

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL



**“PROYECTO DE PARQUE URBANO PÚBLICO
DENOMINADO "EL MIRADOR DE PONIENTE" EN
BENIDORM”**

TRABAJO FIN DE GRADO

Febrero 2026

Autor: Miguel Calvo Revelles

Tutor/es: Vicente Lidón Noguera

Cotutor: Juan José Calvo Revelles.

RESUMEN

En el presente proyecto se definen y diseñan todas las operaciones necesarias para la creación de un parque urbano en la Partida de Xixo, Benidorm, transformado una parcela urbana y edificable, utilizada como aparcamiento disuasorio en una zona verde pensada como un punto de encuentro útil y funcional. La solución final está compuesta por áreas de juegos infantiles, zonas de biosaludables y espacios de descanso, todos ellos pensados de forma cohesionada y técnica, garantizando la sostenibilidad y la integración paisajística para así crear un nuevo espacio de recreo y convivencia para los vecinos de la zona.

Palabras Clave:

Parque Urbano.

Sostenibilidad.

Renaturalización.

Paisajismo.

Urbanismo



This project defines and designs all the necessary operations for the creation of an urban park in Partida de Xixo, Benidorm, transforming an urban buildable plot, currently used as a park-and-ride car park, into a green zone conceived as a useful and functional meeting point. The final solution is composed of children's play areas, biohealthy sports zones, and relaxation areas; all conceived in a cohesive and technical manner, ensuring sustainability and landscape integration to create a new space for recreation and social interaction for residents.

Keywords:

Urban Park.

Sustainability.

Renaturalization.

Landscape Architecture.

Urban Planning.

ÍNDICE DE DOCUMENTOS:

DOCUMENTO 1: MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº 1 DISEÑO AGRONÓMICO

ANEJO Nº 2: DISEÑO HIDRÁULICO

ANEJO Nº 3: MOVIMIENTO DE TIERRAS.

ANEJO Nº 4: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

ANEJO Nº5: PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.

ANEJO Nº 6: CONTROL DE CALIDAD

ANEJO Nº 7: PLAN DE OBRA.

ANEJO Nº 8: GESTIÓN DE RESIDUOS.

DOCUMENTO 2: PLIEGO DE CONDICIONES.

DOCUMENTO 3: PRESUPUESTO.

DOCUMENTO 4: PLANOS.





UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL



UNIVERSITAS
Miguel Hernández



EPSO

ESCUELA POLITÉCNICA
SUPERIOR DE ORIHUELA

**“PROYECTO DE PARQUE URBANO PÚBLICO
DENOMINADO "EL MIRADOR DE PONIENTE" EN
BENIDORM”**

**DOCUMENTO 1: MEMORIA Y
ANEJOS.**

Índice

1.ANTECEDENTES.....	9
2.OBJETO DEL PROYECTO.	10
3.LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.	11
4.CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA.	14
4.1 POBLACIÓN.....	14
4.1.1 CENSO Y DISTRIBUCIÓN	15
4.2 PLANIFICACIÓN URBANÍSTICA.....	16
4.2.1 NORMATIVA.....	17
4.2.2 DEFINICIÓN	17
4.2.3 CONDICIONES	17
4.2.4 JUSTIFICACIÓN.....	18
4.3 ESTUDIO PAISAJÍSTICO	18
4.3.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS RECURSOS DEL PAISAJE	18
4.3.1.1 ATRIBUTOS FÍSICOS PREVIOS	18
4.3.1.2 ATRIBUTOS ESTÉTICOS	20
4.3.2 VALORACIÓN DE ATRIBUTOS	21
4.3.3 CLASIFICACIÓN	22
4.3.4.1 ATRIBUTOS FÍSICOS POSTERIORES A LA INSTALACIÓN	22
4.3.4.2 ATRIBUTOS ESTÉTICOS	24
4.3.5 VALORACIÓN DE ATRIBUTOS	25
4.3.6 CLASIFICACIÓN	26
4.4 CLIMATOLOGÍA.....	26
4.4.5 TIPO DE CLIMATOLOGÍA.....	27
4.4.6 PRECIPITACIONES.	28
4.4.7 TEMPERATURAS.....	28
4.4.7.1 TEMPERATURAS MÁXIMAS.	28
4.4.7.2 TEMPERATURAS MÍNIMAS.	29
4.4.7.3 TEMPERATURAS MEDIAS.....	29
4.4.8 RÉGIMEN PLUVIOMÉTRICO.....	30
4.4.9 RÉGIMEN DE LOS VIENTOS.	31
5.SITUACIÓN GENERAL PREVIA.	33

6.SOLUCIÓN ADOPTADA.	33
7.NORMATIVA APLICABLE.	35
7.1 NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL.	35
7.2 NORMATIVA EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.	36
7.3 NORMATIVA EN GESTIÓN DE RESIDUOS.	36
7.4 NORMATIVA MEDIOAMBIENTAL-.....	36
7.5 NORMATIVA EN USO DE FITOSANITARIOS Y JARDINERIA.	36
8.ACCIONES NECESARIAS.	38
9.SISTEMA DE RIEGO.	38
9.1 DISEÑO AGRONÓMICO.....	38
9.2 DISEÑO HIDRÁULICO.	40
10.MOVIAMIENTO DE TIERRAS.	41
10.1 HORMIGÓN IMPRESO.	41
10.2 PAVIMENTO DE SEGURIDAD.....	41
11.MOBILIARIO URBANO	42
11.1 BANCO MODELO NEOBARCINO.	42
11.2 MESA PICNIC.	44
11.3 PAPELERA	45
11.4 BANCOS MODELO KUBE MAD.	46
11.3 JUEGOS INFANTILES.	48
11.3.1 CONJUNTO MODULAR CEDAR.....	49
11.3.2 MUELLE MODELO IROY 1.....	50
11.3.3 COLUMPIO BALANCÍN.	51
11.3.4 TOBOGÁN MODELO H900 ROY.	53
11.3.5 PIRAMIDE DE CUERDAS MODELO ROY 99.	54
11.4 ZONA DE DEPORTE	56
11.4.1 BIOSALUDABLES.	56
11.4.1.2 MOVILIDAD DE PIERNAS MODELO HOCKEY.	57
11.4.2.1 ABDOMINALES MODELO STREET WORKOUT ABDOMINALES I.	60
12.JARDINERÍA.	64
12.1 CRITERIOS DE JARDINERÍA.	64

12.1.1	TRABAJO PREVIO.	64
12.1.2	TRANSPLANTE DE ÁRBOLES EN CEPELLÓN.	64
12.1.3	TRANSPLANTE DE ÁRBUSTOS Y HÉRBACEAS EN CEPELLÓN.	65
12.1.4	TRANSPLANTE DE PALMACEAS.	66
12.1.5	CÉSPED.	66
12.1.5.1	PROCESO DE PLANTACIÓN DEL CÉSPED.	67
12.1.5.2	ELECCIÓN DE LA MEZCLA DE CÉSPED.	67
13.	ESPECIES VEGETALES ELEGIDAS.	68
13.1	<i>Ficus australis</i>	68
13.2	<i>Callistemon viminalis</i>	69
13.3	<i>Morus alba</i>	69
13.4	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	70
13.5	<i>Phoenix dactylifera</i>	70
13.6	<i>Dodonaea viscosa</i>	71
13.7	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	71
13.8	<i>Bougainvillea glabra</i>	72
13.9	<i>Lavandula dentata</i>	72
13.10	<i>Cyca revoluta</i>	73
13.11	<i>Photinia x fraser</i> "RED ROBIN".	73

1. ANTECEDENTES.

El presente proyecto tiene por objetivo definir técnicamente y valorar económicamente las actuaciones necesarias para la ejecución de un nuevo espacio público en la zona conocida como Partida de Xixo, situada entre las zonas de la Cala y el Centro de Benidorm (Alicante).

La parcela cuenta con una superficie de 13.300 m² aproximadamente, de los cuales se ocuparán unos 8.460 m² para llevar a cabo el parque, ya que el terrono sobrante se mantendrá como zona de aparcamiento. Corresponde a una parcela municipal, la cual cuenta con calificación urbanística, pero que se encuentra sin urbanizar, ya que cumple la función de aparcamiento disuasorio. En cuanto a sus características topográficas, el terreno es una loma o montículo, lo que le confiere una posición elevada respecto a las avenidas perimetrales y unas condiciones de visibilidad privilegiadas hacia el entorno de Poniente y por supuesto el mar Mediterráneo.

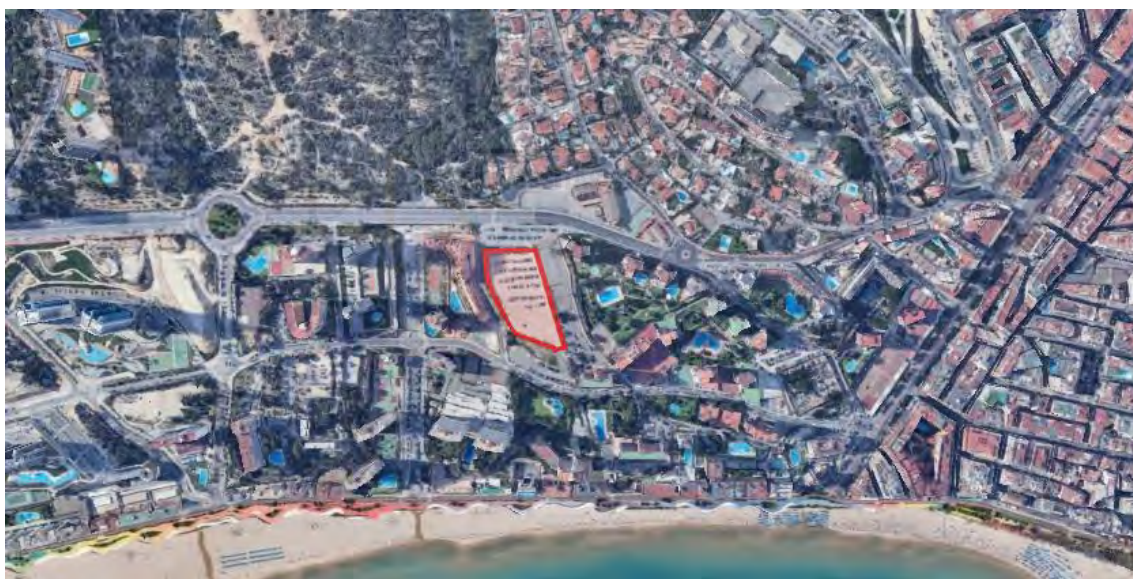


Figura 1. Ubicación de la parcela

En la actualidad, la parcela se encuentra completamente desprovista de ningún tipo de atención o saneamiento, por lo que esta situación genera un impacto visual negativo y problemas continuos por el movimiento de vehículos en ella, ya que se generan nubes de polvo. Es por ello que se ha considera que la implementación de esta zona ajardinada puede resultar del todo beneficiosa, tanto para niños por el uso de juegos infantiles, como para personas adultas que quieran realizar actividades deportivas en los biosaludables y

la calistenia o para todo aquel que desee disfrutar de un espacio natural en un ambiente urbano.



Figura 2. Parcela seleccionada

2. OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto principal del proyecto es definir, calcular y valorar económicamente todas las acciones necesarias para el acondicionamiento y transformación de la parcela, de un aparcamiento a un parque urbano totalmente equipado, satisfaciendo la necesidad urgente detectada entre los residentes de un espacio verde en esta zona de Benidorm, sirviendo como nexo entre los diferentes barrios, además de una zona de descanso y retiro para todos los vecinos de Benidorm.

A su vez, uno de los objetivos fundamentales es la renaturalización del espacio siguiendo siempre criterios de sostenibilidad y respeto por el medio ambiente. Es por ello que se ha previsto el uso de especies vegetales autóctonas y de bajos requerimientos hídricos, acompañadas de una red de riego automatizado que optimice el consumo de agua. Del mismo modo, se incluyen zonas con gran arbolado para poder aprovechar su sombra y que así el jardín siga siendo disfrutable durante los meses más calurosos del año.

Se definirán zonas con juegos infantiles para dar servicio a las familias, ya que el parque se sitúa cerca de varios centros educativos cercanos, así como áreas deportivas equipadas con elementos de calistenia y biosaludables para el fomento de la actividad física al aire libre. Todo ello con la intención de generar un espacio de convivencia seguro, estético y funcional que mejore significativamente la calidad de vida de los residentes y la imagen turística de la zona.

3. LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

La parcela objeto del presente proyecto se localiza en el término municipal de Benidorm, concretamente en la zona de Poniente, lindando al norte con la Avenida de Cuba, al este con la Avenida Paraguay y al sur con la Avenida Uruguay. Estas avenidas son vitales para la circulación y comunicación de la ciudad, ya que conectan distintos barrios residenciales y sirven de acceso a lugares importantes como el colegio Miguel Hernández, el Instituto de Educación Secundaria IES Mediterrània y el Centro de Salud de Foietes, cabe destacar especialmente la Avenida de Cuba la cual es una de las principales arterias de Bendiorm, ya que comunica el área de La Cala y el centro urbano del municipio.

Con respecto al entorno de la parcela presenta un carácter residencial, aunque con una presencia significativa de turismo familiar tanto nacional como internacional, especialmente en los meses de verano, durante los cuales la población de la ciudad se llega a quintuplicar. Esta circunstancia incrementa la demanda de espacios públicos de calidad que puedan ser utilizados tanto por residentes habituales como por visitantes, reforzando la necesidad de transformar dicho espacio en un parque urbano ordenado y funcional.



Figura 3. Mapa de España (Península Ibérica).

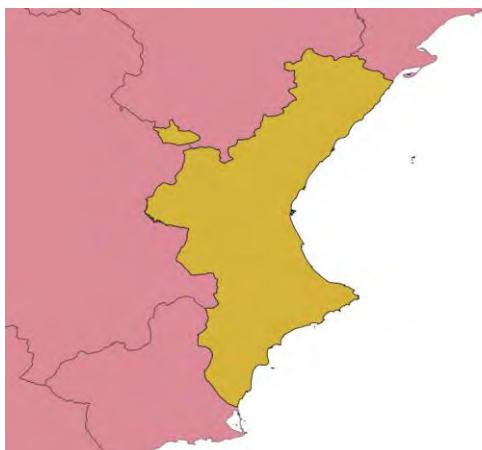


Figura 4. Mapa de la Comunidad Valenciana (amarillo).



Figura 5. Mapa de la provincia de Alicante (rojo).



Figura 6. Mapa del municipio de Benidorm (verde).



Figura 7. Ubicación de la parcela

El terreno para proyectar cuenta con una superficie aproximada de 8.460 m², siendo una parcela municipal clasificada urbanísticamente como zona verde, actualmente se encuentra sin urbanizar y cumple la función de aparcamiento disuasorio. Desde el punto de vista topográfico, presenta una configuración en forma montículo, por lo que se encuentra en una posición dándole unas condiciones de visibilidad privilegiadas sobre el entorno, con vistas hacia la zona de Poniente.

Previo a realizar ningún tipo de acción, la parcela carece de cualquier tipo de acondicionamiento, saneamiento o infraestructura, por lo que genera un impacto visual negativo, además de los problemas comentados anteriormente. Esta situación pone de manifiesto la conveniencia de intervenir sobre el espacio, dotándolo de una ordenación adecuada que permita su integración en el entorno urbano y su uso como parque público.



Figura 8. Parcela en vista aérea.

4. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA.

4.1 POBLACIÓN

El municipio de Benidorm, perteneciente a la provincia de Alicante es uno de los más importantes en cuanto a número o tamaño de población, ocupando el quinto lugar en la lista de los municipios más poblados, habiendo experimentado un gran aumento de población en los últimos años, tanto nacional como internacional, afianzándose como el gran referente turístico de la Comunidad Valenciana.

Dado este aumento la estructura poblacional ha sufrido grandes variaciones, marcadas sobre todo por una gran diversidad cultural y una variabilidad en lo que a las edades de los residentes se refiere, marcado por sus características ambientales, la cuales la convierten en una ciudad muy plancentera para vivir. En la siguiente gráfica podemos ver de forma líneas como se ha disparado el censo poblacional.

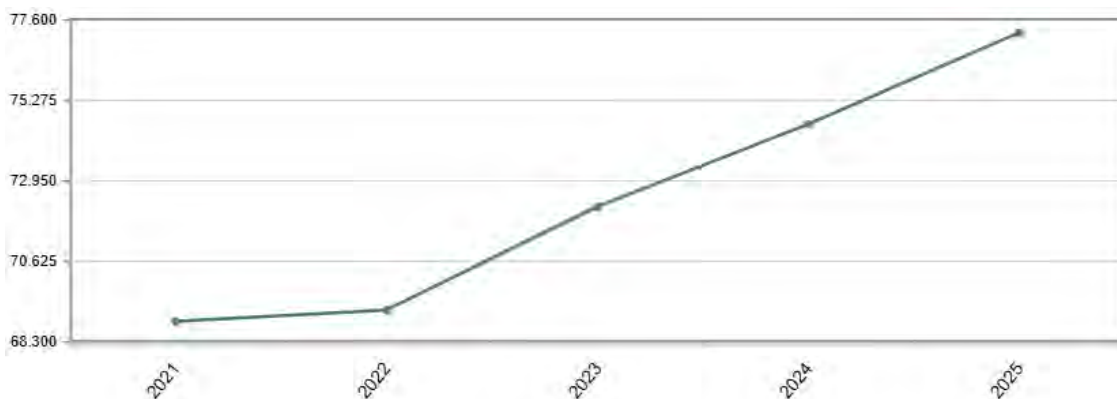


Figura 9. Gráfica sobre la evolución del censo de Benidorm (2021-2025). Instituto Nacional de Estadística (INE)

4.1.1 CENSO Y DISTRIBUCIÓN

A través de los datos censales se puede extraer mucha información del territorio al que pertenezcan dichos datos, en el caso de Benidorm, ciudad turística por excelencia se puede apreciar una alta población extranjera en continuo crecimiento en los últimos años, además se puede apreciar como cuenta con una población infantil relativamente baja, pero como los grupos de edad de mayores de 35 años hasta los 65 años si que representan la mayoría de la población de la ciudad.

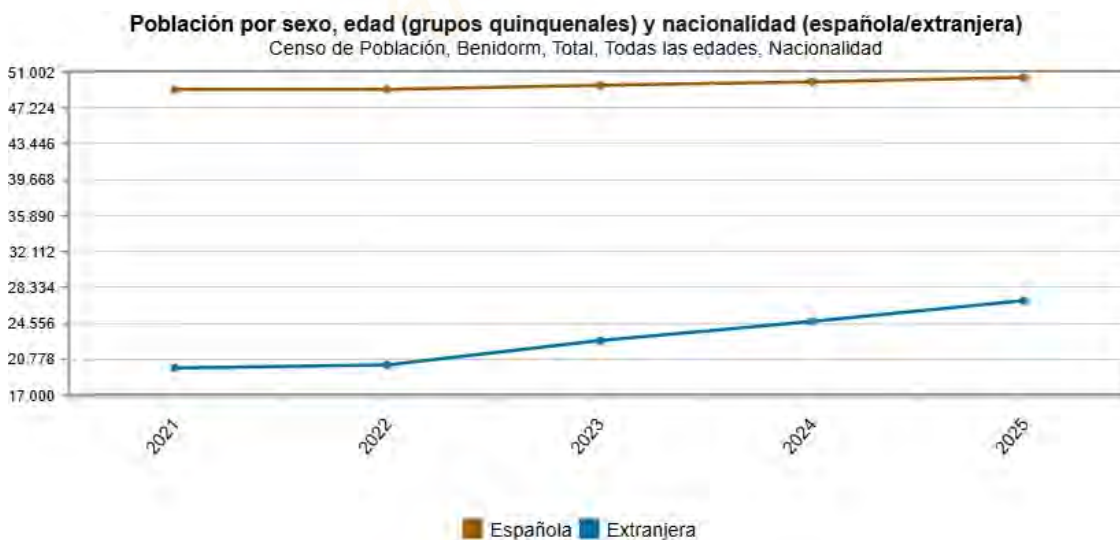


Figura 10. Censo de Benidorm en base a la nacionalidad. Instituto Nacional de Estadística (INE)

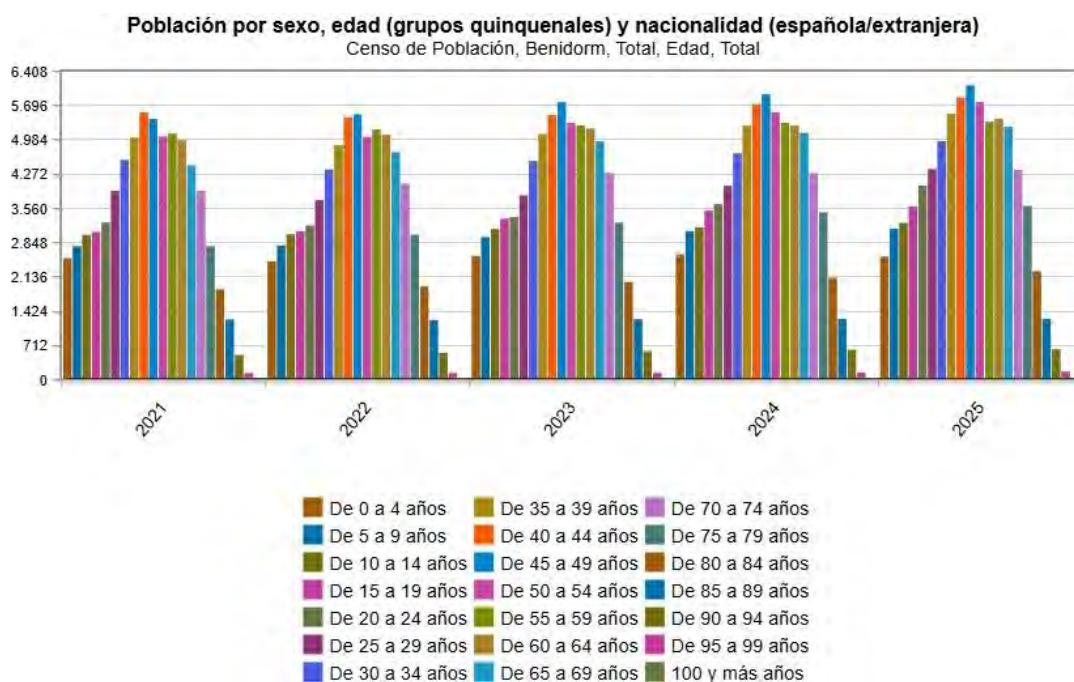


Figura 11. Censo de Benidorm en base a los grupos de edad. Instituto Nacional de Estadística (INE)

Es por ello, que a la hora de diseñar espacios urbanos es importante tener en cuenta estos datos, ya que podremos saber que clase de personas son los que los van a utilizar. Al observar los datos del municipio de Benidorm podemos extraer que el jardín a proyectar va a ser de uso multigeneracional, al tener en cuenta la cantidad de personas mayores pero también niños que lo van a visitar, sobre todo teniendo en cuenta la cercanía con la que se encuentra el colegio más cercano.

Por lo tanto, el diseño debe ser inclusivo y respetuoso para todas las edades y capacitaciones, incluyendo divetimentos para los niños, adultos y personas más mayores, buscando así una integración y convivencia entre los distintos núcleos de población según sus edades, convirtiendo un espacio semiabandonado en un punto de encuentro y de cohesión intergeneracional.

4.2 PLANIFICACIÓN URBANÍSTICA

La parcela a la cual aplica el siguiente proyecto está sujeta al Plan General de Ordenación Urbanística de Benidorm (P.G.O.U), publicado por el Boletín Oficial de la provincia de Alicante número 134, de fecha 15 de junio de 2005.

4.2.1 NORMATIVA

En base a la normativa citada anteriormente sabemos que la calificación de la parcela es la de Espacio Libre con la nomenclatura E.V. (Espacio Libre destinado a Zona Verde). Por lo tanto, cumple con los requisitos exigidos para la realización del jardín público proyectado.

4.2.2 DEFINICIÓN

Según el Artículo 105 los suelos que siendo de titularidad pública, con la excepción de lo indicado en el artículo siguiente, quedan sistematizados mayoritariamente como espacios libres con arbolado y jardinería como:

- Parques urbanos.
- Jardines urbanos.
- Áreas de juego.
- Espacios libres de titularidad privada.

4.2.3 CONDICIONES

No podrán ser aceptados todos aquellos espacios que cumplan con las siguientes características: Espacios que se encuentren situados en terrenos con pendientes medias de un valor superior al 8 %, o ubicados en zonas de torrentes, riberas o espacios de protección de líneas de alta tensión.

Deberán constituir piezas con identidad propia, tendrán el mínimo grado de concentración que se establecerá según la zona en que se encuentre, y en su caso, sólo admitirán pequeñas edificaciones relacionadas con el uso y destino de los espacios libres, y cuyas condiciones serán las establecidas en los puntos siguientes.

Se consideran jardines urbanos los espacios libres que cumplan, al menos las siguientes condiciones:

Que pueda inscribirse en su perímetro un círculo o polígono equilátero de superficie superior a 2.000 m².

Que cuente con una superficie mínima de 2.500 m² y que en posición tangente a cualquier punto de su perímetro, se pueda inscribir, dentro de su espacio libre, un círculo de 652 m² superficie o un polígono equilátero de la misma superficie.

Solo se admitirán en ellos edificaciones que cumplan las siguientes condiciones:

- Ocupación máxima < del 2 %
- Altura máxima 4 metros

4.2.4 JUSTIFICACIÓN

La parcela sobre la que se va a llevar a cabo la ejecución de este proyecto está calificada favorablemente para la realización de un jardín público. Por lo que se podría modificar su uso actual convirtiéndose en un jardín público, cumpliendo toda la normativa actual vigente en el Ayuntamiento de Benidorm.

4.3 ESTUDIO PAISAJÍSTICO

El presente apartado tiene como objetivo analizar y calificar las características visuales y estéticas del entorno, garantizando una correcta integración del nuevo parque en el conjunto urbanístico consolidado de Benidorm. Por lo tanto, es fundamental definir los elementos que configuran el paisaje actual, ya sean naturales o antropológicos, para poder plantear los cambios de diseño necesarios para conseguir una transformación del espacio real, pasando a ser un espacio positivo y armónico para los residentes.

4.3.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS RECURSOS DEL PAISAJE

En primer lugar, se analizarán los elementos físicos y visuales que otorgan valor intrínseco al emplazamiento, destacando especialmente la topografía elevada y la apertura visual hacia el horizonte.

4.3.1.1 ATRIBUTOS FÍSICOS PREVIOS

Agua	
Cantidad	Nula

Tabla 2. Atributo físico. Agua.

Esta parcela no cuenta con ninguna instalación de agua para ningún tipo de riego, ya que no cuenta con ningún tipo de vegetación que así lo necesite. Recibiendo tan solo el agua de la lluvia.

Terreno	
Forma	Llano conformando una meseta

Tabla 3. Atributo físico. Terreno.

El terreno a penas cuenta con una pendiente en torno al 1,5/2%, por lo que podemos determinar que sería llano. Se considera una meseta o loma, ya que se encuentra a pie de

calle en la zona norte de la parcela, pero en la zona sur finaliza en un talud de unos 3 metros.

Vegetación	
Tipo	Secano
Variedad	Escasa
Calidad	Baja
Cubierta vegetal	5%

Tabla 4. Atributo físico. Vegetación.

El terrono a penas cuenta con vegetación, y la poca que podemos encontrar es de una calidad baja, ya que se trata de vegetación arbustiva típica en zonas sin mantenimiento ni cuidados. Además, hay que sumar que al tratarse de un aparcamiento disuasorio el suelo se encuentra completamente apelmazado impidiendo el crecimiento de vegetación.

Fauna	
Presencia	Si
Tipo	Felinos, insectos, arácnidos
Interés	Nulo
Avistamientos	Escasos

Tabla 5. Atributo físico. Fauna.

La fauna que podemos avistar en este terreno es de escaso interés, tratándose de felinos callejeros, los cuales acuden a esta parcela en busca de restos de alimentos que puedan depositar como basura las personas al bajar o subir de sus vehículos. Con respecto al resto de animales, podemos apreciar insectos y arácnidos en los pequeños grupos arbustivos, pero de escasa relevancia.

Usos del suelo	
Uso	Aparcamiento disuasorio
Densidad	Media-baja

Tabla 6. Atributo físico. Usos del suelo.

El terreno hoy en día se utiliza únicamente como aparcamiento disuasorio, con un uso medio bajo, ya que a la hora de dejar y recoger a los niños del colegio si tiene algo de ocupación, pero durante el resto del día permanece semi-vacio.

Vistas	
Tipo	Panorámica en altura
Amplitud visual	Muy alta

Tabla 7. Atributo físico. Vistas.

La parcela se encuentra completamente rodeada por edificios residenciales de gran altura, aún así dispone de unas vistas plenas a la zona de Poniente de Benidorm y al mar Mediterráneo, por lo que sus vistas son unas de sus grandes cualidades a destacar.

Olores	
Detectables	Si
Tipo	Baja molestia

Tabla 8. Atributo físico. Olores.

Se pueden detectar diferentes tipos de olores producidos principalmente por las heces y orinas de distintos animales tanto salvajes como mascotas paseadas por sus dueños por la parcela. Además, también se puede detectar el olor a distintas emisiones de los vehículos que circulan por la parcela.

Elementos externos	
Intrusión	Poca
Fragmentación	Media
Horizontabilidad	Completa
Tapavistas	Existentes

Tabla 9. Atributo físico. Elementos externos.

Se aprecia una distribución regular, destaca su relieve en forma de loma o montículo, lo que genera una superficie plana visible desde el exterior. Sin embargo, la percepción de la forma actual se ve alterada por la falta de definición en los bordes, ya que el uso como aparcamiento desdibuja los límites reales del terreno.

4.3.1.2 ATRIBUTOS ESTÉTICOS

Forma de paisaje	
Diversidad	Poca
Contraste	Media
Compatibilidad	Bajo

Tabla 10. Atributo estético. Forma.

Existe poca diversidad en el paisaje, ya que se trata de grandes edificios, aunque si se puede apreciar cierto grado de contraste al apreciar la cercanía con que se encuentra el mar, pese a ellos existe una baja compatibilidad.

Color de paisaje	
Diversidad	Poca
Contraste	Poco
Compatibilidad	Nula

Tabla 11. Atributo estético. Color.

Color prácticamente idéntico en todo el entorno, gerendando este un contraste inexistente y por lo tanto una nula compatibilidad.

Unidad del paisaje	
Proporcionalidad	Elevada
Textura del paisaje	
Afectividad	Nula
Estimulación	Nula
Simbolico	Nulo

Tabla 11. Atributo estético. Color.

Paisaje sin ninigún tipo de simbolismo o elemento que pueda generar un impacto emocional en el visitante.

4.3.2 VALORACIÓN DE ATRIBUTOS

Atributos	Valoración
Físicos	
Agua	0
Forma	5
Vegetación	1
Fauna	2
Usos	2
Vistas	5
Sonido	4
Olores	4
Elementos externos	5

Total:	27
Estéticos	
Forma	0
Color	1
Textura	2
Unidad	5
Expresión	2
Total:	10
Valoración total →	37

Tabla 12. Valoración atributos.

4.3.3 CLASIFICACIÓN

Valoración	Clasificación
<20	Degradado
20-32	Deficiente
33-44	Mediocre
45-56	Bueno
57-68	Notable
68-80	Muy Bueno
>80	Excelente

Tabla 13. Clasificación del paisaje.

Para llevar a cabo la clasificación del paisaje se ha utilizado una tabla con criterios estandarizados. Podemos observar que nos encontramos delante de un paisaje clasificado como MEDIOCRE.

4.3.4.1 ATRIBUTOS FÍSICOS POSTERIORES A LA INSTALACIÓN

Agua	
Tipo	Potable
Calidad	Muy buena
Uso	Riego

Tabla 14. Atributo físico. Agua.

Se dispone de agua completamente potable de alta calidad, utilizada principalmente para el riego de las diferentes zonas ajardinadas.

Terreno	
Forma	Llano conformando una meseta

Tabla 15. Atributo físico. Terreno.

El terreno a penas cuenta con una pendiente en torno al 1,5/2%, por lo que podemos determinar que sería llano. Se considera una meseta o loma, ya que se encuentra a pie de calle en la zona norte de la parcela, pero en la zona sur finaliza en un talud de unos 3 metros.

Vegetación	
Tipo	Autóctona mediterránea
Variedad	Abundante
Calidad	Alta
Cubierta vegetal	65%

Tabla 16. Atributo físico. Vegetación.

El parque cuenta con numerosas zonas ajardinadas, formadas por vegetación autóctona del mediterráneo, la cual pasa por un proceso de adaptación y aclimatación eficaz. La mayoría de dicho parque cuenta con cubierta de césped, pensado para ser pisado y utilizado.

Fauna	
Presencia	Si
Tipo	Inséctos, arácnidos
Interés	Nulo
Avistamientos	Normal

Tabla 17. Atributo físico. Fauna.

La fauna que podemos avistar en este terreno es de escaso interés, ya que se encuentra dentro de la normalidad tanto en cantidad como variedad, siendo estos inséctos y arácnidos sin características demasiado llamativas.

Usos del suelo	
Uso	Parque urbano
Densidad	Alta

Tabla 18. Atributo físico. Usos del suelo.

El terreno tiene la función de parque urbano, con un uso medio alto por personas de todas las edades,

Vistas	
Tipo	Panorámica en altura
Amplitud visual	Muy alta

Tabla 19. Atributo físico. Vistas.

La parcela se encuentra completamente rodeada por edificios residenciales de gran altura, aún así dispone de unas vistas plenas a la zona de Poniente de Benidorm y al mar Mediterráneo, por lo que sus vistas son unas de sus grandes cualidades a destacar.

Olores	
Detectables	Si
Tipo	Naturales

Tabla 20. Atributo físico. Olores.

No se aprecian olores, más allá del olor de alguna planta aromática o el propio olor generado por las plantas y la tierra húmeda.

Elementos externos	
Intrusión	Poca
Fragmentación	Poca
Horizontabilidad	Completa
Tapavistas	Existentes

Tabla 21. Atributo físico. Elementos externos.

Se aprecia una distribución regular, destaca su relieve en forma de loma o montículo, lo que genera una superficie plana visible desde el exterior, la percepción de la forma actual se ve delimitada por el uso de vallas y arbustos en los bordes.

4.3.4.2 ATRIBUTOS ESTÉTICOS

Forma de paisaje	
Diversidad	Poca
Contraste	Media
Compatibilidad	Bajo

Tabla 22. Atributo estético. Forma.

Existe poca diversidad en el paisaje, ya que se trata de grandes edificios, aunque si se puede apreciar cierto grado de contraste al apreciar la cercanía con que se encuentra el mar, pese a ellos existe una baja compatibilidad.

Color de paisaje	
Diversidad	Poca
Contraste	Poco
Compatibilidad	Completa

Tabla 23. Atributo estético. Color.

Color prácticamente idéntico en todo el entorno, gerendando este un contraste inexistente, aunque el jardín compatibiliza en su totalidad con el medio por la gama de colores de su vegetación y elementos.

Unidad del paisaje	
Proporcionalidad	Elevada
Textura del paisaje	
Afectividad	Elevada
Estimulación	Muy elevada
Simbolico	Alto

Tabla 24. Atributo estético. Color.

4.3.5 VALORACIÓN DE ATRIBUTOS

Atributos	Valoración
Físicos	
Agua	7
Forma	5
Vegetación	6
Fauna	3
Usos	5
Vistas	5
Sonido	6
Olores	2
Elementos externos	6
Total:	45
Estéticos	
Forma	6
Color	6
Textura	6

Unidad	5
Expresión	7
Total:	30
Valoración total →	75

Tabla 25. Valoración atributos.

4.3.6 CLASIFICACIÓN

Valoración	Clasificación
<20	Degradado
20-32	Deficiente
33-44	Mediocre
45-56	Bueno
57-68	Notable
68-80	Muy Bueno
>80	Excelente

Tabla 26. Clasificación del paisaje.

Para llevar a cabo la clasificación del paisaje se ha utilizado una tabla con criterios estandarizados. Podemos observar que nos encontramos delante de un paisaje clasificado como MUY BUENO.

4.4 CLIMATOLOGÍA.

Este estudio nos sirve para poder analizar en profundidad las condiciones climáticas del municipio de Bendorm, las cuales son esenciales para que el parque a proyectar pueda funcionar con total eficiencia. Hay que tener en cuenta que el clima influirá en la sostenibilidad del proyecto, del uso y disfrute de los usuarios y de la planificación.

Benidorm cuenta con un clima mediterráneo, lo que se traduce en inviernos con temperaturas suaves y veranos cálidos, por lo que la media de temperatura anual ronda los 18/20 °C, con lluvias escasas en primavera y otoño, siendo bastante habitual y recurrente épocas de sequías prolongadas. Estos son condicionantes a tener en cuenta, ya que condicionan la gestión agraria, hídrica y por lo tanto el propio diseño del parque.

