ud.....:	0,77 €
			Son SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud	
18	GRP010	Ud	Instalación de una escalera de grapas de menos de 15 metros de altura	
			Sin descomposición	249,98 €
			3 % Costes indirectos	7,50 €
			Total por Ud.....:	257,48 €
			Son DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud	
19	GTB020	m ³	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
			Maquinaria	2,39 €
			Medios auxiliares	0,05 €
			3 % Costes indirectos	0,07 €
			Total por m ³:	2,51 €
			Son DOS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por m³	
20	HID010	Ud	Hidrogel retenedor de agua Stockosorb en sacos de 25 kg	
			Sin descomposición	300,00 €
			3 % Costes indirectos	9,00 €
			Total por Ud.....:	309,00 €
			Son TRESCIENTOS NUEVE EUROS por Ud	
21	IFC090	Ud	Contador por impulsos con conexión al programador agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m ³ /h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.	
			Mano de obra	7,84 €
			Materiales	602,08 €
			Medios auxiliares	12,20 €
			3 % Costes indirectos	18,66 €
			Total por Ud.....:	640,78 €
			Son SEISCIENTOS CUARENTA EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud	
22	IFD005	Ud	Electrobomba biturbina cerrada que puede funcionar entre los 700 y los 3.700 l/h, con alturas manométricas entre 15 y 50 metros	
			Mano de obra	99,50 €
			Materiales	802,79 €
			Medios auxiliares	36,09 €
			3 % Costes indirectos	28,15 €
			Total por Ud.....:	966,53 €
			Son NOVECIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud	

23	IFO010	Ud	Transductor de presión con salida 0-5V y rango de presiones de 0 - 10 bar.	
			Mano de obra	3,77 €
			Materiales	238,73 €
			Medios auxiliares	4,85 €
			3 % Costes indirectos	7,42 €
			Total por Ud.....:	254,77 €
			Son DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud	
24	IFW010	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2".	
			Mano de obra	15,02 €
			Materiales	38,06 €
			Medios auxiliares	1,06 €
			3 % Costes indirectos	1,62 €
			Total por Ud.....:	55,76 €
			Son CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud	
25	IFW010b	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	
			Mano de obra	5,42 €
			Materiales	7,35 €
			Medios auxiliares	0,26 €
			3 % Costes indirectos	0,39 €
			Total por Ud.....:	13,42 €
			Son TRECE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud	
26	IFW020	Ud	Filtro de anillas, con rosca de 3/4".	
			Sin descomposición	83,49 €
			3 % Costes indirectos	2,50 €
			Total por Ud.....:	85,99 €
			Son OCHENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud	
27	IFW020b	Ud	Filtro de malla, con rosca de 2".	
			Sin descomposición	56,29 €
			3 % Costes indirectos	1,69 €
			Total por Ud.....:	57,98 €
			Son CINCUENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud	
28	IFW040	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 2".	
			Mano de obra	7,65 €
			Materiales	12,61 €
			Medios auxiliares	0,41 €
			3 % Costes indirectos	0,62 €
			Total por Ud.....:	21,29 €
			Son VEINTIUN EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por Ud	

29	IFW040b	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 3/4".	
			Mano de obra	5,75 €
			Materiales	4,75 €
			Medios auxiliares	0,21 €
			3 % Costes indirectos	0,32 €
			Total por Ud.....:	11,03 €
			Son ONCE EUROS CON TRES CÉNTIMOS por Ud	
30	JAC010	m ³	Sustrato universal fertilizado y cribado, suministrado en sacos.	
			Mano de obra	10,25 €
			Materiales	55,45 €
			Medios auxiliares	1,31 €
			3 % Costes indirectos	2,01 €
			Total por m ³:	69,02 €
			Son SESENTA Y NUEVE EUROS CON DOS CÉNTIMOS por m³	
31	LIN010	Ud	Instalación de línea de vida en fachada para trabajos en altura	
			Sin descomposición	399,98 €
			3 % Costes indirectos	12,00 €
			Total por Ud.....:	411,98 €
			Son CUATROCIENTOS ONCE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud	
32	NIM011	m ²	Impermeabilización de muro de hormigón en contacto con el terreno, por su cara exterior, con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m ² , de superficie no protegida, previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB (rendimiento: 0,7 kg/m ²), totalmente adherida al soporte con soplete, colocada con solapes. Incluso banda 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 para refuerzo de la coronación y de la entrega al pie del muro en su encuentro con la cimentación.	
			Mano de obra	6,17 €
			Materiales	7,53 €
			Medios auxiliares	0,27 €
			3 % Costes indirectos	0,42 €
			Total por m ²:	14,39 €
			Son CATORCE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m²	
33	PLA010	Ud	Begonia elatior en maceta de 6 cm de diámetro.	
			Sin descomposición	1,93 €
			3 % Costes indirectos	0,06 €
			Total por Ud.....:	1,99 €
			Son UN EURO CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud	

34	PLA011	Ud	Begonia semperflorens en maceta de 6 cm de diámetro.	
			Sin descomposición	1,41 €
			3 % Costes indirectos	0,04 €
			Total por Ud.....:	1,45 €
			Son UN EURO CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud	
35	PLA012	Ud	Capparis spinosa "inermis" en maceta de 6 cm de diámetro.	
			Sin descomposición	7,32 €
			3 % Costes indirectos	0,22 €
			Total por Ud.....:	7,54 €
			Son SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud	
36	PLA013	Ud	Cistus albidus en maceta de 6 cm de diámetro.	
			Sin descomposición	4,44 €
			3 % Costes indirectos	0,13 €
			Total por Ud.....:	4,57 €
			Son CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud	
37	PLA014	Ud	Cistus salviifolius en maceta de 6 cm de diámetro.	
			Sin descomposición	3,72 €
			3 % Costes indirectos	0,11 €
			Total por Ud.....:	3,83 €
			Son TRES EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud	
38	PLA015	Ud	Dianthus barbatus en maceta de 6 cm de diámetro.	
			Sin descomposición	2,85 €
			3 % Costes indirectos	0,09 €
			Total por Ud.....:	2,94 €
			Son DOS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud	
39	PLA016	Ud	Dianthus caryophyllus "mini" en maceta de 6 cm de diámetro.	
			Sin descomposición	2,85 €
			3 % Costes indirectos	0,09 €
			Total por Ud.....:	2,94 €
			Son DOS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud	
40	PLA017	Ud	Dianthus deltoides en maceta de 6 cm de diámetro.	
			Sin descomposición	2,85 €
			3 % Costes indirectos	0,09 €
			Total por Ud.....:	2,94 €
			Son DOS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud	
41	PLA018	Ud	Festuca glauca en maceta de 6 cm de diámetro.	
			Sin descomposición	7,00 €
			3 % Costes indirectos	0,21 €
			Total por Ud.....:	7,21 €
			Son SIETE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por Ud	

42	PLA019	Ud	Lantana delicatissima "alba" en maceta de 6 cm de diámetro.	
			Sin descomposición	5,16 €
			3 % Costes indirectos	0,15 €
			Total por Ud.....:	5,31 €
			Son CINCO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por Ud	
43	PLA020	Ud	Lantana montevidensis en maceta de 6 cm de diámetro.	
			Sin descomposición	5,16 €
			3 % Costes indirectos	0,15 €
			Total por Ud.....:	5,31 €
			Son CINCO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por Ud	
44	PLA021	Ud	Lantana delicatissima "sellowiana" en maceta de 6 cm de diámetro.	
			Sin descomposición	5,16 €
			3 % Costes indirectos	0,15 €
			Total por Ud.....:	5,31 €
			Son CINCO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por Ud	
45	PLA022	Ud	Lavandula dentata en maceta de 6 cm de diámetro.	
			Sin descomposición	1,20 €
			3 % Costes indirectos	0,04 €
			Total por Ud.....:	1,24 €
			Son UN EURO CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por Ud	
46	PLA023	Ud	Lavandula latifolia en maceta de 6 cm de diámetro.	
			Sin descomposición	1,20 €
			3 % Costes indirectos	0,04 €
			Total por Ud.....:	1,24 €
			Son UN EURO CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por Ud	
47	PLA024	Ud	Lavandula stoechas en maceta de 6 cm de diámetro.	
			Sin descomposición	2,06 €
			3 % Costes indirectos	0,06 €
			Total por Ud.....:	2,12 €
			Son DOS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por Ud	
48	PLA025	Ud	Mesembryanthemum spp. en maceta de 6 cm de diámetro.	
			Sin descomposición	0,77 €
			3 % Costes indirectos	0,02 €
			Total por Ud.....:	0,79 €
			Son SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud	

50	PLA026	Ud	Pentas lanceolata en maceta de 6 cm de diámetro.	
			Sin descomposición	2,85 €
			3 % Costes indirectos	0,09 €
			Total por Ud.....:	2,94 €
			Son DOS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud	
51	PLA027	Ud	Salvia amistad "mexicana" en maceta de 6 cm de diámetro.	
			Sin descomposición	4,08 €
			3 % Costes indirectos	0,12 €
			Total por Ud.....:	4,20 €
			Son CUATRO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por Ud	
52	PLA028	Ud	Salvia chamaedroides en maceta de 6 cm de diámetro.	
			Sin descomposición	3,43 €
			3 % Costes indirectos	0,10 €
			Total por Ud.....:	3,53 €
			Son TRES EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud	
53	PLA029	Ud	Salvia farinacea en maceta de 6 cm de diámetro.	
			Sin descomposición	2,78 €
			3 % Costes indirectos	0,08 €
			Total por Ud.....:	2,86 €
			Son DOS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud	
54	PLA030	Ud	Salvia greggi "alba" en maceta de 6 cm de diámetro.	
			Sin descomposición	2,78 €
			3 % Costes indirectos	0,08 €
			Total por Ud.....:	2,86 €
			Son DOS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud	
55	PLA031	Ud	Salvia nemerosa en maceta de 6 cm de diámetro.	
			Sin descomposición	2,78 €
			3 % Costes indirectos	0,08 €
			Total por Ud.....:	2,86 €
			Son DOS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud	
56	PLA032	Ud	Salvia royal "bumble" en maceta de 6 cm de diámetro.	
			Sin descomposición	3,43 €
			3 % Costes indirectos	0,10 €
			Total por Ud.....:	3,53 €
			Son TRES EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud	
57	PLA033	Ud	Thymus zyggis en maceta de 6 cm de diámetro.	
			Sin descomposición	2,92 €
			3 % Costes indirectos	0,09 €
			Total por Ud.....:	3,01 €
			Son TRES EUROS CON UN CÉNTIMO por Ud	

58	PLA034	Ud	Thymus vulgaris en maceta de 6 cm de diámetro.	
			Sin descomposición	1,77 €
			3 % Costes indirectos	0,05 €
			Total por Ud.....:	1,82 €
			Son UN EURO CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud	
59	PLA035	Ud	Verbena repens en maceta de 6 cm de diámetro.	
			Sin descomposición	2,28 €
			3 % Costes indirectos	0,07 €
			Total por Ud.....:	2,35 €
			Son DOS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud	
60	SAC010	Ud	Sacos de polipropileno de tejido tubular con el fondo cosido, de color marrón rojizo oscuro, imitando a tierra	
			Sin descomposición	4,08 €
			3 % Costes indirectos	0,12 €
			Total por Ud.....:	4,20 €
			Son CUATRO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por Ud	
61	URA010	Ud	Acometida enterrada a la red de riego de 2 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 40, de 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 5,5 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	
			Mano de obra	116,98 €
			Materiales	83,28 €
			Medios auxiliares	8,01 €
			3 % Costes indirectos	6,25 €
			Total por Ud.....:	214,52 €
			Son DOSCIENTOS CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud	
62	URD010c	m	Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas de color azul, de DN 20 mm y 5,5 mm de espesor, PN=10 at.	
			Mano de obra	2,20 €
			Materiales	4,50 €
			Medios auxiliares	0,13 €
			3 % Costes indirectos	0,20 €
			Total por m.....:	7,03 €
			Son SIETE EUROS CON TRES CÉNTIMOS por m	
63	URD020	m	Tubería de riego por goteo, formada por tubo de polietileno, color negro, de 16 mm de diámetro exterior, con goteros situados cada 25 cm.	
			Mano de obra	1,19 €
			Materiales	0,57 €
			Medios auxiliares	0,04 €
			3 % Costes indirectos	0,05 €
			Total por m.....:	1,85 €
			Son UN EURO CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m	
64	URM010	Ud	Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 2" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal, con arqueta de plástico provista de tapa.	

			Mano de obra	10,34 €
			Materiales	128,68 €
			Medios auxiliares	2,78 €
			3 % Costes indirectos	4,25 €
			Total por Ud.....:	146,05 €
			Son CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por Ud	
65	URM030	Ud	Sistema de telegestión inteligente del riego en zonas verdes, parques y jardines	
			Mano de obra	40,93 €
			Materiales	1.299,99 €
			Medios auxiliares	26,82 €
			3 % Costes indirectos	41,03 €
			Total por Ud.....:	1.408,77 €
			Son MIL CUATROCIENTOS OCHO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud	
66	VNT010	Ud	Inyector eléctrico, funciona entre 20 y 600l/h y es accionada por un motor de 1 KW	
			Sin descomposición	685,97 €
			3 % Costes indirectos	20,58 €
			Total por Ud.....:	706,55 €
			Son SETECIENTOS SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud	
67	YFF020	Ud	Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo, realizada por Técnico cualificado perteneciente a una empresa asesora en Seguridad y Prevención de Riesgos.	
			Materiales	78,88 €
			Medios auxiliares	1,58 €
			3 % Costes indirectos	2,41 €
			Total por Ud.....:	82,87 €
			Son OCHENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud	
68	YIC010	Ud	Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.	
			Materiales	0,23 €
			3 % Costes indirectos	0,01 €
			Total por Ud.....:	0,24 €
			Son VEINTICUATRO CÉNTIMOS por Ud	

69	YID010	Ud	<p>Sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.</p>
			Materiales 71,69 €
			Medios auxiliares 1,43 €
			3 % Costes indirectos 2,19 €
			Total por Ud.....: 75,31 €
			Son SETENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por Ud
70	YIJ010	Ud	<p>Pantalla de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.</p>
			Materiales 4,85 €
			Medios auxiliares 0,10 €
			3 % Costes indirectos 0,15 €
			Total por Ud.....: 5,10 €
			Son CINCO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS por Ud
71	YIM020	Ud	<p>Par de manoplas para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.</p>
			Materiales 1,61 €
			Medios auxiliares 0,03 €
			3 % Costes indirectos 0,05 €
			Total por Ud.....: 1,69 €
			Son UN EURO CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud
72	YSS020	Ud	<p>Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.</p>
			Mano de obra 3,89 €
			Materiales 3,76 €
			Medios auxiliares 0,15 €
			3 % Costes indirectos 0,23 €
			Total por Ud.....: 8,03 €
			Son OCHO EUROS CON TRES CÉNTIMOS por Ud

D.

Presupuesto

1 Actuaciones previas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1.- Alquiler maquinaria de elevación					
1.1.1	Ud	Alquiler diario de cesta elevadora de brazo articulado, motor diesel, de 16 m de altura máxima de trabajo.			
			Total Ud :	38,000	146,59
					5.570,42
1.1.2	Ud	Transporte y retirada de plataforma motorizada monomástil, de 10 m de longitud y 150 m de altura máxima, con capacidad de carga de 1500 kg.			
			Total Ud :	2,000	424,46
					848,92
Total subcapítulo 1.1.- Alquiler maquinaria de elevación:					6.419,34
1.2.- Línea de vida y grapas					
1.2.1	Ud	Instalación de línea de vida en fachada para trabajos en altura			
			Total Ud :	1,000	411,98
					411,98
1.2.2	Ud	Instalación de una escalera de grapas de menos de 15 metros de altura			
			Total Ud :	1,000	257,48
					257,48
Total subcapítulo 1.2.- Línea de vida y grapas:					669,46
1.3.- Acondicionamiento fachada					
1.3.1	M ²	Impermeabilización de muro de hormigón en contacto con el terreno, por su cara exterior, con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m ² , de superficie no protegida, previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB (rendimiento: 0,7 kg/m ²), totalmente adherida al soporte con soplete, colocada con solapes. Incluso banda 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 para refuerzo de la coronación y de la entrega al pie del muro en su encuentro con la cimentación.			
			Total m ² :	162,000	14,39
					2.331,18
Total subcapítulo 1.3.- Acondicionamiento fachada:					2.331,18
Parcial Nº 1 Actuaciones previas :					9.419,98

2 Estructura

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.			
			Total kg :	1.066,250	3,97
					4.233,01
2.2	Kg	Acero UNE-EN 10210-1 S275J0H, en vigas formadas por piezas simples de perfiles huecos acabados en caliente de las series redondo, cuadrado o rectangular, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.			
			Total kg :	1.782,650	3,92
					6.987,99
2.3	Kg	Acero en forma de U soldado a las vigas para el sostén de los gaviones y atornillado a la fachada			
			Total kg :	55,000	3,92
					215,60
2.5	Ud	Anclaje mecánico tipo tornillo de cabeza hexagonal con arandela, con estrella interior de seis puntas para llave Torx, de acero galvanizado, 6x40 5, de 6 mm de diámetro y 40 mm de longitud, atornillado directamente en la perforación de 6 mm de diámetro y 45 mm de profundidad mínima, realizada mediante taladro con martillo percutor y broca, sobre elemento fisurado o no fisurado, de hormigón de 20 N/mm ² de resistencia característica mínima y 50 N/mm ² de resistencia característica máxima.			
			Total Ud :	16,000	2,62
					41,92
Parcial Nº 2 Estructura :					11.478,52

3 Cimentación

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1	M³	Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m³. Incluso armaduras de espera de los pilares u otros elementos, alambre de atar, y separadores.			
			Total m³ :	9,945	193,79
					1.927,24
3.2	M³	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.			
			Total m³ :	9,945	2,51
					24,96
3.3	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 250x250 mm y espesor 12 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimientto. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.			
			Total Ud :	7,000	36,90
					258,30
Parcial Nº 3 Cimentación :					2.210,50

4 Sistema de riego

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1	Ud	Electrobomba biturbina cerrada que puede funcionar entre los 700 y los 3.700 l/h, con alturas manométricas entre 15 y 50 metros			
		Total Ud :	1,000	966,53	966,53
4.2	Ud	Contador por impulsos con conexión al programador agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m ³ /h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.			
		Total Ud :	1,000	640,78	640,78
4.3	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2".			
		Total Ud :	3,000	55,76	167,28
4.4	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".			
		Total Ud :	3,000	13,42	40,26
4.5	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 2".			
		Total Ud :	1,000	21,29	21,29
4.6	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 3/4".			
		Total Ud :	3,000	11,03	33,09
4.7	Ud	Filtro de malla, con rosca de 2".			
		Total Ud :	1,000	57,98	57,98
4.8	Ud	Filtro de anillas, con rosca de 3/4".			
		Total Ud :	2,000	85,99	171,98
4.9	Ud	Acometida enterrada a la red de riego de 2 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 40, de 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 5,5 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.			
		Total Ud :	1,000	214,52	214,52
4.10	M	Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de polietileno PE 40 de color negro con bandas de color azul, de DN 20 mm y 5,5 mm de espesor, PN=10 at.			
		Total m :	17,700	7,03	124,43
4.11	M	Tubería de riego por goteo, formada por tubo de polietileno, color negro, de 16 mm de diámetro exterior, con goteros situados cada 25 cm.			
		Total m :	400,000	1,85	740,00
4.12	Ud	Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 2" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal, con arqueta de plástico provista de tapa.			
		Total Ud :	23,000	146,05	3.359,15
4.13	Ud	Sistema de telegestión inteligente del riego en zonas verdes, parques y jardines			
		Total Ud :	1,000	1.408,77	1.408,77
4.14	Ud	Transductor de presión con salida 0-5V y rango de presiones de 0 - 10 bar.			
		Total Ud :	2,000	127,38	254,76
4.15	Ud	Gotero autocompensante con sistema antidrenante, caudal 1,2l/h			
		Total Ud :	1.584,000	0,77	1.219,68
4.16	Ud	Instalación de un sistema de drenaje en jardín vertical de 18 m de largo			
		Total Ud :	1,000	926,98	926,98
4.17	Ud	Inyector eléctrico, funciona entre 20 y 600l/h y es accionada por un motor de 1 KW			
		Total Ud :	1,000	706,55	706,55

4 Sistema de riego (Cont.)

Nº	Ud	Descripción	Medición
4.18	Ud	Depósito dosificación de fertirrigación de 500 litros	
	Total Ud :	1,000	341,14
			341,14
4.19	Ud	Agitador eléctrico para tanque de fertilizantes	
	Total Ud :	1,000	925,97
			925,97
		Parcial Nº 4 Sistema de riego :	12.431,38

5 Gaviones vegetales

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.1.- Gaviones y Sustrato					
5.1.1	M ³	Gaviones de 50x30x20 cm de malla de triple torsión, de alambre de acero galvanizado de 2,00 mm de diámetro según UNE 36730.			
			Total m ³ :	23,760	622,86
					14.799,15
5.1.2	Ud	Sacos de polipropileno de tejido tubular con el fondo cosido, de color marrón rojizo oscuro, imitando a tierra			
			Total Ud :	792,000	4,20
					3.326,40
5.1.3	M ³	Sustrato universal fertilizado y cribado, suministrado en sacos.			
			Total m ³ :	23,760	69,02
					1.639,92
5.1.4	Ud	Hidrogel retenedor de agua Stockosorb en sacos de 25 kg			
			Total Ud :	1,000	309,00
					309,00
5.1.5	Ud	Abono de liberación lenta (14-14-14) en sacos de 25 kg			
			Total Ud :	1,000	67,47
					67,47
5.1.6	Ud	Brezo ecológico superior rollo 1.20 x 3.00 m			
			Total Ud :	46,000	35,48
					1.632,08
Total subcapítulo 5.1.- Gaviones y Sustrato:					21.774,02

5.2.- Material vegetal

5.2.1	Ud	Begonia elatior en maceta de 6 cm de diámetro.			
			Total Ud :	180,000	1,99
					358,20
5.2.2	Ud	Begonia semperflorens en maceta de 6 cm de diámetro.			
			Total Ud :	216,000	1,45
					313,20
5.2.3	Ud	Capparis spinosa "inermis" en maceta de 6 cm de diámetro.			
			Total Ud :	124,000	7,54
					934,96
5.2.4	Ud	Cistus albidus en maceta de 6 cm de diámetro.			
			Total Ud :	99,000	4,57
					452,43
5.2.5	Ud	Cistus salviifolius en maceta de 6 cm de diámetro.			
			Total Ud :	96,000	3,83
					367,68
5.2.6	Ud	Dianthus barbatus en maceta de 6 cm de diámetro.			
			Total Ud :	198,000	2,94
					582,12
5.2.7	Ud	Dianthus caryophyllus "mini" en maceta de 6 cm de diámetro.			
			Total Ud :	204,000	2,94
					599,76
5.2.8	Ud	Dianthus deltoides en maceta de 6 cm de diámetro.			
			Total Ud :	408,000	2,94
					1.199,52
5.2.9	Ud	Festuca glauca en maceta de 6 cm de diámetro.			
			Total Ud :	96,000	7,21
					692,16
5.2.10	Ud	Lantana delicatissima "alba" en maceta de 6 cm de diámetro.			
			Total Ud :	51,000	5,31
					270,81

5 Gaviones vegetales (Cont.)

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.2.11	Ud	Lantana montevidensis en maceta de 6 cm de diámetro.	
		Total Ud :	45,000 5,31 238,95
5.2.12	Ud	Lantana delicatissima "sellowiana" en maceta de 6 cm de diámetro.	
		Total Ud :	45,000 5,31 238,95
5.2.13	Ud	Lavandula dentata en maceta de 6 cm de diámetro.	
		Total Ud :	105,000 1,24 130,20
5.2.14	Ud	Lavandula latifolia en maceta de 6 cm de diámetro.	
		Total Ud :	63,000 1,24 78,12
5.2.15	Ud	Lavandula stoechas en maceta de 6 cm de diámetro.	
		Total Ud :	100,000 2,12 212,00
5.2.16	Ud	Mesembryanthemum spp. en maceta de 6 cm de diámetro.	
		Total Ud :	350,000 0,79 276,50
5.2.17	Ud	Pentas lanceolata en maceta de 6 cm de diámetro.	
		Total Ud :	355,000 2,94 1.043,70
5.2.18	Ud	Salvia amistad "mexicana" en maceta de 6 cm de diámetro.	
		Total Ud :	33,000 4,20 138,60
5.2.19	Ud	Salvia chamaedroides en maceta de 6 cm de diámetro.	
		Total Ud :	30,000 3,53 105,90
5.2.20	Ud	Salvia farinacea en maceta de 6 cm de diámetro.	
		Total Ud :	30,000 2,86 85,80
5.2.21	Ud	Salvia greggi "alba" en maceta de 6 cm de diámetro.	
		Total Ud :	33,000 2,86 94,38
5.2.22	Ud	Salvia nemerosa en maceta de 6 cm de diámetro.	
		Total Ud :	33,000 2,86 94,38
5.2.23	Ud	Salvia royal "bumble" en maceta de 6 cm de diámetro.	
		Total Ud :	33,000 3,53 116,49
5.2.24	Ud	Thymus zyggis en maceta de 6 cm de diámetro.	
		Total Ud :	198,000 3,01 595,98
5.2.25	Ud	Thymus vulgaris en maceta de 6 cm de diámetro.	
		Total Ud :	198,000 1,82 360,36
5.2.26	Ud	Verbena repens en maceta de 6 cm de diámetro.	
		Total Ud :	310,000 2,35 728,50
Total subcapítulo 5.2.- Material vegetal:			10.309,65
Parcial Nº 5 Gaviones vegetales :			32.083,67

6 Seguridad y Salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.1	Ud	Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo, realizada por Técnico cualificado perteneciente a una empresa asesora en Seguridad y Prevención de Riesgos.			
		Total Ud :	2,000	82,87	165,74
6.2	Ud	Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.			
		Total Ud :	10,000	0,24	2,40
6.3	Ud	Sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.			
		Total Ud :	4,000	75,31	301,24
6.4	Ud	Pantalla de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.			
		Total Ud :	4,000	5,10	20,40
6.5	Ud	Par de manoplas para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.			
		Total Ud :	4,000	1,69	6,76
6.6	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.			
		Total Ud :	1,000	8,03	8,03
Parcial Nº 6 Seguridad y Salud :					504,57

Presupuesto de ejecución material

1 Actuaciones previas	9.419,98
1.1.- Alquiler maquinaria de elevación	6.419,34
1.2.- Línea de vida y grapas	669,46
1.3.- Acondicionamiento fachada	2.331,18
2 Estructura	11.478,52
3 Cimentación	2.210,50
4 Sistema de riego	12.431,38
5 Gaviones vegetales	32.083,67
5.1.- Gaviones y Sustrato	21.774,02
5.2.- Material vegetal	10.309,65
6 Seguridad y Salud	504,57
Total:	68.128,62

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de SESENTA Y OCHO MIL CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS.

En Valencia a 15 de junio de 2019

Fdo. El Promotor



Fdo. El Ingeniero
Javier del Hoyo Gibaja

Presupuesto: Resumen

Resumen del presupuesto

1 Actuaciones previas

1.1 Alquiler maquinaria de elevación.	6.419,34
1.2 Línea de vida y grapas.	669,46
1.3 Acondicionamiento fachada.	2.331,18

Total 1 Actuaciones previas: 9.419,98

2 Estructura .

11.478,52

3 Cimentación .

2.210,50

4 Sistema de riego .

12.431,38

5 Gaviones vegetales

5.1 Gaviones y Sustrato .	21.774,02
5.2 Material vegetal .	10.309,65

Total 5 Gaviones vegetales: 32.083,67

6 Seguridad y Salud .

504,57

Presupuesto de ejecución material (PEM) 68.128,62

13% de gastos generales 8.856,72

6% de beneficio industrial 4.087,72

Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI) 81.073,06

21% IVA 17.025,34

Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA) 98.098,40

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de NOVENTA Y OCHO MIL NOVENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS.

En Valencia a 15 de junio de 2019

Fdo. El Promotor



**Fdo. El Ingeniero
Javier del Hoyo Gibaja**

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

*ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y
DEL MEDIO NATURAL*

Estudio Básico de Seguridad y Salud

Proyecto de diseño y construcción de un jardín
vertical de 162 m² en la fachada del
Conservatorio Superior de Música de Valencia

Javier del Hoyo Gibaja

Junio de 2019

Índice

1. MEMORIA

1.1. Introducción

- 1.1.1. Justificación
- 1.1.2. Objeto
- 1.1.3. Contenido
- 1.1.4. Ámbito de aplicación
- 1.1.5. Variaciones
- 1.1.6. Agentes intervinientes

1.2. Datos identificativos de la obra

- 1.2.1. Datos generales
- 1.2.2. Número medio mensual de trabajadores previsto en la obra
- 1.2.3. Plazo previsto de ejecución de la obra
- 1.2.4. Tipología de la obra a construir

1.3. Condiciones del solar en el que se va a realizar la obra y de su entorno

- 1.3.1. Accesos a la obra y vías de circulación
- 1.3.2. Presencia de tráfico rodado en vía urbana e interferencias con el mismo
- 1.3.3. Interferencias con la circulación peatonal en vía urbana
- 1.3.4. Circulación de peatones y vehículos en el interior de la obra
- 1.3.5. Condiciones climáticas y ambientales

1.4. Sistemas de control y señalización de accesos a la obra

- 1.4.1. Señalización de accesos

1.5. Instalación eléctrica provisional de obra

1.6. Otras instalaciones provisionales de obra

1.7. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores

- 1.7.1. Vestuarios
- 1.7.2. Aseos
- 1.7.3. Comedor

1.8. Instalación de asistencia a accidentados y primeros auxilios

- 1.8.1. Medios de auxilio en obra
- 1.8.2. Medidas en caso de emergencia
- 1.8.3. Presencia de los recursos preventivos del contratista
- 1.8.4. Llamadas en caso de emergencia

1.9. Instalación contra incendios

- 1.9.1. Cuadro eléctrico
- 1.9.2. Zonas de almacenamiento
- 1.9.3. Casetas de obra

1.10. Señalización e iluminación de seguridad

- 1.10.1. Señalización

1.11. Riesgos laborales

- 1.11.1. Relación de riesgos considerados en esta obra
- 1.11.2. Relación de riesgos evitables
- 1.11.3. Relación de riesgos no evitables

1.12. Trabajos que implican riesgos especiales

1.13. Trabajos posteriores de conservación, reparación o mantenimiento.

2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

2.1. Introducción

2.2. Legislación vigente aplicable a esta obra

- 2.2.1. Y. Seguridad y salud

2.3. Aplicación de la normativa: responsabilidades

Índice

- 2.3.1. Organización de la actividad preventiva de las empresas
- 2.3.2. Reuniones de coordinación de seguridad
- 2.3.3. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución
- 2.3.4. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra
- 2.3.5. Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra
- 2.3.6. Deberes de información del promotor, de los contratistas y de otros empresarios
- 2.3.7. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas
- 2.3.8. Obligaciones de los trabajadores autónomos y de los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra
- 2.3.9. Responsabilidad, derechos y deberes de los trabajadores
- 2.3.10. Normas preventivas de carácter general a adoptar por parte de los trabajadores durante la ejecución de esta obra
- 2.4. Agentes intervinientes en la organización de la seguridad en la obra**
 - 2.4.1. Promotor de las obras
 - 2.4.2. Contratista
 - 2.4.3. Subcontratista
 - 2.4.4. Trabajador autónomo
 - 2.4.5. Trabajadores por cuenta ajena
 - 2.4.6. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción
 - 2.4.7. Projectista
 - 2.4.8. Dirección facultativa
 - 2.4.9. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución
 - 2.4.10. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra
- 2.5. Documentación necesaria para el control de la seguridad en la obra**
 - 2.5.1. Estudio de seguridad y salud
 - 2.5.2. Plan de seguridad y salud
 - 2.5.3. Acta de aprobación del plan de seguridad y salud
 - 2.5.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo
 - 2.5.5. Libro de incidencias
 - 2.5.6. Libro de órdenes
 - 2.5.7. Libro de visitas
 - 2.5.8. Libro de subcontratación
- 2.6. Criterios de medición, valoración, certificación y abono de las unidades de obra de seguridad y salud**
 - 2.6.1. Mediciones y presupuestos
 - 2.6.2. Certificaciones
 - 2.6.3. Disposiciones Económicas
- 2.7. Condiciones técnicas**
 - 2.7.1. Maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales
 - 2.7.2. Medios de protección individual
 - 2.7.3. Medios de protección colectiva
 - 2.7.4. Instalación eléctrica provisional de obra
 - 2.7.5. Otras instalaciones provisionales de obra
 - 2.7.6. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores
 - 2.7.7. Asistencia a accidentados y primeros auxilios
 - 2.7.8. Instalación contra incendios

Índice

- 2.7.9. Señalización e iluminación de seguridad
- 2.7.10. Materiales, productos y sustancias peligrosas
- 2.7.11. Ergonomía. Manejo manual de cargas
- 2.7.12. Exposición al ruido
- 2.7.13. Condiciones técnicas de la organización e implantación

3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

ANEJO: FICHAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

1. MEMORIA

1.1. Introducción

1.1.1. Justificación

El presente estudio de seguridad y salud, en adelante llamado ESS, se elabora con el fin de cumplir con la legislación vigente en la materia, la cual determina la obligatoriedad del promotor de elaborar durante la fase de proyecto el correspondiente estudio de seguridad y salud.

El ESS puede definirse como el conjunto de documentos que, formando parte del proyecto de obra, son coherentes con el contenido del mismo y recogen las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleva la realización de esta obra.

1.1.2. Objeto

Su objetivo es ofrecer las directrices básicas a la empresa contratista, para que cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales, mediante la elaboración del correspondiente Plan de Seguridad y Salud desarrollado a partir de este ESS, bajo el control del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Es voluntad del autor de este ESS identificar, según su buen saber y entender, todos los riesgos que pueda entrañar el proceso de construcción de la obra, con el fin de proyectar las medidas de prevención adecuadas.

En el presente Estudio 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 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

En el ESS se aplican las medidas de protección sancionadas por la práctica, en función del proceso constructivo definido en el proyecto de ejecución. En caso de que el contratista, en la fase de elaboración del Plan de Seguridad y Salud, utilice tecnologías o procedimientos diferentes a los previstos en este ESS, deberá justificar sus soluciones alternativas y adecuarlas técnicamente a los requisitos de seguridad contenidos en el mismo.

El ESS es un documento relevante que forma parte del proyecto de ejecución de la obra y, por ello, deberá permanecer en la misma debidamente custodiado, junto con el resto de documentación del proyecto. En ningún caso puede sustituir al plan de seguridad y salud.

1.1.3. Contenido

El Estudio 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 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 previsible trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El ESS se compone de los siguientes documentos: memoria, pliego de condiciones, mediciones y presupuesto, anejos y planos. Todos los documentos que lo integran son compatibles entre sí, complementándose unos a otros para formar un cuerpo íntegro e inseparable, con información consistente y coherente con las prescripciones del proyecto de ejecución que desarrollan.

Memoria

Se describen los procedimientos, los equipos técnicos y los medios auxiliares que se utilizarán en la obra o cuya utilización esté prevista, así como los servicios sanitarios y comunes de los que deberá dotarse el centro de trabajo de la obra, según el número de trabajadores que van a utilizarlos. Se precisa, así mismo, el modo de ejecución de cada una de las unidades de obra, según el sistema constructivo definido en el proyecto de ejecución y la planificación de las fases de la obra.

Se identifican los riesgos laborales que pueden ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello.

Se expone la relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, valorando su eficacia, especialmente cuando se propongan medidas alternativas.

Se incluyen las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día los trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, en las debidas condiciones de seguridad y salud.

Pliego de condiciones particulares

Recoge las especificaciones técnicas propias de la obra, teniendo en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables, así como las prescripciones que habrán de cumplirse en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Igualmente, contempla los aspectos de formación, información y coordinación y las obligaciones de los agentes intervinientes.

Mediciones y Presupuesto

Incluye las mediciones de todos aquellos elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o contemplados en el ESS, con su respectiva valoración.

El presupuesto cuantifica el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución de las medidas contempladas, considerando tanto la suma total como la valoración unitaria de los elementos que lo componen.

Este presupuesto debe incluirse, además, como un capítulo independiente del presupuesto general del Proyecto de edificación.

Anejos

En este apartado se recogen aquellos documentos complementarios que ayudan a clarificar la información contenida en los apartados anteriores.

Planos

Recogen los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias. En ellos se identifica la ubicación de las protecciones concretas de la obra y se aportan los detalles constructivos de las protecciones adoptadas. Su definición ha de ser suficiente para la elaboración de las correspondientes mediciones del presupuesto y certificaciones de obra.

1.1.4. Ámbito de aplicación

La aplicación del presente ESS será vinculante para todo el personal que realice su trabajo en el interior del recinto de la obra, a cargo tanto del contratista como de los subcontratistas, con independencia de las condiciones contractuales que regulen su intervención en la misma.

1.1.5. Variaciones

El plan de seguridad y salud elaborado por la empresa constructora adjudicataria que desarrolla el presente ESS podrá ser variado en función del proceso de ejecución de la obra y de las posibles incidencias o modificaciones de proyecto que puedan surgir durante el transcurso de la misma, siempre previa aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

1.1.6. Agentes intervinientes

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

Autores del Estudio de Seguridad y Salud	el Proyectista
Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución	el Coordinador en materia de seguridad y salud
Contratistas y subcontratistas	el Contratista
Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra	el Coordinador en materia de seguridad y salud

1.2. Datos identificativos de la obra

1.2.1. Datos generales

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	
Emplazamiento	Valencia (Valencia)
Superficie de la parcela (m ²)	220,00
Superficies de actuación (m ²)	220,00
Número de plantas sobre rasante	1
Número de plantas bajo rasante	0
Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	66.205,88€
Presupuesto del ESS	526,65€

1.2.2. Número medio mensual de trabajadores previsto en la obra

A efectos del cálculo de los equipos de protección individual, de las instalaciones y de los servicios de higiene y bienestar necesarios, se tendrá en cuenta que el número medio mensual de trabajadores previstos que trabajen simultáneamente en la obra son 5.

1.2.3. Plazo previsto de ejecución de la obra

El plazo previsto de ejecución de la obra es de 1 mes.

1.2.4. Tipología de la obra a construir

Construcción e instalación de un jardín vertical

1.3. Condiciones del solar en el que se va a realizar la obra y de su entorno

En este apartado se especifican aquellas condiciones relativas al solar y al entorno donde se ubica la obra, que pueden afectar a la organización inicial de los trabajos y/o a la seguridad de los trabajadores, valorando y delimitando los riesgos que se puedan originar.

1.3.1. Accesos a la obra y vías de circulación

Acceso sencillo por calles anchas

1.3.2. Presencia de tráfico rodado en vía urbana e interferencias con el mismo

Tráfico medio

1.3.3. Interferencias con la circulación peatonal en vía urbana

Ninguna

1.3.4. Circulación de peatones y vehículos en el interior de la obra

Solamente se encontrará el personal de la obra

1.3.5. Condiciones climáticas y ambientales

Elevadas temperaturas al realizarse la obra durante el mes de agosto en la ciudad de Valencia, alcanzando máximas absolutas que oscilan entre 37°C y 40°C en casos extremos

1.4. Sistemas de control y señalización de accesos a la obra

1.4.1. Señalización de accesos

En cada uno de los accesos a la obra se colocará un panel de señalización que recoja las prohibiciones y las obligaciones que debe respetar todo el personal de la obra.

1.5. Instalación eléctrica provisional de obra

Previa petición a la empresa suministradora, ésta realizará la acometida provisional de obra y conexión con la red general por medio de un armario de protección aislante dotado de llave de seguridad, que constará de un cuadro general, toma de tierra y las debidas protecciones de seguridad.

Con anterioridad al inicio de las obras, deberán realizarse las siguientes instalaciones provisionales de obra:

1.6. Otras instalaciones provisionales de obra

Con antelación al inicio de las obras, se realizarán las siguientes instalaciones provisionales.

1.7. Servicios 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.

El cálculo de la superficie de los locales destinados a los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, se ha obtenido en función del uso y del número medio de operarios que trabajarán simultáneamente, según las especificaciones del plan de ejecución de la obra.

Se llevarán las acometidas de energía eléctrica y de agua hasta los diferentes módulos provisionales de los diferentes servicios sanitarios y comunes que se vayan a instalar en esta obra, realizándose la instalación de saneamiento para evacuar las aguas procedentes de los mismos hacia la red general de alcantarillado.

1.7.1. Vestuarios

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo.

La dotación mínima prevista para los vestuarios es de:

- 1 armario guardarropa o taquilla individual, dotada de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado, por cada trabajador.
- 1 silla o plaza de banco por cada trabajador.
- 1 percha por cada trabajador.

Justificación: Los trabajadores recibirán su uniforme de obra llegarán correctamente vestidos. Se les proporcionarán los accesorios necesarios para cada labor concreta.

1.7.2. Aseos

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente.

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 inodoro por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
- 1 lavabo por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra.
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 seca manos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 espejo de dimensiones mínimas 40x50 cm por cada 10 trabajadores o fracción.
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

Las dimensiones mínimas de la cabina para inodoro o ducha serán de 1,20x1,00 m y 2,30 m de altura. Deben preverse las correspondientes reposiciones de jabón, papel higiénico y detergentes. Las cabinas tendrán fácil acceso y estarán próximas al área de trabajo, sin visibilidad desde el exterior, y estarán provistas de percha y puerta con cierre interior. Dispondrán de ventilación al exterior y, en caso de que no puedan conectarse a la red municipal de alcantarillado, se utilizarán retretes anaeróbicos.

Justificación: Los trabajadores podrán usar el aseo que hay en la cafetería del Conservatorio que se hallará abierta con este fin

1.7.3. Comedor

La dotación mínima prevista para el comedor es de:

- 1 fregadero con servicio de agua potable por cada 25 trabajadores o fracción.
- 1 mesa con asientos por cada 10 trabajadores o fracción.
- 1 horno microondas por cada 25 trabajadores o fracción.
- 1 frigorífico por cada 25 trabajadores o fracción.

Estará ubicado en lugar próximo a los de trabajo, separado de otros locales y de focos insalubres o molestos. Tendrá una altura mínima de 2,30 m, con iluminación, ventilación y temperatura adecuadas. El suelo, las paredes y el techo serán susceptibles de fácil limpieza. Dispondrá de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables, para cada trabajador.

Quedan prohibidos los comedores provisionales que no estén debidamente habilitados. En cualquier caso, todo comedor debe estar en buenas condiciones de limpieza y ventilación. A la salida del comedor se instalarán cubos de basura para la recogida selectiva de residuos orgánicos, vidrios, plásticos y papel, que serán depositados diariamente en los contenedores de los servicios municipales.

Justificación: Los trabajadores contarán con un tiempo para la comida, pudiendo acudir a cualquier restaurante cerca o utilizar la cafetería del Conservatorio como comedor de su propia comida, ya que ésta no se encontrará abierta

1.8. Instalación de asistencia a accidentados y primeros auxilios

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.

1.8.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá un botiquín en sitio visible y accesible a los trabajadores y debidamente equipado según las disposiciones vigentes en la materia, que regulan el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido mínimo será de:

- Un frasco conteniendo agua oxigenada.
- Un frasco conteniendo alcohol de 96°.
- Un frasco conteniendo tintura de yodo.
- Un frasco conteniendo mercurocromo.
- Un frasco conteniendo amoníaco.
- Una caja conteniendo gasa estéril.
- Una caja conteniendo algodón hidrófilo estéril.
- Una caja de apósitos adhesivos.
- Vendas.
- Un rollo de esparadrapo.
- Una bolsa de goma para agua y hielo.
- Una bolsa con guantes esterilizados.
- Antiespasmódicos.
- Analgésicos.
- Un par de tijeras.
- Tónicos cardíacos de urgencia.
- Un torniquete.
- Un termómetro clínico.
- Jeringuillas desechables.

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

1.8.2. 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.

1.8.3. Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio 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.

1.8.4. Llamadas en caso de emergencia

En caso de emergencia por accidente, incendio, etc.
112
Hospital Universitari i Politècnic La Fe Avinguda de Fernando Abril Martorell, 106, 46026 València 961 24 40 00
Tiempo estimado: 7 minutos

ASPECTOS QUE DEBE COMUNICAR LA PERSONA QUE REALIZA LA LLAMADA AL TELÉFONO DE EMERGENCIAS	
Especificar despacio y con voz muy clara:	
1	¿QUIÉN LLAMA?: Nombre completo y cargo que desempeña en la obra.
2	¿DÓNDE ES LA EMERGENCIA?: identificación del emplazamiento de la obra.
3	¿CUÁL ES LA SITUACIÓN ACTUAL?: Personas implicadas y heridos, acciones emprendidas, etc.