Otro factor a tener en cuenta es la influencia propia del mar Mediterráneo, el cual ejerce como moderador en cuanto a las temperaturas, siendo otros factores relevantes como la

radiación solar y los vientos, los cuales son imprescindibles para crear espacios confortables.

4.4.5 TIPO DE CLIMATOLOGÍA

Para la realización de este estudio se tomarán los datos del “Atlas climático de la Comunidad Valenciana”, donde podemos observar que la comunidad se divide en 8 sectores climáticos claramente diferenciados. Donde:



Figura 12. Clasificación por zonas climáticas de la Comunidad Valenciana. "Atlas climático de la Comunidad Valenciana" (A.J. Pérez Cueva et al)

- Zona A: Clima de la llanura litoral septentrional
- Zona B: Clima de la llanura litoral lluviosa
- Zona C: Clima del sector litoral meridional
- Zona D: Clima de la franja de transición
- Zona E: Clima de la montaña del NW:
- Zona F: Clima de la fachada lluviosa del macizo de Alcoi
- Zona G: Clima de la vertiente seca del macizo de Alcoi
- Zona H: Clima del sector central occidental.

4.4.6 PRECIPITACIONES.

Como se ha comentado anteriormente la zona de actuación se sitúa en el término municipal de Benidorm, la cual pertenece a la zona C, por lo que sabemos que rara vez se superan los 300 l/m²año.

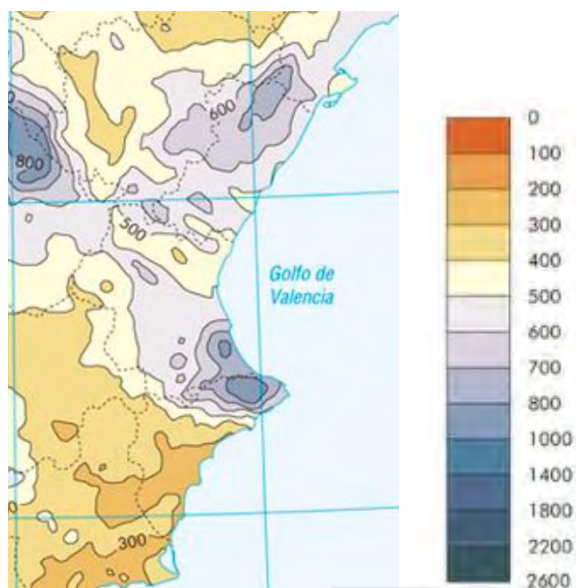


Figura 13. Precipitación media acumulada histórica. Instituto Geográfico Nacional

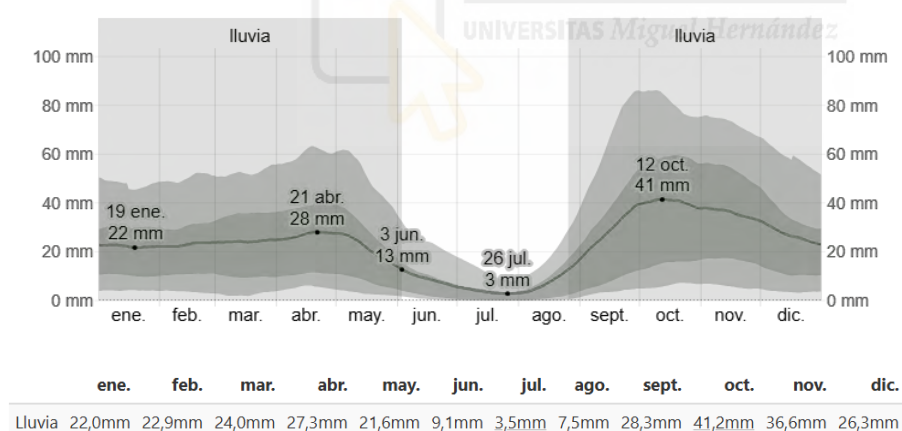


Figura 16. Precipitación a lo largo de 2025. AEMET.

4.4.7 TEMPERATURAS.

4.4.7.1 TEMPERATURAS MÁXIMAS.

Se han extraído los datos climáticos de la red de AVAMET (Asociación Valenciana de Meteorología), por ello los datos son de tres estaciones situadas en distintos puntos del municipio. Se observan valores máximos absolutos que alcanzan los 37,0 °C durante el mes de agosto, con una tendencia superior a los 30 °C desde el mes de junio hasta octubre.

Estos datos evidencian que nos encontramos en un municipio con temperaturas muy elevadas durante la temporada estival, ya que la radiación solar es intensa y persistente durante gran parte del año. Por lo que será necesario que el sistema de riego sea eficiente para asegurar que las zonas de césped y arbustivas mantienen su vigor durante estos meses también.

Territori	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Máx abs
Benidorm centre	24,8	22,1	24,6	25,4	29,2	35,8	35,7	36,0	33,1	31,6	27,6	22,1	36,0
Benidorm IES l'Almadrava	23,8	20,7	22,1	23,3	27,9	33,4	32,9	36,2	30,4	30,6	26,8	21,7	36,2
Benidorm nord AEMET	25,0	21,9	22,8	25,6	29,6	35,2	35,3	37,0	32,5	31,0	27,6	21,8	37,0

Tabla 28. Temperaturas máximas de cada mes y absoluta. AVAMET.

4.4.7.2 TEMPERATURAS MÍNIMAS.

Se han extraído los datos climáticos de la red de AVAMET (Associació Valenciana de Meteorología), por ello los datos son de tres estaciones situadas en distintos puntos del municipio. Se observan valores que descienden hasta los 2,0 °C durante el mes de enero, aunque en la zona urbana se llegan a mínimas de 5,9 °C, no se aprecian heladas continuadas, por lo que sabemos que son cifras típicas un invierno fresco y húmedo.

Territori	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Máx abs
Benidorm centre	7,9	8,9	10,1	11,7	16,3	20,4	21,8	23,9	20,6	16,1	9,3	9,6	7,9
Benidorm IES l'Almadrava	5,9	7,1	7,8	9,6	13,4	17,6	20,0	21,3	18,3	13,6	6,8	7,8	5,9
Benidorm nord AEMET	2,0	4,4	6,0	7,5	11,5	16,2	19,4	19,6	16,9	10,6	4,0	5,9	2,0

Tabla 29. Temperaturas mínimas de cada mes y absoluta. AVAMET.

4.4.7.3 TEMPERATURAS MEDIAS.

Finalmente, analizando los valores medios, donde se observa una temperatura media anual de 19,4 °C, con 12,7 °C el mes más frío y 27,6 °C el mes más cálido. Esta estabilidad térmica es un factor muy positivo para el proyecto, ya que garantiza que el parque no sufra paradas estacionales por clima extremo, permitiendo que los vecinos disfruten de las instalaciones deportivas y de paseo durante todo el año, fomentando así una vida social activa y continua en el barrio.

Territori	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Máx abs
Benidorm centre	14,4	14,3	15,7	18,4	21,5	27,1	28,6	29,0	26,0	22,6	17,6	14,6	20,8
Benidorm IES l'Almadrava	13,5	12,9	14,2	16,8	19,9	25,5	26,6	27,2	24,3	21,1	16,3	13,5	19,3
Benidorm nord AEMET	12,7	12,9	14,3	17,2	20,3	25,9	27,2	27,6	24,7	20,9	15,6	13,0	19,4

Tabla 30. Temperaturas medias de cada mes y del año. AVAMET

Mes	T med/mes	T med	T min	HR	Viento	ETo total	Rad med	H sol med	H sol mes med	Horas frío	P total
Enero	11,79	16,50	7,76	60,17	4,55	44,65	9,27	7,50	232,41	65,38	30,86
Febrero	12,16	16,95	7,90	59,65	4,74	55,35	12,08	8,46	236,97	52,83	11,59
Marzo	13,95	18,70	9,44	59,66	4,77	84,19	15,90	9,63	298,40	19,29	34,71
Abril	16,11	20,72	11,60	62,12	4,49	105,36	20,00	10,80	324,07	0,52	33,10
Mayo	19,25	23,84	14,59	60,84	4,36	137,85	23,89	11,81	365,96	0,00	33,09
Junio	23,11	27,64	18,38	60,56	4,18	154,24	25,51	12,33	369,91	0,02	9,17
Julio	25,94	30,35	21,44	62,21	4,21	165,34	24,89	12,22	378,72	0,00	2,80
Agosto	26,16	30,58	21,96	62,97	4,20	149,01	22,22	11,51	356,69	0,00	15,39
Septiembre	23,35	27,83	19,41	65,28	4,11	108,14	17,68	10,12	303,57	0,05	40,73
Octubre	19,97	24,63	16,08	65,80	3,84	75,84	13,51	8,93	276,83	0,12	37,81
Noviembre	15,57	20,18	11,70	61,33	4,15	49,18	9,88	7,68	230,54	4,07	34,78
Diciembre	12,71	17,45	8,90	62,43	4,11	38,24	8,19	7,08	219,33	26,12	25,56
Media -->	18,34	22,95	14,10	61,92	4,31	97,28	16,92	9,84	299,45	14,03	25,80

Tabla 31. Datos detallados medios mensuales período 2005-2025. Datos extraídos del Instituto Valenciano de Investigación Agraria.

- T med/mes: Temperatura (°C) media mensual al mes en ese período.
- T máx: Temperatura (°C) máxima mensual durante ese período.
- T min: Temperatura (°C) mínima mensual durante ese período.
- HR: Humedad relativa (%) media mensual durante ese período.
- Viento: Velocidad media (km/h) mensual del viento durante ese período.
- Eto total: Evapotranspiración media mensual en vegetación durante ese período.
- Rad med: Radiación media mensual durante ese período.
- H sol med: Horas de sol medias diarias en cada mes durante ese período.
- H sol mes med: Horas de sol totales mensuales durante ese período.
- Horas frío: Horas frías medias mensuales acumuladas durante ese período.
- P total: Precipitación media mensual acumulada durante ese período.

4.4.8 RÉGIMEN PLUVIOMÉTRICO.

El régimen pluviométrico de Benidorm está determinado sobre todo por una distribución irregular de las precipitaciones, concentrándose principalmente en los meses de otoño y escaseando en los meses de verano. Nos encontramos con una precipitación media anual relativamente baja, típica del clima mediterráneo seco, donde además suelen aparecer episodios de lluvias torrenciales puntuales de gran intensidad.

Por lo que hay que tener en cuenta la diferencia real entre evapotranspiración y la precipitación, ya que esta influye de forma directa en la disponibilidad hídrica de la zona, obligando a la instalación de métodos de riego eficientes donde se optimice el consumo del agua y el mantenimiento del jardín este completamente garantizado.

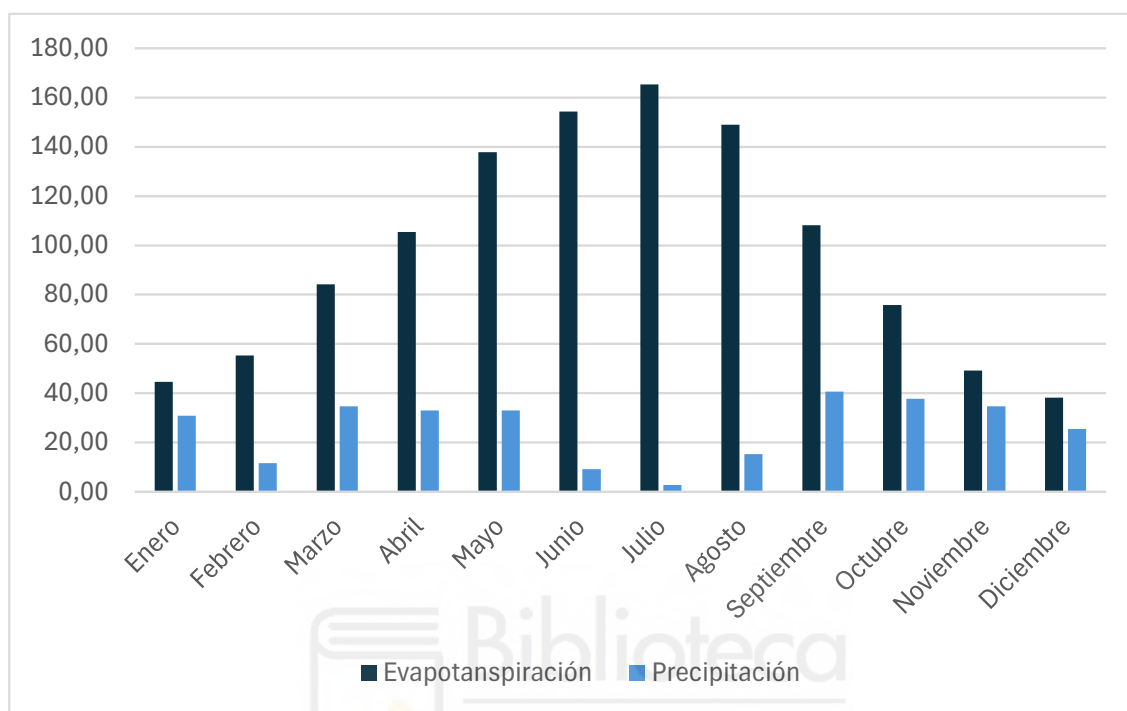


Figura 17. Régimen pluviométrico. AEMET

4.4.9 RÉGIMEN DE LOS VIENTOS.

Los principales vientos dominantes en la zona son los de componente este, conocidos como vientos de Levante, que son los que determinan las intensas lluvias de otoño y primavera. También se deben tener en cuenta los vientos del Sur-Eeste y, en menor grado, los de componente Noroeste, aunque estos no suponen un factor determinante ni a resaltar en una composición global.

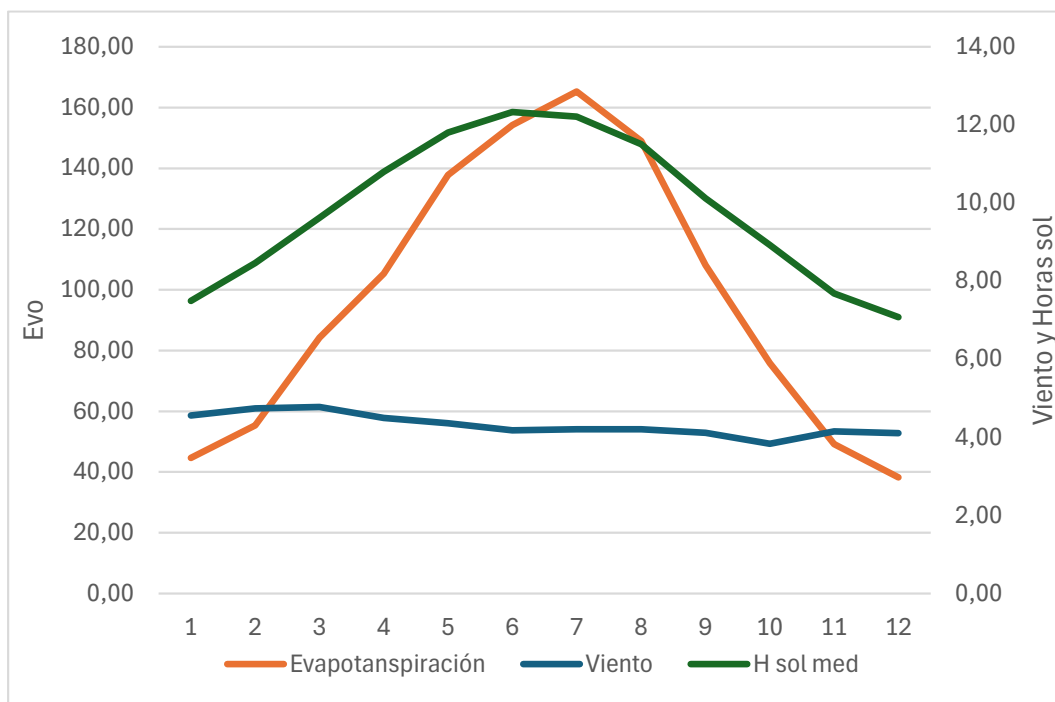


Figura 18. Comparación Evapotranspiración, Viento y Horal de sol medias diarias. AEMET

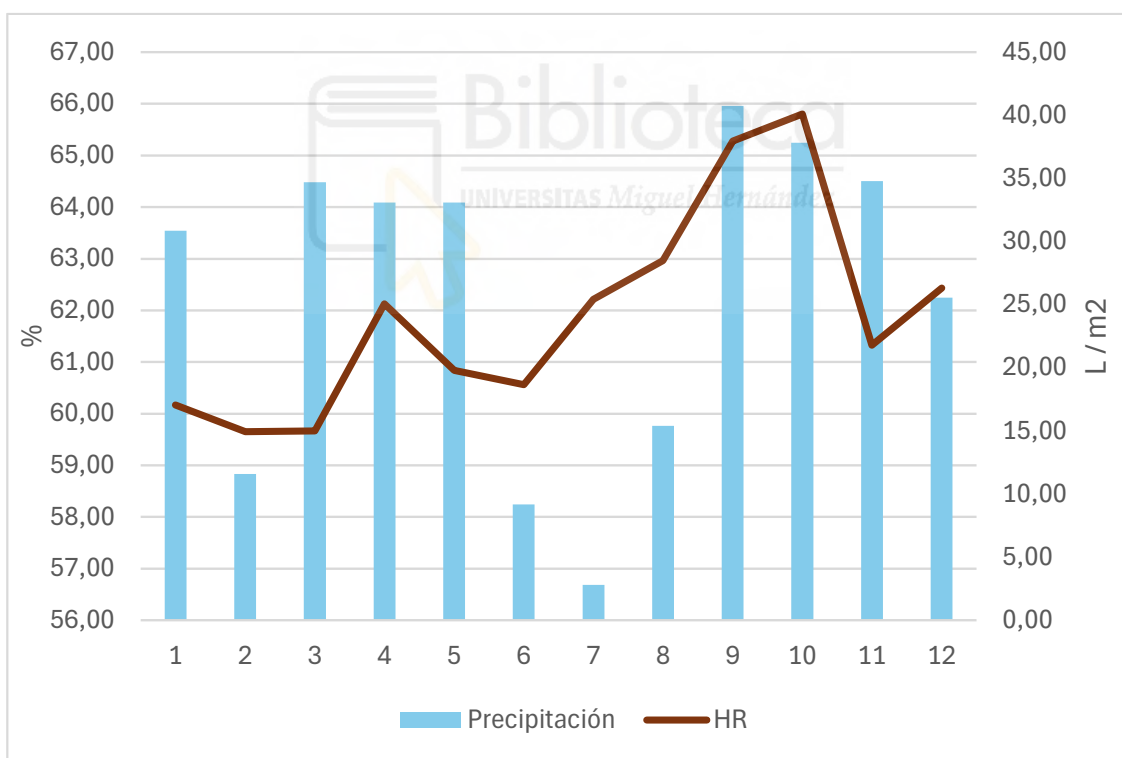


Figura 19. Comparativa entre precipitación y humedad relativa. AEMET.

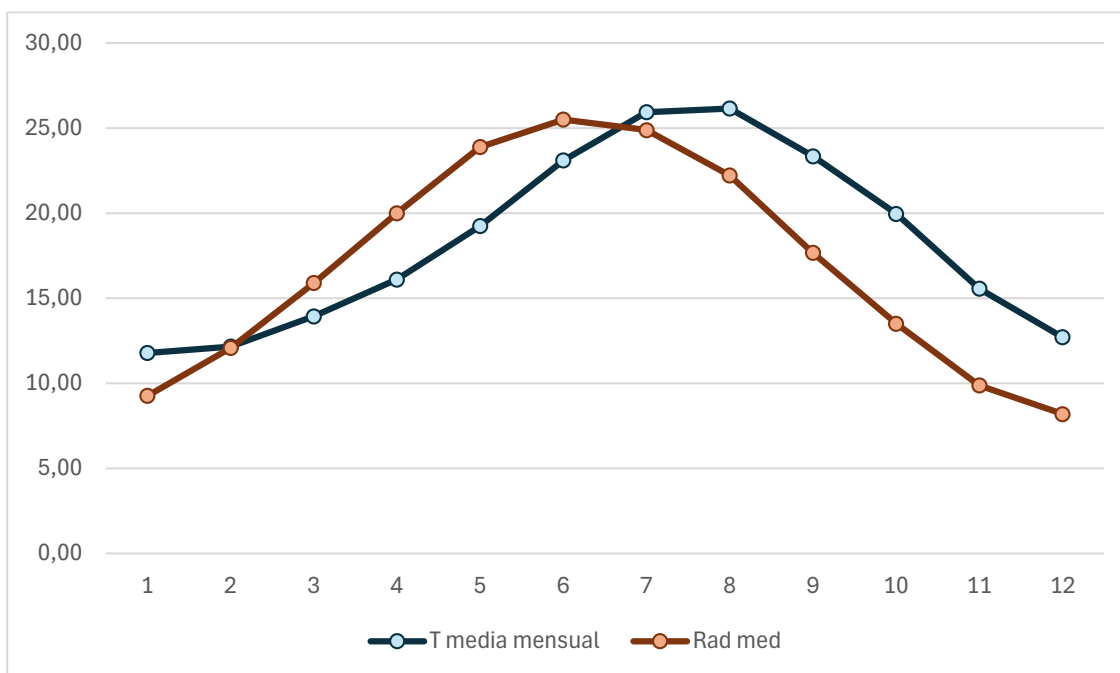


Figura 20. Comparativa entre Temperatura media mensual (°C) y Radiación media mensual (W/m²).

5. SITUACIÓN GENERAL PREVIA.

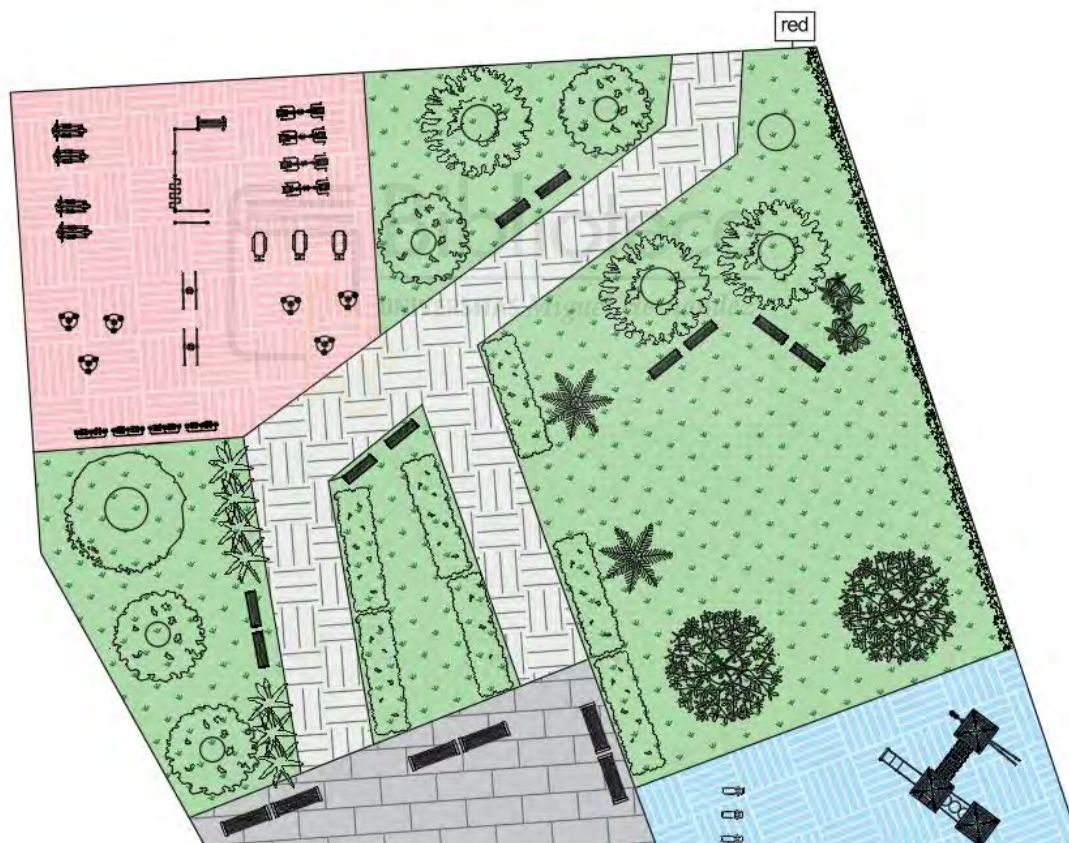
La parcela sobre la que se va a llevar a cabo el proyecto se encuentra en situación de abandono debido a la falta de mantenimiento e inversión que ha sufrido, debido a que su uso actual es de aparcamiento disuasorio para residentes y turistas, por lo que no se han realizado actuaciones de ningún tipo. Por ello es necesario realizar ciertas operaciones para preparar y perfeccionar la parcela antes de la ejecución.

6. SOLUCIÓN ADOPTADA.

La solución adoptada se propone como la más eficiente e interesante para el ajardinamiento de la parcela recuperando y poniendo en valor un espacio urbano estratégico en la Partida de Xixo, ya que actualmente no encontramos un parque de características parecidas en toda la zona. Al situarse en un entorno de alta densidad residencial y rodeados de múltiples centros el diseño del parque debe actuar como un elemento cohesionador del barrio, ofreciendo un pulmón verde necesario para el bienestar de la ciudadanía.

Se ha proyectado una zona ajardinada multifuncional, aprovechando orografía de loma de la parcela para generar miradores hacia la zona de Poniente y sobre todo del mar. Se han definido áreas diferenciadas para dar servicio a todos los usuarios: zonas para relajarse en la sombra, juegos infantiles para las familias del colegio, y circuitos de calistenia y biosaludables para las personas que disfruten del ejercicio al aire libre.

Se considera así que la propuesta no solo mejora la calidad estética del entorno, sino que fomenta la cohesión social y la actividad al aire libre, ya que se trata de un entorno con gran cantidad de residentes permanentes. Además, el diseño incorpora criterios de sostenibilidad y xerojardinería, optimizando el uso del agua y seleccionando especies resistentes al clima local, lo que refuerza la viabilidad y el valor ecológico del nuevo jardín.



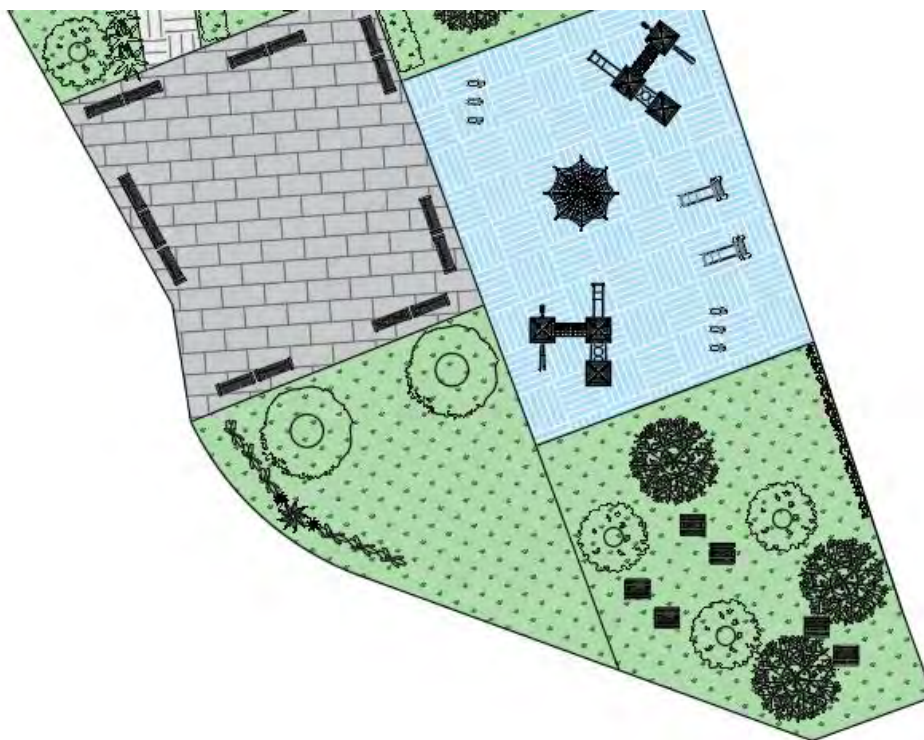


Figura 21. Plano de situación general.

7. NORMATIVA APLICABLE.

7.1 NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL.

Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento Básico, Seguridad estructural, Resistencia y estabilidad (BOE 28- marzo-2006) y posteriormente ha sido modificado por las siguientes disposiciones: - Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre (BOE 23-octubre-2007) – Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (BOE 25-enero-2008) - Orden VIV/984/2009, de 15 de abril (BOE 23-abril-2009) - Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre (BOE 27- diciembre-2019) .NORMATIVA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Instrucción de Hormigón Estructural, aprobada por Real Decreto 1247/2008 del 18 de julio. (EHE-2008). Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23, aprobado por Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo. RCL 2014\803 Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

7.2 NORMATIVA EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre sobre “Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción”

7.3 NORMATIVA EN GESTIÓN DE RESIDUOS.

- RD 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición.

7.4 NORMATIVA MEDIOAMBIENTAL-

- Decreto-ley 7/2024, de 9 de julio, del Consell, de simplificación administrativa de la Generalitat. Artículo 71. Modificación del Decreto 62/2011, de 20 de mayo, del Consell, por el que se regula el procedimiento de declaración y el régimen de protección de los bienes de relevancia local.

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

- Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de Impacto Ambiental

7.5 NORMATIVA EN USO DE FITOSANITARIOS Y JARDINERIA.

REAL DECRETO 1311/2012, DE 14 DE SEPTIEMBRE Regula el uso sostenible de los productos fitosanitarios en España, en desarrollo del Plan de Acción Nacional (PAN) exigido por la Directiva 2009/128/CE del Parlamento Europeo.

REGLAMENTO (CE) Nº 1107/2009, DE 21 DE OCTUBRE DE 2009 Establece normas para la autorización, comercialización, uso y control de productos fitosanitarios (pesticidas) en la Unión Europea.

LEY 30/2006, DE 26 DE JULIO, DE SEMILLAS Y PLANTAS DE VIVERO Y DE RECURSOS FITOGENÉTICOS. Regula la producción y comercialización de semillas y plantas de vivero, la conservación y uso de recursos fitogenéticos para la agricultura y alimentación, las bases del sistema nacional de control oficial y certificación de material vegetal.

REAL DECRETO 1054/2021, 30 DE NOVIEMBRE. Establece las disposiciones de aplicación nacional en España del Reglamento (UE) 2016/2031, que regula las medidas de protección frente a plagas vegetales dentro de la Unión Europea.

REGLAMENTO (UE) 2016/2031 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO. Establece un marco fitosanitario armonizado en la UE para prevenir la introducción y propagación de plagas vegetales. El Reglamento 2016/2031 es directamente aplicable en todos los Estados miembros.

NORMA UNE-EN ISO 9001:2015 – SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD. La ISO 9001 es una norma internacional que establece los requisitos para un sistema de gestión de la calidad (SGC) en cualquier tipo de organización, incluyendo viveros y empresas de producción de plantas ornamentales. Su objetivo es mejorar la eficiencia operativa, la satisfacción del cliente y la gestión de procesos mediante un enfoque basado en la mejora continua.

NORMA UNE 31500:2016 – CALIDAD ORNAMENTAL DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS. La UNE 31500:2016 es una norma española que establece los criterios de calidad ornamental para árboles, arbustos y otras especies utilizadas en jardinería y paisajismo. Su finalidad es garantizar que el material vegetal presente un adecuado desarrollo morfológico y fisiológico para su implantación en espacios verdes.

NORMA ISO 9004:2018 – GESTIÓN DE LA CALIDAD Y ÉXITO. La ISO 9004:2018 es una norma complementaria a la ISO 9001, enfocada en la mejora del desempeño y la sostenibilidad a largo plazo de una organización. Mientras que la ISO 9001 establece los requisitos mínimos para un sistema de gestión de la calidad (SGC), la ISO 9004 proporciona directrices para optimizar la eficiencia, la innovación y la capacidad de adaptación de la empresa.

8. ACCIONES NECESARIAS.

Para poder llevar a cabo el proyecto en su totalidad es necesario realizar una serie de tareas o actuaciones que resultan del todo imprescindibles para la mejora medioambiental del parque y a su gestión sostenible, dividiendo la actuación en las siguientes labores:

Limpieza y desbroce del terreno mediante laboreo mecánico, mediante dos pases cruzados de subsolador a 30 cm. de profundidad y dos pases, también cruzados, de arado de discos o vertedera a 20 cm. de profundidad

Construcciones (plaza central, caminos, vallado...).

Movimientos de tierra para conseguir las cotas deseadas.

Labores necesarias para la adecuación de los parterres.

Instalación de red de riego, equipos y conexión al suministro público.

Implantación de especies y césped

Pavimentación.

Colocación del mobiliario urbano.

9. SISTEMA DE RIEGO.

El agua que se utilizará para el riego de este jardín es agua potable, suministrada por la red de agua potable de Benidorm. La empresa encargada del suministro es “HIDRAQUA SA” (Empresa municipal de aguas y saneamiento de Benidorm).

9.1 DISEÑO AGRONÓMICO.

El diseño agronómico es parte fundamental y de suma importancia en el proyecto del jardín, ya que es gracias a estos cálculos que sabemos las necesidades de cada una de las especies vegetales que se plantarán, determinando el uso y distribución del agua para el riego posteriormente. Por ello, todos los cálculos se encuentran detallados en el anejo N° 1 DISEÑO AGRONÓMICO, donde se pueden consultar y repasar, estos son los más relevantes, ya que son los resultado finales y determinantes:

VALOR KC ÁRBOLES Y ARBUSTOS								
Mes	Et _o (mm/día)	K _c	K _{vc}	K _{adv}	Et _c (mm/día)	Et _d (mm/día)	N _n (mm/día)	N _t (mm/día)
Enero	1,44	0,75	1,2	0,92	1,08	1,19	1,19	1,33
Febrero	1,98	0,75	1,2	0,92	1,48	1,64	1,64	1,82
Marzo	2,72	0,75	1,2	0,92	2,04	2,25	2,25	2,50
Abril	3,51	0,75	1,2	0,92	2,63	2,91	2,91	3,23
Mayo	4,45	0,75	1,2	0,92	3,34	3,68	3,68	4,09
Junio	5,14	0,75	1,2	0,92	3,86	4,26	4,26	4,73
Julio	5,33	0,75	1,2	0,92	4,00	4,42	4,42	4,91
Agosto	4,81	0,75	1,2	0,92	3,61	3,98	3,98	4,42
Septiembre	3,60	0,75	1,2	0,92	2,70	2,98	2,98	3,32
Octubre	2,45	0,75	1,2	0,92	1,83	2,03	2,03	2,25
Noviembre	1,64	0,75	1,2	0,92	1,23	1,36	1,36	1,51
Diciembre	1,23	0,75	1,2	0,92	0,93	1,02	1,02	1,13

Tabla 32. Necesidades netas en la zona de árboles y arbustos.

VALOR KC CÉSPED								
Mes	Et _o (mm/día)	K _c	K _{vc}	K _{adv}	Et _c (mm/día)	Et _d (mm/día)	N _n (mm/día)	N _t (mm/día)
Enero	1,44	1	1,2	0,92	1,44	1,59	1,59	1,77
Febrero	1,98	1	1,2	0,92	1,98	2,18	2,18	2,43
Marzo	2,72	1	1,2	0,92	2,72	3,00	3,00	3,33
Abril	3,51	1	1,2	0,92	3,51	3,88	3,88	4,31
Mayo	4,45	1	1,2	0,92	4,45	4,91	4,91	5,45
Junio	5,14	1	1,2	0,92	5,14	5,68	5,68	6,31
Julio	5,33	1	1,2	0,92	5,33	5,89	5,89	6,54
Agosto	4,81	1	1,2	0,92	4,81	5,31	5,31	5,90
Septiembre	3,60	1	1,2	0,92	3,60	3,98	3,98	4,42
Octubre	2,45	1	1,2	0,92	2,45	2,70	2,70	3,00
Noviembre	1,64	1	1,2	0,92	1,64	1,81	1,81	2,01
Diciembre	1,23	1	1,2	0,92	1,23	1,36	1,36	1,51

Tabla 33. Necesidades netas en la zona de césped.

El suministro hídrico para el jardín será facilitado por la empresa que gestiona el servicio municipal de aguas, siempre bajo la supervisión del propio Ayuntamiento de Benidorm. El punto de acometida de la parcela, el cual dispone de toma y contador, garantiza una presión nominal constante de 3 kg/cm² y una dotación de caudal de 13 m³/h.