COMUNICACIÓN A LOS EQUIPOS DE SALVAMENTO	
Ambulancias	112
Bomberos	112
Policía nacional	112
Policía local	112
Guardia civil	112
Mutua de accidentes de trabajo	

COMUNICACIÓN AL EQUIPO TÉCNICO
Jefe de obra
Responsable de seguridad de la empresa
Coordinador de seguridad y salud
Servicio de prevención de la obra

Nota: Se deberán situar copias de esta hoja en lugares fácilmente visibles de la obra, para la información y conocimiento de todo el personal.

1.9. Instalación contra incendios

En el anejo correspondiente al Plan de Emergencia se establecen las medidas de actuación en caso de emergencia, riesgo grave y accidente, así como las actuaciones a adoptar en caso de incendio.

Los recorridos de evacuación estarán libres de obstáculos, de aquí la importancia que supone el orden y la limpieza en todos los tajos.

En la obra se dispondrá la adecuada señalización, con indicación expresa de la situación de extintores, recorridos de evacuación y de todas las medidas de protección contra incendios que se estimen oportunas.

Debido a que durante el proceso de construcción el riesgo de incendio proviene fundamentalmente de la falta de control sobre las fuentes de energía y los elementos fácilmente inflamables, se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Se debe ejercer un control exhaustivo sobre el modo de almacenamiento de los materiales, incluyendo los de desecho, en relación a su cantidad y a las distancias respecto a otros elementos fácilmente combustibles.
- Se evitará toda instalación incorrecta, aunque sea de carácter provisional, así como el manejo inadecuado de las fuentes de energía, ya que constituyen un claro riesgo de incendio.

Los medios de extinción a utilizar en esta obra consistirán en mantas ignífugas, arena y agua, además de extintores portátiles, cuya carga y capacidad estarán en consonancia con la naturaleza del material combustible y su volumen.

Los extintores se ubicarán en las zonas de almacenamiento de materiales, junto a los cuadros eléctricos y en los lugares de trabajo donde se realicen operaciones de soldadura, oxicorte, pintura o barnizado.

Quedará totalmente prohibido, dentro del recinto de la obra, realizar hogueras, utilizar hornillos de gas y fumar, así como ejecutar cualquier trabajo de soldadura y oxicorte en los lugares donde existan materiales inflamables.

Todas estas medidas han sido concebidas con el fin de que el personal pueda extinguir el incendio en su fase inicial o pueda controlar y reducir el incendio hasta la llegada de los bomberos, que deberán ser avisados inmediatamente.

1.9.1. Cuadro eléctrico

Se colocará un extintor de nieve carbónica CO₂ junto a cada uno de los cuadros eléctricos que existan en la obra, incluso los de carácter provisional, en lugares fácilmente accesibles, visibles y debidamente señalizados.

1.9.2. Zonas de almacenamiento

Los almacenes de obra se situarán, siempre que sea posible, a una distancia mínima de 10 m de la zona de trabajo. En caso de que se utilicen varias casetas provisionales, la distancia mínima aconsejable entre ellas será también de 10 m. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, las casetas deberán ser no combustibles.

Los materiales que hayan de ser utilizados por oficios diferentes, se almacenarán, siempre que sea posible, en recintos separados. Los materiales combustibles estarán claramente discriminados entre sí, evitándose cualquier tipo de contacto de estos materiales con equipos y canalizaciones eléctricas.

Los combustibles líquidos se almacenarán en casetas independientes y dentro de recipientes de seguridad especialmente diseñados para tal fin.

Las sustancias combustibles se conservarán en envases cerrados con la identificación de su contenido mediante etiquetas fácilmente legibles.

Los espacios cerrados destinados a almacenamiento deberán disponer de ventilación directa y constante. Para extinguir posibles incendios, se colocará un extintor adecuado al tipo de material almacenado, situado en la puerta de acceso con una señal de peligro de incendio y otra de prohibido fumar.

Clase de fuego	Materiales a extinguir	Extintor recomendado
A	Materiales sólidos que forman brasas	Polvo ABC, Agua, Espuma y CO ₂
B	Combustibles líquidos (gasolinas, aceites, barnices, pinturas, etc.) Sólidos que funden sin arder (polietileno expandido, plásticos termoplásticos, PVC, etc.)	Polvo ABC, Polvo BC, Espuma y CO ₂
C	Fuegos originados por combustibles gaseosos (gas natural, gas propano, gas butano, etc.) Fuegos originados por combustibles líquidos bajo presión (aceite de circuitos hidráulicos, etc.)	Polvo ABC, Polvo BC y CO ₂
D	Fuegos originados por la combustión de metales inflamables y compuestos químicos (magnesio, aluminio en polvo, sodio, litio, etc.)	Consultar con el proveedor en función del material o materiales a extinguir

1.9.3. Casetas de obra

Se colocará en cada una de las casetas de obra, en un lugar fácilmente accesible, visible y debidamente señalado, un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13-A.

1.10. Señalización e iluminación de seguridad

1.10.1. Señalización

Se señalizarán e iluminarán las zonas de trabajo, tanto diurnas como nocturnas, fijando en cada momento las rutas alternativas y los desvíos que en cada caso sean pertinentes.

Esta obra deberá comprender, al menos, la siguiente señalización:

- En los cuadros eléctricos general y auxiliar de obra, se instalarán las señales de advertencia de riesgo eléctrico.
- En las zonas donde exista peligro de incendio, como es el caso de almacenamiento de materiales combustibles o inflamables, se instalará la señal de prohibido fumar.
- En las zonas donde haya peligro de caída de altura, se utilizarán las señales de utilización obligatoria del arnés de seguridad.
- En las zonas de ubicación de los extintores, se colocarán las correspondientes señales para su fácil localización.
- Las vías de evacuación en caso de incendio estarán debidamente señalizadas mediante las correspondientes señales.
- En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la correspondiente señal para ser fácilmente localizado.

No obstante, en caso de que pudieran surgir a lo largo de su desarrollo situaciones no previstas, se utilizará la señalización adecuada a cada circunstancia con el visto bueno del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Durante la ejecución de la obra deberá utilizarse, para la delimitación de las zonas donde exista riesgo, la cinta balizadora o malla de señalización, hasta el momento en que se instale definitivamente el sistema de protección colectiva y se coloque la señal de riesgo correspondiente. Estos casos se recogen en las fichas de unidades de obra.

1.11. Riesgos laborales

1.11.1. Relación de riesgos considerados en esta obra

Con el fin de unificar criterios y servir de ayuda en el proceso de identificación de los riesgos laborales, se aporta una relación de aquellos riesgos que pueden presentarse durante el transcurso de esta obra, con su código, icono de identificación, tipo de riesgo y una definición resumida.

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
01		Caída de personas a distinto nivel.	Incluye tanto las caídas desde puntos elevados, tales como edificios, árboles, máquinas o vehículos, como las caídas en excavaciones o pozos y las caídas a través de aberturas.
02		Caída de personas al mismo nivel.	Incluye caídas en lugares de paso o superficies de trabajo y caídas sobre o contra objetos.
03		Caída de objetos por desplome.	El riesgo existe por la posibilidad de desplome o derrumbamiento de: estructuras elevadas, pilas de materiales, tabiques, hundimientos de forjados por sobrecarga, hundimientos de masas de tierra, rocas en corte de taludes, zanjas, etc.
04		Caída de objetos por manipulación.	Posibilidad de caída de objetos o materiales sobre un trabajador durante la ejecución de trabajos o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos, siempre que el accidentado sea la misma persona a la cual le caiga el objeto que estaba manipulando.
05		Caída de objetos desprendidos.	Posibilidad de caída de objetos que no se están manipulando y se desprenden de su situación. Ejemplos: piezas cerámicas en fachadas, tierras de excavación, aparatos suspendidos, conductos, objetos y herramientas dejados en puntos elevados, etc.
06		Pisadas sobre objetos.	Riesgo de lesiones (torceduras, esguinces, pinchazos, etc.) por pisar o tropezar con objetos abandonados o irregularidades del suelo, sin producir caída. Ejemplos: herramientas, escombros, recortes, residuos, clavos, desniveles, tubos, cables, etc.
07		Choque contra objetos inmóviles.	Considera al trabajador como parte dinámica, es decir, que interviene de forma directa y activa, golpeándose contra un objeto que no estaba en movimiento.
08		Choque contra objetos móviles.	Posibilidad de recibir un golpe por partes móviles de maquinaria fija y objetos o materiales en manipulación o transporte. Ejemplos: elementos móviles de aparatos, brazos articulados, carros deslizantes, mecanismos de pistón, grúas, transporte de materiales, etc.
09		Golpe y corte por objetos o herramientas.	Posibilidad de lesión producida por objetos cortantes, punzantes o abrasivos, herramientas y útiles manuales, etc. Ejemplos: herramientas manuales, cuchillas, destornilladores, martillos, lijas, cepillos metálicos, muelos, aristas vivas, cristales, sierras, cizallas, etc.

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
10		Proyección de fragmentos o partículas.	Riesgo de lesiones producidas por piezas, fragmentos o pequeñas partículas. Comprende los accidentes debidos a la proyección sobre el trabajador de partículas o fragmentos procedentes de una máquina o herramienta.
11		Atrapamiento por objetos.	Posibilidad de sufrir una lesión por atrapamiento de cualquier parte del cuerpo por mecanismos de máquinas o entre objetos, piezas o materiales, tales como engranajes, rodillos, correas de transmisión, mecanismos en movimiento, etc.
12		Aplastamiento por vuelco de máquinas.	Posibilidad de sufrir una lesión por aplastamiento debido al vuelco de maquinaria móvil, quedando el trabajador atrapado por ella.
13		Sobreesfuerzo.	Posibilidad de lesiones músculo-esqueléticas y/o fatiga física al producirse un desequilibrio entre las exigencias de la tarea y la capacidad física del individuo. Ejemplos: manejo de cargas a brazo, amasado, lijado manual, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos, etc.
14		Exposición a temperaturas ambientales extremas.	Posibilidad de daño por permanencia en ambiente con calor o frío excesivos. Ejemplos: hornos, calderas, cámaras frigoríficas, etc.
15		Contacto térmico.	Riesgo de quemaduras por contacto con superficies o productos calientes o fríos. Ejemplos: estufas, calderas, tuberías, sopletes, resistencias eléctricas, etc.
16		Contacto eléctrico.	Daños causados por descarga eléctrica al entrar en contacto con algún elemento sometido a tensión eléctrica. Ejemplos: conexiones, cables y enchufes en mal estado, soldadura eléctrica, etc.
17		Exposición a sustancias nocivas.	Posibilidad de lesiones o afecciones producidas por la inhalación, contacto o ingestión de sustancias perjudiciales para la salud. Se incluyen las asfixias y los ahogos.
18		Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	Posibilidad de lesiones producidas por contacto directo con sustancias agresivas. Ejemplos: ácidos, álcalis (sosa cáustica, cal viva, cemento, etc.).
19		Exposición a radiaciones.	Posibilidad de lesión o afección por la acción de radiaciones. Ejemplos: rayos X, rayos gamma, rayos ultravioleta en soldadura, etc.
20		Explosión.	Posibilidad de que se produzca una mezcla explosiva del aire con gases o sustancias combustibles o estallido de recipientes a presión. Ejemplos: gases de butano o propano, disolventes, calderas, etc.
21		Incendio.	Accidentes producidos por efectos del fuego o sus consecuencias.
22		Afección causada por seres vivos.	Riesgo de lesiones o afecciones por la acción sobre el organismo de animales, contaminantes biológicos y otros seres vivos. Ejemplos: Mordeduras de animales, picaduras de insectos, parásitos, etc.
23		Atropello con vehículos.	Posibilidad de sufrir una lesión por golpe o atropello por un vehículo (perteneciente o no a la empresa) durante la jornada laboral. Incluye los accidentes de tráfico en horas de trabajo y excluye los producidos al ir o volver del trabajo.
24		Exposición a agentes químicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por entrada de agentes químicos en el cuerpo del trabajador a través de las vías respiratorias, por absorción cutánea, por contacto directo, por ingestión o por penetración por vía parenteral a través de heridas.
25		Exposición a agentes físicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por la acción del ruido o del polvo.
26		Exposición a agentes biológicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por entrada de agentes biológicos en el cuerpo del trabajador a través de las vías respiratorias, mediante la inhalación de bioaerosoles, por el contacto con la piel y las mucosas o por inoculación con material contaminado (vía parenteral).
27		Exposición a agentes psicosociales.	Incluye los riesgos provocados por la deficiente organización del trabajo, que puede provocar situaciones de estrés excesivo que afecten a la salud de los trabajadores.
28		Derivado de las exigencias del trabajo.	Incluye los riesgos derivados del estrés de carga o postural, factores ambientales, estrés mental, horas extra, turnos de trabajo, etc.
29		Personal.	Incluye los riesgos derivados del estilo de vida del trabajador y de otros factores socioestructurales (posición profesional, nivel de educación y social, etc.).
30		Deficiencia en las instalaciones de limpieza personal y de bienestar de las obras.	Incluye los riesgos derivados de la falta de limpieza en las instalaciones de obra correspondientes a vestuarios, comedores, aseos, etc.

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
31		Otros.	

Los riesgos considerados son los reseñados por la estadística del "Anuario de Estadística de Accidentes de Trabajo de la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales".

1.11.2. Relación de riesgos evitables

A continuación se identifican los riesgos laborales evitables, indicándose las medidas preventivas a adoptar para que sean evitados en su origen, antes del comienzo de los trabajos en la obra.

Entre los riesgos laborales evitables de carácter general destacamos los siguientes, omitiendo el prolijo listado ya que todas estas medidas están incorporadas en las fichas de maquinaria, pequeña maquinaria, herramientas manuales, equipos auxiliares, etc., que se recogen en los Anejos.

Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
Los originados por el uso de máquinas sin mantenimiento preventivo.	Control de sus libros de mantenimiento.
Los originados por la utilización de máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles.	Control del buen estado de las máquinas, apartando de la obra aquellas que presenten cualquier tipo de deficiencia.
Los originados por la utilización de máquinas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos.	Exigencia de que todas las máquinas estén dotadas de doble aislamiento o, en su caso, de toma de tierra de las carcasas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y con la red de toma de tierra general eléctrica.

1.11.3. Relación de riesgos no evitables

Por último, se indica la relación de los riesgos no evitables o que no pueden eliminarse. Estos riesgos se exponen en el anejo de fichas de seguridad de cada una de las unidades de obra previstas, con la descripción de las medidas de prevención correspondientes, con el fin de minimizar sus efectos o reducirlos a un nivel aceptable.

1.12. 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.

1.13. Trabajos posteriores de conservación, reparación o mantenimiento.

La utilización de los medios de seguridad y salud en estos trabajos responderá a las necesidades de cada momento, surgidas como consecuencia de la ejecución de los cuidados, reparaciones o actividades de mantenimiento que durante el proceso de explotación se lleven a cabo, siguiendo las indicaciones del manual de uso y mantenimiento.

El edificio ha sido dotado de vías de acceso a las zonas de cubierta donde se puedan ubicar posibles instalaciones de captación solar, aparatos de aire acondicionado o antenas de televisión, habiéndose estudiado en todo caso su colocación, durante la obra, en lugares lo más accesibles posible.

Los trabajos posteriores que entrañan mayores riesgos son aquellos asociados a la necesidad de un proyecto específico, en el que se incluirán las correspondientes medidas de seguridad y salud a adoptar para su realización, siguiendo las disposiciones vigentes en el momento de su redacción.

A continuación se incluye un listado donde se analizan algunos de los típicos trabajos que podrían realizarse una vez entregado el edificio. El objetivo de este listado es el de servir como guía para el futuro técnico redactor del proyecto específico, que será la persona que tenga que estudiar en cada caso las actividades a realizar y plantear las medidas preventivas a adoptar

Trabajos: Limpieza o reparación de tuberías, arquetas o pozos de la red de saneamiento.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
17		Exposición a sustancias nocivas.	Se comprobará la ausencia de gases explosivos y se dotará al personal especializado de los equipos de protección adecuados.

Trabajos: Limpieza o reparación de cerramiento de fachada, arreglo de cornisas, revestimientos o defensas exteriores, limpieza de sumideros o cornisas, sustitución de tejas y demás reparaciones en la cubierta.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
01		Caída de personas a distinto nivel.	Se colocarán medios auxiliares seguros, creando plataformas de trabajo estables y con barandillas de protección.
05		Caída de objetos desprendidos.	Acotación con vallas que impidan el paso de personas a través de las zonas de peligro de caída de objetos, sobre la vía pública o patios interiores.

Trabajos: Aplicación de pinturas y barnices.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
17		Exposición a sustancias nocivas.	Se realizarán con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

Aquellos otros trabajos de mantenimiento realizados por una empresa especializada que tenga un contrato con la propiedad del inmueble, como pueda ser el mantenimiento de los ascensores, se realizarán siguiendo los procedimientos seguros establecidos por la propia empresa y por la normativa vigente en cada momento, siendo la empresa la responsable de hacer cumplir las normas de seguridad y salud en el trabajo que afecten a la actividad desarrollada por sus trabajadores.

Para el resto de actividades que vayan a desarrollarse y no necesiten de la redacción de un proyecto específico, tales como la limpieza y mantenimiento de los falsos techos, la sustitución de luminarias, etc., se seguirán las pautas indicadas en esta memoria para la ejecución de estas mismas unidades de obra.

2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

2.1. Introducción

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 "", situada en Valencia (Valencia), según el proyecto redactado por. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

2.2. Legislación vigente aplicable a esta obra

A continuación se expone la normativa y legislación en materia de seguridad y salud aplicable a esta obra.

2.2.1. 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

2.2.1.1. YI. Equipos de protección individual

Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completado por:

Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Modificado por:

Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de marzo de 1997

Completado por:

Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial

Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 29 de junio de 1999

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

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

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

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

Completado por:

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

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

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

2.2.1.2. YS. Señalización provisional de obras

2.2.1.2.1. 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

2.3. Aplicación de la normativa: responsabilidades

En cumplimiento de la legislación en materia de prevención de riesgos laborales, las empresas intervinientes en la obra, ya sean contratistas o subcontratistas, realizarán la actividad preventiva atendiendo a los siguientes criterios de carácter general:

2.3.1. Organización de la actividad preventiva de las empresas

2.3.1.1. Servicio de Prevención

Las empresas podrán tener un servicio de prevención propio, mancomunado o ajeno, que deberá estar en condiciones de proporcionar el asesoramiento y el apoyo que éstas precisen, según los riesgos que pueden presentarse durante la ejecución de las obras. Para ello se tendrá en consideración:

- El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- La evaluación de los factores de riesgo que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores en los términos previstos en la ley.
- La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La formación e información a los trabajadores, para garantizar que en cada fase de la obra puedan realizar sus tareas en perfectas condiciones de salud.
- La prestación de los primeros auxilios y el cumplimiento de los planes de emergencia.
- La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

2.3.1.2. Delegado de Prevención

Las empresas tendrán uno o varios Delegados de Prevención, en función del número de trabajadores que posean en plantilla. Éstos serán los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

2.3.1.3. Comité de Seguridad y Salud

Si la empresa tiene más de 50 trabajadores, se constituirá un comité de seguridad y salud en los términos descritos por la ley. En caso contrario, se constituirá antes del inicio de la obra una Comisión de Seguridad formada por un representante de cada empresa

subcontratista, un técnico de prevención como recurso preventivo de la empresa contratista y el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, designado por el promotor.

2.3.1.4. Vigilancia de la salud de los trabajadores por parte de las empresas

La empresa constructora contratará los servicios de una entidad independiente, cuya misión consiste en la vigilancia de la salud de los trabajadores mediante el seguimiento y control de sus reconocimientos médicos, con el fin de garantizar que puedan realizar las tareas asignadas en perfectas condiciones de salud.

2.3.1.5. Formación de los trabajadores en materia preventiva

La empresa constructora contratará los servicios de un centro de formación o de un profesional competente para ello, que imparta y acredite la formación en materia preventiva a los trabajadores, con el objeto de garantizar que, en cada fase de la obra, todos los trabajadores tienen la formación necesaria para ejecutar sus tareas, conociendo los riesgos de las mismas, de modo que puedan colaborar de forma activa en la prevención y control de dichos riesgos.

2.3.1.6. Información a los trabajadores sobre el riesgo

Mediante la presentación al contratista de este estudio de seguridad y salud, se considera cumplida la responsabilidad del promotor, en cuanto al deber de informar adecuadamente a los trabajadores sobre los riesgos que puede entrañar la ejecución de las obras.

Es responsabilidad de las empresas intervinientes en la obra realizar la evaluación inicial de riesgos y el plan de prevención de su empresa, teniendo la obligación de informar a los trabajadores del resultado de los mismos.

2.3.2. Reuniones de coordinación de seguridad

Todas las empresas intervinientes en esta obra tienen la obligación de cooperar y coordinar su actividad preventiva. Para tal fin, se realizarán las reuniones de coordinación de seguridad que se estimen oportunas.

El empresario titular del centro de trabajo tiene la obligación de informar e instruir a los otros empresarios (subcontratistas) sobre los riesgos detectados y las medidas a adoptar.

La Empresa principal está obligada a vigilar que los contratistas y subcontratistas cumplan la normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales. Así mismo, los trabajadores autónomos que desarrollen actividades en esta obra tienen el deber de informarse e instruirse debidamente, y de cooperar activamente en la prevención de los riesgos laborales.

Se organizarán reuniones de coordinación, dirigidas por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, en las que se informará al contratista principal y a todos los representantes de las empresas subcontratistas, de los riesgos que pueden presentarse en cada una de las fases de ejecución según las unidades de obra proyectadas.

Los riesgos asociados a cada unidad de obra se detallan en las correspondientes fichas de los anejos a la memoria.

2.3.3. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución

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.

2.3.4. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá ser nombrado por el promotor en todos aquellos casos en los que interviene más de una empresa, o bien una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos. Debe asumir la responsabilidad y el encargo de las tareas siguientes:

- 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.

Se compromete, además, a cumplir su función en estrecha colaboración con los diferentes agentes que intervienen en el proceso constructivo. Cualquier divergencia entre ellos será planteada ante el promotor.

2.3.5. Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra

Con el fin de minimizar los riesgos inherentes a todo proceso constructivo, se reseñan algunos principios generales que deben tenerse presentes durante la ejecución de esta obra:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección correcta y adecuada del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta las condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento y circulación.
- La correcta manipulación de los distintos materiales y la adecuada utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, así como su control previo a la puesta en servicio, con objeto de corregir los defectos que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- El correcto almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La cooperación efectiva entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

2.3.6. Deberes de información del promotor, de los contratistas y de otros empresarios

En relación con las obligaciones de información de los riesgos por parte del empresario titular, antes del inicio de cada actividad el coordinador de seguridad y salud dará las oportunas instrucciones al contratista principal sobre los riesgos existentes en relación con los procedimientos de trabajo y la organización necesaria de la obra, para que su ejecución se desarrolle de acuerdo con las instrucciones contenidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

La empresa contratista principal, y todas las empresas intervinientes, contribuirán a la adecuada información del coordinador de seguridad y salud, incorporando las disposiciones técnicas por él propuestas en las opciones arquitectónicas, técnicas y/o organizativas contenidas en el proyecto de ejecución, o bien planteando medidas alternativas de una eficacia equivalente o mejorada.

2.3.7. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas

Los contratistas y subcontratistas están obligados a cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud, así como la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, durante la ejecución de la obra. Además, deberán informar a los trabajadores autónomos de todas las medidas que hayan de adoptarse en relación a su seguridad y salud.

Cuando concurren varias empresas en la obra, la empresa contratista principal tiene el deber de velar por el cumplimiento de la normativa de prevención. Para ello, exigirá a las empresas subcontratistas que acrediten haber realizado la evaluación de riesgos y la planificación preventiva de las obras para las que se les ha contratado y que hayan cumplido con sus obligaciones de formar e informar a sus respectivos trabajadores de los riesgos que entrañan las tareas que desempeñan en la obra.

La empresa contratista principal comprobará que se han establecido los medios necesarios para la correcta coordinación de los trabajos cuya realización simultánea pueda agravar los riesgos.

2.3.8. Obligaciones de los trabajadores autónomos y de los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra

Los trabajadores autónomos y los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra, han de utilizar equipamientos de protección individual apropiados al riesgo que se ha de prevenir y adecuados al entorno de trabajo. Así mismo, habrán de responder a las prescripciones de seguridad y salud propias de los equipamientos de trabajo que el contratista pondrá a disposición de los trabajadores.

2.3.9. Responsabilidad, derechos y deberes de los trabajadores

Se reseñan las responsabilidades, los derechos y los deberes más relevantes, que afectan a los trabajadores que intervengan en la obra.

Derechos de los trabajadores en materia de seguridad y salud:

- Estar debidamente formados para manejar los equipos de trabajo, la maquinaria y las herramientas con las que realizarán los trabajos en la obra.
- Disponer de toda la información necesaria sobre los riesgos laborales relacionados con su labor, recibiendo formación periódica sobre las buenas prácticas de trabajo.
- Estar debidamente provistos de la ropa de trabajo y de los equipos de protección individual, adecuados al tipo de trabajo a realizar.
- Ser informados de forma adecuada y comprensible, pudiendo plantear propuestas alternativas en relación a la seguridad y salud, en especial sobre las previsiones del plan de seguridad y salud.
- Poder consultar y participar activamente en la prevención de los riesgos laborales de la obra.
- Poder dirigirse a la autoridad competente.
- Interrumpir el trabajo en caso de peligro serio.

Deberes y responsabilidades de los trabajadores en materia de seguridad y salud:

- Usar adecuadamente los equipos de trabajo, la maquinaria y las herramientas manuales con los que desarrollarán su actividad en obra, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles.
- Utilizar correctamente y hacer buen uso de los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
- Controlar y comprobar, antes del inicio de los trabajos, que los accesos a la zona de trabajo son los adecuados, que la zona de trabajo se encuentra debidamente delimitada y señalizada, que están montadas las protecciones colectivas reglamentarias y que los equipos de trabajo a utilizar se encuentran en buenas condiciones de uso.
- Contribuir al cumplimiento de sus obligaciones establecidas por la autoridad competente, así como las del resto de trabajadores, con el fin de mejorar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
- Consultar de inmediato con su superior jerárquico directo cualquier duda sobre el método de trabajo a emplear, no comenzando una tarea sin antes tener conocimiento de su correcta ejecución.
- Informar a su superior jerárquico directo de cualquier peligro o práctica insegura que se observe en la obra.
- No desactivar los dispositivos de seguridad existentes en la obra y utilizarlos de forma correcta.
- Transitar por la obra prestando la mayor atención posible, evitando discurrir junto a máquinas y vehículos o bajo cargas suspendidas.
- No fumar en el lugar de trabajo.
- Obedecer las instrucciones del empresario en lo que concierne a la seguridad y salud.
- Responsabilizarse de sus actos personales.

2.3.10. Normas preventivas de carácter general a adoptar por parte de los trabajadores durante la ejecución de esta obra

La formación e información de los trabajadores sobre los riesgos laborales y los métodos de trabajo seguro a utilizar durante la ejecución de la obra, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos y en la reducción de los accidentes laborales que pueden ocasionarse en la obra.

El contratista principal y el resto de los empresarios subcontratistas y trabajadores autónomos, están legalmente obligados a formar al personal a su cargo en el método de trabajo seguro, con el fin de que todos los trabajadores conozcan:

- Los riesgos propios de la actividad laboral que desempeñan.
- Los procedimientos de trabajo seguro que deben aplicar.
- La utilización correcta de las protecciones colectivas y el cuidado que deben dispensarles.
- El uso correcto de los equipos de protección individual necesarios para su trabajo.

2.3.10.1. Normas generales

Se pretende identificar las normas preventivas más generales que han de observar los trabajadores de la obra durante su jornada de trabajo, independientemente de su oficio.

Será requisito imprescindible, antes de comenzar cualquier trabajo en la obra, que hayan sido previamente dispuestas y verificadas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de seguridad pertinentes. En tal sentido, deberán estar:

- Colocadas las protecciones colectivas necesarias y comprobadas por personal cualificado.
- Señalizadas, acotadas y delimitadas las zonas afectadas.
- Dotados los trabajadores de los equipos de protección individual necesarios y de la ropa de trabajo adecuada.
- Los tajos limpios de sustancias, de elementos punzantes, salientes, abrasivos, resbaladizos u otros que supongan cualquier riesgo para los trabajadores.
- Advertidos y debidamente formados e instruidos todos los trabajadores.
- Adoptadas todas las medidas de seguridad que sean necesarias en cada caso.

Una vez dispuestas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de prevención necesarias, se comprobarán periódicamente, manteniéndose y conservando durante todo el tiempo que hayan de permanecer en obra, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra, se tomarán las siguientes medidas:

- Se seguirán en todo momento las indicaciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto de ejecución y las órdenes e instrucciones de la dirección facultativa, en relación al proceso de ejecución de la obra.
- Se observarán las prescripciones del presente ESS, las normas contenidas en el correspondiente plan de seguridad y salud y las órdenes e instrucciones dictadas por el responsable del seguimiento y control del mismo, que afecten a la seguridad y salud de los trabajadores.
- Habrán de ser revisadas e inspeccionadas las medidas de seguridad y salud adoptadas, según la periodicidad definida en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Una vez finalizados los trabajos de ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra, se tomarán las siguientes medidas:

- Se dispondrán los equipos de protección colectiva y las medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.
- Se trasladarán a los trabajadores las instrucciones y las advertencias que se consideren oportunas, sobre el correcto uso, conservación y mantenimiento de la parte de obra ejecutada, así como sobre las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.
- Se retirarán del lugar o área de trabajo, los equipos, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales, los materiales sobrantes y los escombros generados.

2.3.10.2. Lugares de trabajo situados por encima o por debajo del nivel del suelo

Los lugares de trabajo de la obra, bien sean móviles o fijos, situados por encima o por debajo del nivel del suelo, deberán ser sólidos y estables. Antes de su utilización se debe comprobar:

- El número de trabajadores que los van a ocupar.
- Las cargas máximas a soportar y su distribución en superficie.
- Las acciones exteriores que puedan influirles.

Con el fin de evitar cualquier desplazamiento del conjunto o parte del mismo, deberá garantizarse su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros.

Deberán disponer de un adecuado mantenimiento técnico que verifique su estabilidad y solidez, procediendo a su limpieza periódica para garantizar las condiciones de higiene requeridas para su correcto uso.

2.3.10.3. Puestos de trabajo

El empresario deberá adaptar el trabajo a las condiciones particulares del operario, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo, con vistas a atenuar el trabajo monótono y repetitivo, que puede ser una fuente de accidentes y repercutir negativamente en la salud de los trabajadores de la obra.

Todos los trabajadores que intervengan en la obra deberán tener la capacitación y cualificación adecuadas a su categoría profesional y a los trabajos o actividades que hayan de desarrollar, de modo que no se permitirá la ejecución de trabajos por operarios que no posean la preparación y formación profesional suficientes.

2.3.10.4. Zonas de riesgo especial

Las zonas de la obra que entrañen riesgos especiales, tales como almacenes de productos inflamables o centros de transformación, entre otros, deberán estar equipadas con dispositivos de seguridad que eviten que los trabajadores no autorizados puedan acceder a ellas.

Cuando los trabajadores autorizados entren en las zonas de riesgo especial, se deberán tomar las medidas de seguridad pertinentes, pudiendo acceder sólo aquellos trabajadores que hayan recibido información y formación adecuadas.

Las zonas de riesgo especial deberán estar debidamente señalizadas de modo visible e inteligible.

2.3.10.5. Zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación

Las zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación de la obra, incluidas escaleras y pasarelas, deberán estar diseñadas, situadas, acondicionadas y preparadas para su uso, de modo que puedan utilizarse con facilidad y con plena seguridad, conforme al uso al que se les haya destinado.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación dentro de la obra, deberán preverse unas distancias de seguridad o medios de protección adecuados para los peatones.

Aquellos lugares de la obra por los que deban circular los trabajadores y que supongan un riesgo para ellos, deberán disponer de pasarelas con un ancho mínimo de 60 cm.

Las rampas de las escaleras que comuniquen los distintos niveles, deberán disponer de peldaños desde el mismo momento de su construcción.

Ninguna puerta de acceso a los puestos de trabajo o a las distintas plantas del edificio en construcción permanecerá cerrada, de modo que no pueda impedir la salida de los operarios durante el horario de trabajo.

Las vías de circulación destinadas a vehículos y máquinas deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, accesos, pasos de peatones, pasillos y escaleras.

Las zonas de tránsito y las vías de circulación deberán estar debidamente marcadas, señalizadas e iluminadas, manteniéndose siempre libres de objetos u obstáculos que impidan su correcta utilización.

Las puertas de acceso a las escaleras de la obra no se abrirán directamente sobre sus peldaños, sino sobre los descansillos o rellanos.

Todas aquellas zonas que, de manera provisional, queden sin protección, serán cerradas, condenadas y debidamente señalizadas, para evitar la presencia de trabajadores en dichas zonas.

2.3.10.6. Orden y limpieza de la obra

Las vías de circulación interna, las zonas de tránsito, los locales y lugares de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, deberán mantenerse siempre en buen estado de salubridad, para lo cual se realizará la limpieza periódica de los mismos.

2.4. Agentes intervinientes en la organización de la seguridad en la obra

Es conveniente que todos los agentes intervinientes en la obra conozcan tanto sus obligaciones como las del resto de los agentes, con el objeto de que puedan ser coordinados e integrados en la consecución de un mismo fin.

2.4.1. Promotor de las obras

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, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas y subcontratistas y a los 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.

El promotor está obligado a abonar al contratista, previa certificación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y en su defecto de la dirección facultativa, las unidades de obra incluidas en el ESS.

2.4.2. Contratista

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.

Recibe el encargo directamente del promotor y ejecutará las obras según el proyecto técnico.

Habrà de presentar un plan de seguridad y salud redactado en base al presente ESS y al proyecto de ejecución de obra, para su aprobación por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, independientemente de que exista un contratista principal, subcontratistas o trabajadores autónomos, antes del inicio de los trabajos en esta obra.

No podrán iniciarse las obras hasta la aprobación del correspondiente plan de seguridad y salud por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Éste comunicará a la dirección facultativa de la obra la existencia y contenido del plan de seguridad y salud finalmente aprobado.

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 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.

Designará un delegado de prevención, que coordine junto con el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, los medios de seguridad y salud laboral previstos en este ESS.

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.

2.4.3. Subcontratista

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.

Es contratado por el contratista, estando obligado a conocer, adherirse y cumplir las directrices contenidas en el plan de seguridad y salud.

2.4.4. Trabajador autónomo

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.

Aportará su manual de prevención de riesgos a la empresa que lo contrate, pudiendo adherirse al plan de seguridad y salud del contratista o del subcontratista, o bien realizar su propio plan de seguridad y salud relativo a la parte de la obra contratada.

Cumplirá las condiciones de trabajo exigibles en la obra y las prescripciones contenidas en el plan de seguridad y salud.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

2.4.5. Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

2.4.6. 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.

2.4.7. Projectista

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.

2.4.8. 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.

2.4.9. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución

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.

2.4.10. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra

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.

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.

2.5. Documentación necesaria para el control de la seguridad en la obra

2.5.1. Estudio 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.

2.5.2. Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio 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 Estudio de seguridad y salud, 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 de seguridad y salud.

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.

2.5.3. Acta de aprobación del plan de seguridad y salud

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.

2.5.4. 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.

Deberá exponerse en la obra en lugar visible y se mantendrá permanentemente actualizada en el caso de que se produzcan cambios no identificados inicialmente.

2.5.5. 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 demolición deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, 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.

2.5.6. 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.

2.5.7. Libro de visitas

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

2.5.8. Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

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.

2.6. Criterios de medición, valoración, certificación y abono de las unidades de obra de seguridad y salud

2.6.1. Mediciones y presupuestos

Se seguirán los criterios de medición definidos para cada unidad de obra del ESS.

Los errores que pudieran encontrarse en el estado de mediciones o en el presupuesto, se aclararán y se resolverán en presencia del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes de la ejecución de la unidad de obra que contuviese dicho error.

Las unidades de obra no previstas darán lugar a la oportuna elaboración de un precio contradictorio, el cual deberá haber sido aprobado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra antes de acometer el trabajo.

2.6.2. Certificaciones

Las certificaciones de los trabajos de Seguridad y Salud se realizarán a través de relaciones valoradas de las unidades de obra totalmente ejecutadas, en los términos pactados en el correspondiente contrato de obra.

Salvo que se indique lo contrario en las estipulaciones del contrato de obra, el abono de las unidades de seguridad y salud se efectuará mediante certificación de las unidades ejecutadas conforme al criterio de medición en obra especificado, para cada unidad de obra, en el ESS.

Para efectuar el abono se aplicarán los importes de las unidades de obra que procedan, que deberán ser coincidentes con las del estudio de seguridad y salud. Será imprescindible la previa aceptación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Para el abono de las unidades de obra correspondientes a la formación específica de los trabajadores en materia de Seguridad y Salud, los reconocimientos médicos y el seguimiento y el control interno en obra, será requisito imprescindible la previa verificación y justificación del cumplimiento por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, de las previsiones establecidas que debe contener el plan de seguridad y salud. Para tal fin, será preceptivo que el promotor aporte la acreditación documental correspondiente.

2.6.3. 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

2.7. Condiciones técnicas

2.7.1. Maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales

Es responsabilidad del contratista asegurarse de que toda la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales empleados en la obra, cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes sobre la materia.

- Queda prohibido el montaje parcial de cualquier maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales. Es decir, no se puede omitir ningún componente con los que se comercializan para su correcta función.
- La utilización, montaje y conservación de todos ellos se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso suministrado por el fabricante.
- Únicamente se permite en esta obra, la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales, que tengan incorporados sus propios dispositivos de seguridad y cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de seguridad y salud.
- El contratista adoptará las medidas necesarias para que toda la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales que se utilicen en esta obra, sean las más apropiadas al tipo de trabajo que deba realizarse, de tal forma que quede garantizada la seguridad y salud de los trabajadores. En este sentido, se tendrán en cuenta los principios ergonómicos en relación al diseño del puesto de trabajo y a la posición de los trabajadores durante su uso.
- El mantenimiento de las herramientas es fundamental para conservarlas en buen estado de uso. Por ello, se realizarán inspecciones periódicas para comprobar su buen funcionamiento y su óptimo estado de limpieza, su correcto afilado y el engrase de las articulaciones.

Los requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales a utilizar en esta obra se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

2.7.2. Medios de protección individual

2.7.2.1. Condiciones generales

Todos los medios de protección individual empleados en la obra, además de cumplir estrictamente con la normativa vigente en la materia, reunirán las siguientes condiciones:

- 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.
- Los equipos de protección individual serán suministrados gratuitamente por el contratista y reemplazados de inmediato cuando se deterioren como consecuencia de su uso, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitudes límite. Debe quedar constancia por escrito del motivo del recambio, especificando además el nombre de la empresa y el operario que recibe el nuevo equipo de protección individual, para garantizar el correcto uso de estas protecciones.
- Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.
- Las normas de utilización de los equipos de protección individual se atenderán a las recomendaciones incluidas en los folletos explicativos de los fabricantes, que el contratista certificará haber entregado a cada uno de los trabajadores.
- Los equipos se limpiarán periódicamente y siempre que se ensucien, guardándolos en un lugar seco no expuesto a la luz solar. Cada operario es responsable del estado y buen uso de los equipos de protección individual (EPIs) que utilice.
- Los equipos de protección individual que tengan fecha de caducidad, antes de llegar ésta, se acopiarán de forma ordenada y serán revisados por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.

Los requisitos que deben cumplir cada uno de los equipos de protección individual (EPIs) a utilizar en la obra, se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

2.7.2.2. Control de entrega de los equipos

El contratista incluirá, en su plan de seguridad y salud, el modelo de parte de entrega de los equipos de protección individual a sus trabajadores, que como mínimo debe contener los siguientes datos:

- Número del parte.
- Identificación del contratista.
- Empresa afectada por el control, sea contratista, subcontratista o un trabajador autónomo.
- Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.
- Oficio que desempeña, especificando su categoría profesional.
- Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.
- Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.
- Firma y sello de la empresa.

Los partes deben elaborarse al menos por duplicado, quedando el original archivado en poder del encargado de seguridad y salud, el cual entregará una copia al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

2.7.3. Medios de protección colectiva

2.7.3.1. Condiciones generales

El contratista es el responsable de que los medios de protección colectiva utilizados en la obra cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de seguridad y salud, además de las siguientes condiciones de carácter general:

- Las protecciones colectivas previstas en este ESS y descritas en los planos protegen los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra. El plan de seguridad y salud respetará las previsiones del ESS, aunque podrá modificarlas mediante la correspondiente justificación técnica documental, debiendo ser aprobadas tales variaciones por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- 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.
- Estarán disponibles para su uso inmediato, dos días antes de la fecha prevista de su montaje en obra, acopiadas en las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación.
- Cuando se utilice madera para el montaje de las protecciones colectivas, ésta será totalmente maciza, sana y carente de imperfecciones, nudos o astillas. No se utilizará en ningún caso material de desecho.
- Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera una protección colectiva hasta que ésta quede montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.

- El contratista queda obligado a incluir en su plan de ejecución de obra la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas previstas en este estudio de seguridad y salud.
- Antes de la utilización de cualquier sistema de protección colectiva, se comprobará que sus protecciones y condiciones de uso son las apropiadas al riesgo que se quiere prevenir, verificando que su instalación no representa un peligro añadido a terceros.
- Se controlará el número de usos y el tiempo de permanencia de las protecciones colectivas, con el fin de no sobrepasar su vida útil. Dejarán de utilizarse, de forma inmediata, en caso de deterioro, rotura de algún componente o cuando sufran cualquier otra incidencia que comprometa o menoscabe su eficacia. Una vez colocadas en obra, deberán ser revisadas periódicamente y siempre antes del inicio de cada jornada.
- Sólo deben utilizarse los modelos de protecciones colectivas previstos expresamente para esta obra.
- 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. Tan pronto como se produzca la necesidad de reponer o sustituir las protecciones colectivas, se paralizarán los tajos protegidos por ellas y se desmontarán de forma inmediata. Hasta que se alcance de nuevo el nivel de seguridad que se exige, estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de sistemas anticaídas sujetos a dispositivos y líneas de anclaje.
- El contratista, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, al mantenimiento en buen estado y a la retirada de la protección colectiva por sus propios medios o mediante subcontratación, quedando incluidas todas estas operaciones en el precio de la contrata.
- El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.
- En caso de que una protección colectiva falle por cualquier causa, el contratista queda obligado a conservarla en la posición de uso prevista y montada, hasta que se realice la investigación oportuna, dando debida cuenta al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Cuando el fallo se deba a un accidente, se procederá según las normas legales vigentes, avisando sin demora, inmediatamente tras ocurrir los hechos, al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

En todas las situaciones en las que se prevea que puede producirse riesgo de caída a distinto nivel, se instalarán previamente dispositivos de anclaje para el enganche de los arneses de seguridad. De forma especial, en aquellos trabajos para los que, por su corta duración, se omitan las protecciones colectivas, en los que deberá concretarse la ubicación y las características de dichos dispositivos de anclaje.

Los requisitos que deben cumplir cada uno de los equipos de protección colectiva a utilizar en esta obra se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

2.7.3.2. Mantenimiento, cambios de posición, reparación y sustitución

El contratista propondrá al coordinador en materia de seguridad y salud, dentro de su plan de seguridad y salud, un "programa de evaluación" donde figure el grado de cumplimiento de lo dispuesto en este pliego de condiciones en materia de prevención de riesgos laborales.

Este programa de evaluación contendrá, al menos, la metodología a seguir según el propio sistema de construcción del contratista, la frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar, los itinerarios para las inspecciones planeadas, el personal que prevé utilizar en cada tarea y el análisis de la evolución de los controles efectuados.

2.7.3.3. Sistemas de control de accesos a la obra

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá tener conocimiento de la existencia de las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. Para ello, el contratista o los contratistas elaborarán una relación de:

- Las personas autorizadas a acceder a la obra.
- Las personas designadas como responsables y encargadas de controlar el acceso a la obra.
- Las instrucciones para el control de acceso, en las que se indique el horario previsto, el sistema de cierre de la obra y el mecanismo de control del acceso.