Tal y como se puede comprobar en el Anejo N° 1 DISEÑO AGRONÓMICO, estos parámetros hidráulicos son suficientes para satisfacer las demandas hídricas de las especies vegetales seleccionadas, tanto durante su de implantación como en su etapa de madurez y desarrollo. En base a estos datos, se ha diseñado el calendario de riego que se expone a continuación

CALENDARIO DE RIEGO			
MES	FRECUENCIA RIEGO	DÍAS A LA SEMANA	TOTAL DÍAS/RIEGOS
ENERO	CADA 7-10 DÍAS	Lunes	4
FEBRERO	CADA 7-10 DÍAS	Lunes	4
MARZO	CADA 3-4 DÍAS	Lunes-Jueves-Domingo	8
ABRIL	CADA 2 DÍAS	Lunes-Miércoles-Viernes-Domingo	15
MAYO	CADA 2 DÍAS	Lunes-Miércoles-Viernes-Domingo	15
JUNIO	A DIARIO	Lunes-Martes-Miércoles-Jueves-Viernes-Sábado-Domingo	30
JULIO	A DIARIO	Lunes-Martes-Miércoles-Jueves-Viernes-Sábado-Domingo	31
AGOSTO	A DIARIO	Lunes-Martes-Miércoles-Jueves-Viernes-Sábado-Domingo	31
SEPTIEMBRE	A DIARIO	Lunes-Martes-Miércoles-Jueves-Viernes-Sábado-Domingo	30
OCTUBRE	CADA 2 DÍAS	Lunes-Miércoles-Viernes-Domingo	15
NOVIEMBRE	CADA 3-4 DÍAS	Lunes-Jueves-Domingo	8
DICIEMBRE	CADA 7-10 DÍAS	Lunes	4

Tabla 34. Calendario de riego.

9.2 DISEÑO HIDRÁULICO.

Es a través del diseño hidráulico que se establecen los criterios y la estructura que va a llevar la red de riego tanto para las zonas de césped como las conformadas por árboles y arbustos, es por ello que este anejo es uno de los pilares fundamentales donde se sustenta el proyecto, ya que su correcto funcionamiento es el que hará perdurar el parque y su zona ajardinada. Todos los cálculos de forma detallada y plenamente especificada se pueden consultar en el ANEJO N°2 DISEÑO HIDRÁULICO.

Para la correcta dosificación del riego se ha proyectado el uso de riego por goteo de forma localizada, es decir para la zonas de árboles y arbustos se utilizarán goteros enterrados autocompensantes y para la zona de césped goteros enterrados, integrados, autocompensantes, ambos con protección antiraíces, pero al igual que los cálculos anteriores en el anejo se puede consultar con más detalle el por qué de esta elección.

A la hora de dimensionar las distintas redes de tuberías que deben alcanzar toda la superficie regable, se han tenido en cuenta varios condicionantes

La velocidad máxima admisible en la tubería será de 1,5 m/s.

Las tuberías deben ser de polietileno expandido de alta o baja densidad.

Presión nominal máxima admisible entre 6-10 kg/cm².

Una vez que se tienen las premisas técnicas claras y los cálculos realizados es cuando se puede llevar a cabo el dimensionado completo de la red, y establece así la totalidad de metros de cada tipo de tubería según su diámetro y el número de goteros necesarios:

Tubería	Diámetro (mm)	PN	Longitud total (m)
Polietileno Alta Densidad	63	6	235,72
Polietileno Alta Densidad	50	6	31,11
Polietileno Alta Densidad	40	6	10,54
Polietileno Alta Densidad	32	6	256,31
Polietileno con Goteros autocompensantes integrados	20	10	381,03
Polietileno con Goteros autocompensantes integrados	16	10	877,07

Tabla 35. Tipos de tuberías empleados, según su diámetro y presión.

Gotero según caudal (l/h)	Nº goteros totales.
1,6	404
2,3	98
4	137
Total	639

Tabla 36. Goteros empleados según su caudal.

Se utilizarán arquetas de riego de 1,5 x 1 x 0,6 metros, las cuales serán de plástico resistente y capaz de aguantar al aire libre durante toda su vida útil. En este espacio se instalarán las electroválvulas y demás piezas necesarias.

10. MOVIMIENTO DE TIERRAS.

Por el diseño y la forma de la parcela en forma de meseta y su propia estructura, no serán necesarias operaciones de movimiento de tierra demasiado aparatosas, más allá de aportes de tierra vegetal o aperturas de zanjas. Todos estos cálculos se encuentran detallados en el ANEJO N°3 MOVIMIENTO DE TIERRAS.

Dependiendo de uso que se le vaya a dar a cada zona del parque se empleará un tipo de material para cubrir el suelo u otro, ya que depende tanto de la elección técnica, la normativa o el propio proyecto, es por eso que se emplean varios materiales.

10.1 HORMIGÓN IMPRESO.

Este pavimento se ha elegido para la de la red de caminos principal del parque. Su elección se justifica técnica y económicamente por su elevada durabilidad, su excelente relación calidad-precio y la facilidad de su ejecución. Además, proporciona una superficie regular y continua que facilita el tránsito peatonal, cohesionando estéticamente con el resto del parque y sus colores.

10.2 PAVIMENTO DE SEGURIDAD.

Este material se utilizará como suelo de seguridad, empleándose en las zonas donde el riesgo de posibles lesiones es mayor, como son los juegos infantiles y la zona de deporte, evitando así posibles problemas a los usuarios y cumpliendo con la normativa en vigor. Las placas utilizadas tendrán un tamaño de 50 x 50 x 4 cm.

Zona	m2	Profundidad (m)	Placas totales
Juegos Infantiles	1343,17	0,04	5373
Zona de deporte	800,24	0,04	3201

Tabla 37. Superficie para cubrir y placas totales.

11. MOBILIARIO URBANO

El mobiliario urbano recoge el conjunto de elementos físicos pensados para ser utilizados por el usuario, siendo estos de suma importancia para crear un espacio útil y acogedor para el ciudadano, ya que sin estos el espacio se siente vacío. En este proyecto se ha proyectado la instalación de bancos, papeleras, juegos infantiles y máquinas de deporte, tanto para los jóvenes con las máquinas de calistenia como para los más mayores con los biosaludables, buscando ambos que el parque sea un punto de encuentro y unión intergeneracional.

Aquí una tabla donde encontramos los elementos de mobiliario urbano utilizados y la cantidad total de estos:

ELEMENTOS DEL MOBILIARIO URBANO	Uds
Papeleras	17
Bancos	25
Mesas	6
Maq. Calistenia	6
Maq. Biosaludables	18
Juegos Infantiles	11

Tabla 38. Elementos del mobiliario urbano.

11.1 BANCO MODELO NEOBARCINO.

Este banco se situará en las zonas de sombras y bordes de camino, buscando que el usuario los pueda utilizar de forma utilitaria, buscando el descanso del ciudadano y que puedan ser empleados como punto de descanso para el ciudadano, con vista al camino principal y las praderas de césped.

El diseño de este banco se erige como un elemento robusto y de proporciones generosas, con unos brillantes hierros que forman los brazos que integran a su resistente tornillería

de acero inoxidable. El cuerpo principal, está compuesto por seis tablones de madera tropical natural elegantes y con geométrica ferrea en color gris. Este contraste de materiales y texturas le otorga una personalidad única, garantizando una resistencia inalterable a la intemperie.



Figura 22. Banco NoeBarcino 3000x835x710 mm.

Con respecto a sus características técnicas sabemos que, el banco modelo NEOBARCINO tiene unas dimensiones de 3000 x 835 x 710 mm. Sus soportes laterales están fabricados en fundición dúctil y sometidos a un tratamiento anticorrosivo de triple capa que finaliza con un recubrimiento de pintura de poliéster en polvo color gris martelé.

El cuerpo principal está conformado por seis tablones de madera tropical de alta densidad procedentes de talas responsables, con un tratamiento de triple capa LIGNUS, que actúa como protector hidrófugo, fungicida e insecticida, rematado con un filtro UV, todo ensamblado mediante tornillería oculta de acero inoxidable.

Adicionalmente, el elemento incorpora el tratamiento superficial GRAFUS, el cual es un recubrimiento anti-grafiti de alta resistencia química facilita el borrado de rotulaciones y pinturas, soportando múltiples ciclos de limpieza con disolventes sin amarillar.



Figura 23. Anclaje del banco.



Figura 24. Esquema medidas del banco.

11.2 MESA PICNIC.

La mesa de picnic se ubicará estratégicamente en las áreas de sombra y zonas de descanso más amplias del parque, ofreciendo un espacio de encuentro y convivencia para los usuarios. Su disposición está pensada para fomentar la interacción social y el disfrute al aire libre, sirviendo como un punto de reunión ideal para familias y grupos, siempre en perfecta sintonía con el entorno natural y con vistas despejadas a las praderas de césped.

El diseño de este conjunto se erige como un elemento extraordinariamente robusto y de proporciones generosas, conformando una estructura unificada que integra de forma sólida los bancos de asiento con el tablero principal. Su cuerpo está compuesto por gruesos tablones de líneas rectas y geometría férrea, cuyo acabado en tonos tierra aporta una notable calidez estética. La contundencia de sus materiales y su diseño compacto le otorgan una personalidad única y acogedora, garantizando al mismo tiempo una resistencia inalterable a la intemperie y al uso intensivo.



Figura 25. Mesa Picnic

Con respecto a sus características técnicas sabemos que, esta mesa de picnic tiene unas dimensiones de 2400 x 765 x 1300 mm de robustos listones de madera de pino de 5 cm de grosor. La madera ha sido sometida a un proceso de impregnación profunda, el cual le confiere una extraordinaria resistencia frente a la humedad constante, la pudrición y el ataque de agentes xilófagos, haciéndola idónea para su implantación en áreas de descanso y entornos naturalizados.

El ensamblaje de todo el conjunto se materializa íntegramente mediante tornillería de acero inoxidable, lo que previene cualquier tipo de oxidación superficial y asegura la firmeza estructural del elemento a largo plazo.

Adicionalmente, el diseño de este elemento destaca por su marcada estética rústica y su gran versatilidad, permitiendo una perfecta integración paisajística. Su concepción modular facilita la creación de áreas recreativas armónicas, ya que está diseñada para complementarse visual y funcionalmente con otros elementos de su misma línea, como bancos y papeleras, creando espacios de convivencia coherentes.

11.3 PAPELERA

Esta papeleras se situará estratégicamente a lo largo de los bordes del camino y junto a las zonas de plazas y alado de los bancos, buscando que el usuario la pueda utilizar de forma accesible e intuitiva para mantener la limpieza del entorno. Su disposición está pensada para dar un servicio continuo al ciudadano sin romper la armonía visual del parque, acompañando el recorrido principal y respetando las vistas hacia las praderas de césped.

El diseño de esta papeleras modelo GEA se erige como un elemento compacto y sumamente funcional, con unas líneas depuradas que integran a la perfección un práctico aro sujeta bolsas de 50 litros. El cuerpo principal está compuesto por plástico ReBnew, un innovador polímero reciclado proveniente en su totalidad de envases del contenedor amarillo. Este compromiso con la economía circular y la sostenibilidad le otorga una personalidad única, garantizando una resistencia inalterable a la intemperie sin requerir ningún tipo de mantenimiento.

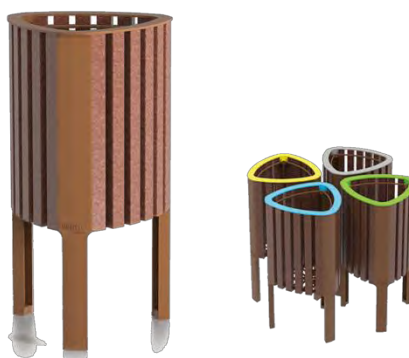


Figura 26. Papelera GEA.

Con respecto a sus características técnicas sabemos que, la papelera modelo GEA tiene unas dimensiones totales de 440 x 430 x 825 mm. Su estructura compacta y funcional integra un aro sujeta-bolsas adaptable, diseñado específicamente para la colocación de bolsas de 50 litros, y se encuentra preparada para su anclaje firme al pavimento mediante tornillería, adaptándose a los requerimientos de la superficie del proyecto.

El cuerpo principal está fabricado íntegramente en ReBnew, un polímero 100% reciclado procedente de envases del contenedor amarillo y residuos urbanos o industriales, el cual no requiere ningún tipo de mantenimiento, ofreciendo una resistencia a la intemperie.



Figura 27. Anclaje de la papelera.

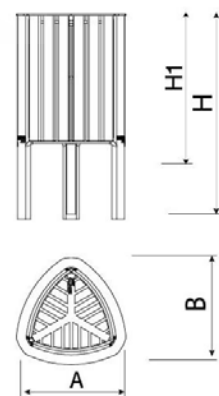


Figura 28. Esquema medidas de la papelera.

11.4 BANCOS MODELO KUBE MAD.

Este banco se situará en el corazón del proyecto, presidiendo la plaza central, con el objetivo de ofrecer al ciudadano un espacio de descanso, encuentro y contemplación. Su disposición, ya sea concebida como elemento aislado o agrupado en conjuntos modulares,

está pensada para estructurar y ordenar el espacio urbano más concurrido del parque, sirviendo como punto de reunión principal y articulando los flujos de paso de los transeúntes.

El diseño de este banco modelo KUBE MAD 2000 se erige como un elemento de líneas puras y rotunda presencia volumétrica. Su cuerpo base está conformado por un bloque de hormigón prefabricado en color gris granítico de aspecto rugoso, que contrasta de forma excepcional con la nobleza y calidez de su banqueta superior, compuesta por tabloncillos de madera tropical natural. Esta dualidad de texturas, unida a la contundencia de su masa que le permite asentarse firmemente en el terreno por su propio peso, le otorga una personalidad única, garantizando una resistencia inalterable a la intemperie.



Figura 29. Banco modelo KUBE MAD.

Con respecto a sus características técnicas sabemos que, el banco modelo KUBE MAD presenta unas dimensiones totales de 2000 x 490 x 500 mm. Su cuerpo estructural está fabricado mediante un robusto bloque de hormigón armado de máxima resistencia. Este soporte base, en color gris granítico, cuenta con un acabado superficial hidrofugado y sometido a un proceso de granallado mecánico, lo que le confiere una textura rugosa de aspecto noble y una extraordinaria durabilidad frente a la intemperie.

La banqueta superior de asiento está conformada por tabloncillos de madera tropical de altísima densidad, con un tratamiento de impregnación de triple capa LIGNUS, que actúa como una potente barrera hidrófuga, fungicida e insecticida. Este proceso se remata con una capa de pigmentación natural en acabado satinado, dotándola de protección adicional contra los rayos ultravioleta (UV), principales causantes del deterioro y envejecimiento de la madera.

En cuanto a su puesta en obra, la contundencia de su masa estructural permite que el elemento no requiera de fijaciones mecánicas complejas, garantizando su perfecta estabilidad al apoyarse directamente por su propio peso sobre una superficie o solera

previamente nivelada y preparada. Además, su diseño rectilíneo y modular facilita una gran versatilidad paisajística, permitiendo su instalación tanto como elemento aislado o combinándose en agrupaciones continuas según las necesidades espaciales del proyecto.



Figura 27. Anclaje de la papelera.



Figura 28. Esquema medidas de la papelera.

11.3 JUEGOS INFANTILES.

La zona de juegos infantiles representa un pilar básico en el diseño funcional del parque, ya que es donde los más pequeños pueden disfrutar, además de los padres descansar y ver a sus hijos jugar en un espacio seguro. La concepción de estos espacios se ha abordado bajo la premisa indiscutible de garantizar la máxima seguridad, implementando soluciones que prevengan caídas y minimicen riesgos sin restar valor a la diversión y al desarrollo de los niños.

Para favorecer la integración social, todos los elementos de juego se han agrupado en una única área de gran formato. Esta distribución permite ofrecer aparatos con funciones y grados de dificultad específicos para cada etapa de crecimiento, manteniendo a todos los usuarios infantiles en un mismo entorno compartido y seguro.

Para garantizar la estabilidad y seguridad estructural de los juegos infantiles, el sistema de anclaje se adaptará al tipo de terreno sobre el que haga la instalación, ya que si se realiza sobre suelo compacto, se ejecutarán cimentaciones puntuales de 40 x 40 x 40 conforme a las exigencias de la norma UNE-EN 1176-7:2021. Por otro lado, en aquellas zonas donde el juego apoye directamente sobre un pavimento rígido o losa de hormigón, la sujeción se materializará fijando las placas de anclaje del equipamiento mediante pernos de expansión mecánica o química.

11.3.1 CONJUNTO MODULAR CEDAR.

Este gran juego infantil situado en las áreas infantiles más naturalizadas del parque, busca una integración paisajística completa, yendo más allá de la mera diversión, pensado para que los menores interactúen con elementos orgánicos y a valoren la autenticidad de natural. Su carácter artesanal ofrece una alternativa diferenciada que busca estimular los sentidos, alejándose de los estándares plásticos convencionales y reconectando a los usuarios con la naturaleza desde sus primeras etapas de desarrollo.

Se utiliza un material noble como es la madera de robinia, en concreto conformado íntegramente por duramen, garantizando una extraordinaria durabilidad frente a la intemperie, con una vida útil estructural que alcanza los 20 años.



Figura 29. Juego infantil completo modelo Cedar.

Con respecto a sus características técnicas sabemos que, requiere un área espacial de seguridad de 53 m², con unas dimensiones totales de 7000 x 9300 mm. Todas las piezas metálicas auxiliares están fabricadas en acero inoxidable AISI-304, empleando para las uniones tornillería electrolgalvanizada y de acero inoxidable de alta resistencia. En materia de prevención y normativas, el diseño contempla una altura libre de caída máxima de 1,50 metros y está dimensionado para el uso simultáneo de hasta 10 usuarios.

Desde la perspectiva del ciclo de vida, se garantiza disponibilidad de piezas de repuesto durante un periodo mínimo de 10 años, asegurando la viabilidad del parque a largo plazo. Además, su diseño eco-responsable permite que ninguno de los materiales empleados requiera de tratamientos especiales para su futura eliminación o reciclaje, por lo que requerirá un bajo mantenimiento.

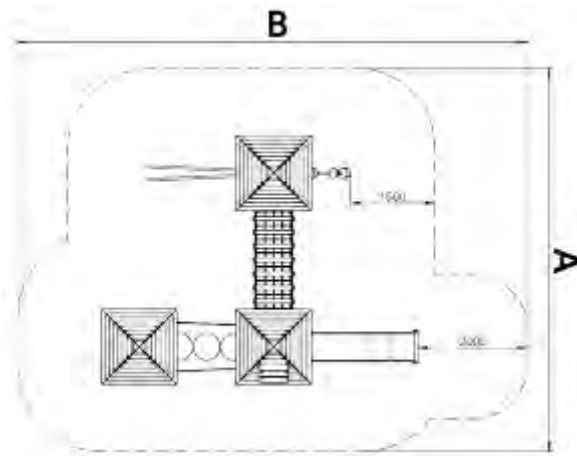


Figura 29. Anclajes de la estructura.

Figura 30. Esquema de la estructura.

11.3.2 MUELLE MODELO IROY 1.

Este elemento de la colección ROY se concibe como un elemento de escala reducida, pero igualmente de carácter artesanal, mediante este uso orgánico, el juego ofrece una experiencia táctil y visual que conecta a los usuarios directamente con la naturaleza desde sus primeros años.

Constructivamente, el conjunto prescinde de materiales industrializados para estructurarse a base de postes de sección circular de madera viva de Robinia, el material experimenta procesos naturales de adaptación que pueden derivar en pequeñas fisuras de retracción superficiales; un comportamiento previsible que no altera en absoluto su capacidad portante ni su seguridad, sino que enriquece su valor estético y su autenticidad paisajística.



Figura 31. Muelle IROY1.

Con respecto a sus características técnicas sabemos que, su estructura cuenta con una pieza principal de mayor envergadura que alcanza los 3100 x 180 x 180 mm y un peso máximo de 72 kg. Todas las piezas metálicas auxiliares están fabricadas en acero inoxidable AISI-304, empleando para las uniones tornillería electrogalvanizada y de acero inoxidable de alta resistencia (calidad 8.8 según la norma DIN 267).

Desde la perspectiva del ciclo de vida, se garantiza disponibilidad de piezas de repuesto durante un periodo mínimo de 10 años, asegurando la viabilidad del parque a largo plazo. Además, su diseño eco-responsable permite que ninguno de los materiales empleados requiera de tratamientos especiales para su futura eliminación o reciclaje, por lo que requerirá un bajo mantenimiento base.



Figura 32. Anclajes del muelle.

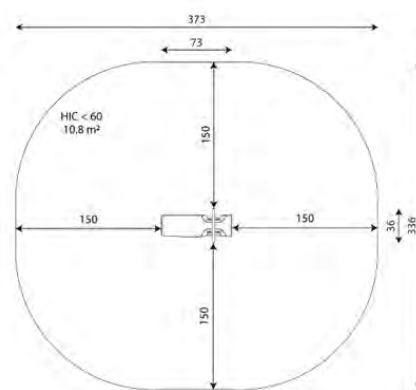


Figura 33. Esquema del muelle.

11.3.3 COLUMPIO BALANCÍN.

Este columpio se emplazará en las áreas de juego infantil con mayor integración paisajística del parque, aportando un elemento de juego de carácter universal. Su

disposición responde a la voluntad de ofrecer a los menores una experiencia dinámica fundamental para el desarrollo del equilibrio y la psicomotricidad.

Constructivamente, el diseño de este conjunto destaca por la imponente presencia de sus pórticos en forma de 'A', estructurados a base de postes de madera viva de Robinia de sección circular, diseñado para soportar las altas cargas dinámicas propias del balanceo. Esta calidad constructiva no solo garantiza una máxima seguridad estructural, sino que enriquece enormemente la autenticidad y el valor estético del espacio.



Figura 34. Columpio balancín ROYBO 1 PLANO.

Con respecto a sus características técnicas sabemos que alcanza los 3100 x 180 x 180 mm y un peso máximo de 72 kg. Para garantizar la máxima rigidez frente a los balanceos, se emplea en todas sus uniones tornillería electrogalvanizada y de acero inoxidable de alta resistencia.

Desde la perspectiva del ciclo de vida, su diseño eco-responsable permite que ninguno de los materiales empleados requiera de tratamientos especiales para su futura eliminación o reciclaje, lo que certifica la viabilidad ambiental del conjunto. Cabe destacar que, para preservar la integridad del columpio a largo plazo, se deberán consultar y aplicar las instrucciones de mantenimiento base.

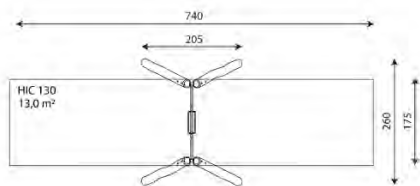
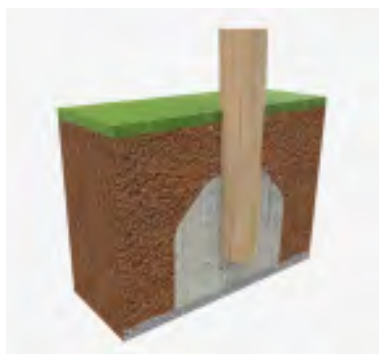


Figura 35. Anclajes del columpio.

Figura 33. Esquema del columpio.

11.3.4 TOBOGÁN MODELO H900 ROY.

Este tobogán se integrará en la zona de juegos infantiles, permitiendo una transición fluida entre los diferentes niveles del área infantil, invitando a los niños a experimentar la velocidad de forma segura mientras mantienen un contacto visual constante con la calidez de los materiales naturales que lo rodean.

Constructivamente, el diseño de este equipamiento destaca por la solidez de su torre de acceso, estructurada mediante robustos postes de madera viva de Robinia, ofreciendo un contraste visual perfecto entre su rampa y las barandillas, las cuales garantizan una resistencia inalterable a la intemperie y una experiencia de uso sumamente satisfactoria y duradera.



Figura 34. Tobogán modelo H900 ROY.

Con respecto a sus características técnicas sabemos que, su estructura cuenta con una pieza principal que alcanza los 3700 x 180 x 180 mm y un peso máximo de 86 kg. Para garantizar la seguridad en los puntos de agarre y tracción, incorpora redes de cuerda armada antivandálica de \varnothing 16mm, compuestas por 6 hilos de acero trenzados con recubrimiento de polipropileno y conectores de alta durabilidad.

Desde la perspectiva del ciclo de vida, se garantiza disponibilidad de piezas de repuesto durante un periodo mínimo de 10 años, asegurando la viabilidad del parque a largo plazo. Además, su diseño eco-responsable permite que ninguno de los materiales empleados requiera de tratamientos especiales para su futura eliminación o reciclaje, por lo que requerirá un bajo mantenimiento base.



Figura 35. Anclajes del tobogán.

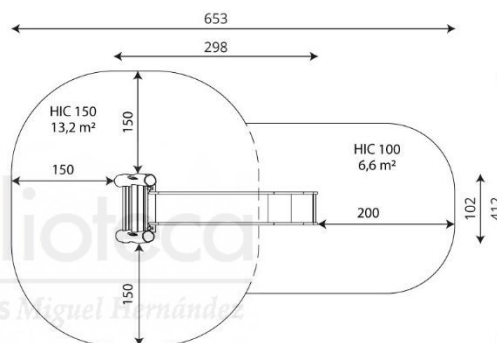


Figura 36. Esquema del columpio.

11.3.5 PIRAMIDE DE CUERDAS MODELO ROY 99.

Esta pirámide de trepa se ubicará como elemento central del área infantil, su diseño abierto y transparente permite una integración visual total con el entorno del parque, fomentando un juego libre y creativo donde los niños pueden interactuar a distintos niveles, favoreciendo así la socialización y el espíritu de superación en un ambiente controlado y seguro.

Constructivamente, el diseño de este equipamiento destaca por la rotunda verticalidad de su mástil central, fabricado en madera viva de Robinia, que sirve de eje para una compleja red de cuerdas armadas de alta resistencia. Al igual que el resto de juegos, el uso de materiales naturales y artesanales reafirma el compromiso del proyecto con una pedagogía del juego basada en la autenticidad y el respeto por las texturas nobles.

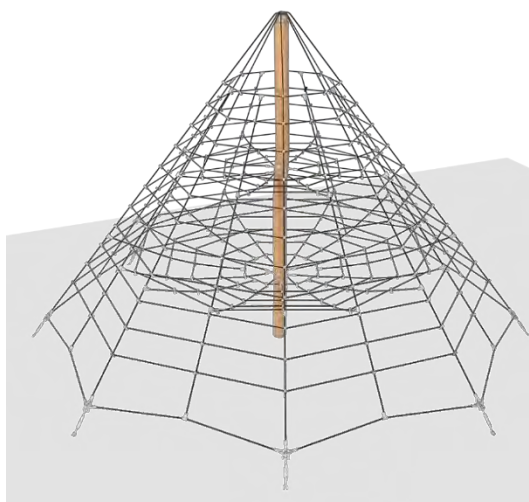


Figura 37. Red de cuerda ROY99.

Con respecto a sus características técnicas sabemos que, su estructura cuenta con un mástil central que alcanza los 5400 x 180 x 180 mm y un peso máximo de 125 kg. Todas las piezas metálicas auxiliares están fabricadas en acero inoxidable AISI-304, empleando para las uniones y anclajes de las redes tornillería electrogalvanizada y de acero inoxidable de alta resistencia.

Desde la perspectiva del ciclo de vida, se garantiza disponibilidad de piezas de repuesto durante un periodo mínimo de 10 años, asegurando la viabilidad del parque a largo plazo. Además, su diseño eco-responsable permite que ninguno de los materiales empleados requiera de tratamientos especiales para su futura eliminación o reciclaje, por lo que requerirá un bajo mantenimiento base.



Figura 38. Anclajes del tobogán.

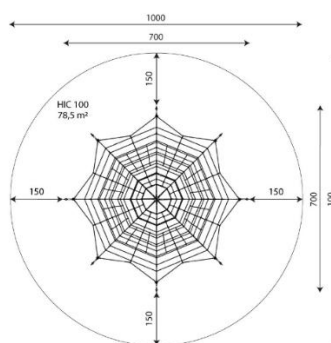


Figura 39. Esquema del columpio

11.4 ZONA DE DEPORTE.

Esta zona esta creada con el fin de fomentar el deporte de forma intergeneracional, ya que se busca que en el mismo espacio puedan realizar sus actividades deportivas desde jovenes adolescentes hasta personas mayores, buscando fomentar hábitos saludables, todo incluido dentro de un entorno natural y saludable.

Este espacio incluye:

Biosaludables, útiles para personas de todas las edades y condiciones físicas.

Circuito de calistenia, pensado para personas deportistas.

11.4.1 BIOSALUDABLES.

Las máquinas que componen el circuito de biosaludables se encuentran colocadas de forma perimetral en la zona establecida en el proyecto para ello. Todas máquinas de biosaludables son aptas para todas las edades, ya que el objetivo es mejorar tanto en movilidad como en fuerza, aunque el público objetivo por el que estas se instalan son las personas mayores. En este espacio se pueden realizar estiramiento, andar o realizar ejercicios con el propio cuerpo de cada usuario.

Las máquinas que componen este circuito son:

11.4.1.1 MOVILIDAD DE BRAZOS MODELO WHEELS.

Este biosaludable de se integra en el área deportiva para promover la movilidad articular, su diseño ergonómico fomenta la salud física y la interacción social. Con respecto a sus características técnicas sabemos que, su estructura es de acero galvanizado S235 con y tornillería de acero inoxidable AISI304.

El equipo tiene unas dimensiones de 1010 x 1110 x 1380 mm y un peso de 43 kg, requiere una superficie de seguridad que cumpla estrictamente con la normativa EN16630:2015. Desde la perspectiva del ciclo de vida, se garantiza la disponibilidad de repuestos durante 10 años.



Figura 40. Biosaludable modelo WHEELS.



Figura 41. Tipo de anclaje y diseño de la estructura del modelo.

11.4.1.2 MOVILIDAD DE PIERNAS MODELO HOCKEY.

Este biosaludable se integra en el área deportiva para promover la movilidad de los miembros inferiores, aportando coordinación y equilibrio al cuerpo. Su diseño ergonómico está orientado a aumentar la capacidad cardiopulmonar del usuario, fomentando la salud física y la interacción social en un entorno seguro.

Con respecto a sus características técnicas sabemos que, su estructura es de acero galvanizado S235 con lacado en polvo de alta resistencia y tornillería de acero inoxidable AISI304. El equipo tiene unas dimensiones de 1000 x 520 x 1440 mm y un peso de 46.5 kg, requiriendo una superficie de seguridad que cumpla estrictamente con la normativa EN16630:2015.



Figura 42. Biosaludable modelo HOCKEY.

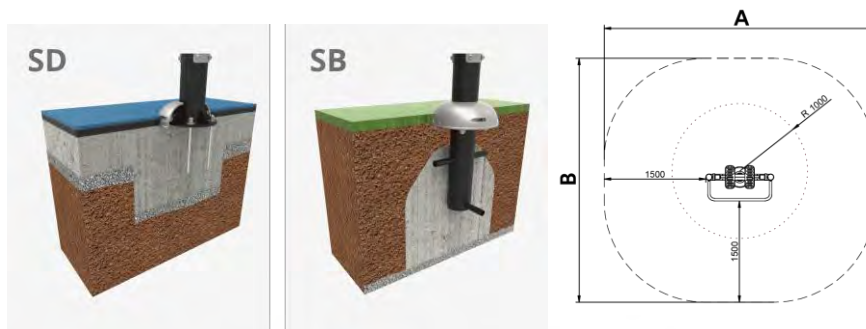


Figura 43. Tipo de anclaje y diseño de la estructura del modelo.

11.4.1.3 BRAZOS MODELO PULL DOWN.

Este biosaludable se integra en el área deportiva para reforzar y desarrollar la musculatura de los miembros superiores, incidiendo específicamente en dorsales, deltoides y bíceps. Su diseño ergonómico fomenta la salud física mediante el entrenamiento de fuerza y la interacción social en un entorno controlado.

Con respecto a sus características técnicas sabemos que, su estructura es de acero galvanizado S235 con lacado en polvo y tornillería de acero inoxidable AISI304. El equipo tiene unas dimensiones de 4400 x 90 x 90 mm y un peso de 44 kg, requiriendo una superficie de seguridad que cumpla estrictamente con la normativa EN16630:2015. Desde la perspectiva del ciclo de vida, se garantiza la disponibilidad de repuestos durante 10 años y un diseño eco-responsable que no requiere tratamientos especiales para su eliminación, asegurando un bajo mantenimiento.



Figura 44. Biosaludable modelo PULL DOWN.

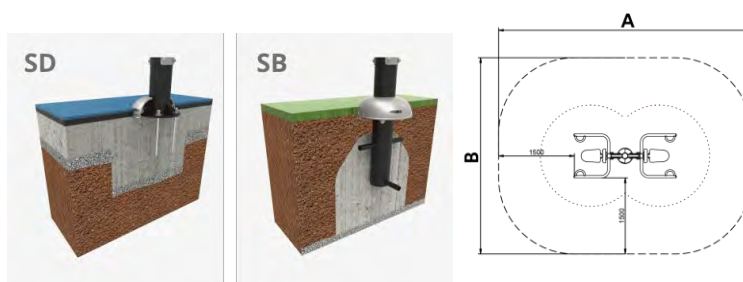


Figura 45. Tipo de anclaje y diseño de la estructura del modelo.

11.4.1.4 BICICLETA MODELO ELIPTIC.

Este biosaludable se integra en el área deportiva para fortalecer la musculatura de los miembros superiores e inferiores, mejorando la flexibilidad articular. Su diseño ergonómico está orientado a aumentar y optimizar la función cardiopulmonar, fomentando la salud física y la interacción social.

Con respecto a sus características técnicas sabemos que, su estructura es de acero galvanizado S235 con lacado en polvo y tornillería de acero inoxidable AISI304. El equipo tiene unas dimensiones de 990 x 560 x 1475 mm y un peso de 54 kg, requiriendo una superficie de seguridad que cumpla estrictamente con la normativa EN16630:2015.



Figura 46. Biosaludable modelo ELIPTIC.

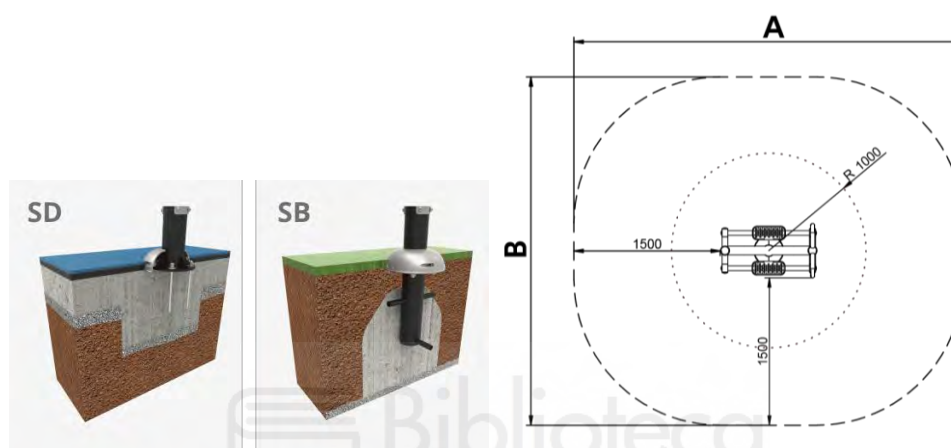


Figura 45. Tipo de anclaje y diseño de la estructura del modelo.

11.4.2 ELEMENTOS PARA CALISTENIA.

Este circuito de calistenia se proyecta como un espacio deportivo diseñado para el entrenamiento funcional, aeróbico y de fuerza mediante el uso del propio peso corporal, lo cual permite a los usuarios desarrollar su flexibilidad y musculatura en un entorno gratuito y dinámico.

Al fomentar la disciplina deportiva al aire libre, este equipamiento no solo promueve un estilo de vida saludable, sino que consolida la zona deportiva como un punto de encuentro intergeneracional y de cohesión social.

11.4.2.1 ABDOMINALES MODELO STREET WORKOUT ABDOMINALES I.

Este elemento de calistenia integra en el área deportiva para permitir el entrenamiento personal de tipo aeróbico, de fuerza y flexibilidad mediante un sistema de postes y bridas de alta adaptabilidad. Su diseño profesional fomenta el ejercicio al aire libre y la

musculación, convirtiéndose en un punto clave para el deporte gratuito y la interacción social de usuarios jóvenes y adultos.

Con respecto a sus características técnicas sabemos que, su estructura consta de postes de acero galvanizado de diámetro 100 mm y barras de diámetro 40 mm lacadas en polvo, con abrazaderas de aluminio y tornillería de acero inoxidable AISI-304. El equipo integra superficies de madera de pino escandinavo tratada en autoclave y requiere una superficie de seguridad que cumpla estrictamente con la normativa EN16630:2015.



Figura 48. Biosaludable modelo STREET WORKOUT ABDOMINALES I.

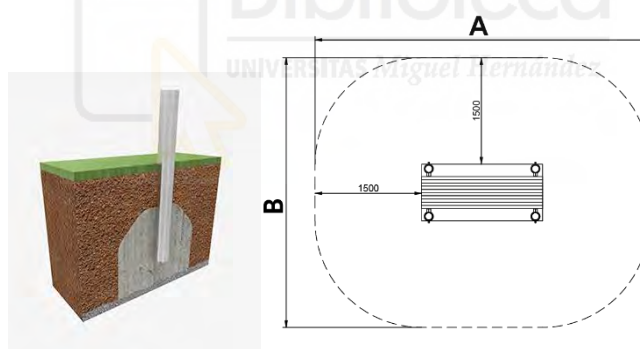


Figura 49. Tipo de anclaje y diseño de la estructura del modelo.