2.7.4. Instalación eléctrica provisional de obra

2.7.4.1. Condiciones generales

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la memoria y de los planos del ESS, debiendo ser realizada por una empresa autorizada.

La instalación deberá realizarse de forma que no constituya un peligro de incendio ni de explosión, y de modo que las personas queden debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

Para la selección del material y de los dispositivos de prevención de las instalaciones provisionales, se deberá tomar en consideración el tipo y la potencia de la energía distribuida, las condiciones de influencia exteriores y la competencia de las personas que tengan acceso a las diversas partes de la instalación.

Las instalaciones de distribución de obra deberán ser verificadas periódicamente y mantenidas en buen estado de funcionamiento. Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán ser identificadas, verificadas y comprobadas, indicando claramente en qué condición se encuentran.

2.7.4.2. Personal instalador

El montaje de la instalación deberá ser realizado necesariamente por personal especializado. Podrá dirigirlo un instalador autorizado sin título facultativo hasta una potencia total instalada de 50 kW. A partir de esta potencia, la dirección de la instalación corresponderá a un técnico cualificado.

Una vez finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el contratista deberá presentar al técnico responsable del seguimiento del plan de seguridad y salud, la certificación acreditativa del correcto montaje y funcionamiento de la instalación.

2.7.4.3. Ubicación y distribución de los cuadros eléctricos

Se colocarán en lugares sobre los que no exista riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados en niveles superiores, salvo que se utilice una protección específica que evite completamente estos riesgos. Esta protección será extensible tanto al lugar donde se ubique cada cuadro, como a la zona de acceso de las personas que deban acercarse al mismo.

Estarán dentro del recinto de la obra, separados de los lugares de paso de máquinas y vehículos. El acceso al lugar en que se ubique cada uno de los cuadros estará libre de objetos y materiales que entorpezcan el paso.

La base sobre la que pisen las personas que puedan acceder a los cuadros eléctricos, estará constituida por una tarima de material aislante, elevada del suelo como mínimo a una altura de 30 cm, para evitar los riesgos derivados de posibles encharcamientos o inundaciones.

Existirá un cuadro general del cual se tomarán, en su caso, las derivaciones para otros auxiliares, con objeto de facilitar la conexión de máquinas y equipos portátiles, evitando tendidos eléctricos excesivamente largos.

2.7.5. Otras instalaciones provisionales de obra

2.7.5.1. Instalación de agua potable y saneamiento

La acometida de agua potable a la obra se realizará por la compañía suministradora en la zona designada en los planos del ESS, siguiendo las especificaciones técnicas y requisitos establecidos por la compañía suministradora de aguas.

Se conectará la instalación de saneamiento a la red pública.

2.7.5.2. Almacenamiento y señalización de productos

Los talleres, los almacenes y cualquier otra zona, que deberá estar detallada en los planos, donde se manipulen, almacenen o acopien sustancias o productos explosivos, inflamables, nocivos, peligrosos o insalubres, estarán debidamente identificados y señalizados, según las especificaciones contenidas en la ficha técnica del material correspondiente. Dichos productos cumplirán las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de envasado y etiquetado.

Con carácter general, se deberá señalar:

- Los riesgos específicos de cada local, tales como peligro de incendio, de explosión, de radiación, etc.
- La ubicación de los medios de extinción de incendios.
- Las vías de evacuación y salidas.
- La prohibición de fumar en dichas zonas.
- La prohibición de utilización de teléfonos móviles, en caso necesario.

2.7.6. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores

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.

Los suelos, las paredes y los techos de estas instalaciones serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con la frecuencia requerida para cada caso, mediante líquidos desinfectantes o antisépticos.

Todos los elementos de la instalación sanitaria, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, así como los armarios y bancos, estarán siempre en buen estado de uso.

Los locales dispondrán de luz y se mantendrán en las debidas condiciones de confort y salubridad.

2.7.7. Asistencia a accidentados y primeros auxilios

Para la asistencia a accidentados, se dispondrá en la obra de una caseta o un local acondicionado para tal fin, que contenga los botiquines para primeros auxilios y pequeñas curas, con la dotación reglamentaria, además de la información detallada del emplazamiento de los diferentes centros médicos más cercanos donde poder trasladar a los accidentados.

El contratista debe disponer de un plan de emergencia en su empresa y tener formados a sus trabajadores para atender los primeros auxilios.

Los objetivos generales para poner en marcha un dispositivo de primeros auxilios se resumen en:

- Salvar la vida de la persona afectada.
- Poner en marcha el sistema de emergencias.
- Garantizar la aplicación de las técnicas básicas de primeros auxilios hasta la llegada de los sistemas de emergencia.
- Evitar realizar acciones que, por desconocimiento, puedan provocar al accidentado un daño mayor.

2.7.8. Instalación contra incendios

Para evitar posibles riesgos de incendio, queda totalmente prohibida en presencia de materiales inflamables o de gases, la realización de hogueras y operaciones de soldadura, así como la utilización de mecheros. Cuando, por cualquier circunstancia justificada, esto resulte inevitable, dichas operaciones se realizarán con extrema precaución, disponiendo siempre de un extintor adecuado al tipo de fuego previsto.

Deberán estar instalados extintores adecuados al tipo de fuego en los siguientes lugares: local de primeros auxilios, oficinas de obra, almacenes con productos inflamables, cuadro general eléctrico de obra, vestuarios y aseos, comedores, cuadros de máquinas fijos de obra, en la proximidad de cualquier zona donde se trabaje con soldadura y en almacenes de materiales y acopios con riesgo de incendio.

2.7.9. Señalización e iluminación de seguridad

2.7.9.1. Señalización de la obra: normas generales

El contratista deberá establecer un sistema de señalización de seguridad adecuado, con el fin de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre aquellos objetos y situaciones susceptibles de provocar riesgos, así como para indicar el emplazamiento de los dispositivos y equipos que se consideran importantes para la seguridad de los trabajadores.

La puesta en práctica del sistema de señalización en obra, no eximirá en ningún caso al contratista de la adopción de los medios de protección indicados en el presente ESS.

Se deberá informar adecuadamente a los trabajadores, para que conozcan claramente el sistema de señalización establecido.

El sistema de señalización de la obra cumplirá las exigencias reglamentarias establecidas en la legislación vigente. No se utilizarán en la obra elementos que no se ajusten a tales exigencias normativas, ni señales que no cumplan con las disposiciones vigentes en materia de señalización de los lugares de trabajo o que no sean capaces de resistir tanto las inclemencias meteorológicas como las condiciones adversas de la obra.

La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable.

2.7.9.2. Señalización de las vías de circulación de máquinas y vehículos

Las vías de circulación en el recinto de la obra por donde transcurran máquinas y vehículos, deberán estar señalizadas de acuerdo con las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de circulación de vehículos en carretera.

2.7.9.3. Personal auxiliar de los maquinistas para las labores de señalización

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión, se empleará a una o varias personas como señalistas, encargadas de dirigir las maniobras para evitar cualquier percance o accidente.

Los maquinistas y el personal auxiliar encargado de la señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales normalizado previamente establecido.

2.7.9.4. Iluminación de los lugares de trabajo y de tránsito

Todos los lugares de trabajo o de tránsito dispondrán, siempre que sea posible, de iluminación natural. En caso contrario, se recurrirá a la iluminación artificial o mixta, que será apropiada y suficiente para las operaciones o trabajos que se efectúen en ellos.

La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible, procurando mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de cada tarea.

Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia, así como los deslumbramientos indirectos, producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de trabajo o en sus proximidades.

En los lugares de trabajo y de tránsito con riesgo de caídas, escaleras y salidas de urgencia o de emergencia, se deberá intensificar la iluminación para evitar posibles accidentes.

Se deberá emplear iluminación artificial en aquellas zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural o ésta sea insuficiente, o cuando se proyecten sombras que dificulten los trabajos. Para ello, se utilizarán preferentemente focos o puntos de luz portátiles provistos de protección antichoque, para que proporcionen la iluminación apropiada a la tarea a realizar.

Las intensidades mínimas de iluminación para las diferentes zonas de trabajo previstas en la obra serán:

- En patios, galerías y lugares de paso: 20 lux.
- En las zonas de carga y descarga: 50 lux.
- En almacenes, depósitos, vestuarios y aseos: 100 lux.
- En trabajos con máquinas: 200 lux.
- En las zonas de oficinas: 300 a 500 lux.

En los locales y lugares de trabajo con riesgo de incendio o explosión, la iluminación será antideflagrante.

Se dispondrá de iluminación de emergencia adecuada a las dimensiones de los locales y al número de operarios que trabajen simultáneamente, que sea capaz de mantener al menos durante una hora una intensidad de 5 lux. Su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

2.7.10. Materiales, productos y sustancias peligrosas

Los productos, materiales y sustancias químicas que impliquen algún riesgo para la seguridad o la salud de los trabajadores, deberán recibirse en obra debidamente envasados y etiquetados, de forma que identifiquen claramente tanto su contenido como los riesgos que conlleva su almacenamiento, manipulación o utilización.

Se proporcionará a los trabajadores la información adecuada, las instrucciones sobre su correcta utilización, las medidas preventivas adicionales a adoptar y los riesgos asociados tanto a su uso correcto, como a su manipulación o empleo inadecuados.

No se admitirán en obra envases de sustancias peligrosas que no sean originales ni aquellos que no cumplan con las disposiciones legales y reglamentarias vigentes sobre la materia. Esta consideración se hará extensiva al etiquetado de los envases.

Los envases de capacidad inferior o igual a un litro que contengan sustancias líquidas muy tóxicas o corrosivas deberán llevar una indicación de peligro fácilmente detectable.

2.7.11. Ergonomía. Manejo manual de cargas

Condiciones de aplicación del R.D. 487/2007 a la obra.

2.7.12. Exposición al ruido

Condiciones de aplicación del R.D. 286/2006 a la obra.

2.7.13. Condiciones técnicas de la organización e implantación

Procedimientos para el control general de vallados, accesos, circulación interior, extintores, etc.

3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

3.1. Presupuesto de ejecución material

PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1	Ud Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo, realizada por Técnico cualificado perteneciente a una empresa asesora en Seguridad y Prevención de Riesgos.	2,00	82,87	165,75
2	Ud Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.	10,00	0,24	2,37
3	Ud Sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.	4,00	75,31	301,26
4	Ud Pantalla de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.	4,00	5,10	20,40
5	Ud Par de manoplas para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.	4,00	1,69	6,76
6	Ud Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	1,00	4,26	4,26
7	Ud Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	1,00	4,26	4,26
8	Ud Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	1,00	4,65	4,65
9	Ud Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	1,00	4,65	4,65
10	Ud Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	1,00	4,26	4,26
11	Ud Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	1,00	8,03	8,03
TOTAL PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD:				526,65

Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de **QUINIENTOS VEINTISEIS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS**

ANEJO: FICHAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

Índice

1. INTRODUCCIÓN

2. MAQUINARIA

- 2.1. Maquinaria en general
- 2.2. Maquinaria móvil con conductor
- 2.3. Cesta elevadora de brazo articulado, motor diésel.
- 2.4. Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.

3. PEQUEÑA MAQUINARIA

- 3.1. Atadora de ferralla.
- 3.2. Cizalla para acero en barras corrugadas.
- 3.3. Cortadora manual de metal, de disco.
- 3.4. Llave de impacto.
- 3.5. Soplete para soldadura de láminas asfálticas.

4. EQUIPOS AUXILIARES

- 4.1. Cubilote.
- 4.2. Vibrador de hormigón, eléctrico.
- 4.3. Escalera manual de apoyo.
- 4.4. Escalera manual de tijera.
- 4.5. Eslinga de cable de acero.
- 4.6. Carretilla manual.
- 4.7. Puntal metálico.
- 4.8. Maquinillo.
- 4.9. Andamio de borriquetas.
- 4.10. Andamio de mechinales.
- 4.11. Transpaleta.

5. HERRAMIENTAS MANUALES

- 5.1. Herramientas manuales de golpe: martillos, cinceles, macetas y piquetas.
- 5.2. Herramientas manuales de corte: tenazas, alicates, tijeras, cuchillos, cuchillas retráctiles, serruchos, cizallas, garlopas y llaves de grifa.
- 5.3. Herramientas manuales de torsión: destornilladores y llaves.
- 5.4. Herramientas manuales de acabado: llanas, paletas, paletines y lijadoras.
- 5.5. Herramientas manuales de medición y replanteo: flexómetros y niveles.
- 5.6. Herramientas manuales para rascar: espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores.

6. PROTECCIONES INDIVIDUALES (EPIS)

- 6.1. Casco contra golpes.
- 6.2. Conector multiuso (clase M).
- 6.3. Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible.
- 6.4. Cuerda de fibra como elemento de amarre, de longitud fija.
- 6.5. Absorbedor de energía.
- 6.6. Arnés anticaídas, con un punto de amarre.
- 6.7. Pantalla de protección facial, para soldadores, de sujeción manual y con filtros de soldadura.
- 6.8. Par de manoplas para soldadores.

7. OFICIOS PREVISTOS

- 7.1. Mano de obra en general
- 7.2. Calefactor.

Índice

- 7.3. Electricista.
- 7.4. Estructurista.
- 7.5. Ferrallista.
- 7.6. Fontanero.
- 7.7. Aplicador de láminas impermeabilizantes.
- 7.8. Montador de estructura metálica.
- 7.9. Construcción de obra civil.
- 7.10. Seguridad y Salud.

8. UNIDADES DE OBRA

- 8.1. Alquiler diario de cesta elevadora de brazo articulado, motor diésel.
- 8.2. Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, con hormigón fabricado en central, vertido con cubilote.
- 8.3. Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.
- 8.4. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.
- 8.5. Acero UNE-EN 10210-1 S275J0H, en vigas formadas por piezas simples de perfiles huecos acabados en caliente, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.
- 8.6. Contador de agua.
- 8.7. Grupo de presión doméstico.
- 8.8. Puesto de control de red de rociadores.
- 8.9. Válvula de corte.
- 8.10. Filtro retenedor de residuos.
- 8.11. Válvula de retención.
- 8.12. Impermeabilización de muro de hormigón en contacto con el terreno, por su cara exterior, con láminas asfálticas.
- 8.13. Acometida enterrada a la red de riego, formada por tubo de polietileno y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.
- 8.14. Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de polietileno PE 40, enterrada.
- 8.15. Tubería de riego por goteo, de polietileno.
- 8.16. Electroválvula.
- 8.17. Programador electrónico para riego automático.

1. Introducción

- Se expone a continuación, en formato de ficha, una serie de procedimientos preventivos de obligado cumplimiento, para la correcta ejecución de esta obra, desde el punto de vista de la Seguridad y Salud Laboral.
- Del amplio conjunto de medios y protecciones, tanto individuales como colectivos, que según las disposiciones legales en materia de Seguridad y Salud es necesario utilizar para realizar los trabajos de construcción con la debida seguridad, las recomendaciones contenidas en las fichas, pretenden elegir entre las alternativas posibles, aquellas que constituyen un procedimiento adecuado para realizar los referidos trabajos.
- Todo ello con el fin de facilitar el posterior desarrollo del Plan de Seguridad y Salud, a elaborar por el constructor o constructores que realicen los trabajos propios de la ejecución de la obra. En el Plan de Seguridad y Salud se estudiarán, analizarán, desarrollarán y complementarán las previsiones aquí contenidas, en función del propio sistema de ejecución de la obra que se vaya a emplear, y se incluirán, en su caso, las medidas alternativas de prevención que los constructores propongan como más adecuadas, con la debida justificación técnica, y que, formando parte de los procedimientos de ejecución, vayan a ser utilizados en la obra manteniendo, en todo caso, los niveles de protección aquí previstos.
- Cada constructor realizará una evaluación de los riesgos previstos en estas fichas, basada en las actividades y oficios que realiza, calificando cada uno de ellos con la gravedad del daño que produciría si llegara a materializarse.
- Se han clasificado según:
 - Maquinaria
 - Andamiajes
 - Pequeña maquinaria
 - Equipos auxiliares
 - Herramientas manuales
 - Protecciones individuales (EPIs)
 - Protecciones colectivas
 - Oficios previstos
 - Unidades de obra
- **Advertencia importante**
- **Las fichas aquí contenidas tienen un carácter de guía informativa de actuación. No sustituyen ni eximen de la obligatoriedad que tiene el empresario de la elaboración del Plan de Prevención de Riesgos, Evaluación de los Riesgos y Planificación de la Actividad Preventiva, ni de los deberes de información a los trabajadores, según la normativa vigente.**

2. Maquinaria

- Se especifica en este apartado la relación de maquinaria cuya utilización se ha previsto en esta obra, cumpliendo toda ella con las condiciones técnicas y de uso que determina la normativa vigente, indicándose en cada una de estas fichas la identificación de los riesgos laborales que su utilización puede ocasionar, especificando las medidas preventivas y las protecciones individuales a adoptar y aplicar a cada una de las máquinas, todo ello con el fin de controlar y reducir, en la medida de lo posible, dichos riesgos no evitables.
- Para evitar ser reiterativos, se han agrupado aquellos aspectos que son comunes a todo tipo de maquinaria en la ficha de 'Maquinaria en general', considerando los siguientes puntos: requisitos exigibles a toda máquina a utilizar en esta obra, normas de uso y mantenimiento de carácter general, identificación de riesgos no evitables, y medidas preventivas a adoptar tendentes a controlar y reducir estos riesgos.
- Aquellos otros que son comunes a todas las máquinas que necesitan un conductor para su funcionamiento, se han agrupado en la ficha de 'Maquinaria móvil con conductor', considerando los siguientes puntos: requisitos exigibles a toda máquina móvil con conductor a utilizar en esta obra, requisitos exigibles al conductor, normas de uso y mantenimiento de carácter general, identificación de riesgos no evitables, y medidas preventivas a adoptar tendentes a controlar y reducir estos riesgos.
- Los trabajadores dispondrán de las instrucciones precisas sobre el uso de la maquinaria y las medidas de seguridad asociadas.
- **Advertencia importante**
- **Estas fichas no sustituyen al manual de instrucciones del fabricante, siendo las normas aquí contenidas de carácter general, por lo que puede que algunas recomendaciones no resulten aplicables a un modelo concreto.**

2.1. Maquinaria en general

MAQUINARIA EN GENERAL		
Requisitos exigibles a la máquina		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones. ■ Se asegurará el buen estado de mantenimiento de las protecciones colectivas existentes en la propia maquinaria. 		
Normas de uso de carácter general		
<ul style="list-style-type: none"> ■ El operario mantendrá en todo momento el contacto visual con las máquinas que estén en movimiento. ■ No se pondrá en marcha la máquina ni se accionarán los mandos si el operario no se encuentra en su puesto correspondiente. ■ No se utilizarán accesorios no permitidos por el fabricante. ■ Se comprobará el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación. 		
Normas de mantenimiento de carácter general		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Los residuos generados como consecuencia de una avería se verterán en contenedores adecuados. 		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizará ropa holgada ni joyas.
	Aplastamiento por vuelco de máquinas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se sobrepasarán los límites de inclinación especificados por el fabricante.

	Contacto térmico.	■ Las operaciones de reparación se realizarán con el motor parado, evitando el contacto con las partes calientes de la máquina.
	Exposición a agentes químicos.	■ Se asegurará la correcta ventilación de las emisiones de gases de la maquinaria.

2.2. Maquinaria móvil con conductor

MAQUINARIA MÓVIL CON CONDUCTOR		
Requisitos exigibles al vehículo		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la validez de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV) y se comprobará que todos los rótulos de información de los riesgos asociados a su utilización se encuentran en buen estado y situados en lugares visibles. 		
Requisitos exigibles al conductor		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Cuando la máquina circule únicamente por la obra, se verificará que el conductor tiene la autorización, dispone de la formación específica que fija la normativa vigente, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente. 		
Normas de uso de carácter general		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de subir a la máquina: <ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará que los recorridos de la máquina en la obra están definidos y señalizados perfectamente. ■ El conductor se informará sobre la posible existencia de zanjas o huecos en la zona de trabajo. ■ Se comprobará que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con cualquier elemento. ■ Antes de iniciar los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la existencia de un extintor en la máquina. ■ Se verificará que todos los mandos están en punto muerto. ■ Se verificará que las indicaciones de los controles son normales. ■ Se ajustará el asiento y los mandos a la posición adecuada para el conductor. ■ Se asegurará la máxima visibilidad mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos. ■ La cabina estará limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos en la zona de los mandos. ■ Al arrancar, se hará sonar la bocina si la máquina no lleva avisador acústico de arranque. ■ No se empezará a trabajar con la máquina antes de que el aceite alcance la temperatura normal de trabajo. ■ Durante el desarrollo de los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ■ El conductor utilizará el cinturón de seguridad. ■ Se controlará la máquina únicamente desde el asiento del conductor. ■ Se contará con la ayuda de un operario de señalización para las operaciones de entrada a los solares y de salida de los mismos y en trabajos que impliquen maniobras complejas o peligrosas. ■ Se circulará con la luz giratoria encendida. ■ Al mover la máquina, se hará sonar la bocina si la máquina no lleva avisador acústico de movimiento. ■ La máquina deberá estar dotada de avisador acústico de marcha atrás. ■ Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción, se dispondrá de un sistema de manos libres. ■ El conductor no subirá a la máquina ni bajará de ella apoyándose sobre elementos salientes. ■ No se realizarán ajustes en la máquina con el motor en marcha. ■ No se bloquearán los dispositivos de maniobra que se regulan automáticamente. ■ No se utilizará el freno de estacionamiento como freno de servicio. ■ En trabajos en pendiente, se utilizará la marcha más corta. ■ Se mantendrán cerradas las puertas de la cabina. ■ Al aparcar la máquina: <ul style="list-style-type: none"> ■ No se abandonará la máquina con el motor en marcha. ■ Se aparcará la máquina en terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones. ■ Se inmovilizará la máquina mediante calces o mordazas. ■ No se aparcará la máquina en el barro ni en charcos. ■ En operaciones de transporte de la máquina: <ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. ■ Se verificará que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina. ■ Una vez situada la máquina en el remolque, se retirará la llave de contacto. 		
Normas de mantenimiento de carácter general		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobarán los niveles de aceite y de agua. 		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar

	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ El conductor se limpiará el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina, que permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos. ■ El conductor subirá y bajará de la máquina únicamente por la escalera prevista, utilizando siempre las dos manos, de cara a la máquina y nunca con materiales o herramientas en la mano. ■ Mientras la máquina esté en movimiento, el conductor no subirá ni bajará de la misma. ■ No se transportarán personas. ■ Durante el desplazamiento, el conductor no irá de pie ni sentado en un lugar peligroso.
	<p>Pisadas sobre objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las zonas de acceso a la maquinaria se mantendrán limpias de materiales y herramientas.
	<p>Choque contra objetos inmóviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán, siempre que sea posible, las vías de paso previstas para la maquinaria en la obra. ■ La maquinaria debe estacionarse en los lugares establecidos, fuera de la zona de paso de los trabajadores.
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ La maquinaria se estacionará con el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto muerto, el motor parado, el interruptor de la batería en posición de desconexión y bloqueada. ■ Se comprobará el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad de las ventanas y puertas.
	<p>Aplastamiento por vuelco de máquinas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ La plataforma de trabajo será estable y horizontal, con el terreno compacto, sin hundimientos ni protuberancias. ■ En trabajos en pendiente, la máquina trabajará en el sentido de la pendiente, nunca transversalmente, y no se realizarán giros. ■ No se bajarán los terrenos con pendiente con el motor parado o en punto muerto, siempre con una marcha puesta. ■ Se evitarán desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de la excavación. ■ Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, se tendrá en cuenta que las condiciones del terreno pueden haber cambiado y se comprobará el funcionamiento de los frenos. ■ Si la visibilidad en el trabajo disminuye, por circunstancias meteorológicas adversas, por debajo de los límites de seguridad, se aparcará la máquina en un lugar seguro y se esperará hasta que las condiciones mejoren.
	<p>Contacto eléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se identificarán todas las líneas eléctricas, requiriendo la presencia de empleados de la compañía suministradora. ■ Se informará a la compañía suministradora en el caso de que algún cable presente desperfectos. ■ No se tocará ni se alterará la posición de ningún cable eléctrico. ■ En trabajos en zonas próximas a cables eléctricos, se comprobará la tensión de estos cables para identificar la distancia mínima de seguridad. ■ Se avisará a todos los conductores afectados por este riesgo. ■ Se suspenderán los trabajos cuando las condiciones meteorológicas pongan en peligro las condiciones de seguridad. ■ En caso de contacto de la máquina con un cable en tensión, el conductor no saldrá de la cabina si se encuentra dentro ni se acercará a la máquina si se encuentra fuera.
	<p>Incendio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Durante las tareas de llenado con combustible del depósito de la máquina, se desconectará el contacto y se parará la radio. ■ No se soldará ni se aplicará calor cerca del depósito de combustible y se evitará la presencia de trapos impregnados de grasa, combustible, aceite u otros líquidos inflamables

	Atropello con vehículos.	<ul style="list-style-type: none">■ Si el conductor no dispone de suficiente visibilidad, contará con la ayuda de un operario de señalización, con quien utilizará un código de comunicación conocido y predeterminado.■ Se prestará atención a la señal luminosa y acústica de la máquina.■ No se pasará por detrás de las máquinas en movimiento.■ Se respetarán las distancias de seguridad.
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none">■ La máquina dispondrá de asientos que atenúen las vibraciones.

2.3. Cesta elevadora de brazo articulado, motor diésel.

<p>mq07ple010bg</p> <p>Cesta elevadora de brazo articulado, motor diésel.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Antes de iniciar los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ Se identificarán todas las líneas eléctricas, requiriendo la presencia de empleados de la compañía suministradora.■ En trabajos en zonas próximas a cables eléctricos, se comprobará la tensión de estos cables para identificar la distancia mínima de seguridad.■ Se comprobará el buen funcionamiento de los dispositivos luminosos y acústicos de limitación de carga y de inclinación máxima.■ Se comprobará el buen funcionamiento de los mandos de parada y de bajada de emergencia de la plataforma.■ Se verificará la existencia de un extintor en un lugar accesible cerca de la máquina.■ Durante el desarrollo de los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ La plataforma no se utilizará como ascensor.■ No se trabajará cuando la velocidad del viento sea superior a 55 km/h.■ Se colocarán los estabilizadores extendidos y apoyados en terreno firme.■ La plataforma estará en la posición más baja posible, tanto para subir como para bajar de la máquina.■ Después de acceder a la plataforma, se cerrará la puerta o se colocará la barra de protección.■ Antes de invertir el sentido de marcha se comprobará que no hay zanjas ni huecos.■ Cuando sea necesario subir o bajar bordillos, se ejecutarán rampas de poca pendiente.■ No se trabajará en pendientes superiores al 30%.■ En trabajos en pendiente, la máquina trabajará en el sentido de la pendiente, nunca transversalmente, y no se realizarán giros.■ Solamente podrá trabajar en pendiente cuando disponga de estabilizadores.■ No circulará largas distancias con la plataforma elevada.■ No circulará con operarios en la plataforma.■ Cuando la plataforma se esté elevando, los operarios se sujetarán a las barandillas.■ Los operarios que estén trabajando desde la plataforma, deberán mantener el cuerpo dentro de la plataforma con los dos pies apoyados sobre la superficie.■ No se trabajará sobre andamios, escaleras u otros elementos similares, apoyados sobre la plataforma para alcanzar un punto de mayor altura.■ No se sobrepasará el número máximo de personas previsto por el fabricante de la máquina.■ La carga quedará uniformemente distribuida en la plataforma.■ Se sujetarán los materiales cargados en la plataforma cuando puedan desplazarse o superen la altura de la barandilla.■ Los trabajadores nunca controlarán la máquina desde el suelo cuando se esté trabajando en la plataforma.■ Nunca se sujetará la plataforma a estructuras fijas.■ Al aparcar la máquina:<ul style="list-style-type: none">■ No se estacionará la máquina en zonas situadas a menos de 3 m del borde de la excavación.	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Se comprobará la presión de los neumáticos.■ Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.■ La plataforma y la escalera se mantendrán siempre limpias de grasa, barro, hormigón y obstáculos.	

2.4. Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.

<p>mq08sol020</p> <p>Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Antes de iniciar los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ Se verificará la existencia de un extintor en un lugar accesible cerca de la máquina.■ Se comprobará que los mangos de los portaelectrodos son de material aislante.■ El equipo se situará fuera de la zona de trabajo.■ Durante el desarrollo de los trabajos:<ul style="list-style-type: none">■ No se trabajará con viento fuerte ni con lluvia.■ No se utilizará ropa con grasa u otras sustancias inflamables.■ No se trabajará en lugares donde se estén realizando trabajos de desengrasado.■ El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural.■ Se instalará un sistema de extracción adecuado, si es necesario.■ La conexión a la red eléctrica se realizará con una manguera antihumedad.■ La tensión en vacío entre el electrodo y la pieza a soldar no será superior a 90 V en corriente alterna ni a 150 V en corriente continua.■ No se cambiarán los electrodos sobre una superficie mojada.■ No se enfriarán los electrodos sumergiéndolos en agua.■ No se abandonará la máquina mientras esté en funcionamiento.	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">■ Se almacenará en lugares cubiertos.■ Las operaciones de limpieza y mantenimiento se realizarán previa desconexión de la red eléctrica.■ Se comprobará con regularidad el buen estado de los cables de alimentación y de las pinzas.■ Cuando no se utilice el equipo, se desconectará de la red eléctrica.■ Las revisiones periódicas serán realizadas por empresas autorizadas.	

3. Pequeña maquinaria

- Se expone una relación detallada de la pequeña maquinaria cuya utilización se ha previsto en esta obra, cumpliendo toda ella las condiciones técnicas y de utilización que determina la normativa vigente, indicándose en cada una de estas fichas: las normas de uso, la identificación de los riesgos laborales que su uso conlleva, las medidas preventivas a adoptar y aplicar a cada una de las máquinas, tendentes a controlar y reducir dichos riesgos no evitables, así como las protecciones individuales a utilizar por parte de los trabajadores durante su manejo en esta obra.
- **Advertencia importante**
- **Estas fichas no sustituyen al manual de instrucciones del fabricante, siendo las normas aquí contenidas de carácter general, por lo que puede que algunas recomendaciones no resulten aplicables a un modelo concreto.**

3.1. Atadora de ferralla.

<p>op00ata010</p> <p>Atadora de ferralla.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Con una mano se sujetará la ferralla y, con la otra, se sujetará la máquina. ■ Cuando la ferralla se encuentre a nivel del suelo, se acoplará a la máquina un bastón extensible que permitirá manejar la máquina sin tener que agacharse. ■ Se seleccionará el alambre adecuado para la máquina en cuestión. ■ Las operaciones de limpieza y mantenimiento se realizarán una vez se haya quitado la batería. 		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los alambres que se desprenden.
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se introducirán los dedos en las mordazas a no ser que el seguro esté colocado.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.

3.2. Cizalla para acero en barras corrugadas.

<p>op00ciz020</p> <p>Cizalla para acero en barras corrugadas.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de iniciar los trabajos, se verificará el buen estado de las cuchillas. ■ No se cortará simultáneamente un número de barras superior al permitido. ■ El espacio en torno a la máquina será acorde con la longitud de las barras a cortar. ■ Se señalizará la zona en torno a la máquina durante las operaciones de corte de barras de gran longitud. ■ Los paquetes de barras a cortar se acopiarán en posición horizontal sobre tabloncillos de reparto, no sobrepasando pilas de 1,5 m de altura. ■ Si las barras son muy pesadas, la máquina se apoyará sobre una estructura sólida y estable y se situará un banco de trabajo para el apoyo de las barras al mismo nivel que la máquina, para evitar posturas forzadas. ■ Nunca se realizarán simultáneamente las operaciones de corte y de doblado de barras. ■ Sólo se podrán utilizar las cuchillas recomendadas por el fabricante. ■ Las cuchillas se sustituirán cuando estén rajadas o desgastadas. ■ Se engrasará periódicamente el pasador de la articulación. ■ No se permitirá que el filo de la parte cortante de las tenazas esté mellado. ■ Se apoyará uno de los brazos de la cizalla en el suelo, ejerciendo el esfuerzo necesario sobre el brazo superior. 		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.

3.3. Cortadora manual de metal, de disco.

<p>op00cor020</p> <p>Cortadora manual de metal, de disco.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará diariamente el estado de los discos, para verificar la ausencia de oxidación, grietas o dientes rotos. ■ Los discos de corte se colocarán correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos. ■ Se seleccionará el disco adecuado para el material que se vaya a cortar. ■ Siempre se utilizará capucha de protección para el disco. ■ Las manos se mantendrán alejadas tanto del área de corte como del disco. 		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	<p>Choque contra objetos móviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. ■ Se colocará el disco de corte adecuadamente en la máquina, para evitar vibraciones y movimientos no previstos que faciliten las proyecciones. ■ Se utilizará el disco de corte más adecuado para el material a cortar. ■ Se comprobará diariamente el estado del disco de corte, que deberá mantenerse en perfectas condiciones.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	<p>Contacto térmico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará entrar en contacto directo con los elementos de giro de la máquina, inmediatamente después de haber terminado de trabajar con ella.
	<p>Contacto eléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ■ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. ■ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.
	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
	<p>Exposición a agentes físicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.

3.4. Llave de impacto.

<p>op00lla010</p> <p>Llave de impacto.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizará pisando sobre suelo firme y sujetando la herramienta firmemente con ambas manos. 		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ■ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.

3.5. Soplete para soldadura de láminas asfálticas.

<p>op00sop010</p> <p>Soplete para soldadura de láminas asfálticas.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará con viento fuerte ni con lluvia. ■ No se utilizará ropa con grasa u otras sustancias inflamables. ■ No se trabajará en lugares donde se estén realizando trabajos de desengrasado. ■ El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural. ■ Se instalará un sistema de extracción adecuado, si es necesario. ■ Se trabajará con la presión correcta. ■ Se utilizará un encendedor de chispa para encender el soplete. ■ No se abandonará la máquina mientras esté en funcionamiento. ■ Al finalizar los trabajos, se limpiará la boquilla del soplete. ■ Se evitará el contacto de la manguera con productos químicos o elementos cortantes o punzantes y, si existe deterioro en la misma, se procederá a su sustitución. ■ Se reparará cualquier componente del equipo que se encuentre en mal estado. ■ Se comprobará con regularidad la ausencia de fugas en las mangueras. 		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.
	<p>Contacto térmico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto con las piezas recién soldadas.

4. Equipos auxiliares

- Se expone una relación detallada de los equipos auxiliares cuya utilización se ha previsto en esta obra. En cada una de estas fichas se incluyen las condiciones técnicas para su utilización, sus normas de instalación, uso y mantenimiento, la identificación de los riesgos durante su uso, las medidas preventivas a adoptar y aplicar a cada uno de estos equipos, tendentes a controlar y reducir dichos riesgos no evitables, así como las protecciones individuales a utilizar por parte de los trabajadores durante su manejo en esta obra.
- Los procedimientos de prevención que se exponen son complementarios a los de obligada aplicación para la utilización correcta y segura de los equipos, contenidos en el manual del fabricante.
- **Advertencia importante**
- **Únicamente se utilizarán en esta obra modelos comercializados, que cumplan con la normativa vigente.**

4.1. Cubilote.

<p>au00auh010</p> <p>Cubilote.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El cubilote tendrá marcada la carga máxima admisible en un lugar visible. ■ En trabajos en zonas próximas a cables eléctricos, se comprobará la tensión de estos cables para identificar la distancia mínima de seguridad. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirán las instrucciones del fabricante. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ No se cargará el cubilote por encima de su carga máxima ni por encima de la carga máxima que puede elevar la grúa. ■ No se trabajará con viento fuerte ni con lluvia. ■ La boca de salida del hormigón se limpiará después de cada jornada de trabajo, para evitar que quede obstruida por restos de hormigón, impidiendo su cierre y provocando derrames del mismo durante el recorrido del cubilote. ■ El sistema de cierre del cubilote se comprobará y se engrasará diariamente. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por desplome.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Antes del inicio del vertido del hormigón, se revisará el buen estado de las entibaciones y de los encofrados. ■ No se hormigonará en el pie de taludes que presenten síntomas de inestabilidad.
	<p>Caída de objetos desprendidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se llenarán hasta límites en los cuales el balanceo provocado por la grúa pueda provocar derrames de hormigón.
	<p>Choque contra objetos inmóviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se realizará un estudio previo de su recorrido en la obra para evitar interferencias durante el mismo. ■ Se evitará golpear con el cubilote a los encofrados o a las entibaciones.
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán los movimientos oscilantes del cubilote suspendido de la grúa, durante los trabajos de vertido del hormigón.
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Para controlar el movimiento del cubilote se emplearán cuerdas guía.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.
	<p>Exposición a agentes químicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de los cubilotes, para evitar el contacto de la piel con el hormigón debido a posibles derrames.

4.2. Vibrador de hormigón, eléctrico.

<p>au00auh040</p> <p>Vibrador de hormigón, eléctrico.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará que la longitud de la manguera es suficiente para poder alcanzar la zona de trabajo sin dificultad. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán ángulos bruscos en los cambios de dirección de la manguera. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará en el interior de zanjas. ■ La aguja se introducirá verticalmente en el hormigón en toda su longitud. ■ Se intentará que la aguja no se enganche con las armaduras. ■ La aguja no se forzará dentro del hormigón. ■ El vibrado se realizará desde una posición estable. ■ La aguja vibrante se mantendrá a una distancia mínima de 7 cm de los bordes de los encofrados. ■ El vibrador no se utilizará para extender el hormigón horizontalmente. ■ No se vibrará el hormigón con viento fuerte o lluvia. ■ No se abandonará mientras esté en funcionamiento. ■ Se sujetará con ambas manos. ■ No se permitirá que el vibrador trabaje en el vacío. ■ La aguja se retirará del hormigón lentamente. ■ Nunca se desconectará la manguera bajo presión. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de iniciar los trabajos, se comprobará que la manguera y la aguja vibrante están correctamente fijadas.
	<p>Contacto térmico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará la aguja vibrante.
	<p>Contacto eléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas. ■ El cable se conectará a una base de enchufe con toma de tierra. ■ El motor de la máquina no se mojará ni se manipulará con las manos mojadas.
	<p>Exposición a agentes físicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizará el vibrador de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.

4.3. Escalera manual de apoyo.

<p>00aux010</p> <p>Escalera manual de apoyo.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Su utilización quedará restringida a los casos en que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo u otro equipo de trabajo más seguro. ■ No se utilizará para salvar alturas superiores a 5 m. ■ El sistema de apoyo en el suelo será mediante zapatas antideslizantes. ■ La superficie de apoyo será plana, horizontal, resistente y antideslizante. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ En ningún caso se colocarán en zonas de paso. ■ Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m. ■ Sobresaldrá 1 m del plano de apoyo. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El trabajador subirá y bajará de la escalera utilizando siempre las dos manos, de cara a la misma, y nunca con materiales o herramientas en la mano. ■ No se empalmarán escaleras o tramos de escalera para alcanzar un punto de mayor altura. ■ No se utilizará la misma escalera por más de una persona simultáneamente. ■ El trabajador no descenderá de la escalera deslizándose sobre los largueros. ■ No se utilizará como pasarela ni para transportar materiales. ■ Se comprobará con regularidad el buen estado de la escalera. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizarán en trabajos cercanos a huecos de ascensor, a ventanas o a cualquier otro hueco. ■ Se colocarán formando un ángulo de 75° con la superficie de apoyo. ■ La escalera sobresaldrá al menos 1 m del punto de apoyo superior.
	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tanto el calzado del operario como los peldaños de la escalera permanecerán siempre limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ El trabajador no transportará ni manipulará materiales o herramientas, cuando por su peso o dimensiones comprometan su seguridad durante el uso de la escalera.
	<p>Caída de objetos desprendidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de las escaleras. ■ Los materiales o las herramientas que se estén utilizando no se dejarán sobre los peldaños.

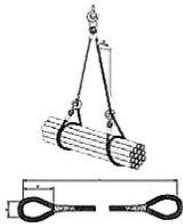
	Choque contra objetos inmóviles.	■ Se transportarán con la parte delantera hacia abajo, nunca horizontalmente.
	Sobreesfuerzo.	■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ No se transportarán las escaleras manualmente si su peso supera los 55 kg.

4.4. Escalera manual de tijera.

<p>00aux020</p> <p>Escalera manual de tijera.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Su utilización quedará restringida a los casos en que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo u otro equipo de trabajo más seguro. ■ El sistema de apoyo en el suelo será mediante zapatas antideslizantes. ■ La superficie de apoyo será plana, horizontal, resistente y antideslizante. ■ La escalera incluirá tensores que impidan su apertura, tales como cadenas o cables. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El ángulo de abertura será de 30° como máximo. ■ El tensor quedará completamente estirado. ■ En ningún caso se colocarán en zonas de paso. ■ Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El trabajador no se podrá situar con una pierna en cada lateral de la escalera. ■ El trabajador subirá y bajará de la escalera utilizando siempre las dos manos, de cara a la misma, y nunca con materiales o herramientas en la mano. ■ No se utilizará la misma escalera por más de una persona simultáneamente. ■ El trabajador no descenderá de la escalera deslizándose sobre los largueros. ■ No se utilizará como pasarela ni para transportar materiales. ■ Se comprobará con regularidad el buen estado de la escalera. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizarán en trabajos cercanos a huecos de ascensor, a ventanas o a cualquier otro hueco.
	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tanto el calzado del operario como los peldaños de la escalera permanecerán siempre limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ El trabajador no transportará ni manipulará materiales o herramientas, cuando por su peso o dimensiones comprometan su seguridad durante el uso de la escalera.
	<p>Caída de objetos desprendidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de las escaleras. ■ Los materiales o las herramientas que se estén utilizando no se dejarán sobre los peldaños.

	Choque contra objetos inmóviles.	■ Se transportarán con la parte delantera hacia abajo, nunca horizontalmente.
	Sobreesfuerzo.	■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ No se transportarán las escaleras manualmente si su peso supera los 55 kg.

4.5. Eslinga de cable de acero.

<p>00aux030</p> <p>Eslinga de cable de acero.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se calculará de forma que la eslinga soporte la carga de trabajo a la que estará sometida. ■ La eslinga tendrá marcada la carga máxima admisible en un lugar visible. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará que la eslinga apoye directamente sobre aristas vivas, para prevenir posibles daños o cortes en las eslingas, para lo cual se colocarán cantoneras de protección. ■ Los diferentes ramales de la eslinga no deberán cruzarse en el gancho de elevación. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de la elevación definitiva de la carga, la eslinga deberá tensarse y elevarse 10 cm, para verificar su amarre y equilibrio. ■ Tras cualquier incidente o siniestro, se cambiará la eslinga. ■ Se comprobará diariamente el estado de la eslinga, para verificar la ausencia de oxidación, deformaciones permanentes, desgaste o grietas. ■ La eslinga se engrasará con regularidad. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos desprendidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las eslingas se sujetarán a guardacabos adecuados.
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se retirarán las manos antes de poner en tensión la eslinga unida al gancho de la grúa.

4.6. Carretilla manual.

<p>00aux040</p> <p>Carretilla manual.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán únicamente ruedas de goma. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán personas. ■ Se comprobará la presión del neumático. ■ Se verificará la ausencia de cortes en el neumático. ■ La carga quedará uniformemente distribuida en la carretilla. ■ No se cargará la carretilla por encima de su carga máxima. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Choque contra objetos inmóviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se conducirán a una velocidad adecuada. ■ Se colocarán fuera de las zonas de paso.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.

4.7. Puntal metálico.

<p>00aux060</p> <p>Puntal metálico.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizará un puntal en mal estado. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocará en posición vertical, siempre que sea posible. ■ En caso de tener que colocarse inclinado, se calzará con cuñas de madera. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El puntal no se extenderá hasta su altura máxima. ■ Se acopiará de forma ordenada y fuera de los lugares de paso. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se caminará sobre puntales depositados sobre el suelo.
	<p>Caída de objetos desprendidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de colocar las eslingas para levantar los puntales, se comprobará que los elementos de izado son adecuados para el peso a soportar. ■ Se controlarán las operaciones de desmontaje de los puntales, para evitar la caída brusca y descontrolada de las sopandas.
	<p>Choque contra objetos inmóviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se transportarán uno a uno, con el tubo interior inmovilizado.
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se tendrá especial cuidado en las operaciones de montaje, desmontaje y ajuste de los puntales, para evitar el atrapamiento de las manos por los husillos de nivelación.