11.4.2 CONJUNTO DE CALISTENIA MODELO STREET WORKOUT MIXTO D.

Este elemento de calistenia se integra en el área deportiva, su diseño profesional fomenta el ejercicio al aire libre y la musculación, convirtiéndose en un punto clave para el deporte gratuito y la interacción social de usuarios jóvenes y adultos.

Con respecto a sus características técnicas sabemos que, su estructura consta de postes de acero galvanizado de $\text{Ø}100$ mm y barras de $\text{Ø}40$ mm lacadas en polvo, con abrazaderas de aluminio y tornillería de acero inoxidable AISI-304. El equipo integra superficies de madera de pino escandinavo tratada en autoclave y requiere una superficie de seguridad que cumpla estrictamente con la normativa EN16630:2015, incluyendo un cartel informativo obligatorio con datos de emergencias, mantenimiento y restricciones de uso para usuarios de menos de 1,40 m.



Figura 50. Biosaludable modelo STREET WORKOUT MIXTO D.

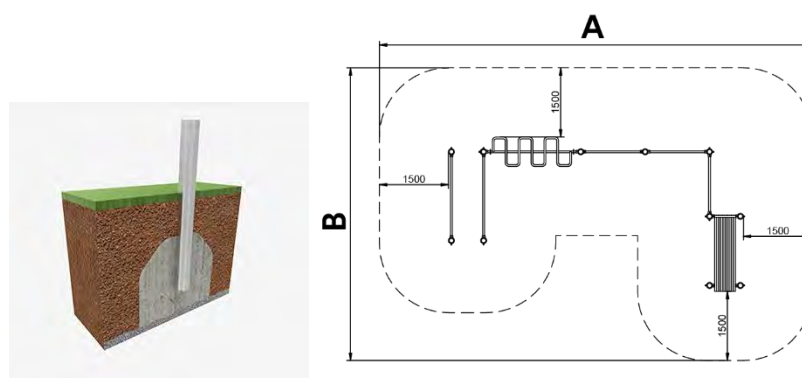


Figura 51. Tipo de anclaje y diseño de la estructura del modelo.

11.4.2.3 FONDOS MODELO STREET WORKOUT DOBLE NIVEL.

Este elemento de calistenia se integra en el área deportiva, su diseño profesional fomenta el ejercicio al aire libre y la musculación, convirtiéndose en un punto clave para el deporte gratuito y la interacción social de usuarios jóvenes y adultos.

Con respecto a sus características técnicas sabemos que, su estructura consta de postes de acero galvanizado de $\text{Ø}100$ mm y barras de $\text{Ø}40$ mm lacadas en polvo, con abrazaderas de aluminio y tornillería de acero inoxidable AISI-304. El equipo requiere una superficie de seguridad que cumpla estrictamente con la normativa EN16630:2015, incluyendo un cartel informativo obligatorio con datos de emergencias, mantenimiento e instrucciones de uso para usuarios de más de 1,40 m.



Figura 52. Biosaludable modelo STREET WORKOUT DOBLE NIVEL.

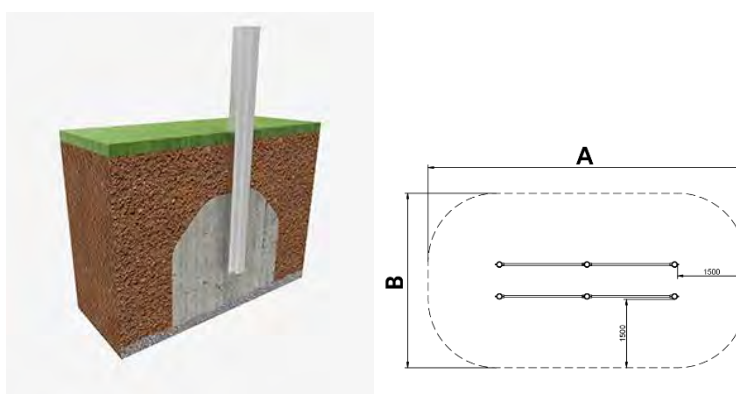


Figura 51. Tipo de anclaje y diseño de la estructura del modelo.

12. JARDINERÍA.

Este apartado tiene como objetivo establecer la selección de las especies vegetales que conformarán el diseño del jardín, todas ellas elegidas en base a diferentes criterios, ya sean técnicos, estéticos y ambientales, además se ha tenido en cuenta las condiciones climáticas características de Benidorm, la calidad del suelo y la disponibilidad hídrica, priorizando siempre la resistencia a plagas y una integración armónica con el entorno paisajístico y funcional del espacio.

A continuación, se detalla la selección botánica propuesta, describiendo las características de cada especie, su distribución estratégica y las densidades de plantación necesarias. Mediante esta planificación, se pretende crear un espacio verde sostenible y estéticamente equilibrado que no solo mejore la calidad ambiental, sino que también garantice un bajo mantenimiento a largo plazo. Para la elección definitiva de las especies, se han tenido en cuenta los siguientes factores climáticos y edafológicos:

12.1 CRITERIOS DE JARDINERÍA.

12.1.1 TRABAJO PREVIO.

Antes de llevar a cabo cualquier tipo de plantación hay que tener en cuenta una serie de premisas y trabajos a realizar en el terreno donde queremos plantar dichas especies, estos son:

Añadido de tierra vegetal, con lo que se consigue tener un terreno más fértil y así un mejor crecimiento de las especies.

Instalar geotextil, para evitar que se levanten piedras o elementos no deseados.

Apertura del hueco donde va cada planta.

Plantación de la planta y su adecuación.

Primer riego, el cual debe ser abundante para conseguir que la planta arraigue de primeras.

12.1.2 TRANSPLANTE DE ÁRBOLES EN CEPELLÓN.

Como norma general, el suministro de los ejemplares se realizará en contenedor o con el cepellón debidamente conformado, evitando y limitando el uso de raíz desnuda a situaciones estrictamente justificadas. En el caso de especies de hoja perenne o árboles de gran porte, el uso de contenedor será obligatorio para garantizar el éxito del trasplante,

priorizando las estaciones de otoño y primavera para estas labores, evitando todo lo posible periodos de estrés térmico, ya sea por temperaturas extremas o riesgo de heladas.

La preparación de los hoyos de plantación seguirá unas dimensiones tipo de 1x1x1 metros, ampliándose hasta los 2x2x2 metros cuando se trate de ejemplares de gran calibre destinados a trasplante. Durante el posicionado, el cuello de la raíz deberá quedar nivelado con la cota del terreno natural, respetando en la medida de lo posible la orientación original del ejemplar y manipulando la estructura con la delicadeza necesaria para no comprometer su estabilidad.

En el momento del desembalado, se procederá con cautela para asegurar la integridad de la masa de tierra, mientras que las protecciones biodegradables podrán permanecer en el hoyo, los contenedores plásticos deberán retirarse mediante ligeros golpes o cortes mecánicos que impidan cualquier daño al sistema radicular. Finalmente, el relleno del hueco se ejecutará con tierra vegetal seleccionada, aportada en estratos compactados de unos 25 cm para eliminar bolsas de aire y favorecer un correcto anclaje y desarrollo de las raíces.

12.1.3 TRANSPLANTE DE ÁRBUSTOS Y HÉRBACEAS EN CEPELLÓN.

En el caso de los arbustos y plantas herbáceas es la altura la que marcará el tamaño del hoyo, ya que por el reparto de fuerzas debido a su altura hará que el punto de sujeción en la tierra deba ser de un tamaño y otro, quedando de la siguiente manera:

< 40 cm: El hoyo deberá ser de 20 x 20 x 20 cm.

40-80 cm: El hoyo deberá ser de 40 x 40 x 40 cm.

> 80 cm: El hoyo deberá ser de 60 x 60 x 60 cm.

Una vez que se termine de plantar, se procederá al aporte de tierra vegetal seleccionada, se ejecutará mediante el relleno por capas, en primer lugar compactando de forma manual y progresiva para asegurar el contacto del sustrato con el sistema radicular y garantizar la total compactación del hoyo, evitando la formación de bolsas de aire.

Para la configuración de setos y alineaciones arbustivas, se emplearán elementos de replanteo como cuerdas tensas u otros elementos de precisión que aseguren una disposición lineal exacta, además la separación entre ejemplares se controlará mediante

el uso de cintas métricas o patrones de medida rígidos debidamente calibrados, garantizando la homogeneidad visual del conjunto.

Finalmente, durante las labores de riego en ejemplares de flor y planta de temporada, se extremarán las precauciones para no humectar directamente los capullos y yemas florales, minimizando así el riesgo de podredumbres o enfermedades fúngicas.

12.1.4 TRANSPLANTE DE PALMACEAS.

El momento del año para el trasplante de palmaceas de gran porte suministrados con cepellón de tierra se sitúa en los meses de verano, específicamente entre los meses de julio y agosto, aunque este intervalo puede extenderse desde mayo hasta finales de septiembre. Por el contrario, los ejemplares de pequeño formato suministrados en contenedor ofrecen una mayor versatilidad, permitiendo su puesta en obra en cualquier época del año.

Durante el transporte y la fase inicial de asentamiento, los ejemplares se mantendrán ligados y protegidos mediante cuerdas u otros sistemas de cobertura, siendo esta medida es imprescindible para protegerr los brotes tiernos y la yema apical frente a la insolación y la deshidratación. El desatado de las palmas solo se hará una vez confirmado el enraizamiento efectivo en el nuevo sustrato, manifestándose con la salida de nuevas hojas desde el meristemo apical de la palmera. En este punto, las hojas exteriores que hayan cumplido su función protectora podrán ser retiradas mediante poda si fuera necesario.

Las dimensiones de los hoyos de plantación se han dimensionado para garantizar la estabilidad mecánica frente a la acción del viento, protegiendo así el sistema radicular incipiente según la siguiente escala:

< 0,8 m de altura: Hoyo de 0,6 x 0,6 x 0,6 m y una dosis de riego de 50 L.

0,8 y 2,5 m de altura: Hoyo de 1 x 1 x 1,5 m y una dosis de riego de 240 L.

> 2,5 m de altura: Hoyo de 1,5 x 1,5 x 2 m y una dosis de riego de 810 L.

12.1.5 CÉSPED.

El césped se plantará mediante el uso de tepes, los cuales son rollos de césped natural que ha sido previamente cultivado en condiciones óptimas, buscando así que en el momento de plantarlo en el suelo definitivo se encuentre en condiciones perfectas, esta es una

técnica fiable para obtener un suelo homogéneo en poco tiempo. Pero para ello es necesario llevar a cabo una serie de trabajos previos.

12.1.5.1 PROCESO DE PLANTACIÓN DEL CÉSPED.

Para la adecuación del terreno, se dispondrá una capa de tierra vegetal de 10 cm de espesor mezclada homogéneamente con otros 10 cm de arena sílice, posteriormente se procederá a la retirada de cualquier elemento grueso o resto vegetal con un diámetro superior a 2 cm, finalizando el proceso con un rastrillado de precisión. Esta labor garantiza una superficie perfectamente nivelada y lisa, condición técnica indispensable para asegurar el contacto uniforme de los tepes con el terreno y evitar irregularidades en el acabado final del césped.

Para la fase de plantación, se colocarán los tepes de forma inmediata el mismo día de la recepción para evitar posible deshidratación y deterioro del tejido vegetal, una vez así el montaje se iniciará desde el perímetro hacia el eje central de la superficie, alineando cuidadosamente las uniones. Es imprescindible que los tepes se dispongan de forma ordenada, evitando la coincidencia de juntas longitudinales para minimizar el riesgo de apertura de líneas de empalme durante el riego o el uso.

Tras la instalación de la totalidad de los tepes, se procederá al paso de un rulo de jardín para garantizar un contacto uniforme entre el sistema radicular y el sustrato, eliminando posibles bolsas de aire y optimizando el proceso de enraizamiento. Inmediatamente después, se ejecutará un primer riego de saturación mediante los goteros subterráneos, asegurando un riego homogéneo, pero controlando el caudal para evitar encharcamientos. Durante todo el proceso, los ajustes perimetrales y los remates en puntos singulares se realizarán mediante cortes mecánicos limpios, empleando cuchillas de alta precisión para asegurar una integración perfecta con los bordes de la parcela.

Durante el periodo de consolidación, el cual ocupa las tres primeras semanas post-implantación, el césped se mantendrá bajo un régimen de humedad constante mediante riegos frecuentes de corta duración, evitando siempre la saturación del terreno. Una vez se detecte crecimiento vegetativo activo se realizará una siega inicial, estableciendo una altura de corte de entre 5 y 6 cm para, posteriormente regular la frecuencia de mantenimiento según la estacionalidad y el ritmo de desarrollo de la especie.

12.1.5.2 ELECCIÓN DE LA MEZCLA DE CÉSPED.

El césped que se utilizará será una mezcla de varias variedades, siendo estas:

Festuca Arundinacea: 65%. Actuará como base principal, ya que soporta ser pisada sin sufrir daños drásticos al ser muy resistente.

Ray Grass Inglés (*Lolium perenne*): 25%. Su función es colonizar rápidamente el suelo y dar el color verde característico al espacio ocupado por esta.

Poa pratensis: 10%. Su función es dar densidad al conjunto, ya que tiene una gran capacidad de crecimiento y autoreparación.

13. ESPECIES VEGETALES ELEGIDAS.

13.1 *Ficus australis*.


FICHA 1. FICUS AUSTRALIS													
1. TAXONOMÍA E IDENTIFICACIÓN Nombre Científico: <i>Ficus Australis</i> Nombre Común: Ficus Familia Botánica: Moraceae Origen Biogeográfico: Australia Oriental		2. MORFOLOGÍA Y DESARROLLO Biotipo / Porte: Arbusto perenne de porte globoso (copa densa y ancha) Tipo de Hoja: Ovalada, coriácea y verde Sistema Radicular: Potente, extendido y superficial Ritmo de Desarrollo: Rápido		3. FENOLOGÍA (CALENDARIO) Época de Floración: Primavera Color Floral: Verde amarillento Época Fructificación: Verano - Otoño Altura Máxima: 10-15 m									
						4. REQUERIMIENTOS EDAFOLÓGICOS Demanda Hídrica: Media Textura del Suelo: Franco a arenosa pH Óptimo: Ácido - Básico - Neutro Drenaje: Exigente		5. RUSTICIDAD Y RESISTENCIAS Tolerancia Térmica: Media (sensible a heladas) Exposición Solar: Pleno sol (Alta) Ambiente Marino y Viento: Alta (Ideal para primera línea) Encharcamiento: Baja (Riesgo de asfixia radicular)		6. APLICACIÓN PAISAJÍSTICA Uso en el Proyecto: Sombra Aptitudes Especiales: Gran valor ornamental por su follaje perenne y excelente capacidad para crear sombras. Manejo y Poda: Admite podas y requiere control de las raíces. Nivel de mantenimiento: Bajo			
													

Figura 52. *Ficus Australis*.

13.2 *Callistemon viminalis*.


FICHA 1. CALLISTEMON VIMINALIS					
					
1. TAXONOMÍA E IDENTIFICACIÓN		2. MORFOLOGÍA Y DESARROLLO		3. FENOLOGÍA (CALENDARIO)	
Nombre Científico:	<i>Callistemon viminalis</i>	Biotipo / Porte:	Medio-grande, perenne de porte llorón	Época de Floración:	Primavera y verano
Nombre Común:	Limpiatubos	Tipo de Hoja:	Lineal, lanceolada de color verde claro	Color Floral:	Rojo intenso
Familia Botánica:	Myrtaceae	Sistema Radicular:	Extendido y poco agresivo	Época Fructificación:	Verano - Otoño
Origen Biogeográfico:	Australia	Ritmo de Desarrollo:	Rápido	Altura Máxima:	4 - 8 m
4. REQUERIMIENTOS EDAFOLÓGICOS		5. RUSTICIDAD Y RESISTENCIAS		6. APLICACIÓN PAISAJÍSTICA	
Demanda Hídrica:	Media	Tolerancia Térmica:	Alta	Uso en el Proyecto:	Ejemplares aislados y sombra
Textura del Suelo:	Adaptable, pero prefiere franco-ácido	Exposición Solar:	Pleno sol (Alta)	Aptitudes Especiales:	Gran valor ornamental por floración exótica y capacidad para atraer polinizadores
pH Óptimo:	Ácido - Neutro	Ambiente Marino y Viento:	Alta (Ideal para primera línea)	Manejo y Poda:	Admite podas y formación tras floración
Drenaje:	Muy Exigente	Encharcamiento:	Baja (Riesgo de asfixia radicular)	Nivel de mantenimiento	Bajo

Figura 53. *Callistemon viminalis*.

13.3 *Morus alba*.


FICHA 3. MORUS ALBA					
					
1. TAXONOMÍA E IDENTIFICACIÓN		2. MORFOLOGÍA Y DESARROLLO		3. FENOLOGÍA (CALENDARIO)	
Nombre Científico:	<i>Morus Alba</i>	Biotipo / Porte:	Medio-grande, caducifolio de copa ancha y densa	Época de Floración:	Primavera
Nombre Común:	Morera	Tipo de Hoja:	Polimorfa y verde brillante	Color Floral:	Verdosas
Familia Botánica:	Moraceae	Sistema Radicular:	Potente y ramificado	Época Fructificación:	Verano
Origen Biogeográfico:	Asia central-oriental	Ritmo de Desarrollo:	Muy Rápido	Altura Máxima:	12-15 m
4. REQUERIMIENTOS EDAFOLÓGICOS		5. RUSTICIDAD Y RESISTENCIAS		6. APLICACIÓN PAISAJÍSTICA	
Demanda Hídrica:	Baja - Media	Tolerancia Térmica:	Muy Alta	Uso en el Proyecto:	Sombra
Textura del Suelo:	Adaptable, pero prefiere francos	Exposición Solar:	Pleno sol (Alta)	Aptitudes Especiales:	Excelente capacidad de sombreo. Muy resistente a la contaminación urbana
pH Óptimo:	Neutro - Básicos	Ambiente Marino y Viento:	Alta (Ideal para primera línea)	Manejo y Poda:	Admite podas severas y de formación
Drenaje:	Bien drenado	Encharcamiento:	Baja (Riesgo de asfixia radicular)	Nivel de mantenimiento	Bajo

Figura 54. *Morus Alba*.

13.4 *Jacaranda mimosifolia*.

FICHA 4. JACARANDA MIMOSIFOLIA



1. TAXONOMÍA E IDENTIFICACIÓN		2. MORFOLOGÍA Y DESARROLLO		3. FENOLOGÍA (CALENDARIO)	
Nombre Científico:	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Biotipo / Porte:	Medio, caducifolio de copa ancha e irregular	Época de Floración:	Primavera
Nombre Común:	Jacaranda	Tipo de Hoja:	Compuesta, bipinnada verde claro	Color Floral:	Azul violáceo
Familia Botánica:	Bignoniaceae.	Sistema Radicular:	Fasciculado y poco agresivo	Época Fructificación:	Otoño - Invierno
Origen Biogeográfico:	Sudamérica	Ritmo de Desarrollo:	Medio - Rápido	Altura Máxima:	8 - 10 m
4. REQUERIMIENTOS EDAFOLÓGICOS		5. RUSTICIDAD Y RESISTENCIAS		6. APLICACIÓN PAISAJÍSTICA	
Demanda Hídrica:	Media	Tolerancia Térmica:	Alta	Uso en el Proyecto:	Aislado en zona de césped
Textura del Suelo:	Franco, frescos y profundos	Exposición Solar:	Pleno sol (Alta)	Aptitudes Especiales:	Proporciona sombra ligera, la floración crea un tapiz azul en el suelo de gran valor.
pH Óptimo:	Ácido -Neutro	Ambiente Marino y Viento:	Media - Alta	Manejo y Poda:	Requiere podas de formación y limpieza
Drenaje:	Muy exigente	Encharcamiento:	Baja (Riesgo de asfixia radicular)	Nivel de mantenimiento	Medio

Figura 55. *Jacaranda mimosifolia*.

13.5 *Phoenix dactylifera*.

FICHA 5. PHOENIX DACTYLIFERA



1. TAXONOMÍA E IDENTIFICACIÓN		2. MORFOLOGÍA Y DESARROLLO		3. FENOLOGÍA (CALENDARIO)	
Nombre Científico:	<i>Phoenix dactylifera</i>	Biotipo / Porte:	Tronco único, esbelto y cubierto	Época de Floración:	Primavera
Nombre Común:	Palmera datilera	Tipo de Hoja:	Pinnadas, 3-5m de largo	Color Floral:	Color crema amarillento
Familia Botánica:	Arecaceae	Sistema Radicular:	Fasciculado, poco agresivo y profundo	Época Fructificación:	Otoño
Origen Biogeográfico:	Norte de África y Oeste de Asia	Ritmo de Desarrollo:	Medio	Altura Máxima:	15 - 30 m
4. REQUERIMIENTOS EDAFOLÓGICOS		5. RUSTICIDAD Y RESISTENCIAS		6. APLICACIÓN PAISAJÍSTICA	
Demanda Hídrica:	Baja	Tolerancia Térmica:	Muy Alta	Uso en el Proyecto:	Aisladas en césped como entrada
Textura del Suelo:	Muy adaptables a prácticamente todos los suelos	Exposición Solar:	Pleno sol (Alta)	Aptitudes Especiales:	Gran resistencia a la salinidad. Aporta verticalidad y carácter mediterráneo.
pH Óptimo:	Neutro - Básico	Ambiente Marino y Viento:	Muy Alta	Manejo y Poda:	Requiere limpiezas de hojas secas y eliminación de frutos
Drenaje:	Exigente	Encharcamiento:	Baja (Riesgo de asfixia radicular)	Nivel de mantenimiento	Bajo

Figura 56. *Phoenix dactylifera*.

13.6 *Dodonaea viscosa*.


FICHA 6. DODONAEA VISCOSA					
					
1. TAXONOMÍA E IDENTIFICACIÓN		2. MORFOLOGÍA Y DESARROLLO		3. FENOLOGÍA (CALENDARIO)	
Nombre Científico:	<i>Dodonaea viscosa</i>	Biotipo / Porte:	Arbusto perenne erecto y ramificado	Época de Floración:	Final de invierno - primavera
Nombre Común:	Jarilla	Tipo de Hoja:	Lanceolada y viscosa	Color Floral:	Verdosa - rojizas
Familia Botánica:	Sapindaceae	Sistema Radicular:	Superficial y muy denso	Época Fructificación:	Verano
Origen Biogeográfico:	Australia	Ritmo de Desarrollo:	Rápido	Altura Máxima:	2 - 4m
4. REQUERIMIENTOS EDAFOLÓGICOS		5. RUSTICIDAD Y RESISTENCIAS		6. APLICACIÓN PAISAJÍSTICA	
Demanda Hídrica:	Muy Baja	Tolerancia Térmica:	Alta	Uso en el Proyecto:	Setos medianos
Textura del Suelo:	Muy adaptables a prácticamente todos los suelos	Exposición Solar:	Pleno sol (Alta)	Aptitudes Especiales:	Planta muy "sufrida". Ideal como barrera visual o acústica debido a su densidad foliar.
pH Óptimo:	Muy adaptable	Ambiente Marino y Viento:	Muy Alta	Manejo y Poda:	Podas de formación
Drenaje:	Muy Exigente	Encharcamiento:	Baja (Riesgo de asfixia radicular)	Nivel de mantenimiento	Bajo

Figura 57. *Dodonaea viscosa*.

13.7 *Hibiscus rosa-sinensis*.

FICHA 7. HIBISCUS ROSA-SINENSIS					
					
1. TAXONOMÍA E IDENTIFICACIÓN		2. MORFOLOGÍA Y DESARROLLO		3. FENOLOGÍA (CALENDARIO)	
Nombre Científico:	<i>Hibiscus Rosa-sinensis</i>	Biotipo / Porte:	Arbusto perenne erecto y muy ramificado	Época de Floración:	Desde Primavera hasta final de Otoño
Nombre Común:	Hibisco	Tipo de Hoja:	Ovalada verde oscuro	Color Floral:	Rojo/Rosa/Naranja
Familia Botánica:	Malvaceae	Sistema Radicular:	Potente y ramificado	Época Fructificación:	Verano
Origen Biogeográfico:	Asia oriental	Ritmo de Desarrollo:	Rápido	Altura Máxima:	3 - 4m
4. REQUERIMIENTOS EDAFOLÓGICOS		5. RUSTICIDAD Y RESISTENCIAS		6. APLICACIÓN PAISAJÍSTICA	
Demanda Hídrica:	Media	Tolerancia Térmica:	Media	Uso en el Proyecto:	Setos informales coloridos
Textura del Suelo:	Prefiere francos, bien aireados	Exposición Solar:	Pleno sol (Alta)	Aptitudes Especiales:	Gran valor ornamental por sus flores. Excelente para crear divisiones visuales bajas o medias.
pH Óptimo:	Ácido - Neutro	Ambiente Marino y Viento:	Muy Alta	Manejo y Poda:	Podas de brotación y floración
Drenaje:	Muy Exigente	Encharcamiento:	Baja (Riesgo de asfixia radicular)	Nivel de mantenimiento	Medio

Figura 58. *Hibiscus rosa-sinensis*.

13.8 *Bougainvillea glabra*.


FICHA 8. BOUGAINVILLEA GLABRA		
		
1. TAXONOMÍA E IDENTIFICACIÓN		2. MORFOLOGÍA Y DESARROLLO
Nombre Científico:	<i>Bougainvillea glabra</i>	Biotipo / Porte:
Nombre Común:	Buganvilla	Tipo de Hoja:
Familia Botánica:	Nyctaginaceae	Sistema Radicular:
Origen Biogeográfico:	América del sur	Ritmo de Desarrollo:
4. REQUERIMIENTOS EDAFOLÓGICOS		5. RUSTICIDAD Y RESISTENCIAS
Demanda Hídrica:	Muy baja	Tolerancia Térmica:
Textura del Suelo:	Prefiere pobres	Exposición Solar:
pH Óptimo:	Ácido - Neutro	Ambiente Marino y Viento:
Drenaje:	Muy Exigente	Encharcamiento:
		3. FENOLOGÍA (CALENDARIO)
		Época de Floración:
		Color Floral:
		Época Fructificación:
		Altura Máxima:
		6. APLICACIÓN PAISAJÍSTICA
		Uso en el Proyecto:
		Aptitudes Especiales:
		Manejo y Poda:
		Nivel de mantenimiento

Figura 59. *Bougainvillea glabra*.

13.9 *Lavandula dentata*.


FICHA 9. LAVANDULA DENTATA		
		
1. TAXONOMÍA E IDENTIFICACIÓN		2. MORFOLOGÍA Y DESARROLLO
Nombre Científico:	<i>Lavandula dentata</i>	Biotipo / Porte:
Nombre Común:	Lavanda	Tipo de Hoja:
Familia Botánica:	Lamiaceae	Sistema Radicular:
Origen Biogeográfico:	Mediterráneo	Ritmo de Desarrollo:
4. REQUERIMIENTOS EDAFOLÓGICOS		5. RUSTICIDAD Y RESISTENCIAS
Demanda Hídrica:	Baja	Tolerancia Térmica:
Textura del Suelo:	Ligeros, arenoso o pedregosos	Exposición Solar:
pH Óptimo:	Básico - Neutro	Ambiente Marino y Viento:
Drenaje:	Muy Exigente	Encharcamiento:
		3. FENOLOGÍA (CALENDARIO)
		Época de Floración:
		Color Floral:
		Época Fructificación:
		Altura Máxima:
		6. APLICACIÓN PAISAJÍSTICA
		Uso en el Proyecto:
		Aptitudes Especiales:
		Manejo y Poda:
		Nivel de mantenimiento

Figura 60. *Lavandula dentata*.

13.10 *Cyca revoluta*.

FICHA 10. CYCA REVOLUTA



1. TAXONOMÍA E IDENTIFICACIÓN		2. MORFOLOGÍA Y DESARROLLO		3. FENOLOGÍA (CALENDARIO)	
Nombre Científico:	<i>Cyca revoluta</i>	Biotipo / Porte:	Plana arborescente de crecimiento lento	Época de Floración:	Verano
Nombre Común:	Cyca	Tipo de Hoja:	Pinnadas y rígidas verdosas	Color Floral:	Amarillo crema
Familia Botánica:	Cycadaceae	Sistema Radicular:	Coraloide y profundo	Época Fructificación:	Semillas grandes
Origen Biogeográfico:	Sur de Japón	Ritmo de Desarrollo:	Muy lento	Altura Máxima:	2 - 6 m
4. REQUERIMIENTOS EDAFOLÓGICOS		5. RUSTICIDAD Y RESISTENCIAS		6. APLICACIÓN PAISAJÍSTICA	
Demanda Hídrica:	Baja - media	Tolerancia Térmica:	Alta	Uso en el Proyecto:	Aislada
Textura del Suelo:	Franco o arenosos	Exposición Solar:	Pleno sol (Alta)	Aptitudes Especiales:	Planta de mantenimiento casi nulo y muy longeva. Aporta un aspecto exótico y elegante.
pH Óptimo:	Neutro - Ácidos	Ambiente Marino y Viento:	Muy Alta	Manejo y Poda:	Eliminación de hojas secas
Drenaje:	Muy Exigente	Encharcamiento:	Nula	Nivel de mantenimiento	Muy bajo

Figura 61. *Cyca revoluta*.

13.11 *Photinia x fraseri* "Red Robin".

FICHA 11. PHOTINIA X FRASERI "RED ROBIN"



1. TAXONOMÍA E IDENTIFICACIÓN		2. MORFOLOGÍA Y DESARROLLO		3. FENOLOGÍA (CALENDARIO)	
Nombre Científico:	<i>Photinia x fraseri</i> "red robin"	Biotipo / Porte:	Perenne de porte erecto y denso	Época de Floración:	Primavera
Nombre Común:	Fotinia	Tipo de Hoja:	Coriáceas de color rojo intenso	Color Floral:	Blanco y denso
Familia Botánica:	Rosaceae	Sistema Radicular:	Profundo y bien estructurado	Época Fructificación:	Verano - Otoño
Origen Biogeográfico:	Asia oriental	Ritmo de Desarrollo:	Rápido	Altura Máxima:	3 - 5 m
4. REQUERIMIENTOS EDAFOLÓGICOS		5. RUSTICIDAD Y RESISTENCIAS		6. APLICACIÓN PAISAJÍSTICA	
Demanda Hídrica:	Media	Tolerancia Térmica:	Alta	Uso en el Proyecto:	Setos vivos
Textura del Suelo:	Fértiles	Exposición Solar:	Pleno sol (Alta)	Aptitudes Especiales:	Gran valor ornamental por el contraste cromático de sus brotes. Excelente para delimitar zonas.
pH Óptimo:	Neutro - Ácidos	Ambiente Marino y Viento:	Muy Alta	Manejo y Poda:	Podas estimuladoras de brotación
Drenaje:	Muy Exigente	Encharcamiento:	Baja	Nivel de mantenimiento	Medio

Figura 62. *Photinia x fraseri* "Red Robin".

14. PLAN DE OBRA.

Para garantizar que las obras se desarrollen correctamente y los objetivos se alcancen dentro de las fechas previstas, resulta imprescindible elaborar una planificación detallada., por ello se realiza la división de los procesos en actividades específicas, asignando a cada tarea una duración determinada. La evaluación y el control de los tiempos de este proyecto se realizarán apoyándose en dos sistemas de programación: el Método PERT y el Diagrama de Gantt.

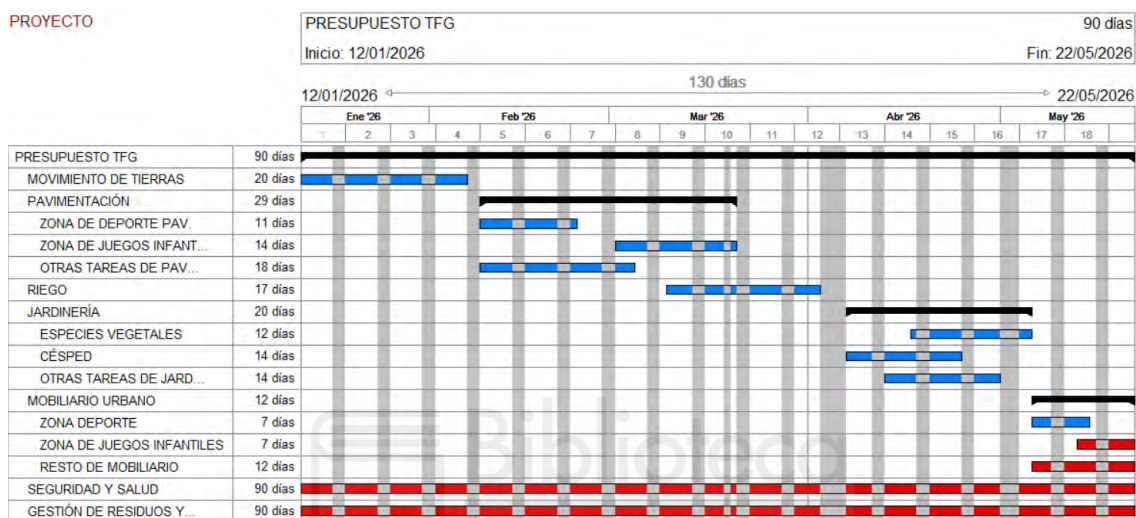


Figura 63. Diagrama de Gantt.

15. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL.

En cumplimiento de las disposiciones del Real Decreto 1627/1997, se determina que el presente proyecto no requiere la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud completo, ya que no incurre en ninguno de los condicionantes exigidos por la normativa:

- La duración de los trabajos no excede los 30 días laborables con más de 20 operarios de forma simultánea.
- El volumen estimado de mano de obra es inferior a 500 días-trabajador.
- No se contemplan obras de presas, túneles, galerías ni conducciones subterráneas.

Es por ello que, se ha redactado el correspondiente Estudio Básico de Seguridad y Salud, adjunto en el documento de anejos.

16. CONTROL DE CALIDAD.

El cumplimiento de las normativas vigentes y la garantía de sostenibilidad de la obra dependen directamente de un riguroso control de calidad, siguiendo las directrices del Código Técnico de la Edificación (CTE), en este proyecto se han definido los parámetros mínimos exigibles tanto para los materiales suministrados como para su puesta en obra. Todo el protocolo de inspecciones, pruebas y ensayos necesarios queda recogido en el documento obligatorio adjunto en el ANEJO CONTROL DE CALIDAD.

17. GESTIÓN DE RESIDUOS.

Con el objetivo de garantizar el cumplimiento del Real Decreto 105/2008, se ha diseñado un plan específico para el manejo de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD) derivados de las obras del parque. Este estudio define y regula los siguientes parámetros fundamentales:

- Cuantificación y explicación exacta de los desechos previstos.
- Protocolos de separación en origen, almacenamiento temporal y periodicidad de retirada.
- Estrategias de minimización de impactos y reciclaje.
- Trazabilidad de la documentación y control de destino mediante gestores autorizados.

Toda la justificación técnica, junto con las mediciones pormenorizadas de cada fracción residual, está desarrollada al detalle en el ANEJO. GESTIÓN DE RESIDUOS.

18. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

Capítulo	Importe (€)
1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	26.163,13
2 PAVIMENTACIÓN	94.186,14
3 RIEGO	15.058,17
4 JARDINERÍA	106.553,64
5 MOBILIARIO URBANO	452.410,90
6 SEGURIDAD Y SALUD	568,20
7 GESTIÓN DE RESIDUOS Y ENSAYOS	30.744,59
Presupuesto de ejecución material (PEM)	725.684,77
13% de gastos generales	94.339,02
6% de beneficio industrial	43.541,09
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	863.564,88
21% IVA	181.348,62
Presupuesto base de licitación (PBL = PEC + IVA)	1.044.913,50

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de UN MILLÓN CUARENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS TRECE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS.





ANEJO Nº 1

Biblioteca
UNIVERSITAS Miguel Hernández

DISEÑO

AGRONÓMICO

ÍNDICE

1.INTRODUCCIÓN.....	80
2.DETERMINACIÓN DE LAS NECESIDADES HÍDRICAS.....	80
2.1 CÁLCULO DE E_{to}.....	80
2.2 NECESIDADES NETAS DE RIEGO.....	81
2.3 ELECCIÓN DE K_c.....	82
2.4 NECESIDADES NETAS EN RIEGO LOCALIZADO.....	83
2.5 TIEMPO DE RIEGO PARA GOTEROS AUTOCOMPENSANTES.....	84
2.5.1 TIEMPO DE RIEGO SECTOR 1.....	85
2.5.2 TIEMPO DE RIEGO DEL SECTOR 2.....	86
2.5.3 TIEMPO DE RIEGO SECTOR 3.....	87
2.5.4 TIEMPO DE RIEGO SECTOR 4.....	87
2.5.5 TIEMPO DE RIEGO SECTOR 5.....	88
2.5.6 TIEMPO DE RIEGO SECTORES 6 Y 7.....	89
3.GOTEROS.....	90



INTRODUCCIÓN.

El diseño agronómico representa un pilar imprescindible en la planificación de este proyecto, ya que nos permite integrar los conocimientos técnicos con los objetivos reales, funcionas y estéticos del paisajismo. Por ello, la finalidad del presente anejo es establecer los criterios técnicos que justifiquen la selección, implantación y mantenimiento de las especies vegetales seleccionadas para así garantizar que la zona ajardinada perdure en el tiempo.

Teniendo en cuenta que el parque se sitúa en Benidorm se deben valorar ciertas características de este territorio, como por ejemplo su clima mediterráneo de veranos cálidos y baja pluviometría donde el diseño agronómico cobra una especial relevancia, sobre todo en el aprovechamiento del agua. Es por ello que la propuesta se centra en la elección de especies autóctonas adaptadas a la falta de agua, combinando con sistemas de riego de alta eficiencia que aseguren la sostenibilidad tanto del recuso hídrico como de la vegetación, mejorando la biodiversidad del entorno al crear un ecosistema resiliente y de bajo mantenimiento.

2. DETERMINACIÓN DE LAS NECESIDADES HÍDRICAS.

2.1 CÁLCULO DE E_{to}

Para el cálculo de las necesidades hídricas, se ha determinado la Evapotranspiración de referencia (E_{To}) utilizando los datos climáticos detallados en el Anejo 4, siendo dicho parámetro fundamental, ya que cuantifica la pérdida de agua que se produce c por la evaporación del suelo y la transpiración de la superficie foliar, definiendo así la cantidad de agua exacta que debemos aportar, ya sea mediante el riego o la lluvia, para el correcto crecimiento y desarrollo de la planta.

Para ello existen múltiples métodos empíricos para su estimación, pera para este proyecto se ha priorizado el uso de datos locales obtenidos de fuentes de información contrastadas como la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), donde podremos encontrar los registros de la estación automática de Benidorm para el periodo 2005-2025, garantizando así que el dimensionamiento del riego se ajuste a la realidad climática de las últimas dos décadas en el municipio donde se va a llevar acabo el proyecto.

Mes	Evapotranspiración (mm/día)
Enero	1,44
Febrero	1,98
Marzo	2,72
Abril	3,51
Mayo	4,45
Junio	5,14
Julio	5,33
Agosto	4,81
Septiembre	3,60
Octubre	2,45
Noviembre	1,64
Diciembre	1,23

Tabla 1. Datos Eto diaria en Benidorm. AEMET.

Se puede comprobar que el mes con la Evapotranspiración más elevada es Julio con un total de 5,33 mm/día, al ser la más limitante es la que utilizaremos como referencia para nuestro diseño.

2.2 NECESIDADES NETAS DE RIEGO.

Para poder llevar a cabo un diseño hidráulico útil y práctico es necesario dividir el parque en varios sectores, ya que así el riego se distribuye de mejor manera.

Las necesidades netas de riego se deben calcular con el mes más limitante, en este caso Julio, y para ello se utiliza la siguiente ecuación:

$$N_n = E_{tc} - P_e - AG - AW.$$

Siendo:

N_n : Necesidades hídricas netas (mm/días).

E_{tc} : Evapotranspiración del cultivo (mm/día).

P_e : Precipitación efectiva (mm/día).

AG : Aporte hídrico capilar (mm/día).

AW : Variación en la humedad del suelo entre riegos consecutivos (mm/día).

2.3 ELECCIÓN DE Kc.

El coeficiente de cultivo (Kc) está determinado según la especie vegetal que sea, pudiendo encontrar en las tablas de cultivos y especies de la FAO el coeficiente de algunas de las especies vegetales a utilizar en el jardín.

Para poder realizar los cálculos con exactitud hay que tener en cuenta que cada árbol como especie arbustiva tiene un coeficiente distinto, pero se ha utilizado un coeficiente común facilitando cálculos y tareas de ejecución. En concreto se ha utilizado un valor de 0,75. Por otro lado, hay que tener en cuenta el césped y las características propias de este, además del uso que se le va a dar, buscando que los visitantes puedan pisarlo, es por ello que a las zonas de césped dentro de los parterres se les ha asignado un valor de 1.

Una vez seleccionada, hay que aplicar la fórmula para obtener la ET_c , la cual es la siguiente:

$$ET_c = ET_o \times Kc$$

Por lo que:

$$ET_c = 5,33 \times 0,95 = 5,06 \text{ mm/día.}$$

Al utilizarse el sistema de riego localizado, es imprescindible tener en cuenta y utilizar la evapotranspiración de diseño. Para ello se utiliza la siguiente fórmula con diversas correcciones:

$$ET_d = ET_o \times Kc \times K_{vc} \times K_{adv}$$

La K_{vc} es un factor de corrección el cual tiene en cuenta el efecto de la variabilidad climática, dicho factor está determinado por las posibles fluctuaciones climáticas. Además,

este coeficiente es mayorante en climas áridos y mediterráneos, por lo que en este caso es de un valor de 1,2.

La K_{adv} es un factor de corrección el cual tiene en cuenta el efecto de las superficies limítrofes y las parcelas que rodean a la que se está analizando. Se tiene en cuenta que estas parcelas no tienen ningún efecto relevante sobre la parcela objeto de estudio, por lo que se le aplicará un valor de 0,92.

2.4 NECESIDADES NETAS EN RIEGO LOCALIZADO.

Se debe calcular cual es la cantidad exacta de riego que se debe aplicar, por ello debemos descontar las precipitaciones efectivas y la humedad real del suelo, ya que según sean estas se puede ver modificado el riego necesario. Para ello se aplicará la siguiente fórmula:

$$N_n = ET_d - (P_e + W)$$

Hay que tener en cuenta que en zonas áridas y semiáridas se desprecia la precipitación efectiva (P_e) y la variación de humedad en el suelo (W), ya que los consideraremos nulos, quedando las necesidades igualadas a la evapotranspiración definida.

Además, otros factores a considerar en el cálculo de las necesidades totales hídricas en el riego localizado, son las condiciones del medio, en especial el suelo ya que es donde se aplica el riego por goteo. Para ello se utiliza una serie de coeficientes:

Corrección por uso de aguas salinas (E_{fs}).

Uniformidad de riego (E_{fu}).

Perdidas por percolación profunda (E_{fp}).

Se puede despreciar la corrección por uso de aguas salinas, ya que el agua que se utiliza para el riego es agua exenta de sales, las pérdidas por percolación no controladas, se desprecian, ya que son mínimas. La fórmula que se utiliza para calcular las necesidades totales es la siguiente:

$$N_t = N_n / E_{fu}$$

Dónde:

N_t : Necesidades totales

E_{fu} : Eficiencia de uniformidad, dado que el terreno presenta una uniformidad bastante elevada se utilizará un valor de 0,9

Después de designar cada fórmula y los valores que utilizaremos en cada una de ellas podemos completar de forma completa la tabla, y esta quedaría de la siguiente manera para cada tipo de cultivo:

VALOR KC ÁRBOLES Y ARBUSTOS								
Mes	Et _o (mm/día)	K _c	K _{vc}	K _{adv}	Et _c (mm/día)	Et _d (mm/día)	N _n (mm/día)	N _t (mm/día)
Enero	1,44	0,75	1,2	0,92	1,08	1,19	1,19	1,33
Febrero	1,98	0,75	1,2	0,92	1,48	1,64	1,64	1,82
Marzo	2,72	0,75	1,2	0,92	2,04	2,25	2,25	2,50
Abril	3,51	0,75	1,2	0,92	2,63	2,91	2,91	3,23
Mayo	4,45	0,75	1,2	0,92	3,34	3,68	3,68	4,09
Junio	5,14	0,75	1,2	0,92	3,86	4,26	4,26	4,73
Julio	5,33	0,75	1,2	0,92	4,00	4,42	4,42	4,91
Agosto	4,81	0,75	1,2	0,92	3,61	3,98	3,98	4,42
Septiembre	3,60	0,75	1,2	0,92	2,70	2,98	2,98	3,32
Octubre	2,45	0,75	1,2	0,92	1,83	2,03	2,03	2,25
Noviembre	1,64	0,75	1,2	0,92	1,23	1,36	1,36	1,51
Diciembre	1,23	0,75	1,2	0,92	0,93	1,02	1,02	1,13

Tabla 2. Valores netos de árboles y arbustos.

VALOR KC CÉSPED								
Mes	Et _o (mm/día)	K _c	K _{vc}	K _{adv}	Et _c (mm/día)	Et _d (mm/día)	N _n (mm/día)	N _t (mm/día)
Enero	1,44	1	1,2	0,92	1,44	1,59	1,59	1,77
Febrero	1,98	1	1,2	0,92	1,98	2,18	2,18	2,43
Marzo	2,72	1	1,2	0,92	2,72	3,00	3,00	3,33
Abril	3,51	1	1,2	0,92	3,51	3,88	3,88	4,31
Mayo	4,45	1	1,2	0,92	4,45	4,91	4,91	5,45
Junio	5,14	1	1,2	0,92	5,14	5,68	5,68	6,31
Julio	5,33	1	1,2	0,92	5,33	5,89	5,89	6,54
Agosto	4,81	1	1,2	0,92	4,81	5,31	5,31	5,90
Septiembre	3,60	1	1,2	0,92	3,60	3,98	3,98	4,42
Octubre	2,45	1	1,2	0,92	2,45	2,70	2,70	3,00
Noviembre	1,64	1	1,2	0,92	1,64	1,81	1,81	2,01
Diciembre	1,23	1	1,2	0,92	1,23	1,36	1,36	1,51

Tabla 3. Valores netos del césped.

Es necesario tener en cuenta que, de los árboles y arbustos no se espera recoger ningún tipo de cosecha y que tampoco es conveniente que tengan un crecimiento exagerado, ya que implicaría un mayor gasto en mantenimiento posterior. Es por ello que, durante los dos primeros años, considerado como periodo de implantación, se llevara a cabo el riego acorde a las necesidades hídricas calculadas de cada especie., para posteriormente ir adecuándolo a su estado vegetativo real.

En el diseño planteado podemos encontrar árboles de tamaños parecidos por lo que el porte de cada uno de ellos no se interpretaría como un condicionante demasiado reseñable, pudiendo abastecer a cada uno de ellos con el mismo criterio.

2.5 TIEMPO DE RIEGO PARA GOTEROS AUTOCOMPENSANTES.

Lo primero que es necesario saber son las características y capacidades de cada gotero, ya que dependiendo de estas se podrán tomar unas decisiones u otras. Por ello se requiere que el suelo quede 100% húmedo y se sabe que los goteros tienen un radio de acción de 0,26 m. Con estos datos podemos realizar el cálculo del área mojada por cada emisor.

$$A_e = \frac{\pi \times D^2}{4} = \frac{\pi \times 0,52^2}{4} = 0,21 \text{ m}^2$$

Para saber el número exacto de emisores se utilizará la siguiente fórmula:

$$e = \frac{P \times 1e^2}{A_e}$$

Y para la dosis de riego se utilizarán los datos obtenidos anteriormente de las necesidades totales:

$$D_r = N_t \times a \times b \times I = 6,54 \text{ mm/día.}$$

Sabiendo que:

N_t : Necesidades totales.

$$a \times b = 1 \text{ m}^2$$

I = Intervalo de días entre riegos (1 día)

Los emisores se deben colocar lateralmente cada 40cm y los emisores cada 30 cm de manera que habrá 6e/m².

2.5.1 TIEMPO DE RIEGO SECTOR 1: *Miguel Hernández*

Esta zona está cubierta por una capa de suelo formada íntegramente por césped, y se sabe que para estas zonas las necesidades de riego medias serán de 6,54 mm/día, ya que se toma de referencia Julio, el cual es el mes de máxima exigencia hídrica. Para ello se utilizarán goteros autocompensantes enterrados, los cuales son idóneos para estos terrenos y este tipo de jardinería.

Necesidades totales: Equivale a las necesidades exactas de la superficie a regar, teniendo en cuenta las necesidades totales nombradas anteriormente.

$$N_t = D_r \text{ (mm/día)} \times \text{Sup Césped (m}^2\text{)}$$

$$N_t = 6,54 \left(\frac{\text{mm}}{\text{día}}\right) \times 1025,93 \text{ (m}^2\text{)} \times \frac{1}{1000} \left(\frac{\text{m}}{\text{mm}}\right) = 6,71 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{mm}}\right)$$

Caudal necesario: El diseño de la instalación descrito anteriormente especifica una separación entre tuberías de 40 cm y 30 cm entre goteros dentro de las mismas, estos goteros tendrán un caudal individual de 1,6 l/h. De esta manera se puede extraer que se cuenta con 6 goteros/m².

$$Q_t = D_{e/m^2} \times Q_e \times \text{Sup Césped.}$$

$$Q_t = 6 \left(\frac{3}{m^2}\right) \times 1,6 \left(\frac{l}{h}\right) \times 1025,93 \text{ (m}^2\text{)} \times \frac{1}{1000} \left(\frac{m^3}{l}\right) = 9,85 \left(\frac{m^3}{h}\right)$$

Tiempo de riego: Con los datos obtenidos anteriormente podemos saber el tiempo de riego necesario para cubrir las necesidades del sector.

$$T_r = \frac{N \text{ totales}}{Q \text{ total}} = \frac{6,71 \left(\frac{m^3}{\text{día}}\right)}{9,85 \left(\frac{m^3}{\text{día}}\right)} = 40,88 \text{ min/día.}$$

2.5.2 TIEMPO DE RIEGO DEL SECTOR 2.

Esta zona está cubierta por una capa de suelo formada íntegramente por césped, y se sabe que para estas zonas las necesidades de riego medias serán de 6,54 mm/día, ya que se toma de referencia Julio, el cual es el mes de máxima exigencia hídrica. Para ello se utilizarán goteros autocompensantes enterrados, los cuales son idóneos para estos terrenos y este tipo de jardinería.

Necesidades totales: Equivale a las necesidades exactas de la superficie a regar, teniendo en cuenta las necesidades totales nombradas anteriormente.

$$N_t = D_r \text{ (mm/día)} \times \text{Sup Césped (m}^2\text{)}$$

$$N_t = 6,54 \left(\frac{mm}{\text{día}}\right) \times 722,27 \text{ (m}^2\text{)} \times \frac{1}{1000} \left(\frac{m}{mm}\right) = 4,72 \left(\frac{m^3}{mm}\right)$$

Caudal necesario: El diseño de la instalación descrito anteriormente especifica una separación entre tuberías de 40 cm y 30 cm entre goteros dentro de las mismas, estos goteros tendrán un caudal individual de 1,6 l/h. De esta manera se puede extraer que se cuenta con 6 goteros/m².

$$Q_t = D_{e/m^2} \times Q_e \times \text{Sup Césped.}$$

$$Q_t = 6 \left(\frac{3}{m^2}\right) \times 1,6 \left(\frac{l}{h}\right) \times 722,27 \text{ (m}^2\text{)} \times \frac{1}{1000} \left(\frac{m^3}{l}\right) = 6,93 \left(\frac{m^3}{h}\right)$$

Tiempo de riego: Con los datos obtenidos anteriormente podemos saber el tiempo de riego necesario para cubrir las necesidades del sector.

$$T_r = \frac{N \text{ totales}}{Q \text{ total}} = \frac{4,72 \left(\frac{m^3}{\text{día}}\right)}{6,93 \left(\frac{m^3}{\text{día}}\right)} = 40,88 \text{ min/día.}$$

2.5.3 TIEMPO DE RIEGO SECTOR 3.

Esta zona está cubierta por una capa de suelo formada íntegramente por césped, y se sabe que para estas zonas las necesidades de riego medias serán de 6,54 mm/día, ya que se toma de referencia Julio, el cual es el mes de máxima exigencia hídrica. Para ello se utilizarán goteros autocompensantes enterrados, los cuales son idóneos para estos terrenos y este tipo de jardinería.

Necesidades totales: Equivale a las necesidades exactas de la superficie a regar, teniendo en cuenta las necesidades totales nombradas anteriormente.

$$N_t = D_r \text{ (mm/día)} \times \text{Sup Césped (m}^2\text{)}$$

$$N_t = 6,54 \left(\frac{\text{mm}}{\text{día}}\right) \times 700,5 \text{ (m}^2\text{)} \times \frac{1}{1000} \left(\frac{\text{m}}{\text{mm}}\right) = 4,58 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{mm}}\right)$$

Caudal necesario: El diseño de la instalación descrito anteriormente especifica una separación entre tuberías de 40 cm y 30 cm entre goteros dentro de las mismas, estos goteros tendrán un caudal individual de 1,6 l/h. De esta manera se puede extraer que se cuenta con 6 goteros/m².

$$Q_t = D_{e/m^2} \times Q_e \times \text{Sup Césped.}$$

$$Q_t = 6 \left(\frac{3}{\text{m}^2}\right) \times 1,6 \left(\frac{\text{l}}{\text{h}}\right) \times 722,27 \text{ (m}^2\text{)} \times \frac{1}{1000} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{l}}\right) = 6,7 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{h}}\right)$$

Tiempo de riego: Con los datos obtenidos anteriormente podemos saber el tiempo de riego necesario para cubrir las necesidades del sector.

$$T_r = \frac{N \text{ totales}}{Q \text{ total}} = \frac{4,58 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{día}}\right)}{6,72 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{día}}\right)} = 40,88 \text{ min/día.}$$

2.5.4 TIEMPO DE RIEGO SECTOR 4.

Esta zona está cubierta por una capa de suelo formada íntegramente por césped, y se sabe que para estas zonas las necesidades de riego medias serán de 6,54 mm/día, ya que se toma de referencia Julio, el cual es el mes de máxima exigencia hídrica. Para ello se utilizarán goteros autocompensantes enterrados, los cuales son idóneos para estos terrenos y este tipo de jardinería.

Necesidades totales: Equivale a las necesidades exactas de la superficie a regar, teniendo en cuenta las necesidades totales nombradas anteriormente.

$$N_t = D_r \text{ (mm/día)} \times \text{Sup Césped (m}^2\text{)}$$

$$N_t = 6,54 \left(\frac{mm}{día}\right) \times 1116,55 \text{ (m}^2\text{)} \times \frac{1}{1000} \left(\frac{m}{mm}\right) = 7,30 \left(\frac{m^3}{mm}\right)$$

Caudal necesario: El diseño de la instalación descrito anteriormente especifica una separación entre tuberías de 40 cm y 30 cm entre goteros dentro de las mismas, estos goteros tendrán un caudal individual de 1,6 l/h. De esta manera se puede extraer que se cuenta con 6 goteros/m².

$$Q_t = D_{e/m^2} \times Q_e \times \text{Sup Césped.}$$

$$Q_t = 6 \left(\frac{3}{m^2}\right) \times 1,6 \left(\frac{l}{h}\right) \times 1116,55 \text{ (m}^2\text{)} \times \frac{1}{1000} \left(\frac{m^3}{l}\right) = 10,72 \left(\frac{m^3}{h}\right)$$

Tiempo de riego: Con los datos obtenidos anteriormente podemos saber el tiempo de riego necesario para cubrir las necesidades del sector.

$$T_r = \frac{N_{\text{totales}}}{Q_{\text{total}}} = \frac{7,30 \left(\frac{m^3}{día}\right)}{10,72 \left(\frac{m^3}{día}\right)} = 40,88 \text{ min/día.}$$

2.5.5 TIEMPO DE RIEGO SECTOR 5.

Esta zona está cubierta por una capa de suelo formada íntegramente por césped, y se sabe que para estas zonas las necesidades de riego medias serán de 6,54 mm/día, ya que se toma de referencia Julio, el cual es el mes de máxima exigencia hídrica. Para ello se utilizarán goteros autocompensantes enterrados, los cuales son idóneos para estos terrenos y este tipo de jardinería.

Necesidades totales: Equivale a las necesidades exactas de la superficie a regar, teniendo en cuenta las necesidades totales nombradas anteriormente.

$$N_t = D_r \text{ (mm/día)} \times \text{Sup Césped (m}^2\text{)}$$

$$N_t = 6,54 \left(\frac{mm}{día}\right) \times 875,72 \text{ (m}^2\text{)} \times \frac{1}{1000} \left(\frac{m}{mm}\right) = 5,73 \left(\frac{m^3}{mm}\right)$$

Caudal necesario: El diseño de la instalación descrito anteriormente especifica una separación entre tuberías de 40 cm y 30 cm entre goteros dentro de las mismas, estos goteros tendrán un caudal individual de 1,6 l/h. De esta manera se puede extraer que se cuenta con 6 goteros/m².

$$Q_t = D_{e/m^2} \times Q_e \times \text{Sup Césped.}$$

$$Q_t = 6 \left(\frac{3}{m^2}\right) \times 1,6 \left(\frac{l}{h}\right) \times 875,72 \text{ (m}^2\text{)} \times \frac{1}{1000} \left(\frac{m^3}{l}\right) = 8,41 \left(\frac{m^3}{h}\right)$$

Tiempo de riego: Con los datos obtenidos anteriormente podemos saber el tiempo de riego necesario para cubrir las necesidades del sector.

$$T_r = \frac{N \text{ totales}}{Q \text{ total}} = \frac{5,73 \left(\frac{m^3}{\text{día}}\right)}{8,41 \left(\frac{m^3}{\text{día}}\right)} = 40,88 \text{ min/día.}$$

2.5.6 TIEMPO DE RIEGO SECTORES 6 Y 7.

Estas zonas están compuestas principalmente por árboles y arbustos, por lo que se sabe que para estas zonas las necesidades de riego medias serán 4,91 mm/día, ya que se toma de referencia Julio, el cual es el mes de máxima exigencia hídrica. Para ello se utilizarán goteros autocompensantes enterrados, los cuales son idóneos para estos terrenos y este tipo de jardinería.

A continuación, las tablas donde se detalla el número de goteros exactos para cada árbol y arbusto en particular.

Sector 6	Superficie regable (m ²)	Dosis total (m ³ /h)	Caudal goteros (l/h)	Tiempo de riego teórico (h)	Tiempo de riego real (h)	Nº de gotero	Longitud (m)	Distancia entre goteros (m)	Distancia entre goteros (m)
1 Ficus australis y 2 Callistemon viminalis	13,35	0,07	1,6	42,75	2	21	39,77	1,86	7 got/árbol
Zona Photinina x fraseri	181,27	0,89	2,3	388,17	2	194	341,26	1,76	1,76
1 Morus Alba, 2 Callistemon viminalis y arbusto Hibiscus rosa	93,48	0,46	4	115,2	2	59	195,34	3,33	10 got/morera 10 got/callistemon 21 got/hibiscus
1 Seto Bougainvilla, 1 Jacaranda, 2 Ficus, 1 Phoenix, 2 Dodonea y seto Photinina	67,43	0,33	1,6	207	2	104	280,74	2,71	40 got/bougainvilla 7 got/árbol 4got/phoenix 4 got/dodonea 31 got/photinia

Sector 7	Superficie regable (m ²)	Dosis total (m ³ /h)	Caudal goteros (l/h)	Tiempo de riego teórico (h)	Tiempo de riego real (h)	Nº de gotero	Longitud (m)	Distancia entre goteros (m)	Distancia entre goteros (m)
2 Jacarandas, 1 Phoenix y seto photinina	129,64	0,64	4	159,30	2	80	226,44	2,84	7 got/jacaranda 4 got/phoenix 62 got/photinina
1 Seto Bougainvilla, 3 Jacarandas y 3 Callistemon	51,35	0,26	2,3	111,13	2	56	241,22	4,34	7 got/árbol 14 got/bougainvilla
Zona lavandula-cyca y 2 Morus Alba	39,25	0,19	2,3	84,52	2	42	159,77	3,78	10 got/morera 22 got/zona seto y cycas

Tabla 4. Tabla detallada con tiempos de riego del sector 6 y 7.

Y ya una vez se conoce esta información se puede diseñar un plan anual para el riego, donde se especifique la frecuencia con la que se regará en el parque. Podemos ver esta información en la siguiente tabla:

CALENDARIO DE RIEGO			
MES	FRECUENCIA RIEGO	DÍAS A LA SEMANA	TOTAL DÍAS/RIEGOS
ENERO	CADA 7-10 DÍAS	Lunes	4
FEBRERO	CADA 7-10 DÍAS	Lunes	4
MARZO	CADA 3-4 DÍAS	Lunes-Jueves-Domingo	8
ABRIL	CADA 2 DÍAS	Lunes-Miércoles-Viernes-Domingo	15
MAYO	CADA 2 DÍAS	Lunes-Miércoles-Viernes-Domingo	15
JUNIO	A DIARIO	Lunes-Martes-Miércoles-Jueves-Viernes-Sábado-Domingo	30
JULIO	A DIARIO	Lunes-Martes-Miércoles-Jueves-Viernes-Sábado-Domingo	31
AGOSTO	A DIARIO	Lunes-Martes-Miércoles-Jueves-Viernes-Sábado-Domingo	31
SEPTIEMBRE	A DIARIO	Lunes-Martes-Miércoles-Jueves-Viernes-Sábado-Domingo	30
OCTUBRE	CADA 2 DÍAS	Lunes-Miércoles-Viernes-Domingo	15
NOVIEMBRE	CADA 3-4 DÍAS	Lunes-Jueves-Domingo	8
DICIEMBRE	CADA 7-10 DÍAS	Lunes	4

Tabla 5. Calendario anual con la frecuencia de riego.

3. GOTEROS.

Definir adecuadamente los emisores es fundamental para garantizar la sostenibilidad del sistema y el correcto crecimiento y supervivencia de las plantaciones, es por ello que la selección se ha realizado evaluando factores técnicos como la relación caudal-presión y la capacidad de infiltración del terreno, buscando siempre maximizar la uniformidad de distribución.

En la propuesta, los emisores se han seleccionado según para el uso que vayan destinado, utilizándose goteros de alto caudal para el arbolado fomentando el desarrollo radicular en profundidad y goteros con un caudal menos para las zonas arbustivas. Es importante también a la hora de seleccionar el tipo de goteros buscar cierta uniformidad, evitando posibles problemas futuros en la instalación o el mantenimiento.

En este parque se utilizan goteros integrados autocompensantes, colocados a 30 cm el uno del otro, y el número total queda distribuido de la siguiente manera.

Q (l/h)	Nº goteros
1,6	404
2,3	98
4	137
Total	639

Tabla 6. Tipos de goteros según su caudal.

ANEJO N° 2:

DISEÑO

HIDRÁULICO



Índice

1.INTRODUCCIÓN.....	94
2.VOLÚMENES REGULADOS.	94
3.DISTRIBUCIÓN DE LA PARCELA.	95
4.DISTIBUCIÓN DE LAS LÍNEAS DE RIEGO.	97
4.1 SECTORES INTEGROS DE CÉSPED.	97
4.1.1 SECTOR 1	98
4.1.2 SECTOR 2	98
4.1.3 SECTOR 3	99
4.1.4 SECTOR 4	100
4.1.5 SECTOR 5	101
4.1.6 CARACTERÍSTICAD DE LOS RAMALES.	101
4.2 SECTORES 6 Y 7.	101
4.2.1 SECTOR 6	102
4.2.2 SECTOR 7	103
4.3.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS RAMALES.	103
5.CÁLCULOS HIDRAÚLICOS.	104
5.1 SECTOR 1	104
5.2 SECTOR 2.	107
5.3 SECTOR 3.	110
5.4 SECTOR 4.	113
5.5 SECTOR 5.	116
5.6 SECTOR 6.	119
5.7 SECTOR 7.	120
5.8 PÉRDIDAS DE CARGA Y PRESIÓN EN LOS PUNTOS MÁS DESFAVORABLES.	121
5.8.1 SECTOR 1	121
5.8.2 SECTOR 2	122
5.8.3 SECTOR 3	123
5.8.4 SECTOR 4	124
5.8.5 SECTOR 5	125
6.OTROS ELEMENTOS.	126

7. CUADRO RESUMEN..... 127



1. INTRODUCCIÓN.

El diseño hidráulico conforma una de las partes más importantes técnicamente de este proyecto, abarcando desde las necesidades biológicas de la vegetación, hasta la disponibilidad de los recursos hídricos. Es por ello que, la finalidad del anejo es establecer los criterios de cálculo y dimensionado que justifiquen la red de distribución y la sectorización, garantizando así que el suministro de agua se realice de forma constante y equilibrada en toda la zona de actuación.

Considerando la ubicación del parque en Benidorm, el cual es un entorno marcado por la estacionalidad turística y la escasez hídrica constante, el diseño de la red es de suma importancia para poder alcanzar una eficiencia operativa, es por lo que la propuesta técnica está centrada en la optimización de las líneas y diámetros para minimizar las pérdidas de presión o energía, integrando sistemas de riego localizado de alta precisión. De esta forma, se asegura no solo la supervivencia de las especies del parque, sino también la sostenibilidad económica y ambiental del jardín a largo plazo.

2. VOLÚMENES REGULADOS.

El proyecto cuenta con capacidad de conexión directa a la red de agua municipal, con un punto de acometida que garantiza una dotación de caudal nominal de 13 m³/h, siendo este suficiente para cubrir la demanda máxima simultánea del sistema, como se puede comprobar más abajo según los cálculos realizados. Dicha toma estará equipada con un cabezal de riego completo que integra los elementos de filtrado, regulación de presión y medición necesarios para asegurar un suministro constante y controlado.

Con el objetivo de maximizar la eficiencia del agua, se ha diseñado hidráulicamente de forma sectorizada, diferenciando según el tipo de vegetación que compete la zona y así sus requerimientos hídricos. Esta configuración permite una mayor precisión del área regable, independientemente de los suministros según la tipología vegetal y los requerimientos precisos de cada zona.

Este esquema de diseño facilita una gestión agronómica flexible, permitiendo ajustar caudales y frecuencias de riego de forma autónoma para cada sub-sistema o sector, así se consigue garantizar que tanto las áreas de césped como las zonas arbustivas y de arbolado reciban la pluviometría exacta requerida, evitando la escorrentía y el estrés hídrico.

3. DISTRIBUCIÓN DE LA PARCELA.

Para definir y diseñar el sistema de riego de todo el jardín se han tenido en cuenta las necesidades hídricas calculadas en el ANEJO 1, siendo para los sectores de césped de 6,54 mm/día y para los sectores de árboles, plantas arbustivas y alcorques de 4,91 mm/día, asegurándose de esta manera que cada especie vegetal cubre de manera suficiente con sus necesidades durante todos los meses del año. Además, para optimizar aún más el uso del agua se han sectorizado las zonas de césped en 5 sectores y las zonas con el resto de las especies vegetales en otros 2 sectores, buscando de esta manera conseguir una adecuación de los caudales según sus necesidades, siendo completamente eficientes.

Se calculará para que cada sector esté dotado de forma eficiente con la cantidad de agua proporcional y necesaria para la superficie que ocupe, quedando cubierta de esta manera sus necesidades hídricas.

Es por ello por lo que se diseña la disposición de las tuberías y de los goteros autocompensantes según el sector de riego ya que, en las zonas de pradera de césped sin ningún tipo de arbolado ni otra especie vegetal, se dispondrán líneas con una separación de 40 cm y con los goteros integrados cada 30 cm. Por otro lado, para las líneas destinadas al riego de árboles y arbustos se dispondrán según su demanda y posición teniendo en cuenta el área que abarca cada árbol y la superficie a regar, por ello en este caso se establecerán el número de goteros por árbol y arbusto, siendo determinada la distancia por este número. Por lo tanto, la parcela sectorizada quedaría de la siguiente manera:



Figura 1. Plano de la sectorización de zonas de césped.

Siendo:

El Sector 1 corresponde a la zona morada con un total de $1025,93 \text{ m}^2$, compuesta por 3 parterres de $334,14 \text{ m}^2$, $250,78 \text{ m}^2$ y $441,01 \text{ m}^2$, los cuales al tener un tamaño relativamente pequeño se pueden unir para formar un único sector funcional.

El Sector 2 corresponde con la zona rosada con un total de $722,27 \text{ m}^2$.

El Sector 3 corresponde con la zona azul con un total de $700,5 \text{ m}^2$.

El Sector 4 corresponde con la zona amarilla con un total de $1116,55 \text{ m}^2$.

El Sector 5 correspondo con la zona verde con un total de $875,72 \text{ m}^2$.

4. DISTRIBUCIÓN DE LAS LÍNEAS DE RIEGO.

4.1 SECTORES INTEGROS DE CÉSPED.

Los sectores compuestos íntegramente por distintas variedades de césped natural (1,2,3,4,5), cuyos diferentes tipos y variedades se encuentran especificados en la memoria, tienen como requisitos hídricos una demanda de 6,54 (mm/día).

En primer lugar, se debe tener en cuenta la tubería perimetral que dará servicio a las redes de tuberías más pequeñas (16mm) con los goteros integrados, esta saldrá de una arqueta la cual para los sectores 1, 2 y 3 se situará de la zona norte-este del parque junto a la toma de la red y para los sectores 5 y 6 estará situada alado del parque infantil y la plaza central. En cada una de estas arquetas habrá una electroválvula para cada sector, encargada de abrir y cerrar el caudal dependiendo de su configuración previa. Dichas tuberías perimtrales tendrán la siguiente longitud:

Sector 1: 91,70 m.

Sector 2: 55,10 m.

Sector 3: 55,70 m.

Sector 4: 34,10 m.

Sector 5: 46,30 m.

Se debe tener en cuenta que para llevar el agua de toma de red hasta la segunda arqueta se ha utilizado una tubería de 63 mm de una longitud de 113,15 m. Hay que contar que estos tramos de tuberías que salen de las arquetas hasta cada sector tendrán distintos diámetros según sus necesidades y caudales, buscando siempre optimizar el uso de estas tanto económicamente cómo técnicamente.

Además, hay que contar para la hora de proyecto dicha instalañación el uso de electroválvulas, separaciones o derivaciones en forma de T, giros de 45/90° y reductores de presión y caudal par asegurar el correcto mantenimiento de las tuberías y evitar posibles fallos a futuro.

Para las tuberías perimetrales que transoportan el agua a cada sector para su riego se utilizar tuberías de polietileno de alta densidad (PE100), de presión nominal 10, contando con varios tipos de diametros nominales siendo 63, 50 y 40 mm. Para poder llevar a cabo las conexiones con las tuberías de riego de 16 mm se emplearán collarines de polipropileno adaptados a este uso. Podemos comprobar de forma esquematizada el recorrido de cada tubería y su diametro:

4.1.1 SECTOR 1

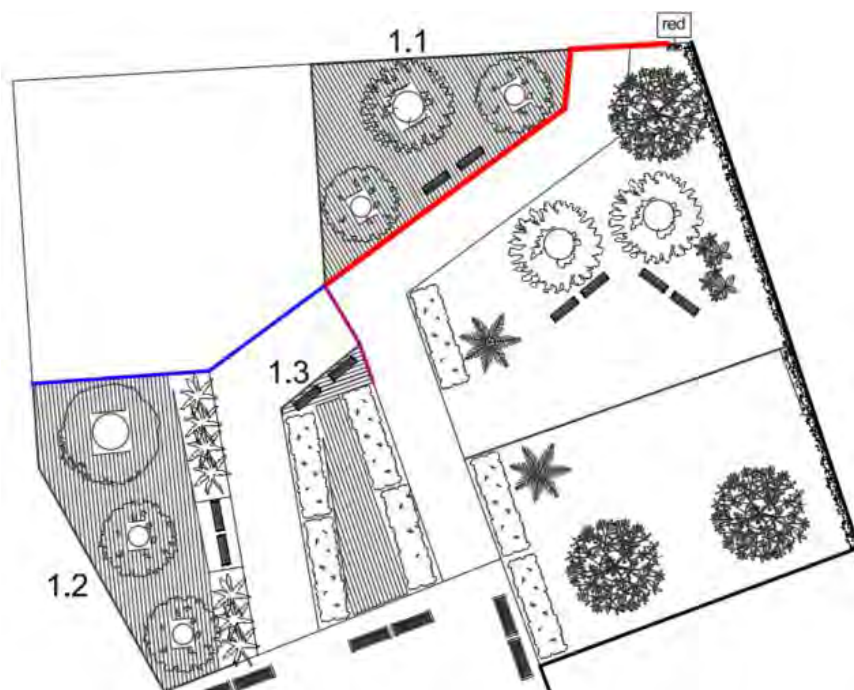


Figura 2. Tuberías de abastecimiento sector 1.

Línea roja: PE100 PN-10-DN 63 → 44,10 metros.

Línea azul: PE100 PN-10-DN 50 → 31,10 metros.

Línea morada: PE100 PN-10-DN 50 → 16,5 metros.