4.8. Maquinillo.

<p>00aux090</p> <p>Maquinillo.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dispondrá de marcado CE, de declaración de prestaciones y de manual de instrucciones. ■ El maquinillo tendrá marcada la carga máxima admisible en un lugar visible. ■ El maquinillo llevará limitador del recorrido de la carga, gancho con pestillo de seguridad y carcassas protectoras. ■ No se utilizará un maquinillo en mal estado. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Si el arriostamiento se realiza con puntales, los extremos de los mismos apoyarán en elementos de hormigón estructural, siempre que sea posible. En caso de apoyar en bovedillas, será necesario colocar tablas de madera, con las dimensiones previstas por el fabricante, para repartir el empuje de los puntales. ■ Si se usa un trípode, las patas del mismo se anclarán atravesando el forjado con los pernos previstos por el fabricante, evitando la utilización de contrapesos. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ No se cargará el maquinillo por encima de su carga máxima. ■ Se comprobará con regularidad el buen estado del maquinillo. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los trabajadores dispondrán de equipos de protección individual contra caídas de altura.
	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	<p>Caída de objetos por desplome.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las operaciones de izado no se realizarán con movimientos bruscos, para evitar la caída del maquinillo. ■ Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas.
	<p>Choque contra objetos inmóviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las operaciones de giro no se realizarán con movimientos bruscos.
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará el buen funcionamiento de los cables y del tambor de enrollado.
	<p>Contacto eléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas. ■ El cable se conectará a una base de enchufe con toma de tierra.

4.9. Andamio de borriquetas.

<p>00aux100</p> <p>Andamio de borriquetas.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La altura de la plataforma de trabajo no superará los 3 m desde la superficie de apoyo. ■ La plataforma de trabajo apoyará, como mínimo, sobre dos borriquetas y su ancho será, como mínimo, de 60 cm. ■ Como plataforma de trabajo se utilizarán tablonces de madera de, como mínimo, 7 cm de espesor. ■ Las borriquetas no estarán separadas más de 2,5 m. ■ Las borriquetas estarán formadas por una pieza horizontal que apoya sobre cuatro tornapuntas, colocadas en parejas y unidas entre sí mediante cadenas o cables que impidan su apertura. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se instalarán las borriquetas de modo que queden totalmente niveladas. ■ La plataforma de trabajo se anclará a las borriquetas. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El acceso a la plataforma se realizará mediante una escalera manual. ■ El material y las herramientas quedarán uniformemente distribuidos en la plataforma. ■ Antes de iniciar los trabajos, se revisará el estado del andamio. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cuando la altura de la plataforma de trabajo supere los 2 m, incluirá barandillas laterales de al menos 0,9 m de altura. ■ La plataforma de trabajo no sobresaldrá de las borriquetas más de 20 cm. ■ No se trabajará sobre los extremos de la plataforma que quedan volados. ■ En trabajos próximos a bordes de forjados o a huecos verticales, se utilizarán equipos de protección individual contra caídas de altura si no están totalmente protegidos.
	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará el buen estado de los cables o de las cadenas que impiden la apertura de las borriquetas.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.

4.10. Andamio de mechinales.

<p>00aux105</p> <p>Andamio de mechinales.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La altura de la plataforma de trabajo no superará los 5 m desde la superficie de apoyo. ■ El ancho de la plataforma de trabajo será, como mínimo, de 60 cm, siendo recomendable para los trabajos de albañilería 1 m y para el resto de trabajos 80 cm. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Los tablones que forman la plataforma de trabajo se sujetarán unos a otros y todos ellos a los travesaños. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ El material y las herramientas quedarán uniformemente distribuidos en la plataforma. ■ Antes de iniciar los trabajos, se revisará el estado del andamio. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p> 	<p>Riesgos</p> <p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Cuando la altura de la plataforma de trabajo supere los 2 m, incluirá barandillas laterales de al menos 0,9 m de altura. ■ En caso de utilizar tablones de madera como plataforma de trabajo, éstos sobrepasarán en 10 cm como mínimo y en 20 cm como máximo el eje de apoyo. ■ No se trabajará sobre los extremos de la plataforma que quedan volados. ■ En trabajos próximos a bordes de forjados o a huecos verticales, se utilizarán equipos de protección individual contra caídas de altura si no están totalmente protegidos.
	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.

4.11. Transpaleta.

<p>00aux110</p> <p>Transpaleta.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará el buen funcionamiento del sistema de dirección y del sistema de elevación y descenso de la carga. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de elevar la carga, se comprobará que las dimensiones de los palets son adecuadas para la longitud de la horquilla de la transpaleta. ■ Los brazos de la horquilla se introducirán hasta el fondo del palet. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán personas. ■ La carga quedará uniformemente distribuida en la transpaleta. ■ No se cargará la transpaleta por encima de su carga máxima. ■ No se elevará la carga utilizando sólo un brazo de la horquilla, ni con los extremos de los brazos. ■ Antes de invertir el sentido de marcha se comprobará que no hay zanjas ni huecos. ■ No se trabajará en pendientes superiores al 5%. ■ Para transportar cargas de peso superior a 1500 kg, se utilizarán transpaletas con motor eléctrico. ■ No se transportarán cargas que sobresalgan de las dimensiones del palet. ■ No se circulará con la horquilla elevada al máximo llevando la transpaleta cargada. ■ No se estacionará la transpaleta en zonas situadas a menos de 2 m del borde de la excavación. ■ Se aparcará la transpaleta en terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones. ■ Se comprobará la presión de los neumáticos. ■ Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Choque contra objetos inmóviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se conducirán a una velocidad adecuada. ■ Las operaciones de giro no se realizarán con movimientos bruscos. ■ Se colocarán fuera de las zonas de paso.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.

5. Herramientas manuales

- Son equipos de trabajo utilizados de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana.
- Se expone una relación detallada de las herramientas manuales cuya utilización se ha previsto en esta obra, cumpliendo todas ellas las condiciones técnicas y de utilización que determina la normativa vigente, indicándose en cada una de las fichas la identificación de los riesgos laborales que su uso conlleva, especificando las medidas preventivas a adoptar y aplicar a cada una de las herramientas, tendentes a controlar y reducir dichos riesgos no evitables.
- También se incluyen las normas de uso de estas herramientas y las protecciones individuales que los trabajadores deben utilizar durante su manejo.
- **Advertencia importante**
- **Únicamente se utilizarán en esta obra modelos comercializados, que cumplan con la normativa vigente.**

5.1. Herramientas manuales de golpe: martillos, cinceles, macetas y piquetas.

<p>00hma010</p> <p>Herramientas manuales de golpe: martillos, cinceles, macetas y piquetas.</p>				
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Los cinceles podrán ser manejados por un solo operario únicamente si son de pequeño tamaño. Los cinceles grandes serán sujetados con tenazas por un operario y golpeados por otro. ■ Los cinceles se utilizarán con un ángulo de corte de 70°. ■ Para golpear los cinceles se utilizarán martillos suficientemente pesados. ■ Los martillos, macetas y piquetas no se utilizarán como palanca. ■ El pomo del mango de martillos, macetas y piquetas no se utilizará para golpear. ■ Se utilizarán martillos con mangos de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas. ■ La pieza a golpear se apoyará sobre una base sólida para evitar rebotes. ■ Los martillos se sujetarán por el extremo del mango. 				
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>		
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 		
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 		
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. 		
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. 		

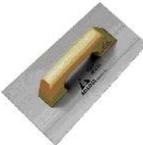
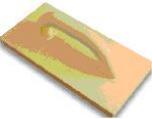
5.2. Herramientas manuales de corte: tenazas, alicates, tijeras, cuchillos, cuchillas retráctiles, serruchos, cizallas, garlopas y llaves de grifa.

<p>00hma020</p> <p>Herramientas manuales de corte: tenazas, alicates, tijeras, cuchillos, cuchillas retráctiles, serruchos, cizallas, garlopas y llaves de grifa.</p>									
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Los cuchillos se utilizarán de forma que el recorrido de corte sea en dirección contraria al cuerpo. ■ No se dejarán los cuchillos ni debajo de papeles o trapos ni entre otras herramientas. ■ Los cuchillos no se utilizarán como destornillador o palanca. ■ Los alicates no se utilizarán para soltar o apretar tuercas o tornillos. ■ No se colocarán los dedos entre los mangos de los alicates ni entre los de las tenazas. ■ Ni los alicates ni las tenazas se utilizarán para golpear piezas ni objetos. ■ Las tijeras no se utilizarán como punzón. ■ Las tenazas no se utilizarán para cortar materiales más duros que las quijadas. ■ Se engrasará periódicamente el pasador de la articulación de las tenazas. ■ No se permitirá que el filo de la parte cortante de las tenazas esté mellado. 									
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>							
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 							
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 							
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. 							
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. 							

5.3. Herramientas manuales de torsión: destornilladores y llaves.

<p>00hma030</p> <p>Herramientas manuales de torsión: destornilladores y llaves.</p>				
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La pieza de trabajo no se sujetará con las manos. ■ Las llaves no se utilizarán como martillo o palanca. ■ Los destornilladores no se utilizarán como cincel o palanca. 				
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>		
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 		
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 		
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. 		
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. 		

5.4. Herramientas manuales de acabado: llanas, paletas, paletines y lijadoras.

<p>00hma040</p> <p>Herramientas manuales de acabado: llanas, paletas, paletines y lijadoras.</p>					
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La mano que no sujeta la herramienta no se apoyará sobre la superficie de trabajo, para evitar cortes. ■ Las espuelas utilizadas para transportar las llanas, paletas y paletines no se colocarán al borde de las plataformas de trabajo ni de los andamios. 					
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>			
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 			
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 			
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. 			
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. 			

5.5. Herramientas manuales de medición y replanteo: flexómetros y niveles.

<p>00hma050</p> <p>Herramientas manuales de medición y replanteo: flexómetros y niveles.</p>				
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> Los flexómetros se enrollarán lentamente, para evitar cortes. 				
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>		
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 		
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 		
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. Se realizarán pausas durante la actividad. 		

5.6. Herramientas manuales para rascar: espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores.

<p>00hma060</p> <p>Herramientas manuales para rascar: espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores.</p>				
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La mano que no sujeta la herramienta no se apoyará sobre la superficie de trabajo, para evitar cortes. ■ Las espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores no se utilizarán como palanca. ■ El pomo del mango de espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores no se utilizará para golpear. ■ Antes de iniciar los trabajos, se verificará el buen estado de las láminas metálicas. ■ Los labios de goma de los raspadores se sustituirán cuando estén rajados o desgastados. ■ Al finalizar los trabajos, se limpiará la lámina metálica. 				
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>		
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 		
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 		
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. 		
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. 		

6. Protecciones individuales (EPIs)

- Un equipo de protección individual es aquél que protege de unos determinados riesgos únicamente a la persona que lo utiliza.
- Del análisis e identificación de los riesgos laborales detectados en las diferentes unidades de obra, se desprende la necesidad de utilización para esta obra de una serie de equipos de protección individual, cuyas especificaciones técnicas, marcado y normativa que deben cumplir, se detallan en cada una de las siguientes fichas.
- **Advertencia importante**
- **Tal como se establece en la normativa vigente, el equipo de protección individual será suministrado por el fabricante junto con un folleto informativo que deberá ir escrito como mínimo en español, en el que se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.**

6.1. Casco contra golpes.

<p>50epc Para la cabeza</p>		 CATEGORÍA II	
<p>mt50epc010hj: Casco contra golpes.</p>			
<p>Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 			
<p>Normativa aplicable</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ EN 812. Cascos contra golpes para la industria 			
<p>Identificación del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ Número de la norma europea: EN 812. ■ Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. ■ Año y trimestre de fabricación. ■ Denominación del modelo según el fabricante, tanto sobre el casquete como sobre el arnés. ■ Talla, tanto sobre el casquete como sobre el arnés. 			

6.2. Conector multiuso (clase M).

<p>50epd Contra caídas de altura</p>		 CATEGORÍA III	
<p>mt50epd010n: Conector multiuso (clase M).</p>			
<p>Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 			
<p>Normativa aplicable</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 362. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores 			
<p>Identificación del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ Número de la norma europea: EN 362. ■ Clase M. ■ Denominación del modelo según el fabricante. ■ Resistencia mínima en kN declarada por el fabricante, relativa al eje mayor con el cierre cerrado y bloqueado. 			

6.3. Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible.

<p>50epd Contra caídas de altura</p>		 CATEGORÍA III	
<p>mt50epd011d: Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible.</p>			
<p>Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 			
<p>Normativa aplicable</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 353-2. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 2: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje flexible ■ UNE-EN 363. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Sistemas anticaídas ■ UNE-EN 364. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Métodos de ensayo ■ UNE-EN 365. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Requisitos generales para las instrucciones de uso, mantenimiento, revisión periódica, reparación, marcado y embalaje 			
<p>Identificación del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ Número de la norma europea: EN 353-2. ■ La frase "Véase la información suministrada por el fabricante". ■ Denominación del modelo según el fabricante. ■ Una indicación de la orientación correcta del equipo durante su empleo. ■ Una indicación de que debe emplearse sólo con la línea de anclaje flexible especificada por el fabricante. 			

6.4. Cuerda de fibra como elemento de amarre, de longitud fija.

<p>50epd Contra caídas de altura</p>		 <p>CATEGORÍA III</p>	
<p>mt50epd012ad: Cuerda de fibra como elemento de amarre, de longitud fija.</p>			
<p>Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 			
<p>Normativa aplicable</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 354. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Elementos de amarre 			
<p>Identificación del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ Número de la norma europea: EN 354. ■ Denominación del modelo según el fabricante. ■ La frase "Véase la información suministrada por el fabricante". 			

6.5. Absorbedor de energía.

<p>50epd Contra caídas de altura</p>		 CATEGORÍA III	
<p>mt50epd013d: Absorbedor de energía.</p>			
<p>Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 			
<p>Normativa aplicable</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 355. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Absorbedores de energía 			
<p>Identificación del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ Número de la norma europea: EN 355. ■ Denominación del modelo según el fabricante. ■ La frase "Véase la información suministrada por el fabricante". ■ La longitud máxima admisible del absorbedor de energía, incluido el elemento de amarre. 			

6.6. Arnés anticaídas, con un punto de amarre.

<p>50epd Contra caídas de altura</p>			
<p>mt50epd014d: Arnés anticaídas, con un punto de amarre.</p>			
<p>Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Sistema de garantía de calidad CE adoptado por parte del fabricante. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 			
<p>Normativa aplicable</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 361. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arnés anticaídas ■ UNE-EN 363. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Sistemas anticaídas ■ UNE-EN 364. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Métodos de ensayo ■ UNE-EN 365. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Requisitos generales para las instrucciones de uso, mantenimiento, revisión periódica, reparación, marcado y embalaje 			
<p>Identificación del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ Número de la norma europea: EN 361. ■ Denominación del modelo según el fabricante. ■ La frase "Véase la información suministrada por el fabricante". ■ Una letra "A" en cada elemento de enganche anticaídas del arnés. 			

6.7. Pantalla de protección facial, para soldadores, de sujeción manual y con filtros de soldadura.

<p>50epj Para los ojos y la cara</p>		 CATEGORÍA II	
<p>mt50epj010pje: Pantalla de protección facial, para soldadores, de sujeción manual y con filtros de soldadura.</p>			
<p>Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 			
<p>Normativa aplicable</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 166. Protección individual de los ojos. Especificaciones ■ UNE-EN 169. Protección individual de los ojos. Filtros para soldadura y técnicas relacionadas. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado ■ UNE-EN 175. Protección individual. Equipos para la protección de los ojos y la cara durante la soldadura y técnicas afines 			
<p>Identificación del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ En la montura: <ul style="list-style-type: none"> ● Número de la norma europea: EN 166. ● Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. ■ En el ocular: <ul style="list-style-type: none"> ● Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. ● Clase óptica. ● Máxima clase de protección ocular compatible con la montura. 			

6.8. Par de manoplas para soldadores.

<p>50epm Para las manos y los brazos</p>		 CATEGORÍA II	
<p>mt50epm060cd: Par de manoplas para soldadores.</p>			
<p>Requisitos establecidos por el R.D. 1407/1992</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ■ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ■ Folleto informativo del fabricante. 			
<p>Normativa aplicable</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ UNE-EN 420. Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo 			
<p>Identificación del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ■ Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. ■ Denominación del modelo según el fabricante. ■ Talla. ■ Fecha de caducidad. ■ Pictograma de protección contra riesgos mecánicos. ■ Pictograma de protección contra el calor y la llama. 			

7. Oficios previstos

- Todo trabajador interviniente en esta obra estará sometido a una serie de riesgos comunes, no evitables, independientemente del oficio o puesto de trabajo a desempeñar. Estos riesgos, junto con las medidas preventivas a adoptar para minimizar sus efectos, se representan en la ficha 'Mano de obra en general'.
- A continuación se expone una relación de aquellos oficios previstos para la realización de las diferentes unidades de obra contempladas en esta memoria, recogidos cada uno de ellos en una ficha en la que se señalan una serie de puntos específicos: identificación de las tareas a desarrollar; riesgos laborales no evitables, a los que con mayor frecuencia van a estar expuestos los trabajadores durante el desarrollo de su oficio o puesto de trabajo; medidas preventivas a adoptar y protecciones individuales a utilizar (EPIs), para minimizar sus efectos y conseguir un trabajo más seguro.
- **Advertencia importante**
- **De ningún modo estas fichas pretenden sustituir la obligación de la Formación Específica que debe garantizar el empresario al trabajador de acuerdo con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.**

7.1. Mano de obra en general

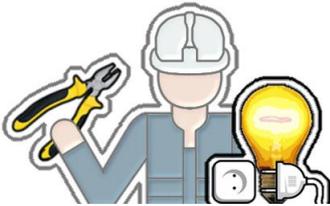
Mano de obra en general		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ En trabajos en alturas superiores a 5 m se utilizarán plataformas de trabajo en sustitución de las escaleras. ■ En caso de utilizar andamios, no serán andamios improvisados con elementos tales como bidones, cajas o bovedillas. ■ Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados, cuando se trabaje a más de 2 m de altura sobre una plataforma de trabajo sin barandillas contra caídas de altura. ■ Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados, en las proximidades de los huecos exteriores. ■ No se saltará de una plataforma de trabajo a otra.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos. ■ Las herramientas y el material necesarios para trabajar se acopiarán de forma adecuada y fuera de los lugares de paso. ■ En las zonas de trabajo existirá un nivel de iluminación adecuado.
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de colocar las eslingas para levantar las cargas, se comprobará que los elementos de izado son adecuados para el peso a soportar. ■ Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. ■ Se utilizarán las zonas de paso y los caminos señalizados en obra y se evitará la permanencia bajo plataformas de andamios. ■ Nunca se retirarán los rodapiés de las plataformas de los andamios ni de las plataformas de trabajo.
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los trabajadores permanecerán alejados de la zona del recorrido de la plataforma del montacargas. ■ Se acotará el entorno de aquellas máquinas cuyas partes móviles, piezas o tubos puedan invadir otras zonas de trabajo.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán herramientas punzantes o cortantes ni en las manos ni en los bolsillos. ■ Se utilizarán las herramientas adecuadas para la apertura de recipientes y envases.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Los elementos pesados, voluminosos o de difícil agarre se transportarán utilizando medios mecánicos. ■ Se contará con la ayuda de otro operario para la manipulación de piezas pesadas. ■ Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo. ■ Se interrumpirán los procesos de larga duración que requieran movimientos repetidos.

	<p>Exposición a temperaturas ambientales extremas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ En los trabajos al aire libre, se evitará la exposición prolongada a las altas temperaturas en verano y a las bajas temperaturas en invierno. ■ En los trabajos expuestos a temperaturas ambientales extremas, el trabajador se aplicará crema protectora, beberá agua con frecuencia y realizará las actividades más duras a primera hora de la mañana, para evitar el exceso de calor.
	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará en ningún recinto confinado sin buena ventilación. ■ Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de los productos.
	<p>Incendio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la existencia de un extintor en la zona con riesgo de incendio. ■ No se fumará en la zona de trabajo.
	<p>Atropello con vehículos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los operarios no se situarán en las proximidades de las máquinas durante su trabajo, especialmente durante las maniobras de marcha hacia atrás de los vehículos.
	<p>Exposición a agentes psicosociales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se repartirán los trabajos por actividades afines. ■ Se indicará la prioridad de las diferentes actividades, para evitar el solapamiento entre los trabajadores. ■ Se evitarán las conductas competitivas entre trabajadores. ■ Se informará a los trabajadores sobre el nivel de calidad del trabajo que han realizado. ■ Se motivará al trabajador responsabilizándole de su tarea.
	<p>Derivado de las exigencias del trabajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se prolongará excesivamente la jornada laboral, para evitar el estrés. ■ Se planificarán los diferentes trabajos de la jornada, teniendo en cuenta una parte de la misma para posibles imprevistos. ■ El trabajador no realizará actividades para las cuales no esté cualificado.
	<p>Personal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se incentivará la utilización de medidas de seguridad. ■ Se informará a los trabajadores sobre los riesgos laborales que se pueden encontrar. ■ Se informará sobre las consecuencias que puede tener el no usar los equipos de protección individual adecuados. ■ Se planificarán con regularidad reuniones sobre seguridad en el trabajo. ■ Se concienciará a los trabajadores sobre su responsabilidad en la seguridad de sus compañeros.
	<p>Deficiencia en las instalaciones de limpieza personal y de bienestar de las obras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la existencia de un botiquín en un lugar accesible para los trabajadores. ■ La situación del material de primeros auxilios será estratégica para garantizar una prestación rápida y eficaz. ■ El material de primeros auxilios será revisado periódicamente.

7.2. Calefactor.

Calefactor. mo004		
Identificación de las tareas a desarrollar ■ Trabajos de montaje de los diferentes elementos que componen las instalaciones de calefacción y de suministro de A.C.S.		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El suelo de la zona de trabajo se mantendrá seco. ■ Las calderas y los radiadores se acopiarán de forma ordenada y fuera de los lugares de paso.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se protegerán las partes salientes, cortantes o punzantes de las calderas y de los radiadores.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los tubos se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se instalará un sistema de aspiración de partículas en las máquinas de corte de materiales con plomo.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se contará con la ayuda de otro operario para la instalación de los radiadores o de las calderas.
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto con tubos y piezas recién soldadas o cortadas.
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizarán herramientas eléctricas con las manos o con los pies húmedos.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con productos decapantes o que contengan sosa cáustica.
	Explosión.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará la hermeticidad de los conductos de gas.
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se soldará en presencia de gases inflamables en lugares cerrados. ■ Los residuos combustibles se eliminarán inmediatamente.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ En espacios cerrados con falta de ventilación natural, se instalará un sistema de extracción en las zonas de trabajo en contacto con productos que contienen sustancias peligrosas, tales como disolventes, pegamentos o masillas, para extraer los vapores.
	Exposición a agentes biológicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los operarios se desinfectarán la piel diariamente, al concluir su jornada laboral.