4.1.2 SECTOR 2

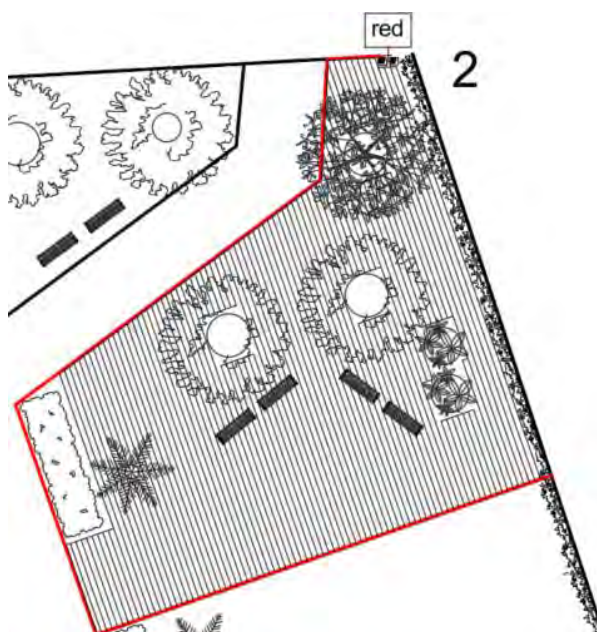


Figura 3. Tuberías de abastecimiento sector 2.

Línea roja: Línea roja: PE100 PN-10-DN 63 → 55,10 metros.

4.1.3 SECTOR 3

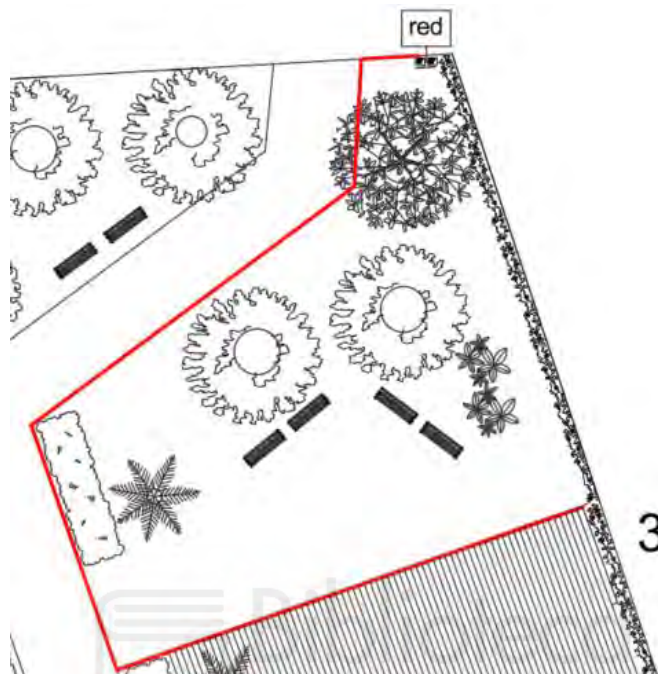


Figura 4. Tuberías de abastecimiento sector 2.

Línea roja: Línea roja: PE100 PN-10-DN 63 → 55,70 metros.

4.1.4 SECTOR 4.

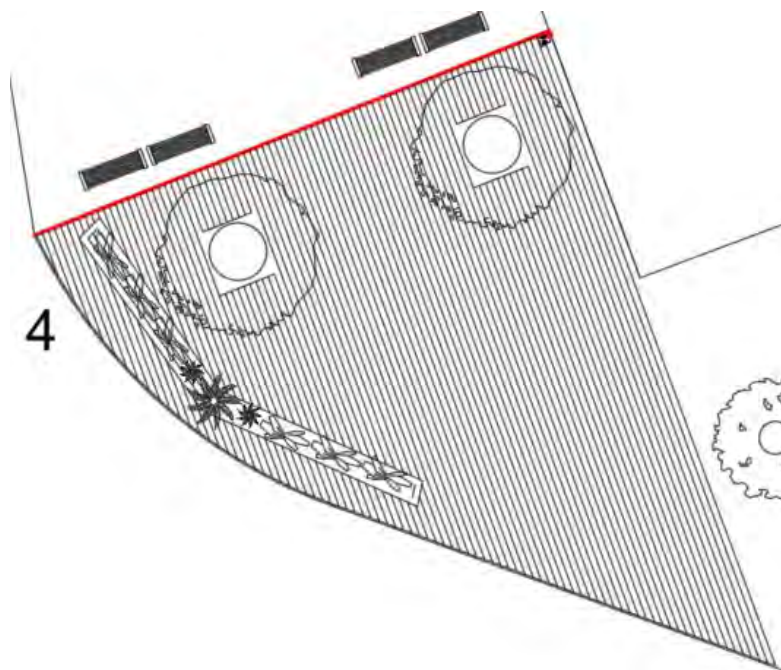


Figura 5. Tuberías de abastecimiento sector 3.

Línea roja: Línea roja: PE100 PN-10-DN 63 → 34,10 metros.

4.1.5 SECTOR 5

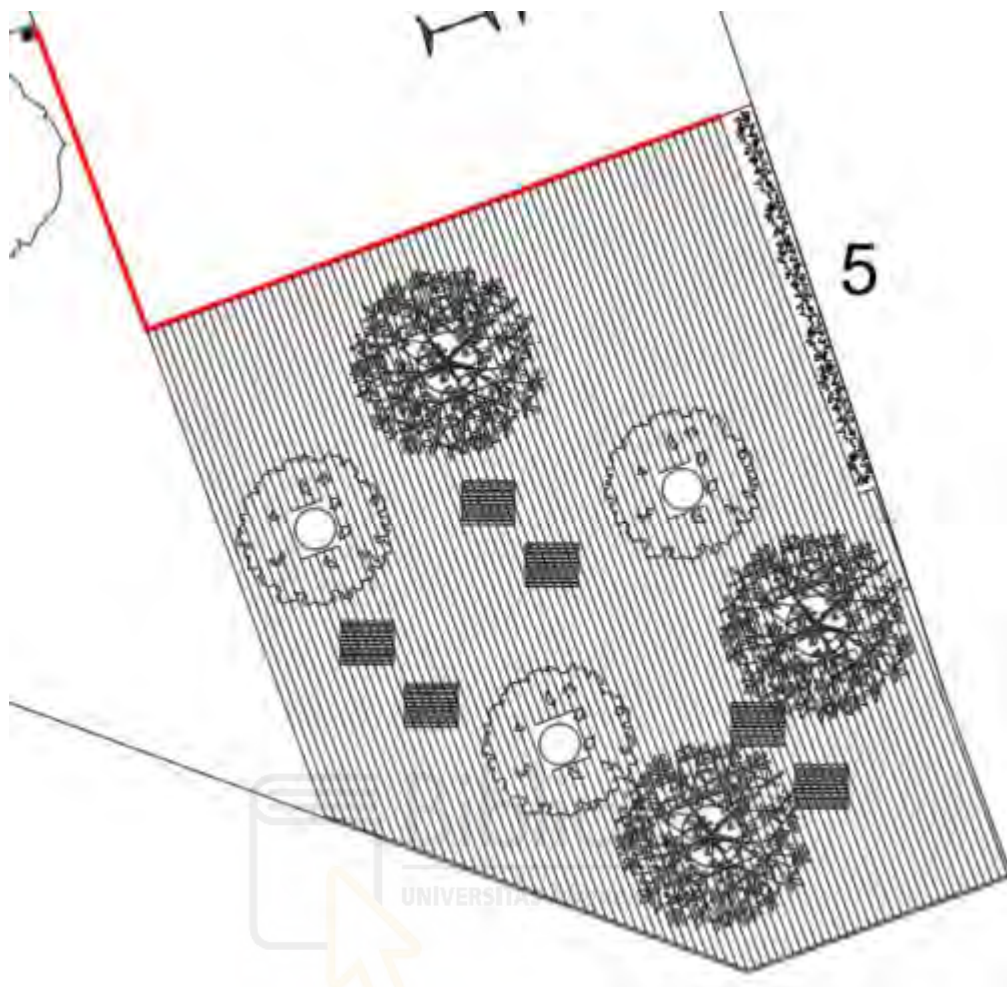


Figura 6. Tuberías de abastecimiento sector 5.

Línea roja: Línea roja: PE100 PN-10-DN 63 → 46,50 metros.

4.1.6 CARACTERÍSTICAD DE LOS RAMALES.

Las tuberías llevan integrados goteros autocompensantes con sistema antiraíces, los cuales trabajan con un caudal de 1,6 l/h y una presión de trabajo baja de 2 bares, cada una de estas tuberías es de polietileno de diametro nominal de 16 mm, el cual es un tamaño perfecto para este sistema de riego, teniendo una media de 6 goteros/m².

4.2 SECTORES 6 Y 7.

Estos dos sectores están compuestos únicamente por las distintas especies vegetales que componen el jardín, es decir los árboles, arbustos, las distintas variedades de palmáceas y las plantas trepadoras y aromáticas.

Estas especies vegetales han sido seleccionadas en base a las características del medio, cómo las escasas precipitaciones o la necesidad de alta tolerancia a la humedad al situarse en un municipio costero. Por lo tanto se pueden agrupar en sectores homogénicos al suponer que es estas tienen unos requerimientos hídricos muy similares, facilitando de esta manera su riego y posterior mantenimiento, aunque si que se ha tratado de diferenciar el riego que recibirá cada planta, siendo esto posible mediante variaciones en el número de goteros o el caudal de cada uno.

4.2.1 SECTOR 6.

Este tiene una superficie de 355,54 m², ocupando aproximadamente la mitad del jardín, y tiene unos requerimientos hídricos totales de 0,49 l/s, por lo que se han proyectado las siguientes tuberías.

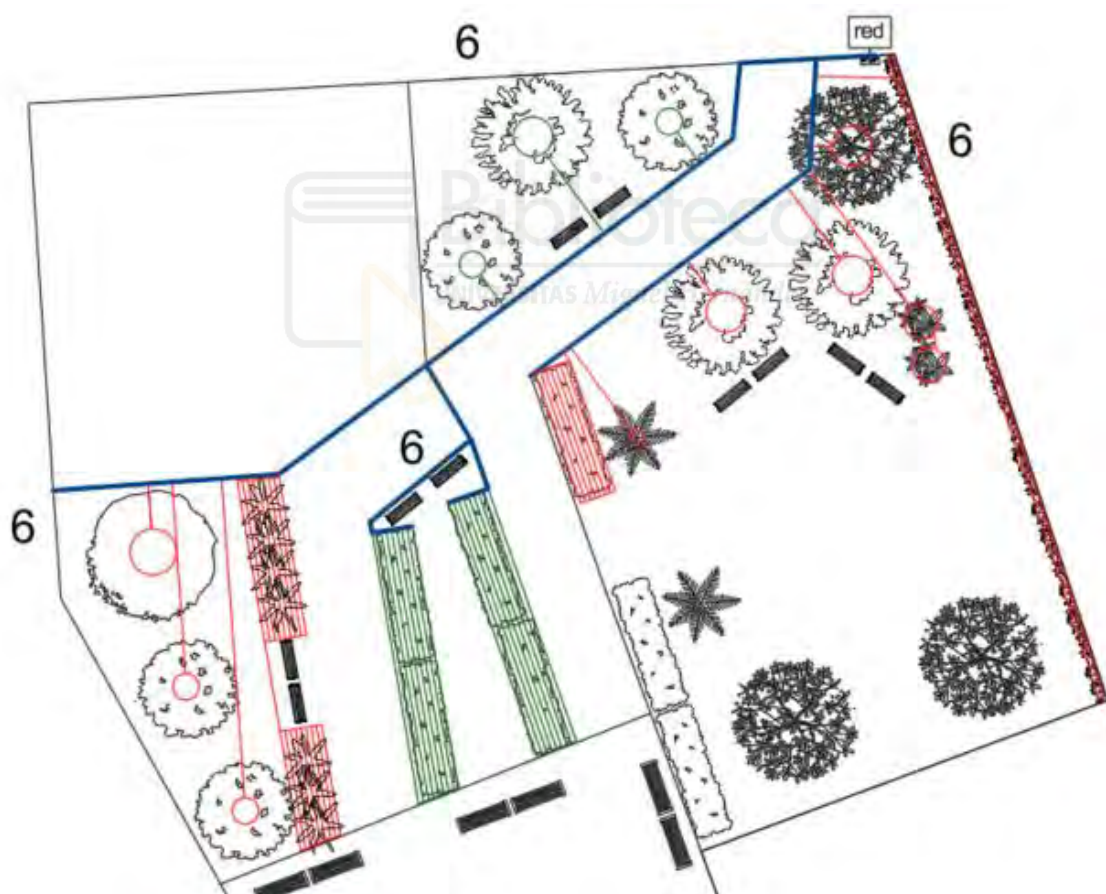


Figura 7. Riego del sector 6.

Siendo:

Línea azul: PE100 PN-6-DN 32 → 138,40 metros.

Línea verde: PE100 PN-6-DN 20 → 381,10 metros.

Línea roja: PE100 PN-6-DN 16 → 476,08 metros

4.2.2 SECTOR 7.

Este tiene una superficie de 220,25 m², ocupando aproximadamente la mitad del jardín, y tiene unos requerimientos hídricos totales de 0,30 l/s, por lo que se han proyectado las siguientes tuberías.

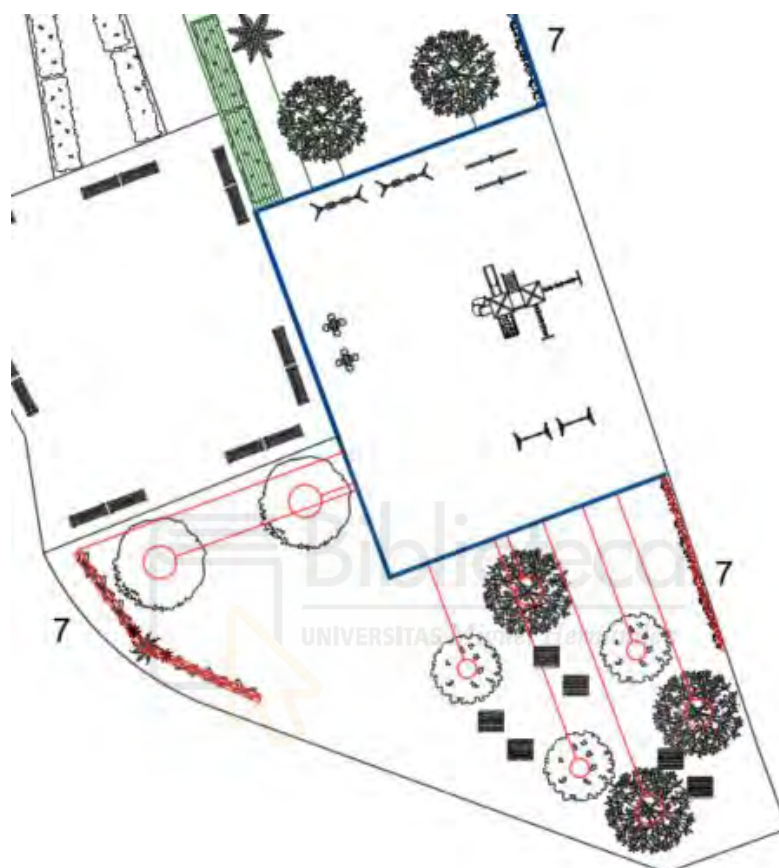


Figura 8. Riego del sector 7.

Siendo:

Línea azul: PE100 PN-6-DN 32 → 159.90 metros.

Línea verde: PE100 PN-6-DN 20 → 226.45 metros.

Línea roja: PE100 PN-6-DN 16 → 207.80 metros.

4.3.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS RAMALES.

Sobre la red de distribución principal se instalarán las derivaciones necesarias para alimentar los sectores de riego localizados en alcorques, jardineras y parterres, de esta manera se han trazado los ramales secundarios bajo criterios de eficiencia hidráulica, asegurando siempre un caudal unitario y una presión suficiente. Por lo que hay que tener en cuenta que la instalación de piezas complementarias y necesarias como desviaciones

en forma de T, reductores de caudal y valvulería de seccionamiento requerida para garantizar el equilibrado de presiones y facilitar las labores de mantenimiento en cada sector.

5. CÁLCULOS HIDRAÚLICOS.

Según la información proporcionada por parte del ayuntamiento, se sabe que esta parcela puede conectarse a la red y disponer de agua potable, la cual llega con 3 kg/cm² y con un caudal de 13 m³/h, por lo que es será necesario ajustar cada sector a estos datos y comprobar si son trabajan de forma eficiente y sostenible.

5.1 SECTOR 1

De acuerdo con los requerimientos hídricos detallados en el Anejo N°1 Diseño Agronómico, se sabe que el sector 1 tiene unas necesidades de caudal de 9,85 m³/h para garantizar un correcto estado de toda la vegetación durante todo el año, la cual cubre una superficie regable total de 848,92 m². Para poder distribuir toda el agua a cada punto de dicha superficie, se ha proyectado una red de tuberías con diámetros variables cuyos cálculos hidráulicos se exponen en los apartados siguientes.

En primer lugar, se calcula el diámetro interior de las tuberías que abastece al resto de la res, para ello se debe tener en cuenta el caudal circulante por ella y la velocidad, que se establece de manera estable en 1,5 m/s. La fórmula utilizada es:

$$D_{\text{int}} = \sqrt{\frac{Q \times 4}{\pi \times v}}$$

Siendo:

Q: Caudal (m³/s).

V: Velocidad estable (m/s).

D_{int}: Diámetro interior de la tubería (m).

Caudal (m3/s)	Velocidad (m/s)	Diámetro interior (m)
0,0027	1,5	0,048

Tabla 1. Diámetro interior para la tubería del sector 1.

El diámetro interior teórico es de 0,048, al este no existir en catálogo según las tablas empleadas se elige el inmediatamente superior, el cual para la tubería PE100 PN6 corresponde a un Diámetro Nominal de 63 mm.

DN mm	SDR 26 PN 6 bar			SDR 17 PN 10 bar			SDR 11 PN 16 bar		
	e mm	Nº tubos por palet	PVP €/m	e mm	Nº tubos por palet	PVP €/m	e mm	Nº tubos por palet	PVP €/m
20							2.0	—	0,49
25							2.3	—	0,63
32				2.0	—	0,83	3.0	—	1,01
40				2.4	—	1,09	3.7	—	1,62
50				3.0	—	1,71	4.6	—	2,48
63				3.8	105	2,68	5.8	105	3,93
75				4.5	74	3,79	6.8	74	5,49
90	3.5	104	3,63	5.4	104	5,45	8.2	81	7,95
110	4.2	76	5,07	6.6	76	7,71	10.0	57	11,26
125	4.8	56	6,54	7.4	56	9,83	11.4	40	14,56
140	5.4	46	8,25	8.3	46	12,35	12.7	30	18,14
160	6.2	33	10,82	9.5	33	16,11	14.6	20	23,81
180	6.9	28	13,48	10.7	28	20,38	16.4	22	30,10
200	7.7	20	16,71	11.9	20	25,15	18.2	15	37,11
225	8.6	18	21,00	13.4	18	31,90	20.5	14	46,98
250	9.6	12	26,02	14.8	12	39,10	22.7	12	57,78
280	10.7	11	33,20	16.6	11	50,23	25.4	4	74,08
315	12.1	8	41,35	18.7	8	62,19	28.6	3	91,70
355	13.6	3	52,25	21.1	3	79,14	32.2	3	116,69
400	15.3	3	66,26	23.7	3	100,03	36.3	3	148,11
450	17.2	2	85,30	26.7	2	129,03	40.9	2	191,38
500	19.1	2	108,60	29.7	2	164,06	45.4	2	243,08
560	21.4	2	132,51	33.2	2	200,65	50.8	2	294,92
630	24.1	2	172,49	37.4	2	259,23	57.2	2	385,69

Tabla 2. Diámetros nominales, espesores y precios comerciales.

Con estos datos se puede calcular que el Diámetro Interior real es de 55 mm.

Por otro lado, se calculan las pérdidas de carga mediante el uso de la ecuación de Blassius, la cual es:

$$h_r = 0,00083 \times \left(\frac{Q^{1.75}}{D^{4.75}} \right) \times L$$

Siendo:

H_r: Pérdidas de carga (m.c.a).

Q: Caudal (m³/s).

D: Diámetro nominal (m).

L: Longitud tubería (m).

Hay que tener en cuenta las pérdidas de carga de las singularidades, y se calculan utilizando un coeficiente mayorador, que en este caso lo asignamos en un 10% de las pérdidas de carga por rozamiento:

$$h_s = h_r \times 10\%$$

Obteniéndose:

Sectores	Sup regable (m2)	Req Hídricos (m3/s)	Presión (kg/m2)	Velocidad (m/s)	Longitud (m)	q (m3/s)
1.1	320,79	0,000582766	3	1,5	44,10	0,002736
1.2	425,11	0,000772281	3	1,5	31,11	0,002153
1.3	103,02	0,000187153	3	1,5	10,54	0,001381

Sectores	v real	hr (mca)	hs (mca)	ht MCA	HT BAR	presion	Q DISPONIBLE	
1.1	0,878	0,605	0,060	0,665	0,065	2,935	0,0027	9,85
1.2	1,097	0,841	0,084	0,925	0,091	2,909	0,0022	7,75
1.3	1,099	0,378	0,038	0,416	0,041	2,959	0,0014	4,97

Tabla 3. Características de las tuberías del sector: Pérdidas, Presiones, Velocidad...

La tubería seleccionada tiene una capacidad para soportar una presión nominal máxima de 6 bares, es decir, 60 metros columna de agua, así que para comprobar que la selección de estas sea correcta aplicaremos el principio de Bernoulli:

$$\frac{PA}{\gamma} + Z_A + \frac{VA^2}{2g} = \frac{PB}{\gamma} + Z_B + \frac{VB^2}{2g} + h_{AB}$$

Hay que tener en cuenta que las velocidades, tanto de entrada como de salida son iguales, por lo que quedaría así:

$$\frac{PA}{\gamma} + Z_A = \frac{PB}{\gamma} + Z_B + h_{AB}$$

Donde se puede deducir que:

$$\frac{PA}{\gamma} = \frac{PB}{\gamma} - (Z_B - Z_A) + h_{AB}$$

Siendo:

$\frac{PA}{\gamma}$: Presión en A (m.c.a).

Z_A : Cota en A (m).

$\frac{PB}{\gamma}$: Presión en B (m.c.a).

Z_B : Cota en B (m).

h_{AB} : Pérdidas de carga entre el punto de entrada y salida (m.c.a).

Como se ha definido anteriormente la parcela sobre la que se lleva a cabo el proyecto se trata de una meseta, por lo que es una gran explanada sin cotas diferenciadas afectando esto a la presión, donde se observan las presiones de entrada y salida:

PEAD	SUP REGABLE(M2)	Presión inicial (BAR)	HT BAR	Presión final (BAR)
63	320,79	3	0,065	2,935
50	425,11	3	0,091	2,909
40	103,02	3	0,064	2,936

Tabla 4. Presión al inicio y final de las diferentes tuberías del sector 1.

5.2 SECTOR 2.

De acuerdo con los requerimientos hídricos detallados en el Anejo N°1 Diseño Agronómico, se sabe que el sector 1 tiene unas necesidades de caudal de 6,93 m³/h para garantizar un correcto estado de toda la vegetación durante todo el año, la cual cubre una superficie regable total de 687,30 m². Para poder distribuir toda el agua a cada punto de dicha superficie, se ha proyectado una red de tuberías con diámetros variables cuyos cálculos hidráulicos se exponen en los apartados siguientes.

En primer lugar, se calcula el diámetro interior de las tuberías que abastece al resto de la res, para ello se debe tener en cuenta el caudal circulante por ella y la velocidad, que se establece de manera estable en 1,5 m/s. La fórmula utilizada es:

$$D_{\text{int}} = \sqrt{\frac{Q \times 4}{\pi \times v}}$$

Siendo:

Q: Caudal (m³/s).

V: Velocidad estable (m/s).

D_{int}: Diámetro interior de la tubería (m).

Caudal (m3/s)	Velocidad (m/s)	Diámetro interior (m)
0,0019	1,5	0,040

Tabla 5. Diámetro interior para la tubería del sector 2.

El diámetro interior teórico es de 0,0404, al este pasar el diámetro nominal más cercano que es 40mm se elige el inmediatamente superior, el cual para la tubería PE100 PN6 en base a la tabla estandarizada y comercial empleada corresponde a un Diámetro Nominal de 63 mm.

DN mm	SDR 26 PN 6 bar			SDR 17 PN 10 bar			SDR 11 PN 16 bar		
	e mm	Nº tubos por palet	PVP €/m	e mm	Nº tubos por palet	PVP €/m	e mm	Nº tubos por palet	PVP €/m
20							2.0	---	0,49
25							2.3	---	0,63
32				2.0	---	0,83	3.0	---	1,01
40				2.4	---	1,09	3.7	---	1,62
50				3.0	---	1,71	4.6	---	2,48
63				3.8	105	2,68	5.8	105	3,93
75				4.5	74	3,79	6.8	74	5,49
90	3.5	104	3,63	5.4	104	5,45	8.2	81	7,95
110	4.2	76	5,07	6.6	76	7,71	10.0	57	11,26
125	4.8	56	6,54	7.4	56	9,83	11.4	40	14,56
140	5.4	46	8,25	8.3	46	12,35	12.7	30	18,14
160	6.2	33	10,82	9.5	33	16,11	14.6	20	23,81
180	6.9	28	13,48	10.7	28	20,38	16.4	22	30,10
200	7.7	20	16,71	11.9	20	25,15	18.2	15	37,11
225	8.6	18	21,00	13.4	18	31,90	20.5	14	46,98
250	9.6	12	26,02	14.8	12	39,10	22.7	12	57,78
280	10.7	11	33,20	16.6	11	50,23	25.4	4	74,08
315	12.1	8	41,35	18.7	8	62,19	28.6	3	91,70
355	13.6	3	52,25	21.1	3	79,14	32.2	3	116,69
400	15.3	3	66,26	23.7	3	100,03	36.3	3	148,11
450	17.2	2	85,30	26.7	2	129,03	40.9	2	191,38
500	19.1	2	108,60	29.7	2	164,06	45.4	2	243,08
560	21.4	2	132,51	33.2	2	200,65	50.8	2	294,92
630	24.1	2	172,49	37.4	2	259,23	57.2	2	385,69

Tabla 6. Diámetros nominales, espesores y precios comerciales.

Con estos datos se puede calcular que el Diámetro Interior real es de 55 mm.

Por otro lado, se calculan las pérdidas de carga mediante el uso de la ecuación de Blassius, la cual es:

$$h_r = 0,00083 \times \left(\frac{Q^{1.75}}{D^{4.75}} \right) \times L$$

Siendo:

Hr: Pérdidas de carga (m.c.a).

Q: Caudal (m³/s).

D: Diámetro nominal (m).

L: Longitud tubería (m).

Hay que tener en cuenta las pérdidas de carga de las singularidades, y se calculan utilizando un coeficiente mayorador, que en este caso lo asignamos en un 10% de las pérdidas de carga por rozamiento:

$$h_s = h_r \times 10\%$$

Obteniéndose:

Sectores	Sup regable (m2)	Req Hídricos (m3/s)	Presión (kg/m2)	Velocidad (m/s)	Longitud (m)	q (m3/s)
S2	687,3	0,001248595	3,0	1,5	55,41	0,001925

Sectores	v real	hr (mca)	hs (mca)	ht MCA	HT BAR	presion	Q DISPONIBLE
S2	0,618	0,411	0,041	0,452	0,044	2,956	0,0019

Tabla 7. Características de las tuberías del sector: Pérdidas, Presiones, Velocidad...

La tubería seleccionada tiene una capacidad para soportar una presión nominal máxima de 6 bares, es decir, 60 metros columna de agua, así que para comprobar que la selección de estas sea correcta aplicaremos el principio de Bernoulli:

$$\frac{P_A}{\gamma} + Z_A + \frac{V_A^2}{2g} = \frac{P_B}{\gamma} + Z_B + \frac{V_B^2}{2g} + h_{AB}$$

Hay que tener en cuenta que las velocidades, tanto de entrada como de salida son iguales, por lo que quedaría así:

$$\frac{P_A}{\gamma} + Z_A = \frac{P_B}{\gamma} + Z_B + h_{AB}$$

Donde se puede deducir que:

$$\frac{P_A}{\gamma} = \frac{P_B}{\gamma} - (Z_B - Z_A) + h_{AB}$$

Siendo:

$\frac{P_A}{\gamma}$: Presión en A (m.c.a).

Z_A : Cota en A (m).

$\frac{P_B}{\gamma}$: Presión en B (m.c.a).

Z_B : Cota en B (m).

h_{AB} : Pérdidas de carga entre el punto de entrada y salida (m.c.a).

Como se ha definido anteriormente la parcela sobre la que se lleva a cabo el proyecto se trata de una meseta, por lo que es una gran explanada sin cotas diferenciadas afectando esto a la presión, donde se observan las presiones de entrada y salida:

PEAD	SUP REGABLE(M2)	Presión inicial (BAR)	HT BAR	Presión final (BAR)
63	687,30	3	0,044	2,956

Tabla 8. Presión al inicio y final de las diferentes tuberías del sector 2.

5.3 SECTOR 3.

De acuerdo con los requerimientos hídricos detallados en el Anejo N°1 Diseño Agronómico, se sabe que el sector 1 tiene unas necesidades de caudal de 6,72 m³/h para garantizar un correcto estado de toda la vegetación durante todo el año, la cual cubre una superficie regable total de 581,33 m². Para poder distribuir toda el agua a cada punto de dicha superficie, se ha proyectado una red de tuberías con diámetros variables cuyos cálculos hidráulicos se exponen en los apartados siguientes.

En primer lugar, se calcula el diámetro interior de las tuberías que abastece al resto de la res, para ello se debe tener en cuenta el caudal circulante por ella y la velocidad, que se establece de manera estable en 1,5 m/s. La fórmula utilizada es:

$$D_{\text{int}} = \sqrt{\frac{Q \times 4}{\pi \times v}}$$

Siendo:

Q: Caudal (m³/s).

V: Velocidad estable (m/s).

D_{int}: Diámetro interior de la tubería (m).

Caudal (m3/s)	Velocidad (m/s)	Diámetro interior (m)
0,0019	1,5	0,040

Tabla 9. Diámetro interior para la tubería del sector 3.

El diámetro interior teórico es de 0,0404, al este pasar el diámetro nominal más cercano que es 40mm se elige el inmediatamente superior, el cual para la tubería PE100 PN6 en base a la tabla estandarizada y comercial empleada corresponde a un Diámetro Nominal de 63 mm.

DN mm	SDR 26 PN 6 bar			SDR 17 PN 10 bar			SDR 11 PN 16 bar		
	e mm	Nº tubos por palet	PVP €/m	e mm	Nº tubos por palet	PVP €/m	e mm	Nº tubos por palet	PVP €/m
20							2.0	---	0,49
25							2.3	---	0,63
32				2.0	---	0,83	3.0	---	1,01
40				2.4	---	1,09	3.7	---	1,62
50				3.0	---	1,71	4.6	---	2,48
63				3.8	105	2,68	5.8	105	3,93
75				4.5	74	3,79	6.8	74	5,49
90	3.5	104	3,63	5.4	104	5,45	8.2	81	7,95
110	4.2	76	5,07	6.6	76	7,71	10.0	57	11,26
125	4.8	56	6,54	7.4	56	9,83	11.4	40	14,56
140	5.4	46	8,25	8.3	46	12,35	12.7	30	18,14
160	6.2	33	10,82	9.5	33	16,11	14.6	20	23,81
180	6.9	28	13,48	10.7	28	20,38	16.4	22	30,10
200	7.7	20	16,71	11.9	20	25,15	18.2	15	37,11
225	8.6	18	21,00	13.4	18	31,90	20.5	14	46,98
250	9.6	12	26,02	14.8	12	39,10	22.7	12	57,78
280	10.7	11	33,20	16.6	11	50,23	25.4	4	74,08
315	12.1	8	41,35	18.7	8	62,19	28.6	3	91,70
355	13.6	3	52,25	21.1	3	79,14	32.2	3	116,69
400	15.3	3	66,26	23.7	3	100,03	36.3	3	148,11
450	17.2	2	85,30	26.7	2	129,03	40.9	2	191,38
500	19.1	2	108,60	29.7	2	164,06	45.4	2	243,08
560	21.4	2	132,51	33.2	2	200,65	50.8	2	294,92
630	24.1	2	172,49	37.4	2	259,23	57.2	2	385,69

Tabla 10. Diámetros nominales, espesores y precios comerciales.

Con estos datos se puede calcular que el Diámetro Interior real es de 55 mm.

Por otro lado, se calculan las pérdidas de carga mediante el uso de la ecuación de Blassius, la cual es:

$$h_r = 0,00083 \times \left(\frac{Q^{1.75}}{D^{4.75}} \right) \times L$$

Siendo:

H_r: Pérdidas de carga (m.c.a).

Q: Caudal (m³/s).

D: Diámetro nominal (m).

L: Longitud tubería (m).

Hay que tener en cuenta las pérdidas de carga de las singularidades, y se calculan utilizando un coeficiente mayorador, que en este caso lo asignamos en un 10% de las pérdidas de carga por rozamiento:

$$h_s = h_r \times 10\%$$

Obteniéndose:

Sectores	Sup regable (m2)	Req Hídricos (m3/s)	Presión (kg/m2)	Velocidad (m/s)	Longitud (m)	q (m3/s)
S3	581,33	0,001056083	3,0	1,5	55,67	0,001867

Sectores	v real	hr (mca)	hs (mca)	ht MCA	HT BAR	presion	Q DISPONIBLE	
S3	0,5991	0,3910	0,0391	0,4301	0,0422	2,9578	0,0019	6,7200

Tabla 11. Características de las tuberías del sector: Pérdidas, Presiones, Velocidad...

La tubería seleccionada tiene una capacidad para soportar una presión nominal máxima de 6 bares, es decir, 60 metros columna de agua, así que para comprobar que la selección de estas sea correcta aplicaremos el principio de Bernoulli:

$$\frac{PA}{\gamma} + Z_A + \frac{VA^2}{2g} = \frac{PB}{\gamma} + Z_B + \frac{VB^2}{2g} + h_{AB}$$

Hay que tener en cuenta que las velocidades, tanto de entrada como de salida son iguales, por lo que quedaría así:

$$\frac{PA}{\gamma} + Z_A = \frac{PB}{\gamma} + Z_B + h_{AB}$$

Donde se puede deducir que:

$$\frac{PA}{\gamma} = \frac{PB}{\gamma} - (Z_B - Z_A) + h_{AB}$$

Siendo:

$\frac{PA}{\gamma}$: Presión en A (m.c.a).

Z_A : Cota en A (m).

$\frac{PB}{\gamma}$: Presión en B (m.c.a).

Z_B : Cota en B (m).

h_{AB} : Pérdidas de carga entre el punto de entrada y salida (m.c.a).

Como se ha definido anteriormente la parcela sobre la que se lleva a cabo el proyecto se trata de una meseta, por lo que es una gran explanada sin cotas diferenciadas afectando esto a la presión, donde se observan las presiones de entrada y salida:

PEAD	SUP REGABLE(M2)	Presión inicial (BAR)	HT BAR	Presión final (BAR)
63	581,33	3	0,042	2,958

Tabla 12. Presión al inicio y final de las diferentes tuberías del sector 3.

5.4 SECTOR 4.

De acuerdo con los requerimientos hídricos detallados en el Anejo N°1 Diseño Agronómico, se sabe que el sector 1 tiene unas necesidades de caudal de 8,43 m³/h para garantizar un correcto estado de toda la vegetación durante todo el año, la cual cubre una superficie regable total de 815,70 m². Para poder distribuir toda el agua a cada punto de dicha superficie, se ha proyectado una red de tuberías con diámetros variables cuyos cálculos hidráulicos se exponen en los apartados siguientes.

En primer lugar, se calcula el diámetro interior de las tuberías que abastece al resto de la res, para ello se debe tener en cuenta el caudal circulante por ella y la velocidad, que se establece de manera estable en 1,5 m/s. La fórmula utilizada es:

$$D_{\text{int}} = \sqrt{\frac{Q \times 4}{\pi \times v}}$$

Siendo:

Q: Caudal (m³/s).

V: Velocidad estable (m/s).

D_{int}: Diámetro interior de la tubería (m).

Caudal (m3/s)	Velocidad (m/s)	Diámetro interior (m)
0,0023	1,5	0,045

Tabla 13. Diámetro interior para la tubería del sector 4.

El diámetro interior teórico es de 0,045, al este pasar el diámetro nominal más cercano que es 40mm se elige el inmediatamente superior, el cual para la tubería PE100 PN6 en base a la tabla estandarizada y comercial empleada corresponde a un Diámetro Nominal de 63 mm.

DN mm	SDR 26 PN 6 bar			SDR 17 PN 10 bar			SDR 11 PN 16 bar		
	e mm	Nº tubos por palet	PVP €/m	e mm	Nº tubos por palet	PVP €/m	e mm	Nº tubos por palet	PVP €/m
20							2.0	---	0,49
25							2.3	---	0,63
32				2.0	---	0,83	3.0	---	1,01
40				2.4	---	1,09	3.7	---	1,62
50				3.0	---	1,71	4.6	---	2,48
63				3.8	105	2,68	5.8	105	3,93
75				4.5	74	3,79	6.8	74	5,49
90	3.5	104	3,63	5.4	104	5,45	8.2	81	7,95
110	4.2	76	5,07	6.6	76	7,71	10.0	57	11,26
125	4.8	56	6,54	7.4	56	9,83	11.4	40	14,56
140	5.4	46	8,25	8.3	46	12,35	12.7	30	18,14
160	6.2	33	10,82	9.5	33	16,11	14.6	20	23,81
180	6.9	28	13,48	10.7	28	20,38	16.4	22	30,10
200	7.7	20	16,71	11.9	20	25,15	18.2	15	37,11
225	8.6	18	21,00	13.4	18	31,90	20.5	14	46,98
250	9.6	12	26,02	14.8	12	39,10	22.7	12	57,78
280	10.7	11	33,20	16.6	11	50,23	25.4	4	74,08
315	12.1	8	41,35	18.7	8	62,19	28.6	3	91,70
355	13.6	3	52,25	21.1	3	79,14	32.2	3	116,69
400	15.3	3	66,26	23.7	3	100,03	36.3	3	148,11
450	17.2	2	85,30	26.7	2	129,03	40.9	2	191,38
500	19.1	2	108,60	29.7	2	164,06	45.4	2	243,08
560	21.4	2	132,51	33.2	2	200,65	50.8	2	294,92
630	24.1	2	172,49	37.4	2	259,23	57.2	2	385,69

Tabla 14. Diámetros nominales, espesores y precios comerciales.

Con estos datos se puede calcular que el Diámetro Interior real es de 55 mm.

Por otro lado, se calculan las pérdidas de carga mediante el uso de la ecuación de Blassius, la cual es:

$$h_r = 0,00083 \times \left(\frac{Q^{1.75}}{D^{4.75}} \right) \times L$$

Siendo:

Hr: Pérdidas de carga (m.c.a).

Q: Caudal (m³/s).

D: Diámetro nominal (m).

L: Longitud tubería (m).

Hay que tener en cuenta las pérdidas de carga de las singularidades, y se calculan utilizando un coeficiente mayorador, que en este caso lo asignamos en un 10% de las pérdidas de carga por rozamiento:

$$h_s = h_r \times 10\%$$

Obteniéndose:

Sectores	Sup regable (m2)	Req Hídricos (m3/s)	Presión (kg/m2)	Velocidad (m/s)	Longitud (m)	q (m3/s)
S4	815,68	0,001481819	3,0	1,5	34,07	0,002342

Sectores	v real	hr (mca)	hs (mca)	ht MCA	HT BAR	presion	Q DISPONIBLE	
S4	0,752	0,356	0,036	0,391	0,038	2,962	0,0023	8,43

Tabla 15. Características de las tuberías del sector: Pérdidas, Presiones, Velocidad...

La tubería seleccionada tiene una capacidad para soportar una presión nominal máxima de 6 bares, es decir, 60 metros columna de agua, así que para comprobar que la selección de estas sea correcta aplicaremos el principio de Bernoulli:

$$\frac{PA}{\gamma} + Z_A + \frac{VA^2}{2g} = \frac{PB}{\gamma} + Z_B + \frac{VB^2}{2g} + h_{AB}$$

Hay que tener en cuenta que las velocidades, tanto de entrada como de salida son iguales, por lo que quedaría así:

$$\frac{PA}{\gamma} + Z_A = \frac{PB}{\gamma} + Z_B + h_{AB}$$

Donde se puede deducir que:

$$\frac{PA}{\gamma} = \frac{PB}{\gamma} - (Z_B - Z_A) + h_{AB}$$

Siendo:

$\frac{PA}{\gamma}$: Presión en A (m.c.a).

Z_A : Cota en A (m).

$\frac{PB}{\gamma}$: Presión en B (m.c.a).

Z_B : Cota en B (m).

h_{AB} : Pérdidas de carga entre el punto de entrada y salida (m.c.a).

Como se ha definido anteriormente la parcela sobre la que se lleva a cabo el proyecto se trata de una meseta, por lo que es una gran explanada sin cotas diferenciadas afectando esto a la presión, donde se observan las presiones de entrada y salida:

PEAD	SUP REGABLE(M2)	Presión inicial (BAR)	HT BAR	Presión final (BAR)
63	815,68	3	0,038	2,962

Tabla 16. Presión al inicio y final de las diferentes tuberías del sector 4.

5.5 SECTOR 5.

De acuerdo con los requerimientos hídricos detallados en el Anejo N°1 Diseño Agronómico, se sabe que el sector 1 tiene unas necesidades de caudal de 10,48 m³/h para garantizar un correcto estado de toda la vegetación durante todo el año, la cual cubre una superficie regable total de 1060,77 m². Para poder distribuir toda el agua a cada punto de dicha superficie, se ha proyectado una red de tuberías con diámetros variables cuyos cálculos hidráulicos se exponen en los apartados siguientes.

En primer lugar, se calcula el diámetro interior de las tuberías que abastece al resto de la res, para ello se debe tener en cuenta el caudal circulante por ella y la velocidad, que se establece de manera estable en 1,5 m/s. La fórmula utilizada es:

$$D_{\text{int}} = \sqrt{\frac{Q \times 4}{\pi \times v}}$$

Siendo:

Q: Caudal (m³/s).

V: Velocidad estable (m/s).

D_{int}: Diámetro interior de la tubería (m).

Caudal (m ³ /s)	Velocidad (m/s)	Diámetro interior (m)
0,0029	1,5	0,050

Tabla 13. Diámetro interior para la tubería del sector 4.

El diámetro interior teórico es de 0,0503, al este pasar el diámetro nominal más cercano que es 40mm se elige el inmediatamente superior, el cual para la tubería PE100 PN6 en base a la tabla estandarizada y comercial empleada corresponde a un Diámetro Nominal de 63 mm.

DN mm	SDR 26 PN 6 bar			SDR 17 PN 10 bar			SDR 11 PN 16 bar		
	e mm	Nº tubos por palet	PVP €/m	e mm	Nº tubos por palet	PVP €/m	e mm	Nº tubos por palet	PVP €/m
20							2.0	---	0,49
25							2.3	---	0,63
32				2.0	---	0,83	3.0	---	1,01
40				2.4	---	1,09	3.7	---	1,62
50				3.0	---	1,71	4.6	---	2,48
63				3.8	105	2,68	5.8	105	3,93
75				4.5	74	3,79	6.8	74	5,49
90	3.5	104	3,63	5.4	104	5,45	8.2	81	7,95
110	4.2	76	5,07	6.6	76	7,71	10.0	57	11,26
125	4.8	56	6,54	7.4	56	9,83	11.4	40	14,56
140	5.4	46	8,25	8.3	46	12,35	12.7	30	18,14
160	6.2	33	10,82	9.5	33	16,11	14.6	20	23,81
180	6.9	28	13,48	10.7	28	20,38	16.4	22	30,10
200	7.7	20	16,71	11.9	20	25,15	18.2	15	37,11
225	8.6	18	21,00	13.4	18	31,90	20.5	14	46,98
250	9.6	12	26,02	14.8	12	39,10	22.7	12	57,78
280	10.7	11	33,20	16.6	11	50,23	25.4	4	74,08
315	12.1	8	41,35	18.7	8	62,19	28.6	3	91,70
355	13.6	3	52,25	21.1	3	79,14	32.2	3	116,69
400	15.3	3	66,26	23.7	3	100,03	36.3	3	148,11
450	17.2	2	85,30	26.7	2	129,03	40.9	2	191,38
500	19.1	2	108,60	29.7	2	164,06	45.4	2	243,08
560	21.4	2	132,51	33.2	2	200,65	50.8	2	294,92
630	24.1	2	172,49	37.4	2	259,23	57.2	2	385,69

Tabla 14. Diámetros nominales, espesores y precios comerciales.

Con estos datos se puede calcular que el Diámetro Interior real es de 55 mm.

Por otro lado, se calculan las pérdidas de carga mediante el uso de la ecuación de Blassius, la cual es:

$$h_r = 0,00083 \times \left(\frac{Q^{1.75}}{D^{4.75}} \right) \times L$$

Siendo:

H_r: Pérdidas de carga (m.c.a).

Q: Caudal (m³/s).

D: Diámetro nominal (m).

L: Longitud tubería (m).

Hay que tener en cuenta las pérdidas de carga de las singularidades, y se calculan utilizando un coeficiente mayorador, que en este caso lo asignamos en un 10% de las pérdidas de carga por rozamiento:

$$h_s = h_r \times 10\%$$

Obteniéndose:

Sectores	Sup regable (m2)	Req Hídricos (m3/s)	Presión (kg/m2)	Velocidad (m/s)	Longitud (m)	q (m3/s)
S5	1060,77	0,001927066	3,0	1,5	46,47	0,002911

Sectores	v real	hr (mca)	hs (mca)	ht MCA	HT BAR	presion	Q DISPONIBLE	
S5	0,934	0,710	0,071	0,781	0,077	2,923	0,0029	10,48

Tabla 15. Características de las tuberías del sector: Pérdidas, Presiones, Velocidad...

La tubería seleccionada tiene una capacidad para soportar una presión nominal máxima de 6 bares, es decir, 60 metros columna de agua, así que para comprobar que la selección de estas sea correcta aplicaremos el principio de Bernoulli:

$$\frac{PA}{\gamma} + Z_A + \frac{VA^2}{2g} = \frac{PB}{\gamma} + Z_B + \frac{VB^2}{2g} + h_{AB}$$

Hay que tener en cuenta que las velocidades, tanto de entrada como de salida son iguales, por lo que quedaría así:

$$\frac{PA}{\gamma} + Z_A = \frac{PB}{\gamma} + Z_B + h_{AB}$$

Donde se puede deducir que:

$$\frac{PA}{\gamma} = \frac{PB}{\gamma} - (Z_B - Z_A) + h_{AB}$$

Siendo:

$\frac{PA}{\gamma}$: Presión en A (m.c.a).

Z_A : Cota en A (m).

$\frac{PB}{\gamma}$: Presión en B (m.c.a).

Z_B : Cota en B (m).

h_{AB} : Pérdidas de carga entre el punto de entrada y salida (m.c.a).

Como se ha definido anteriormente la parcela sobre la que se lleva a cabo el proyecto se trata de una meseta, por lo que es una gran explanada sin cotas diferenciadas afectando esto a la presión, donde se observan las presiones de entrada y salida:

PEAD	SUP REGABLE(M2)	Presión inicial (BAR)	HT BAR	Presión final (BAR)
63	1060,77	3	0,077	2,923

Tabla 16. Presión al inicio y final de las diferentes tuberías del sector 4.

5.6 SECTOR 6.

Este sector a diferencia de los anteriormente descritos no riega zonas de césped si no a plantas, árboles y zonas arbustivas, aún así el procedimiento para la realización de los cálculos es bastante similar, como se puede comprobar en la siguiente tabla:

Sectores	Zonas	Especies	Sup regable (m ²)	Req Hídricos (m ³ /s)	Presión (kg/m ²)	Velocidad (m/s)	Longitud (m)	q (m ³ /s)	Di teorico (m)	DN ext (m)	dint (m)
S6	1.1	1 Ficus australis y 2 Callistemon viminalis	13,3532	0,000019	3	1,5	39,77	0,000395	0,0183	0,02	0,018
	1.3	Zona Photinina x fraseri	181,27	0,000248	3	1,5	341,26	0,000248	0,0145	0,02	0,018
	1.2	Callistemon viminalis y arbusto Hibiscus rosa	93,48	0,000128	3	1,5	195,34	0,000128	0,0104	0,016	0,014
	2	1 Seto Bougainvilla, 1 Jacaranda, 2 Ficus, 1 Phoenix, 2 Dodonea y seto Photinina	67,43	0,000092	3	1,5	280,74	0,000092	0,0088	0,016	0,014
	tramo 32		355,5364	0,000487	3	1,5	97,54	0,000487	0,0203	0,032	0,030

Sectores	v real	hr (mca)	hs (mca)	ht MCA	HT BAR	presion	Q DISPONIBLE	
S6	1,258	4,293	0,429	4,723	0,463	2,537	0,0004	1,42
	0,790	16,314	1,631	17,945	1,760	1,240	0,0002	0,89
	0,637	8,471	0,847	9,318	0,914	2,086	0,0001	0,46
	0,458	6,830	0,683	7,513	0,737	2,263	0,0001	0,33
	0,606	1,629	0,163	1,792	0,176	2,824	0,0005	

Tabla 17. Características generales del sector 6.

Como se puede comprobar, el cálculo del dimensionado hidráulico valida la selección y el diseño de la red proyectada, ya que se observa que las velocidades en las conducciones principales se mantienen dentro de un rango óptimo (0,8-1,2 m/s), lo que elimina riesgos como el golpe de ariete y por lo tanto asegura su durabilidad. Por otro lado, las pérdidas de carga confirman que la presión disponible en el punto más desfavorable de cada sector es superior a la presión mínima de trabajo requerida por los emisores, esto certifica que la combinación de diámetros seleccionada y la sectorización propuesta garantizan un suministro estable y uniforme en toda la parcela, cumpliendo con los objetivos de eficiencia técnica y económica establecidos.

5.7 SECTOR 7.

Este sector a diferencia de los anteriormente descritos no riega zonas de césped si no a plantas, árboles y zonas arbustivas, aún así el procedimiento para la realización de los cálculos es bastante similar, como se puede comprobar en la siguiente tabla:

Sectores	Zonas	Especies	Sup regable (m2)	Req Hídricos (m3/s)	Presión (kg/m2)	Velocidad (m/s)	Longitud (m)	q (m3/s)	Di teorico (m)	DN ext (m)	dint (m)
S7	3	2 Jacarandas, 1 Phoenix y seto photinina	129,64	0,000177	3	1,5	226,44	0,0003	0,01601	0,02	0,018
	4	1 Seto Bougainvilla, 3 Jacarandas y 3 Callistemon	51,35	0,000071	3	1,5	241,22	0,0001	0,010	0,016	0,014
	5	Zona lavandulacyca y 2 Morus Alba	39,25	0,000054	3	1,5	159,77	0,0001	0,007	0,016	0,014
	tramo 32			0,000302	3	1,5	48,06	0,000302	0,016	0,032	0,030

Sectores	v real	hr (mca)	hs (mca)	ht MCA	HT BAR	presion	Q DISPONIBLE	
S7	0,962	15,281	1,528	16,809	1,648	1,352	0,0003	1,09
	0,622	10,035	1,003	11,038	1,083	1,917	0,0001	0,45
	0,269	1,530	0,153	1,683	0,165	2,835	0,0001	0,19
	0,37570	0,34787	0,03479	0,38265	0,03753	2,96247	0,00030	1,09

Tabla 18. Características generales del sector 7.

El análisis de los resultados obtenidos confirma el dimensionado propuesto para la red de riego y los cálculos evidencian que el régimen de velocidades en las tuberías principales oscila dentro del intervalo de seguridad (0,8-1,2 m/s), solventando la aparición de problemas como el golpe de ariete y prolongando la vida útil de la infraestructura. Asimismo, el estudio de las pérdidas de carga garantiza que la presión residual en el punto más desfavorable supera el punto operativo mínimo de los emisores. En consecuencia, la sectorización y la jerarquía de diámetros planteada aseguran una distribución hídrica homogénea.

5.8 PÉRDIDAS DE CARGA Y PRESIÓN EN LOS PUNTOS MÁS DESFAVORABLES.

Los puntos seleccionados y distinguidos como más desfavorables de cada sector son los siguientes:

5.8.1 SECTOR 1.

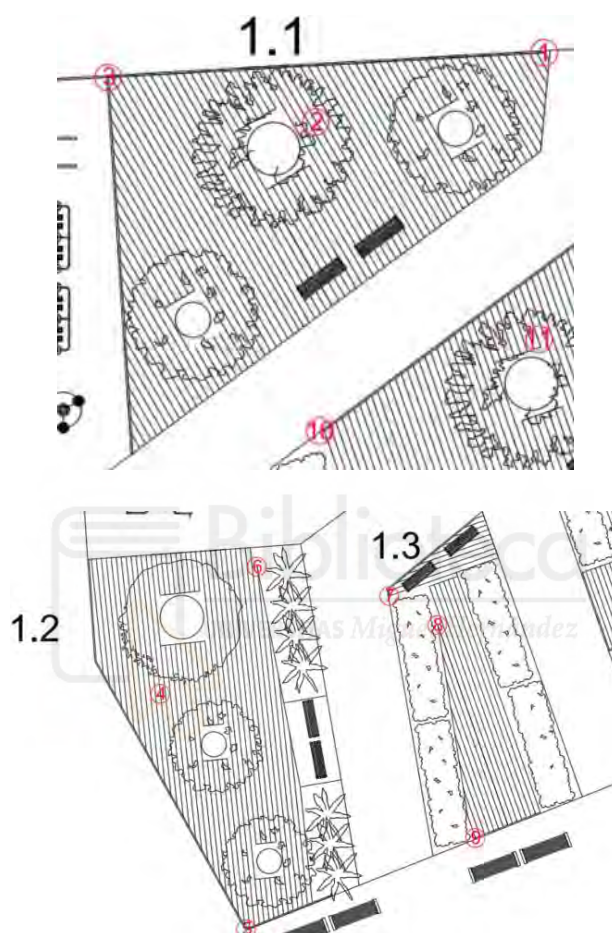


Figura 9. Puntos más desfavorables del sector 1.

Sector	Tubería de salida (mm)	Punto	Longitud (m)	Diametro (m)	Caudal (m ³ /s)	Superficie (m ²)	Hr (m.c.a)	Caudal Disponible (m ³ /s)	Presión Inicial (P0)	Presión Fina (Pf)	Volumen Tubería Enterrada (m ³)
1	63	1	10,6	0,016	0,00002	0,167	0,0117	9,85	2,935	2,923	0,0021
	63	2	18,2	0,016	0,00003	0,167	0,0520	9,85	2,935	2,883	0,0036
	63	3	25,4	0,016	0,00004	0,167	0,1286	9,85	2,935	2,806	0,0051
	50	4	19,7	0,016	0,00003	0,167	0,0640	7,75	2,909	2,845	0,0039
	50	5	41,3	0,016	0,00006	0,167	0,4908	7,75	2,909	2,418	0,0083
	50	6	57,7	0,016	0,00009	0,167	1,2368	7,75	2,909	1,673	0,0115
	40	7	10,3	0,016	0,00002	0,167	0,0107	4,97	2,959	2,949	0,0021
	40	8	48,3	0,016	0,00007	0,167	0,7548	4,97	2,959	2,204	0,0097
	40	9	33,6	0,016	0,00005	0,167	0,2790	4,97	2,959	2,680	0,0067

Tabla 19. Puntos más desfavorables del sector 1 y sus características.

5.8.2 SECTOR 2.

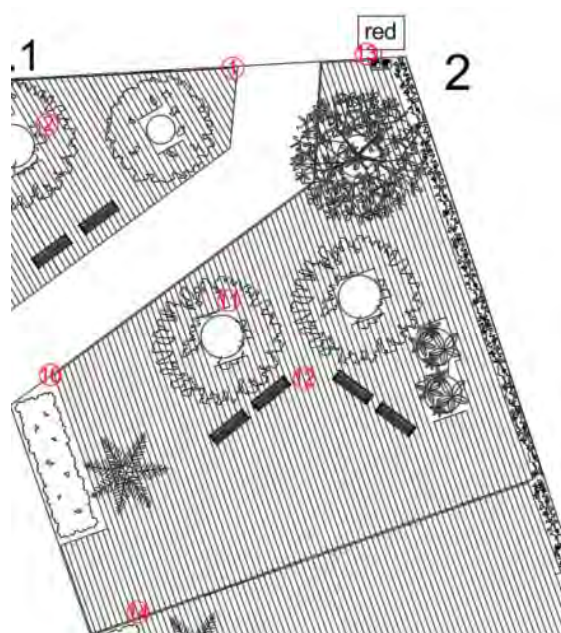


Figura 10. Puntos más desfavorables sector 2.

Sector	Tubería de salida (mm)	Punto	Longitud (m)	Diametro (m)	Caudal (m ³ /s)	Superficie (m ²)	Hr (m.c.a)	Caudal Disponible (m ³ /s)	Presión Inicial (P0)	Presión Fina (Pf)	Volumen Tubería Enterrada (m ³)
2	63	10	21,5	0,016	0,00003	0,167	0,0813	6,93	2,956	2,874	0,0043
	63	11	38,9	0,016	0,00006	0,167	0,4177	6,93	2,956	2,538	0,0078
	63	12	47,4	0,016	0,00007	0,167	0,7184	6,93	2,956	2,237	0,0095
	63	13	32,3	0,016	0,00005	0,167	0,2503	6,93	2,956	2,705	0,0065

Tabla 20. Puntos más desfavorables del sector 2 y sus características.

5.8.3 SECTOR 3.

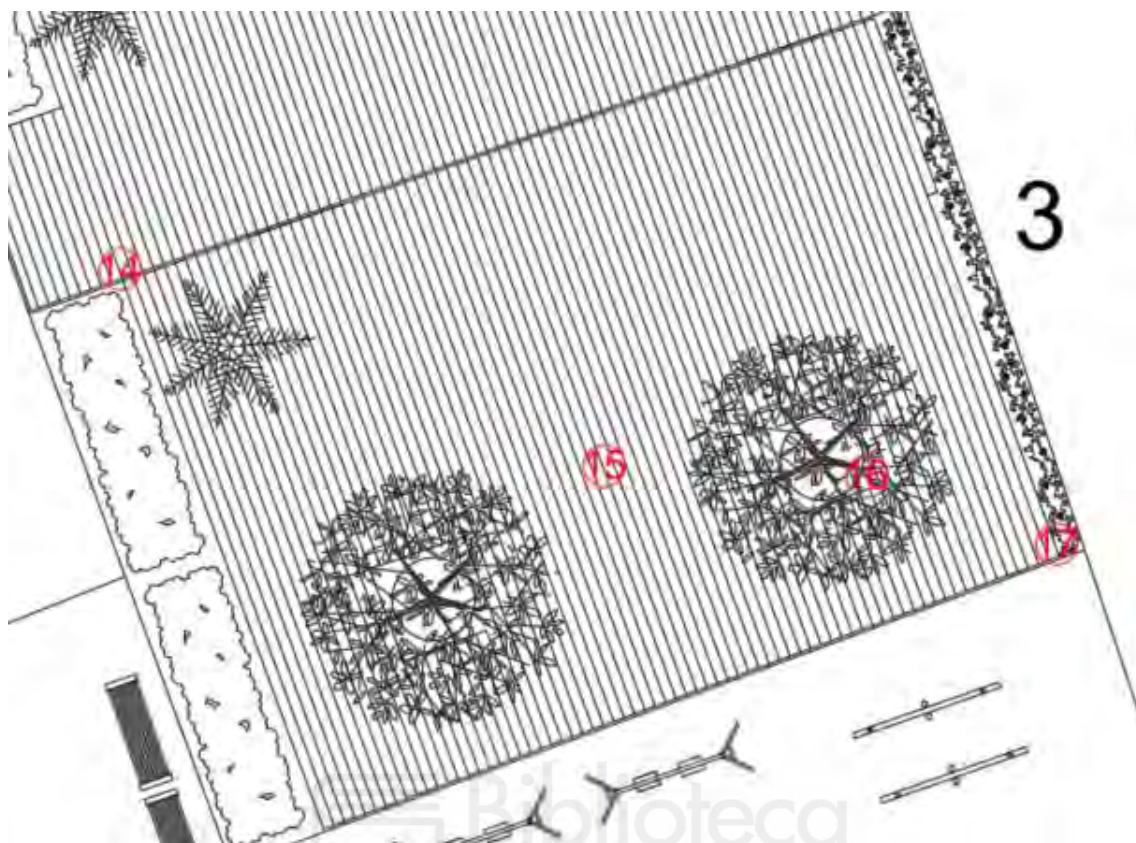


Figura 11. Puntos más desfavorables sector 3.

Sector	Tubería de salida (mm)	Punto	Longitud (m)	Diametro (m)	Caudal (m ³ /s)	Superficie (m ²)	Hr (m.c.a)	Caudal Disponible (m ³ /s)	Presión Inicial (P0)	Presión Fina (Pf)	Volumen Tubería Enterrada (m ³)
3	63	14	3,6	0,016	0,00001	0,167	0,0006	6,72	2,958	2,957	0,0007
3	63	15	29,8	0,016	0,00004	0,167	0,2000	6,72	2,958	2,758	0,0060
3	63	16	42,5	0,016	0,00006	0,167	0,5314	6,72	2,958	2,426	0,0085
3	63	17	49,5	0,016	0,00007	0,167	0,8116	6,72	2,958	2,146	0,0099

Tabla 21. Puntos más desfavorables del sector 2 y sus características.

5.8.4 SECTOR 4.

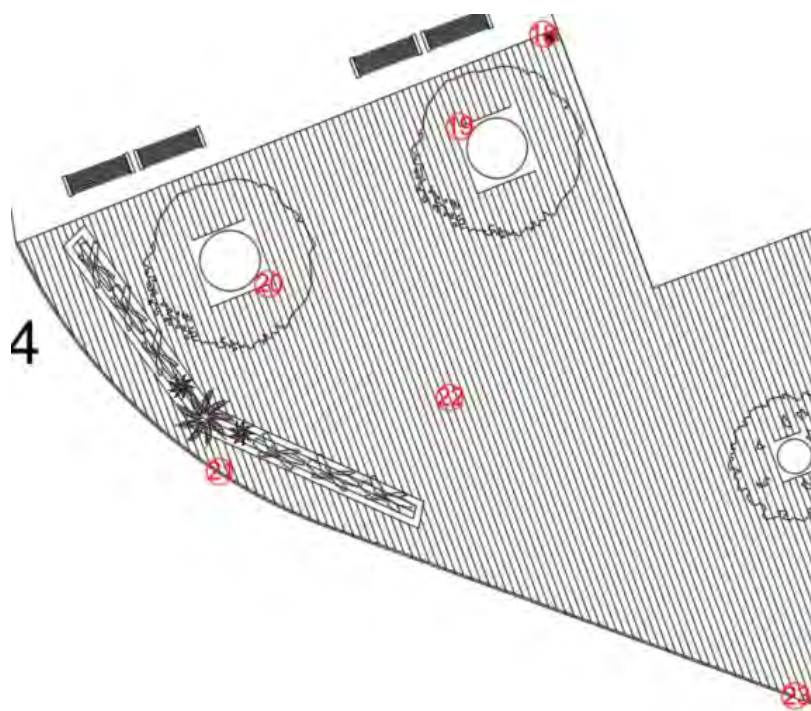


Figura 12. Puntos más desfavorables del sector 4.

Sector	Tubería de salida (mm)	Punto	Longitud (m)	Diametro (m)	Caudal (m ³ /s)	Superficie (m ²)	Hr (m.c.a)	Caudal Disponible (m ³ /s)	Presión Inicial (P0)	Presión Fina (Pf)	Volumen Tubería Enterrada (m ³)
4	63	18	1,4	0,016	0,00000	0,167	0,00004	8,43	2,962	2,962	0,0003
	63	19	11,0	0,016	0,00002	0,167	0,0128	8,43	2,962	2,949	0,0022
	63	20	36,2	0,016	0,00005	0,167	0,3417	8,43	2,962	2,620	0,0072
	63	21	47,6	0,016	0,00007	0,167	0,7284	8,43	2,962	2,233	0,0095
	63	22	31,5	0,016	0,00005	0,167	0,2326	8,43	2,962	2,729	0,0063

Tabla 22. Puntos más desfavorables del sector 4 y sus características.

5.8.5 SECTOR 5.

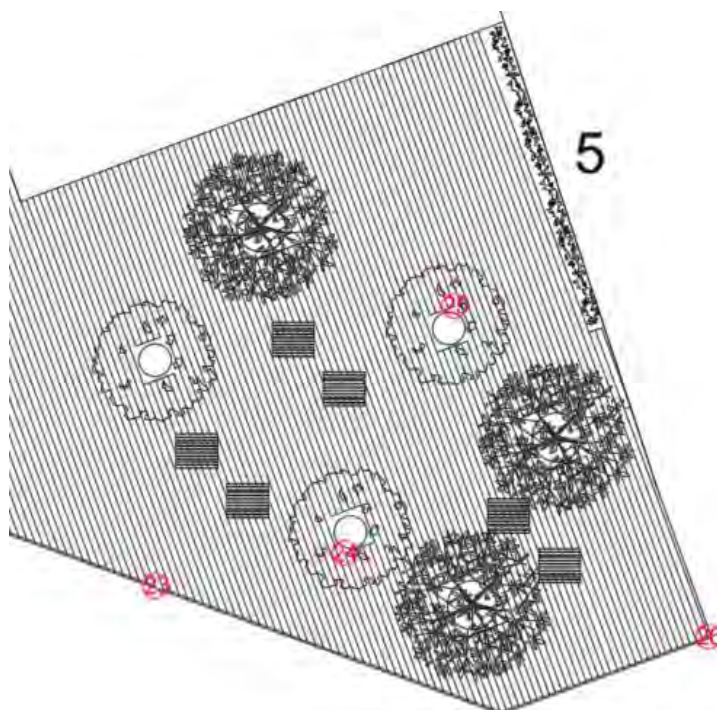


Figura 13. Puntos más desfavorables sector 5.

Sector	Tubería de salida (mm)	Punto	Longitud (m)	Diametro (m)	Caudal (m ³ /s)	Superficie (m ²)	Hr (m.c.a)	Caudal Disponible (m ³ /s)	Presión Inicial (P0)	Presión Fina (Pf)	Volumen Tubería Enterrada (m ³)
5	63	23	25,4	0,016	0,00004	0,167	0,1293	10,48	2,923	2,794	0,0051
5	63	24	39,2	0,016	0,00006	0,167	0,4260	10,48	2,923	2,497	0,0078
5	63	25	38,5	0,016	0,00006	0,167	0,4063	10,48	2,923	2,517	0,0077
5	63	26	70,2	0,016	0,00010	0,167	2,1183	10,48	2,923	0,805	0,0140

Tabla 23. Puntos más desfavorables del sector 5 y sus características.

6. OTROS ELEMENTOS.

- Válvula de Corte General: Permite cerrar el agua de todo el parque, instalada principalmente para usar en reparaciones, se usará una válvula de esfera.
- Manómetro con Glicerina: Instrumento de medición de la presión de entrada y salida, usado para detectar posibles anomalías en el suministro.
- Ventosa Trifuncional: Válvula de aireación que regula la presión de la instalación, expulsando aire durante el llenado si fuera necesario y evitando el aplastamiento de tuberías por vacío.
- Electroválvulas 24V: Válvulas eléctricas encargadas de la apertura y cierre automatizada de cada uno de los siete sectores, para ello se utilizará el modelo Electroválvula de Riego Rain Bird 075-DV 24v
- Válvulas de Corte Sectoriales: Válvula de esfera justo después de cada electroválvula, permitiendo aislar un sector individualmente de forma manual en caso de avería.
- Programador de Riego: Unidad de control electrónica que gestiona el tiempo de regado, los períodos de este y el esquema de aperturas de las electroválvulas.
- Elementos conectores: Pezas estandarizadas (codos, tes, machones, reducciones y adaptadores) imprescindibles para poder conectar todos los componentes hidráulicos dentro de la arqueta.

7. CUADRO RESUMEN.

7.1 TUBERÍAS.

Tubería	Diámetro (mm)	PN	Longitud total (m)
Polietileno Alta Densidad	63	6	235,72
Polietileno Alta Densidad	50	6	31,11
Polietileno Alta Densidad	40	6	10,54
Polietileno Alta Densidad	32	6	256,31
Polietileno con Goteros autocompensantes integrados	20	10	381,03
Polietileno con Goteros autocompensantes integrados	16	10	877,07

Tabla 24. Resumen de metros totales de tuberías.

7.2 GOTEROS.

Gotero según caudal (l/h)	Nº goteros totales.
1,6	404
2,3	98
4	137
Total	639

Tabla 24. Resumen de metros totales de tuberías.

ANEJO N° 3: MOVIMIENTO DE TIERRAS.

Índice

1.INTRODUCCIÓN.....	130
2.MOVIMIENTO DE TIERRAS.	130
2.1 EXCAVACIONES.....	130
2.1.1 ZONAS PAVIMENTADAS.	130
2.1.2 CAMINOS.	130
2.1.3 PARTERRES DE CÉSPED.	130
3.RELLENOS.	131
3.1 ZAHORRAS	131
3.2 HORMIGÓN.	131
3.3 TIERRA VEGETAL.....	131
3.4 PAVIMENTOS.....	131
3.4.1 PAVIMENTO DE SEGURIDAD.	131
3.4.2 HORMIGÓN IMPRESO.	132



1. INTRODUCCIÓN.

La parcela topográficamente hablando se caracteriza por su poca diferencia de nivel en esta, ya que al tener forma de meseta y encontrarse elevada su variación no llega a más de 30 centímetros en ningún punto de la parcela, haciendo que el diseño de la parcela sea más sencillo, ya que no serán necesarios movimientos de tierra demasiado significativos, más allá de los necesarios.

2. MOVIMIENTO DE TIERRAS.

2.1 EXCAVACIONES.

2.1.1 ZONAS PAVIMENTADAS.

Para la ejecución de las zonas pavimentadas de los juegos infantiles y la zona de deporte, se requiere una intervención previa sobre el terreno, donde primero se llevará a cabo un laboreo mecánico con pases cruzados utilizando un subsolador a 30 cm y arado de vertedera a 20 cm de profundidad, realizando si fuera necesario remates manuales en los límites del terreno, donde la máquina no puede acceder con facilidad. Una vez realizada esta operación, se excavará hasta una profundidad de 40 cm en toda la superficie de actuación, preparando así la base necesaria para los posteriores rellenos y la losa de hormigón proyectada.

2.1.2 CAMINOS.

Para esta parte del jardín el proceso será el mismo que se ha descrito anteriormente, con la diferencia de que en este caso se retirarán los primeros 30 cm, para posteriormente rellenar con el material elegido, el cual formará los caminos transitables dentro del parque.

2.1.3 PARTERRES DE CÉSPED.

En las zonas de césped, se realizarán los cambios necesarios para asegurar un correcto mantenimiento de las especies vegetales y que de esta manera perduren, por ello para mejorar las propiedades físico-químicas del suelo, se ha previsto la sustitución de la capa superficial en las áreas de césped y masas arbustivas. Para ello, se procederá a la excavación y cambio de tierras hasta alcanzar una cota inferior de 15 a 25 cm, eliminando cualquier material no deseado, y así posteriormente se realizará el relleno con suelo

vegetal fértil, mejorado mediante enmiendas orgánicas y abono mineral, creando así una capa de suelo vegetal óptimo que asegure la viabilidad y el vigor futuro de las especies vegetales implantadas.

3. RELLENOS.

3.1 ZAHORRAS

Como base para los caminos se utilizará una capa de 25 cm de zahorra natural, de forma que el material será extendido y compactado mecánicamente hasta garantizar una densidad superior al 95% del Proctor Normal, asegurando así la estabilidad y capacidad portante del firme.

3.2 HORMIGÓN.

Se llevarán a cabo soleras de hormigón HM-25/B/20 en las áreas de juegos infantiles, zonas deportivas y accesos principales. Esta base proporcionará la resistencia mecánica y nivelación adecuadas para el tránsito y uso intensivo previsto.

3.3 TIERRA VEGETAL.

Se procederá al aporte y extendido de una capa de 15 cm de tierra vegetal en la totalidad de las zonas verdes, es decir en los parterres, las zonas ajardinadas y praderas de césped. La distribución del sustrato se realizará mediante medios mecánicos o manuales, asegurando un perfilado homogéneo y apto para la plantación.

3.4 PAVIMENTOS.

3.4.1 PAVIMENTO DE SEGURIDAD.

Para garantizar la integridad física y bienestar de los usuarios en la zona infantil, se ha seleccionado un pavimento de seguridad amortiguador de impactos, conformado por losetas de caucho sintético de color azul y dimensiones 50x50x4 cm, el cual se dispondrá cubriendo el área de caída reglamentaria alrededor de los juegos, cumpliendo con la normativa de seguridad vigente, UNE-EN 1177. Su función principal será la de absorber la energía del impacto en el caso de caídas accidentales, proporcionando una superficie continua y protegida que minimice el riesgo de lesiones graves durante el uso de las instalaciones.

Desde el punto de vista funcional, este pavimento presenta unas características óptimas para su uso en espacios públicos al aire libre, destacando su alta flexibilidad y capacidad de recuperación elástica, así como su estructura permeable que facilita el rápido drenaje del agua de lluvia, evitando la formación de charcos, ya que la superficie cuenta con un acabado antideslizante que asegura la adherencia incluso en condiciones de humedad, siendo altamente resistente a la intemperie y al desgaste por abrasión.