7.3. Electricista.

Electricista. mo003 mo102		
Identificación de las tareas a desarrollar ■ Trabajos relacionados con la electricidad, interviniendo en varias fases de la obra y dando asistencia técnica a otras instalaciones.		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de iniciar los trabajos de tendido de cables, se comprobará que en la zona de trabajo no hay materiales procedentes de la realización de las rozas.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se iluminarán adecuadamente los cuadros eléctricos de obra, las zonas de centralización de contadores y las derivaciones individuales.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán comprobadores de tensión y detectores de cables ocultos antes de taladrar los paramentos.
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.
	Explosión.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán trabajos en tensión en atmósferas potencialmente explosivas.
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará la presencia de un extintor cerca de los cuadros eléctricos. ■ Se evitará la entrada de humedad en los componentes eléctricos. ■ No se utilizarán cables eléctricos en mal estado. ■ No se realizarán empalmes manuales. ■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.

7.4. Estructurista.

Estructurista. mo045 mo092		
Identificación de las tareas a desarrollar ■ Trabajos de puesta en obra del hormigón, que engloban las operaciones de vertido, compactación y curado del mismo.		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	■ El vertido del hormigón, en losas y forjados, se realizará desde plataformas de trabajo colocadas sobre la armadura.
	Caída de objetos por manipulación.	■ No se trabajará sobre plataformas con ruedas, sin comprobar la inmovilización de las mismas.
	Proyección de fragmentos o partículas.	■ No se acercará excesivamente la cara al hormigón durante la operación de vertido. ■ El vertido del hormigón se realizará desde una altura inferior a 1,5 m.
	Exposición a sustancias nocivas.	■ Se evitará el contacto de la piel con los aditivos, las resinas y los productos especiales.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	■ Se evitará el contacto de la piel con el hormigón durante el vertido de éste.

7.5. Ferrallista.

Ferrallista. mo043 mo090		
Identificación de las tareas a desarrollar ■ Trabajos de preparación, manipulación y montaje del armado de los diferentes elementos estructurales que componen las estructuras de hormigón armado, mediante la utilización de barras corrugadas de acero.		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La armadura no se recibirá en zonas próximas al borde de los forjados.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se instalarán plataformas de trabajo que permitan la circulación sobre las armaduras de losas y forjados. ■ Se recogerán los recortes de alambres y de barras de acero mediante barrido.
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La presentación de la ferralla de gran peso o de grandes dimensiones se realizará por, al menos, tres operarios. Dos de ellos guiarán mediante cuerdas la pieza siguiendo las instrucciones del tercero, que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado. ■ No se utilizarán los flejes de alambre de los paquetes de barras de acero como punto de izado. ■ El izado se realizará siempre con eslingas o cadenas de al menos dos ramales. ■ Antes del izado completo de la carga se tensará la eslinga y se elevará unos 10 cm para verificar su amarre y equilibrio.
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se recurrirá a la utilización de balancines o de eslingas con varios puntos de enganche cuando los paquetes de barras, por su longitud, no tengan rigidez suficiente.
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará caminar por los encofrados de las vigas.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se protegerán los latiguillos y las partes salientes de la estructura.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las barras de acero se acopiarán entre piquetas clavadas en el suelo, para evitar desplazamientos laterales. ■ Los paquetes de barras de acero se acopiarán sobre durmientes de madera. ■ Para controlar el movimiento de la ferralla suspendida se emplearán cuerdas guía. ■ La ferralla se acopiará en los lugares destinados a tal fin.

7.6. Fontanero.

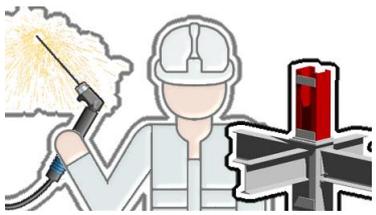
Fontanero. mo008 mo107		
Identificación de las tareas a desarrollar ■ Trabajos de montaje de los diferentes elementos que componen las instalaciones de fontanería y de saneamiento, incluyendo los aparatos sanitarios y la grifería.		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	■ No se caminará sobre cubiertas inclinadas en mal estado.
	Caída de personas al mismo nivel.	■ El suelo de la zona de trabajo se mantendrá seco. ■ Los tubos y los aparatos sanitarios se acopiarán de forma ordenada y fuera de los lugares de paso.
	Caída de objetos por desplome.	■ No se realizarán trabajos en la acometida de la instalación en el interior de una zanja sin la adecuada entibación.
	Choque contra objetos inmóviles.	■ Se protegerán las partes salientes, cortantes o punzantes de los aparatos sanitarios.
	Choque contra objetos móviles.	■ Los tubos se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente.
	Proyección de fragmentos o partículas.	■ Se instalará un sistema de aspiración de partículas en las máquinas de corte de materiales con plomo.
	Atrapamiento por objetos.	■ Se contará con la ayuda de otro operario para la instalación de los aparatos sanitarios.
	Contacto térmico.	■ Se evitará el contacto con tubos y piezas recién soldadas o cortadas.
	Contacto eléctrico.	■ No se utilizarán herramientas eléctricas con las manos o con los pies húmedos.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	■ Se evitará el contacto de la piel con productos decapantes o que contengan sosa cáustica.
	Incendio.	■ No se soldará en presencia de gases inflamables en lugares cerrados. ■ Los residuos combustibles se eliminarán inmediatamente.
	Exposición a agentes químicos.	■ En espacios cerrados con falta de ventilación natural, se instalarán sistemas de extracción tanto en las zonas de corte de materiales con plomo, para extraer el polvo, como en las zonas de trabajo en contacto con productos que contienen sustancias peligrosas, tales como disolventes, pegamentos o masillas, para extraer los vapores.

	Exposición a agentes biológicos.	■ Los operarios se desinfectarán la piel diariamente, al concluir su jornada laboral.
---	----------------------------------	---

7.7. Aplicador de láminas impermeabilizantes.

<p>Aplicador de láminas impermeabilizantes.</p> <p>mo029 mo067</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <p>■ Trabajos de ejecución de impermeabilizaciones y drenajes mediante el uso de láminas asfálticas, materiales de polímeros sintéticos, membranas de fibras orgánicas y láminas de EPDM, aplicadas mediante soplete o pistola de aire caliente y destinadas a impedir el paso del agua a través de las terrazas, de las cubiertas o de las cimentaciones.</p>		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se accederá a la cubierta por lugares seguros y habilitados para tal fin. ■ Antes de iniciar los trabajos, se comprobará la posible existencia de huecos desprotegidos.
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se romperán los flejes ni los embalajes de los rollos de lámina impermeabilizante hasta que sean depositados en la cubierta.
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los rollos de material se transportarán mediante el correcto paletizado, eslingado y enjaulado. ■ El material se acopiará en plataformas horizontales sobre los planos inclinados de la cubierta. ■ En trabajos de impermeabilización de muros de sótano, no se permanecerá entre el trasdós del muro y las paredes de un talud de tierras, si no existe un sistema de contención o entibación entre el muro y el talud.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirán las instrucciones del fabricante para la aplicación de los productos de impermeabilización.
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los sopletes para el sellado de las láminas asfálticas se almacenarán en locales bien ventilados y protegidos del sol, señalizados, accesibles y dotados de un extintor. ■ Las pistolas de aire caliente para el sellado de las láminas sintéticas se almacenarán en locales bien ventilados y protegidos del sol, señalizados, accesibles y dotados de un extintor.

7.8. Montador de estructura metálica.

Montador de estructura metálica. mo047 mo094		
Identificación de las tareas a desarrollar ■ Trabajos de preparación, aplomado y montaje de perfiles, chapas, placas y otros elementos metálicos para la construcción de estructuras metálicas mediante uniones soldadas o atornilladas.		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se instalarán los medios de apeo y arriostamiento necesarios para asegurar la estabilidad de los elementos estructurales fijados provisionalmente.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se protegerán las partes salientes, cortantes o punzantes de los perfiles metálicos.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Para el atornillado de las piezas metálicas se utilizará atornillador eléctrico.
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto con las piezas recién soldadas. ■ El trabajador no llevará en los bolsillos elementos inflamables, tales como cerillas o mecheros, durante los trabajos de soldadura.
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se soldará en presencia de gases inflamables en lugares cerrados. ■ Los residuos combustibles se eliminarán inmediatamente.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural.

7.9. Construcción de obra civil.

Construcción de obra civil. mo041 mo087		
Identificación de las tareas a desarrollar ■ Trabajos de ejecución de replanteo, demolición de pavimentos, nivelación y formación de pendientes, colocación de entibaciones, ejecución de arquetas, pozos, drenajes, registros, acometidas a colectores, cortes y ensamblajes de tubos, montaje de tubos en redes de saneamiento, compactado del terreno, colocación del mobiliario urbano, ejecución de firmes y obra civil complementaria.		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se protegerán, horizontal y verticalmente, los huecos y desniveles existentes en el terreno.
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará en el interior de una zanja si las tierras han sido almacenadas en los bordes de la misma. ■ Se instalarán los medios de apeo y arriostamiento necesarios para asegurar la estabilidad de los taludes. ■ Se prohibirá el paso de vehículos y personas en las proximidades del talud. ■ Las tierras, los materiales y los tubos no se acopiarán en los bordes del talud.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con los betunes, los aglomerados asfálticos, las resinas y los adhesivos.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero. ■ Se evitará el contacto de la piel con ácidos, sosa cáustica, cal viva o cemento.
	Atropello con vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ En los trabajos junto a vías de circulación, se exigirá la colocación de la señalización oportuna, el desvío parcial del tráfico y la presencia de trabajadores que dirijan las maniobras de la maquinaria y de los vehículos.

7.10. Seguridad y Salud.

<p>Seguridad y Salud.</p> <p>mo120</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Trabajos de montaje y desmontaje de los sistemas de protección colectiva, de las instalaciones provisionales de higiene y bienestar, de la señalización provisional de obras y de los andamios, y formación en materia de seguridad y salud. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán tropiezos y enganches con las redes de seguridad durante su montaje. ■ Los escombros no se acopiarán sobre los andamios ni sobre las plataformas de trabajo.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará apilar un número excesivo de barandillas.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los elementos que por su peso lo requieran se montarán o desmontarán con ayuda de poleas o aparatos elevadores.

8. Unidades de obra

- A continuación se expone una relación, ordenada por capítulos, de cada una de las unidades de obra, en las que se analizan los riesgos laborales no evitables que no hemos podido eliminar, y que aparecen en cada una de las fases de ejecución de la unidad de obra, describiéndose para cada una de ellas las medidas preventivas a adoptar y los sistemas de señalización y protección colectiva a utilizar para poder controlar los riesgos o reducirlos a un nivel aceptable, en caso de materializarse el accidente.
- A su vez, cada una de estas fichas recoge, a modo de resumen, la relación de maquinaria, andamiaje, pequeña maquinaria, equipo auxiliar y protección colectiva utilizados durante el desarrollo de los trabajos, y los oficios intervinientes, con indicación de la ficha correspondiente a cada uno de ellos.
- Los riesgos inherentes al uso de todos estos equipos (maquinaria, andamiajes, etc.) son los descritos en las fichas correspondientes, debiéndose tener en cuenta las medidas de prevención y protección que en ellas se indican, en todas las fases en las que se utilicen estos equipos. De este modo se pretende evitar repetir, en distintas fases, los mismos equipos con sus riesgos, puesto que los riesgos asociados a ellos ya han quedado reflejados con carácter general para su uso durante toda la obra en las fichas correspondientes.
- **Advertencia importante**
- Esta exhaustiva identificación de riesgos no se puede considerar una evaluación de riesgos ni una planificación de la prevención, simplemente representa una información que se pretende sea de gran utilidad para la posterior elaboración de los correspondientes Planes de Seguridad y Salud y Prevención de Riesgos Laborales, documentos en los que se evaluarán, por parte de la empresa, las circunstancias reales de cada uno de los puestos de trabajo en función de los medios de los que se disponga.
- El Plan de Seguridad y Salud es el documento que, en construcción, contiene la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva, siendo esencial para la gestión y aplicación del Plan de Prevención de Riesgos Laborales. Estudiará, desarrollará y complementará las previsiones contenidas en el ESS, 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 una disminución de los niveles de protección previstos en el ESS.

8.1. Alquiler diario de cesta elevadora de brazo articulado, motor diésel.

OXPO10	Alquiler diario de cesta elevadora de brazo articulado, motor diésel.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Revisión periódica para garantizar su estabilidad y condiciones de seguridad.
	MAQUINARIA	
mq07ple010bg	Cesta elevadora de brazo articulado, motor diésel.	

8.2. Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, con hormigón fabricado en central, vertido en central, vertido con cubilote.

CSV010	Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, con hormigón fabricado en central, vertido con cubilote.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo y trazado de las vigas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. – Colocación de separadores y fijación de las armaduras. – Vertido y compactación del hormigón. – Coronación y enrase de cimientos. – Curado del hormigón.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ciz020	Cizalla para acero en barras corrugadas.	
op00ata010	Atadora de ferralla.	
	EQUIPOS AUXILIARES	
au00auh010	Cubilote.	
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	

Fase de ejecución		Colocación de separadores y fijación de las armaduras.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ Las esperas de armadura, situadas en zonas de presencia de personal, se deberán proteger con tapones protectores tipo seta.	■ YCJ010

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes.	

Fase de ejecución		Curado del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Si el curado se realiza mediante riego directo de agua, no se dejará encharcada la zona de trabajo durante la jornada laboral, para evitar resbalones. 	

8.3. Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.

EAS006	Placa de anclaje de acero, con pernos atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	PEQUEÑA MAQUINARIA	<ul style="list-style-type: none"> – Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. – Replanteo y marcado de los ejes. – Colocación y fijación provisional de la placa. – Aplomado y nivelación. – Relleno con mortero. – Aplicación de la protección anticorrosiva.
op00cor020	Cortadora manual de metal, de disco.	

Fase de ejecución		Relleno con mortero.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero. 	

8.4. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.

EAS010	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	MAQUINARIA	<ul style="list-style-type: none"> – Limpieza y preparación del plano de apoyo. – Replanteo y marcado de los ejes. – Colocación y fijación provisional del pilar. – Aplomado y nivelación. – Ejecución de las uniones soldadas.
mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00lla010	Llave de impacto.	
op00cor020	Cortadora manual de metal, de disco.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados. 	<ul style="list-style-type: none"> YCL152

Fase de ejecución		Colocación y fijación provisional del pilar.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> No se preparará por la estructura, debiéndose utilizar escaleras metálicas manuales con garfios en sus extremos, para sujetarse a los respectivos pilares metálicos. 	
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas. Las piezas se transportarán en posición horizontal, suspendidas de dos puntos mediante eslingas, y se depositarán cerca de su ubicación definitiva. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Los perfiles se izarán cortados a la medida requerida para su montaje, para evitar el oxicorte en altura. 	
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía. 	
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Las piezas quedarán fijadas provisionalmente e inmovilizadas mediante cordales, eslingas o puntales, hasta concluido el punteo de soldadura provisional. 	
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> La presentación de las piezas se realizará por, al menos, dos operarios. 	

Fase de ejecución		Aplomado y nivelación.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> No se montarán más de dos plantas de la estructura metálica sin la realización del correspondiente forjado. 	

Fase de ejecución		Ejecución de las uniones soldadas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización

	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se elevará una nueva altura sin haber concluido la soldadura de la cota inferior. 	
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto con las piezas recién soldadas. ■ En caso de que se prevea la realización simultánea de trabajos de soldadura en altura con otros trabajos en la misma vertical, se dispondrá una protección horizontal contra la proyección de partículas incandescentes. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCT040
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> ■ En caso de que se prevea la realización simultánea de trabajos de soldadura en altura con otros trabajos en la misma vertical, se dispondrá una protección horizontal contra la proyección de partículas incandescentes. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCT040

8.5. Acero UNE-EN 10210-1 S275J0H, en vigas formadas por piezas simples de perfiles huecos acabados en caliente, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.

EAV010 EAV010b	Acero UNE-EN 10210-1 S275J0H, en vigas formadas por piezas simples de perfiles huecos acabados en caliente, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.
---------------------------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> – Limpieza y preparación del plano de apoyo. – Replanteo y marcado de los ejes. – Colocación y fijación provisional de la viga. – Aplomado y nivelación. – Ejecución de las uniones soldadas.
	MAQUINARIA	
mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00cor020	Cortadora manual de metal, de disco.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCL152

Fase de ejecución		Colocación y fijación provisional de la viga.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se preparará por la estructura, debiéndose utilizar escaleras metálicas manuales con garfios en sus extremos, para sujetarse a los respectivos pilares metálicos. ■ El trabajador no caminará por las vigas cuando éstas estén suspendidas por la grúa. 	
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas. ■ Las piezas se transportarán en posición horizontal, suspendidas de dos puntos mediante eslingas, y se depositarán cerca de su ubicación definitiva. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los perfiles se izarán cortados a la medida requerida para su montaje, para evitar el oxicorte en altura. 	
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía. 	
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las piezas quedarán fijadas provisionalmente e inmovilizadas mediante codales, eslingas o puntales, hasta concluido el punteo de soldadura provisional. 	
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La presentación de las piezas se realizará por, al menos, dos operarios. 	

Fase de ejecución		Aplomado y nivelación.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se montarán más de dos plantas de la estructura metálica sin la realización del correspondiente forjado. 	

Fase de ejecución		Ejecución de las uniones soldadas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se elevará una nueva altura sin haber concluido la soldadura de la cota inferior. 	
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto con las piezas recién soldadas. ■ En caso de que se prevea la realización simultánea de trabajos de soldadura en altura con otros trabajos en la misma vertical, se dispondrá una protección horizontal contra la proyección de partículas incandescentes. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCT040

	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> ■ En caso de que se prevea la realización simultánea de trabajos de soldadura en altura con otros trabajos en la misma vertical, se dispondrá una protección horizontal contra la proyección de partículas incandescentes. 	■ YCT040
---	-----------	--	----------

8.6. Contador de agua.

IFC090	Contador de agua.
---------------	-------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> – Replanteo. – Colocación del contador. – Conexionado.
----------------------------	---	---

8.7. Grupo de presión doméstico.

IFD005	Grupo de presión doméstico.
---------------	-----------------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> – Replanteo. – Colocación y fijación del grupo de presión. – Colocación y fijación de tuberías y accesorios. – Conexionado. – Puesta en marcha.
----------------------------	---	--

8.8. Puesto de control de red de rociadores.

IFO010	Puesto de control de red de rociadores.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> – Conexión a la red de distribución de agua.
----------------------------	---	---

8.9. Válvula de corte.

IFW010 IFW010b	Válvula de corte.
---------------------------------	-------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> – Replanteo. – Conexión de la válvula a los tubos.
----------------------------	---	--

8.10. Filtro retenedor de residuos.

IFW020	Filtro retenedor de residuos.
---------------	-------------------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación y fijación del filtro a la tubería. – Conexionado.
----------------------------	---	--

8.11. Válvula de retención.

IFW040 IFW040b	Válvula de retención.
---------------------------------	-----------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación de la válvula. – Conexionado.
----------------------------	---	---

8.12. Impermeabilización de muro de hormigón en contacto con el terreno, por su cara exterior, con láminas asfálticas.

NIM011	Impermeabilización de muro de hormigón en contacto con el terreno, por su cara exterior, con láminas asfálticas.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Realización de trabajos auxiliares en la superficie soporte (conformado de ángulos, paso de tubos, etc.). – Limpieza y preparación de la superficie. – Aplicación de la capa de imprimación. – Ejecución de la impermeabilización. – Resolución de puntos singulares. – Sellado de juntas.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00sop010	Soplete para soldadura de láminas asfálticas.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	■ Se dispondrá una escalera manual de apoyo para el acceso de los trabajadores a la zona de trabajo.	
	Caída de objetos por desplome.	■ No se trabajará en zonas donde se puedan producir desprendimientos.	

Fase de ejecución		Aplicación de la capa de imprimación.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con los productos bituminosos. 	

8.13. Acometida enterrada a la red de riego, formada por tubo de polietileno y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.

URA010	Acometida enterrada a la red de riego, formada por tubo de polietileno y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	EQUIPOS AUXILIARES	
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	
		<ul style="list-style-type: none"> Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte sobre la acometida. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Comprobación de su correcto funcionamiento.

Fase de ejecución		Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> La plataforma de trabajo desde la que se ejecutarán los trabajos de vertido y vibrado del hormigón tendrá una anchura mínima de 60 cm. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	

Fase de ejecución		Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	

Fase de ejecución		Colocación de la tubería.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Los tubos no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	

Fase de ejecución		Ejecución del relleno envolvente.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> YCB060

8.14. Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de polietileno PE 40, enterrada.

URD010	Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de polietileno PE 40, enterrada.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> Replanteo y trazado. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente.
----------------------------	---	---

Fase de ejecución		Replanteo y trazado.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	

Fase de ejecución		Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	

Fase de ejecución		Colocación de la tubería.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Los tubos no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	

Fase de ejecución		Ejecución del relleno envolvente.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	

8.15. Tubería de riego por goteo, de polietileno.

URD020	Tubería de riego por goteo, de polietileno.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> Replanteo y trazado. Colocación de la tubería. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.
----------------------------	---	--

8.16. Electroválvula.

URM010	Electroválvula.
---------------	-----------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> Replanteo de la arqueta. Excavación con medios manuales. Colocación de la arqueta prefabricada. Alojamiento de la electroválvula. Realización de conexiones hidráulicas de la electroválvula a la tubería de abastecimiento y distribución. Conexión eléctrica con el cable de alimentación.
----------------------------	---	--

Fase de ejecución		Replanteo de la arqueta.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	<ul style="list-style-type: none"> YSM005

Fase de ejecución		Conexión eléctrica con el cable de alimentación.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas. 	

8.17. Programador electrónico para riego automático.

URM030	Programador electrónico para riego automático.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> Instalación en la superficie de la pared. Conexión eléctrico con las electroválvulas. Conexión eléctrico con el transformador. Programación.
----------------------------	---	--

Fase de ejecución		Conexión eléctrico con las electroválvulas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas. 	

Fase de ejecución		Conexión eléctrico con el transformador.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas. 	