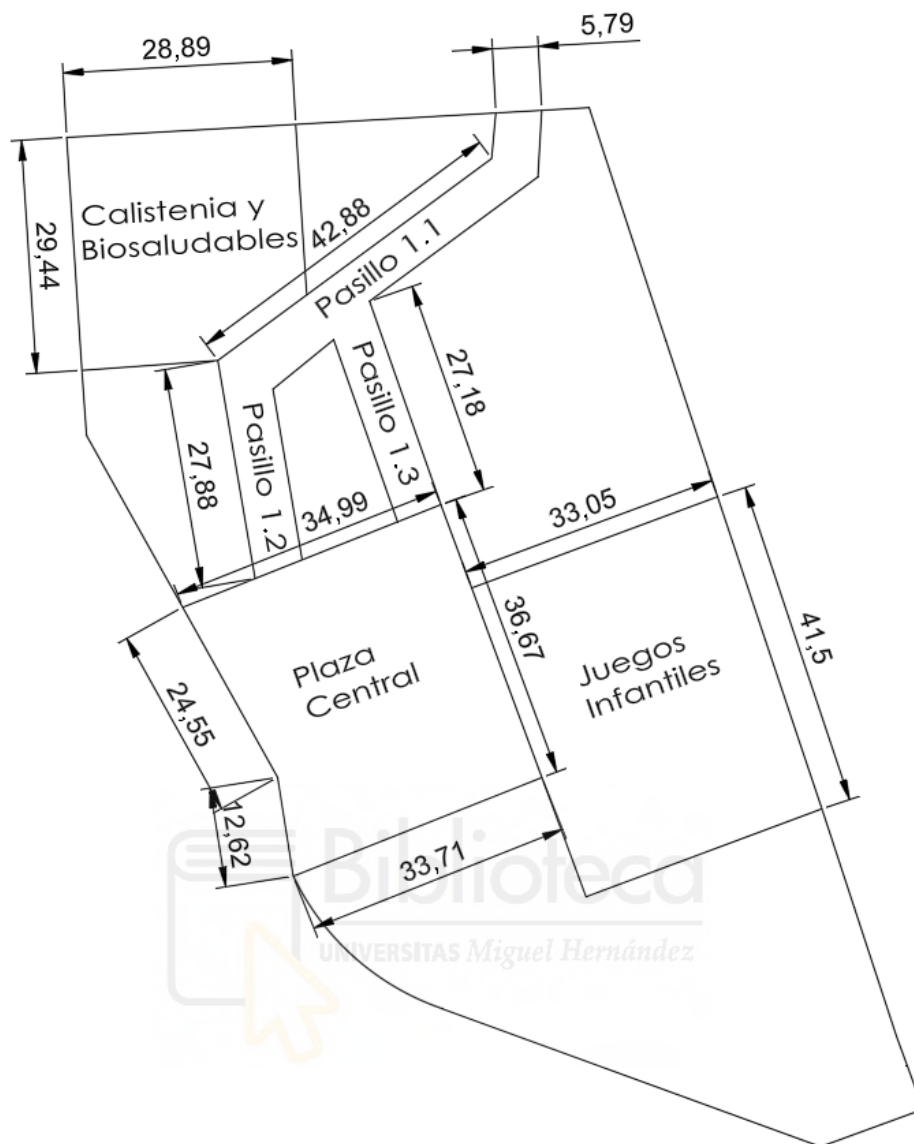
3.4.2 HORMIGÓN IMPRESO.

Se ha seleccionado un pavimento de hormigón impreso para la ejecución de los caminos principales y la plaza central, optando por un acabado estético tipo adoquín en color gris. Esta solución constructiva destaca por su elevada resistencia al desgaste y durabilidad frente a la intemperie, ofreciendo una excelente relación calidad-precio. Su superficie continua garantiza la accesibilidad peatonal y rodada ligera, cumpliendo con los requisitos de seguridad frente al deslizamiento y permitiendo una integración visual armónica con el resto de la urbanización.

La ejecución del firme comenzará con la preparación de la subbase mediante el aporte de 10-15 cm de zahorra artificial compactada. Sobre esta plataforma se hormigonará una losa de 15 cm de espesor, armada con mallazo electrosoldado de retícula 15x15 cm para el control de fisuración. Sobre el hormigón fresco se aplicará la capa de rodadura coloreada mediante endurecedores superficiales (capa de 2-3 cm aprox.), procediendo seguidamente al texturizado mediante moldes o rodillos para obtener el relieve de adoquín proyectado, finalizando con el curado y sellado de la superficie.

ZONA	Superficie (m2)	Excavación (m3)	Residuos (m3)	Rellenos (m3)				Pavimentos de seguridad (m3)	Hormigón impreso (m3)
				Arena	Zahorras	Hormigón	Tierra vegetal		
1.1 Camino entrada desde aparcamiento	307,76	92,33	60,94	30,47	60,94	30,47			30,47
1.2 Camino hasta plaza central	139,19	41,76	27,56	13,78	27,56	13,78			13,78
1.3 Camino hasta plaza central	152,58	45,77	30,21	15,11	30,21	15,11			15,11
Calistenia y biosaludables	800,24	320,10	320,10					800,24	
Juegos infantiles	1343,17	537,27	537,27					1343,17	
Plaza central	1205,91	361,77	238,77	119,39	238,77	119,39			119,39
Sector 1 Césped	848,92	212,23	212,23				127,34		
Sector 2 Césped	687,3	171,83	171,83				103,10		
Sector 3 Césped	581,33	145,33	145,33				87,20		
Sector 4 Césped	815,68	203,92	203,92				122,35		
Sector 5 Césped	1060,77	265,19	265,19				159,12		
1 Ficus australis y 2 Callistemon viminalis	13,35	2,00	2,00				2,00		
Zona Photinina x fraseri	181,27	27,19	27,19				27,19		
1 Morus Alba, 2 Callistemon viminalis y	93,48	14,02	14,02				14,02		
2 Jacarandas, 1 Phoenix y seto photinina	129,64	19,45	19,45				19,45		
1 Seto Bougainvillea, 3 Jacarandas y 3 Callistemon	51,35	7,70	7,70				7,70		
Zona lavandula-cyca y 2	39,25	5,89	5,89				5,89		

Tabla 1. Resumen de excavaciones, residuo a vertedero, rellenos, pavimento de seguridad y hormigón.



Plano 1. Zonas del parque y sus medidas.

ANEJO N° 4: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.



Índice

1.INTRODUCCIÓN.....	137
2.PRECIOS DE MANO DE OBRA.....	139
3.PRECIOS DE MAQUINARIA.....	140
4.PRECIOS DE MATERIALES.....	141



1. INTRODUCCIÓN.

En este anejo del proyecto se detallan y justifican los criterios económicos utilizados para valorar las distintas unidades de obra que componen el presupuesto, desglosando de forma transparente cómo se han calculado los importes de los cuadros de precios, asegurando que cada partida refleje la realidad del mercado actual. Para ello, he seguido la estructura metodológica que marca el Real Decreto 982/1987, de 5 de junio, el cual regula la redacción de los artículos 67 y 68 del Reglamento de Contratación del Estado. Según esta normativa, la valoración de las unidades de obra se fundamenta en el análisis de sus costes directos e indirectos, trabajando siempre con precios netos.

Para el cálculo de los costes directos, que son aquellos que se pueden asignar claramente a una tarea específica (como la plantación de una especie o el montaje de un banco), he considerado los siguientes factores:

Mano de obra: Para calcular este coste se tiene en cuenta no solo el salario base, sino también los pluses, las cargas sociales y los seguros obligatorios de los operarios. Estos precios se han ajustado a los rendimientos reales observados para oficiales y peones en trabajos similares.

Materiales: Para calcular este coste se valora los suministros basándome en precios de catálogo y ofertas actuales, siempre considerando el material puesto a pie de obra, incluyendo los costes de transporte.

Maquinaria y medios auxiliares: En este punto se incluye tanto el consumo de energía y combustible como los gastos de mantenimiento y amortización de los equipos necesarios para la ejecución, como pueden ser camiones grúa o vibradores de hormigón.

Todos los precios elementales de materiales y mano de obra se han contrastado con los valores de mercado vigentes en la zona de Alicante, intenta trabajar siempre con empresas cercanas, garantizando que el presupuesto sea realista y que la obra sea ejecutable por el importe que finalmente se determine.

En cuanto a los costes indirectos, se consideran todos aquellos gastos que aún siendo imprescindibles no pueden asignarse a una sola partida. Siguiendo las directrices de la Orden de 12 de junio de 1968, se aplica la siguiente formulación matemática para obtener el precio de ejecución material de cada unidad:

$$P = \left(1 + \frac{K}{100}\right) \times Cdu$$

Donde C_{du} representa el coste directo y K el coeficiente de costes indirectos. Para calcular este coeficiente con total precisión, se debe desglosar K en:

K_1 : Destinado a cubrir imprevistos (fijado en un 1% por tratarse de una obra terrestre).

K_2 : Responde a la estructura propia de este proyecto, el cual por el resultado final del presupuesto, tanto de mano de obra mensual como del resto de gastos, se ha establecido en un 1%.

Quedando K en el 2%, siendo esta suficiente y representativa para cubrir la estructura logística necesaria, asegurando la coherencia económica entre los rendimientos de mano de obra y los materiales seleccionados sin sobrecargar el presupuesto final del proyecto. Una vez que se tienen esos datos ya se puede utilizar la fórmula de forma completa y establecer cualquier precio.



2. PRECIOS DE MANO DE OBRA.

Cuadro de mano de obra Página 1

Núm.	Código	Denominación de la mano de obra	Precio	Horas	Total
1	001CB270	Oficial 1ª Jardinero	12,680	389,933 h.	4.926,16
2	001CB170	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	52,990 h.	609,72
3	001CB180	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,150	46,700 h.	520,78
4	001CB010	Oficial 1ª Encofrador	10,810	343,028 h.	3.701,09
5	001CB280	Peón	10,530	1.042,943 h.	10.984,24
6	001CB020	Ayudante- Encofrador	10,400	343,028 h.	3.574,71
7	001CA060	Peón especializado	10,320	54,191 h.	541,91
8	001CA070	Peón ordinario	10,240	475,853 h.	4.840,75
				Total mano de obra:	29.699,36



3. PRECIOS DE MAQUINARIA.

Cuadro de maquinaria

Página 1

Núm.	Código	Denominación de la maquinaria	Precio	Cantidad	Total
1	MO8NM020	Motoniveladora de 200 CV	48,560	8,124 h.	395,38
2	MO7CG010	Camión con grúa 6 t.	42,450	2,000 h.	84,90
3	MO5FC020	Pala carg.cadenas 130 CV/1,5m3	41,800	5,525 h.	230,19
4	MO5EN030	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	39,650	54,919 h.	2.177,15
5	MO5EN020	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	37,090	3,450 h.	127,96
6	MO5FN010	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,610	5,416 h.	182,25
7	MO5RN025	Retrocargadora neum. 90 CV	31,080	388,846 h.	12.107,24
8	MO7CB020	Camión basculante 4x4 14 t.	30,550	194,423 h.	5.921,06
9	MO8CAL10	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	25,400	10,833 h.	276,23
10	MO7CB010	Camión basculante 4x2 10 t.	20,900	8,124 h.	169,71
11	MO8RN020	Rodillo vibr.autopr.mixto 7 t.	8,280	34,303 h.	285,25
12	MO8RN010	Rodillo vibr.autopr.mixto 3 t.	6,750	15,346 h.	102,91
13	MO9AO010	Motocultor 60/80 cm.	6,430	110,468 h.	706,99
14	MO7AC010	Dumper convencional 1.500 kg.	2,560	5,558 h.	16,67
15	M12EF020	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	0,460	1.805,410 m2	830,49
16	M12EF040	Fleje para encofrado metálico	0,170	180,541 m.	36,11
				Total maquinaria:	23.650,59



4. PRECIOS DE MATERIALES.

Cuadro de materiales

Página 1

Núm.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
1	P28ED090	Phoenix canariensis 3-4 m. cep.	321,550	2,000 ud	643,10
2	P26DE030	Reducción fundic.D=200/100-150mm	129,960	35,000 ud	4.548,60
3	P26RS115	Programador electrónico 4 estac.	125,330	1,000 ud	125,33
4	P31IC180	Equipo arnés amarre dorsal	115,250	1,200 ud	138,30
5	P26DE025	Reducción fundic.D=150/60-125 mm	95,600	1,000 ud	95,60
6	P31IA020	Cubrecabezas penetrac.a fuego	89,570	1,200 ud	107,46
7	P31IC075	Anticaídas automat. trab. horis.	80,000	1,200 ud	96,00
8	P26DE020	Reducción fundic.D=125/60-100 mm	75,260	3,000 ud	225,78
9	P26DE110	Codo fundición i/juntas D=60 mm	56,840	15,000 ud	852,60
10	P26DE015	Reducción fundic.D=100/60-80 mm	54,960	1,000 ud	54,96
11	P26DE010	Reducción fundición D=80/60 mm	53,680	1,000 ud	53,68
12	P28DA070	Mantillo limpio cribado	36,660	44,187 m3	1.634,92
13	P31IC040	Cinturón seg. 2 ptos. amarre.	32,000	1,500 ud	48,00
14	P28DA100	Materia orgánica seleccionada	22,740	13,256 m3	309,31
15	P01AJ070	Arena gruesa silícea de machaque	20,110	0,360 m3	7,24
16	P31IP020	Par botas c/puntera/plant. metal	18,000	1,998 ud	35,94
17	P28EC290	Morus alba 14-16 cm. raíz	14,750	3,000 ud	44,25
18	P28DA020	Tierra vegetal cribada	12,650	555,780 m3	7.030,62
19	P32SF050	Densidad aparente suelo	12,540	1,000 ud	12,54
20	P31IC090	Mono de trabajo poliéster-algod.	11,000	6,000 ud	66,00
21	P08CT080	Pavimento continuo horm.impreso	10,540	180,541 m2	1.902,90
22	P31IA105	Casco pantalla soldador	10,000	1,200 ud	12,00
23	P26CP660	Tub.polietileno 63 mm./10 atm.	8,140	235,720 m.	1.918,76
24	P32SF020	Apertura y descripción muestra	8,010	1,000 ud	8,01
25	P31IA150	Semi-mascarilla 1 filtro	6,800	1,998 ud	13,56
26	P28MT020	Tepe gramin.cult.s/plást. 2 sieg	6,430	4.418,700 m2	28.412,24
27	P31IA200	Cascos protectores auditivos	6,000	1,998 ud	12,00
28	P26CP650	Tub.polietileno 50 mm./10 atm.	5,080	31,110 m.	158,04
29	P01AF050	Zahorra normalizada Z-II	4,970	433,298 m3	2.152,05
30	P28EG010	Bougainvillea glabra 1-1,5 m.cont	4,100	830,000 ud	3.403,00
31	P26CP330	Tubo poliet. PE 100 PN 10 D=75mm	3,600	12,581 m.	50,32
32	P28PR070	Geored de PEAD 750 g/m2	3,220	5.223,204 m2	16.813,74
33	P26CP640	Tub.polietileno 40 mm./10 atm.	3,050	10,540 m.	32,15
34	P01AA010	Tierra	3,000	198,595 m3	595,79
35	P31IM025	Par guantes nitrilo amarillo	3,000	6,000 ud	18,00
36	P26CP325	Tubo poliet. PE 100 PN 10 D=63mm	2,550	62,906 m.	163,55
37	P08SW020	Sellado de juntas 3 mm.	2,310	93,881 m.	216,65
38	P31IA130	Gafas prot. c/ventanil. móvil	2,200	1,998 ud	4,38
39	P28FW020	Grapa metal.sujec.redes y malla	2,090	9.948,960 ud	20.793,33
40	P26CP630	Tub.polietileno 32 mm./10 atm.	1,760	256,310 m.	451,11
41	P26WW020	Pequeño material	1,700	1,000 ud	1,70
42	P28EH020	Lavandula spp. 30-50 cm. cont.	1,540	42,000 ud	64,68
43	P03AA020	Alambre atar 1,30 mm.	1,200	90,271 kg	108,32
44	P01DC010	Aditivo desencofrante	1,190	135,406 kg	162,49
45	P26DE600	Piezas de enlace de polietileno.	1,120	451,568 ud	504,84
46	P26RR420	Tubo goteo 2 goteros/m. de 4 l/h	1,030	1.258,100 m.	1.295,84
47	P01UC020	Puntas 17x70	1,020	1.805,410 kg	1.841,52
48	P01DW050	Agua	0,760	25,794 m3	17,48
49	P26WW010	Pequeño material inst.hidráulic.	0,640	5,032 ud	0,00
50	P28DF010	Abono mineral NPK 15-15-15	0,260	220,935 kg	44,19
51	P28FW010	Piqueta metal.sujec.redes y mal	0,260	1.989,792 ud	497,45
52	P28DA080	Substrato vegetal fertilizado	0,050	1.757,000 kg	87,85
53	P28DA060	Turba rubia fertilizada	0,050	1.667,340 l.	83,37
Total materiales:					97.971,54

ANEJO N°5: PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	145
2. OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	145
3. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	145
4. DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO	146
5. DESCRIPCIÓN Y PLANIFICACIÓN DE LA OBRA	146
5.1. TIPOLOGÍA Y CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.....	146
5.2. ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	146
6. NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES.....	147
6.1. MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA.....	147
6.1.1. ASISTENCIA SANITARIA.....	148
6.1.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	149
6.2. MEDIDAS PREVENTIVAS, PROTECCIONES, EQUIPOS Y PROCEDIMIENTOS A APLICAR EN LAS ACTUACIONES PREVIAS.	150
6.2.1. INSTALACIÓN DE VALLADOS, ACCESOS, SEÑALIZACIONES	150
6.2.2. DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS COMUNES (INSTALACIÓN PROVISIONAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO)	151
6.2.3. INSTALACIÓN PROVISIONAL ELÉCTRICA	151
6.2.4. ORGANIZACIÓN DE LAS ZONAS DE ACOPIOS, CIRCULACIÓN DE PERSONAS Y VEHÍCULOS INTERNOS Y AJENOS A LA	151
6.2.6. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS	151
6.3. SEGURIDAD EN LAS FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	152
6.3.1. INSTALACIONES Y OPERACIONES PREVIAS	152
6.3.2. REPLANTEO TOPOGRÁFICO.	153
6.3.3. RETIRADA DE ESCOMBROS	155
6.3.5. EXCAVACIONES Y ZANJAS.....	158
6.3.6. DESCARGA DE PIEZAS PREFABRICADAS.	160
6.3.7. MANIPULACIÓN DE HORMIGÓN.	162
6.3.9. PAVIMENTOS, FIRMES, BASES Y SUBBASES.	164
6.3.10. MOBILIARIO URBANO.....	166
7. MAQUINARIA DE OBRA.	170
7.1 HORMIGONERA.	170

7.2	MAQUINAS EN GENERAL	171
8.	PROTECCIONES OBLIGATORIAS DE MANERA COLECTIVA.....	172
9.	PROTECCIONES OBLIGATORIAS DE MANERA INDIVIDUAL	173



1. ANTECEDENTES

El presente Anejo tiene por objeto definir las determinaciones y medidas preventivas destinadas a garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores durante la ejecución de las obras de este proyecto. Su redacción responde a la obligación legal establecida por el Real Decreto 1627/1997, integrando la prevención de riesgos laborales desde la fase de diseño, donde se identifican los riesgos evitables e inevitables derivados de actividades críticas.

Es por ello que, el documento establece las protecciones colectivas e individuales mínimas exigibles, así como los protocolos de coordinación entre las distintas subcontratas que operarán en el recinto. Mediante la aplicación de este plan, se pretende no solo cumplir con el marco normativo vigente, sino establecer una cultura preventiva eficaz que elimine o minimice la siniestralidad laboral, asegurando que cada unidad de obra se desarrolle bajo condiciones de control y seguridad óptimas.

2. OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Conforme se especifica en el apartado 2 del Artículo 6 del R.D. 1627/1.997, el Estudio deberá precisar:

Las normas de seguridad y salud aplicables en la obra.

La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.

Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.

Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

3. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Promotor: Excmo. Ayuntamiento de Benidorm.

Proyecto: PARQUE URBANO PÚBLICO DENOMINADO "EL MIRADOR DE PONIENTE" EN BENIDORM.

Localización: Aparcamiento disuasorio, junto Av/ de Cuba.

4. DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO

Las Obras de reparación se centrarán en ajardinamiento de una parcela en estado de semiabandono, reposición de pavimentos, mobiliario urbano e instalaciones, así como otros de menor calado. Habrá que tener en cuenta igualmente los costes asociados a la reparación, como desvío de instalaciones o desmontaje y montaje de estas, así como reposiciones puntuales.

Las obras se encuentran situadas entre la Av/ de Cuba, Av/ Paragua y Av/ Uruguay, ambas de gran alfluencia, y justo situadas en frente de Colegio Miguel Hernández.

5. DESCRIPCIÓN Y PLANIFICACIÓN DE LA OBRA

5.1. TIPOLOGÍA Y CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Se trata de obras de movimiento de tierras, pavimentación, mobiliario urbano y juegos infantiles, jardinería y riego.

5.2. ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El orden de ejecución de los trabajos previstos, se exponen de manera orientativa a continuación:

- Movimiento de tierras.
- Red de riego.
- Pavimentos.
- Jardinería.
- Áreas infantiles y deportivas.
- Mobiliario.

Se prevé el empleo simultáneo de 4/6 trabajadores de media.

6. NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES

6.1. MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA

Como normas más básicas a seguir en caso de emergencia, se tiene que:

- Conservar la calma
- Pedir ayuda
- Avisar al mando más próximo
- Colaborar en lo que le pidan
- Ayudar a los demás
- No actuar si no se está seguro de que lo que se hace es lo correcto
- Si se ordena la evacuación, hacerlo rápidamente, con tranquilidad y sin volver atrás.

La persona encargada de prestar los primeros auxilios a un lesionado ha de proceder de forma tranquila y siguiendo unas pautas establecidas o protocolizadas teniendo siempre presente sus conocimientos o formación (que se sabe y se debe hacer), sabiendo en cada momento sus limitaciones (que no se sabe o no se debe hacer) y ser conscientes del material disponible (que se puede hacer).

La actuación básica y elemental que debe regir el proceder ante un lesionado se basa en los siguientes principios generales:

- Permanecer sereno.
- Observar la situación antes de actuar.
- Actuar rápidamente, pero sin precipitación.
- Alejar o retirar al accidentado del peligro o agente causal del accidente (fuego, corriente eléctrica...).
- Valorar siempre la posibilidad de lesión de la columna vertebral, lo cual será fundamental a la hora de evacuar y transportar al accidentado al objeto de no agravar lesiones existentes.
- Si se sospecha intoxicación por ingestión de productos cáusticos o corrosivos bajo ningún concepto provocar el vómito.
- Los lesionados inconscientes se colocarán en posición de seguridad, de lado con la cabeza hacia atrás.

- Mantener al paciente caliente cubriéndolo con mantas para evitar su enfriamiento

Nunca se deben realizar en un accidentado las siguientes acciones:

- Dar de beber o comer.
- Movilizado sin precauciones.
- Mantenerlo cerca de focos de calor o frío intenso.
- Manipularle las heridas.
- Realizar vendajes demasiados apretados.
- En las personas quemadas no romper las ampollas ni intentar desgarrar las vestimentas.

NO tocar a una persona electrocutada mientras está en contacto con la fuente eléctrica.

6.1.1. ASISTENCIA SANITARIA

6.1.1.1. DOTACIÓN ASITENCIAL Y PRIMEROS AUXILIOS

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adaptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

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

En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso. Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

En el caso de que ocurra un pequeño accidente en la Obra, se dispone de un BOTIQUIN en perfecto estado de uso, para una primera cura leve. En el supuesto de ocurrir algún accidente de mayor importancia trasladaríamos al Centro Asistencial de la Seguridad Social más próximo, siendo en este caso en Centro de Salud de Foietes.

6.1.1.2. EVACUACIÓN Y TRASLADO DE ACCIDENTADOS

Se informa a los trabajadores de la obra, de los emplazamientos de los diferentes Centros Médicos, servicios propios, Mutuas patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc., donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se dispondrá en la obra en un sitio visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc. para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

Será obligatorio el reconocimiento periódico previo de todo el personal que empiece a trabajar en la obra, el cual será repetido cada año.

6.1.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

6.1.2.1. ORGANIZACIÓN Y MEDIDAS A ADOPTAR

Según las características de la obra, los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales que se hallen presentes, así como el número máximo de personas que puedan hallarse en ellos, se deberá prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios.

Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

Se instalarán extintores de polvo polivalente de acuerdo con la Norma UNE23010, serán revisados anualmente y recargados si es necesario. Asimismo, se instalarán en los lugares de más riesgo a la altura de 1,5 m del suelo y se señalarán de forma reglamentaria.

Dadas las características de la obra a realizar, el riesgo de incendio es muy bajo, por lo que se estima necesaria la colocación del extintor en la caseta de obra únicamente. No obstante, el acceso de los equipos de emergencia está totalmente garantizado por la ubicación de las mismas.

6.1.2.2. EVACUACIÓN DE LOS TRABAJADORES

Como ya ha quedado claro anteriormente, será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

Asimismo, deberán adaptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina. Al tratarse de una obra en espacio abierto, la evacuación queda garantizada.

Deberá disponerse en obra, en zona claramente visible para los trabajadores, tanto de los recorridos de evacuación en caso de emergencia, como de los teléfonos de interés en la zona, como emergencias, policía, hospital, etc

6.2. MEDIDAS PREVENTIVAS, PROTECCIONES, EQUIPOS Y PROCEDIMIENTOS A APLICAR EN LAS ACTUACIONES PREVIAS.

6.2.1. INSTALACIÓN DE VALLADOS, ACCESOS, SEÑALIZACIONES

Previo a cualquier trabajo contemplado en la realización de las obras, deberán realizarse las siguientes actividades:

Vallado del perímetro de las zonas de actuación con las características reflejadas en planos antes del inicio de cualquier actividad.

Se vallará mediante valla de rejilla metálica móvil con pie de hormigón o valla de chapa metálica ondulada de suficiente resistencia, o cualquier elemento de análoga eficacia, que imposibilite la entrada de personas ajenas a la obra, éste se mantendrá convenientemente cerrado en todo momento.

El vallado será de dos metros de altura y contará con puerta para paso de personal y otra para paso de maquinaria.

Señalización de la obra con las indicaciones de carácter general en todo acceso, como, por ejemplo:

- Prohibido aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Obligatoriedad del uso del casco en el recinto de la obra.
- Prohibido el acceso a toda persona ajena a la obra.
- Prohibido el paso a peatones por la entrada de vehículos.

Dadas las condiciones de la obra, el acceso a la obra por parte de los transportes de material no presenta dificultades.

El acopio de materiales se podrá realizar directamente dentro de la obra (zona vallada), o en los lugares previamente señalizados en la zona, dadas las características de esta obra.

Debido a las características de la obra a ejecutar, se estima necesaria la ubicación de instalaciones de bienestar. Respecto a los acopios, existe terreno suficientemente acotado dentro de la parcela vallada en la que se ubica el centro, de tal forma que no interfiera en las circulaciones de tráfico rodado y peatonal, que por otra parte tienen accesos independientes.

6.2.2. DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS COMUNES (INSTALACIÓN PROVISIONAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO)

- Agua potable: se solicitará a la compañía suministradora que indique el punto de Acometida de Agua más próximo a obra, donde se realizará una arqueta para montaje de llaves de corte y contador.
- Saneamiento: En la obra en cuestión, se utilizará un aseo químico, por lo que debido a ello no serán necesarias más instalaciones.

6.2.3. INSTALACIÓN PROVISIONAL ELÉCTRICA

Se realizarán las oportunas gestiones ante la compañía suministradora, y concedido el permiso pertinente se tomará de la red, la acometida general de obra.

6.2.4. ORGANIZACIÓN DE LAS ZONAS DE ACOPIOS, CIRCULACIÓN DE PERSONAS Y VEHÍCULOS INTERNOS Y AJENOS A LA

Debido a las circunstancias de la obra, no existe tráfico rodado en las zonas de actuación, ni de particulares ni de trabajadores de la obra. Respecto a la circulación peatonal habrá que tener especial cuidado, ya que sí será frecuente durante las obras la circulación de personas por las proximidades. Por ello, será imprescindible un correcto vallado perimetral de las zonas de actuación, con una supervisión diaria de su estado y mantenimiento.

Hay que prestar especial atención a la entrada y salida de materiales a la Obra, en aras de una correcta señalización de las maniobras a fin de garantizar la seguridad de todo el personal, interno y ajeno a la obra.

6.2.6. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

Para todas las obras que se desarrollen, se hace necesaria la completa y correcta señalización de dichas obras para la regulación del tráfico en la entrada y salida de

camiones, así como la interferencia de 3a personas y obreros dentro de la obra. Estas medidas se llevarán a cabo en todos los puntos de acceso a la obra.

Antes del comienzo de las obras es necesario conocer todos los servicios afectados por la ejecución de estas, tanto los ya existentes como aquellos que, fruto de las obras en la cubierta, resulten tanto afectadas, como de interés para su interconexlonado con las infraestructuras existentes.

6.3. SEGURIDAD EN LAS FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Dada la naturaleza de las obras, se exponen a continuación, las distintas fases de ejecución material que interesan para la prevención de riesgos laborales, junto con:

El procedimiento constructivo de cada fase

- La tipología y características de materiales y elementos a emplear en la fase
- Listado de medios auxiliares y equipos técnicos (maquinaria) a utilizar en cada fase
- Riesgos eliminables en la fase.
- No se han identificado riesgos totalmente eliminables.

Entendemos que ninguna medida preventiva adoptada frente a un riesgo lo elimina por completo dado que siempre podrá localizarse una situación por mal uso del sistema, actitudes imprudentes de los operarios u otras en que dicho riesgo no sea eliminado.

Por tanto, se considera que los únicos riesgos eliminables totalmente son aquellos que no existen al haber sido eliminados desde la propia concepción de la obra, por el empleo de procesos constructivos, maquinaria, medios auxiliares o incluso medidas del propio diseño del proyecto que no generen riesgos y sin duda estos riesgos no merecen de un desarrollo detenido en este Estudio Básico

6.3.1. INSTALACIONES Y OPERACIONES PREVIAS

Se replanteará el perímetro de la envolvente del edificio y de su parte enterrada, dejando marcas Visibles e inamovibles durante el proceso de ejecución, a fin de tener siempre guías a la hora de diversas comprobaciones durante el desarrollo de dicha obra. Deberá realizarse el vallado del perímetro de la obra, según planos y antes del inicio de la obra, y se instalarán las casetas de Obra (en su caso) y se delimitará la zona de acopios, colocación de señalización. Los riesgos detectables son:

- Golpes con árboles, ramas, etc.

- Caída de objetos.
- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Contactos eléctricos.
- Cortes y golpes.

Y las medidas preventivas a llevar a cabo son:

- Las bases de replanteo topográficas no se colocarán NUNCA en:
- Los arcenes de las carreteras.
- El borde exterior de las curvas.
- Se balizará la zona de trabajo, señalándose el lugar de cada uno de los elementos a construir.
- Se colocarán paneles informativos de PVC
- Limpieza del solar y elección de útiles y herramientas comprobando su buen funcionamiento.
- Se colocarán topes para camiones y circulación de vehículos a no menos de 2 m de distancia del borde de cada talud señalizados.
- No se realizará la labor de replanteo si antes no se han cubierto los huecos horizontales y protegidos con barandillas los bordes de la fachada que se encuentren sin protección.

6.3.2 REPLANTEO TOPOGRÁFICO.

Esta actividad se realiza desde el inicio de la Obra hasta su final, y comprende todas las labores que un equipo de topografía especializado, realiza para dejar hitos y medidas referenciadas en el terreno, definiendo por medio de replanteos, todos los datos geométricos, para poder llevar a cabo las actividades y ejecutar los elementos constructivos que componen la obra.

Este equipo normalmente reforzado, inicia su trabajo antes del comienzo de las actividades de la Obra, realizando los replanteos previos y demás comprobaciones para definir las fases previas de la misma.

El equipo se desplaza normalmente con un vehículo tipo furgoneta 0 todo terreno, que tiene capacidad para llevar los aparatos, trípodes, miras y medios auxiliares para el replanteo y mediciones.

La duración de esta fase de Obra es la misma que la obra. Los riesgos detectados son:

- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Picaduras de insectos y mordeduras de animales.
- Riesgos de accidentes de tráfico dentro y fuera de la obra. Desprendimientos y/o deslizamientos de tierras.
- Cortes y golpes con objetos.
- Golpes con árboles, ramas, etc.
- Vuelco por accidente de vehículos y máquinas.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Polvo en suspensión.
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (baos o altas temperaturas, fuertes Vientos, lluvias, etc).

Y las medidas protectoras recomendadas en este apartado son:

- Las bases de replanteo topográficas no se colocarán NUNCA en:
- Los arcenes de las carreteras.
- El borde exterior de las curvas.
- Es obligatorio el uso del chaleco de alta visibilidad y los elementos de protección individual.
- No se realizará la labor de replanteo si antes no se han cubierto los huecos horizontales como pozos o acequias que deben ser señalizados de antemano y protegidos los bordes
- En trabajos de replanteo no se trabajará simultáneamente en el mismo vertical en previsión de caídas de objetos.
- Todo el equipo debe usar botas antideslizantes y especiales para evitar caídas por las pendientes y al mismo nivel.
- Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de seguridad y un punto fijo en la parte superior de la zona.
- Para la realización de comprobaciones o materializar datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se tendrá que acceder por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares (escaleras fijas).

Los EPIs que se le darána cada trabajador y que serán de obligatorio uso, serán:

- Casco protección.
- Botas de seguridad antideslizante.
- Guantes.
- chaleco alta Visibilidad.
- Ropa de trabajo. Botas de agua.
- Impermeables.
- Mascarilla antipolvo. Protecciones Colectivas.
- Accesos y zonas de paso. Orden y limpieza.
- Señalización.

6.3.3 RETIRADA DE ESCOMBROS

En esta operación los riesgos detectados más comunes son:

- Atropellos y colisiones originados por la maquinaria.
- Vuelcos y deslizamiento de las maquinas.
- Contactos eléctricos directos con líneas aéreas de BT y MT.
- Generación de polvo y ruido.
- Caídas de objetos.

Y las medidas preventivas y protecciones técnicas empleada para reducirlos son:

- Señalización de la zona de trabajo, acotándola y delimitando la zona de acopio y caminos de paso de maquinaria y personas.
- Las maniobras de maquinaria serán dirigidas por persona diferentes al conductor.
- Siempre que la maquina este trabajando tendrá las zapatas de anclaje apoyadas en el terreno
- Prohibición de estancia de personal en la proximidad de las maquinas durante el trabajo de estas (distancia mínima de seguridad de 5 m.)
- Aviso de salida de camiones a la vía pública por operario diferente al conductor y señalización en los cruces de salida.
- Correcta disposición de la carga de escombros en camiones
- Las máquinas no se utilizarán en ningún caso como transporte de personal
- No acopiar materiales en la zona de tránsito sino en las zonas destinadas a tal fin.
- Señalización del tráfico en forma ordenada y sencilla

- Los residuos que por su naturaleza necesiten un tratamiento especial, como por ejemplo que contengan amianto, serán gestionados por empresas especializadas y siempre el jefe de Obra avisará antes de la gestión al técnico de prevención y de medio ambiente de la empresa asignados a la obra.
- Señalización zona de carga y de evacuación

6.3.4 MOVIMIENTO DE TIERRAS.

El movimiento de tierras vendrá ocasionado como consecuencia de las zanjas realizadas para los servicios a realizar en la Obra, como abastecimiento, explanación, etc. para el movimiento de tierra se utilizarán retroexcavadora, pala cargadora y camión basculante. Los riesgos identificados más comunes son:

- Atropellos y colisiones originados por la maquinaria
- Vuelcos y deslizamiento de las maquinas
- Caídas en altura
- Desprendimiento de tierras
- Deslizamiento de tierras
- Contactos eléctricos directos con líneas aéreas eléctricas
- Generación de polvo y ruido proyección partículas.
- Y las medidas preventivas y protecciones técnicas empleada para reducirlos son:
- Se tendrá en cuenta los reconocimientos visuales y vaciados colindantes antes de iniciar la excavación para definir los taludes o bermas a dejar en función de la profundidad de excavación.
- Señalización y vallado de la zona de trabajo. Las maniobras de maquinaria serán dirigidas por persona diferentes al conductor.
- Control de paredes de excavación, sobre todo después de los días de lluvia, 0 interrupción de los trabajos más de 24 horas. Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar grietas que ofrezcan riesgo de desprendimiento
- Aviso de salida de camiones a la vía pública por operario diferente al conductor Correcta disposición de la carga de tierras en camiones
- Los camiones cargados de tierra serán tapados con la lona del volquete para evitar la caída de tierra y generación de polvo.
- Correcta disposición de la carga de tierras en camiones.

- Las máquinas no se utilizarán en ningún caso como transporte de personal.
- Se revisará una vez alcanzada la cota inferior de cada excavación las estructuras y viales colindantes por si hubieran sufrido desperfectos.
- Prohibido circular a menos de 2 m de los bordes de excavación.

En cuanto a las protecciones individuales:

- Mascarilla autofiltrante.
- Protectores auditivos.
- Botas de seguridad.
- Chaleco de alta visibilidad.
- Casco protector.

6.3.5 EXCAVACIONES Y ZANJAS. RELLENO Y COMPACTACIÓN.

Es el trabajo de romper, trocear, fragmentar los terrenos con retroexcavadora; el terreno roto es retirado con la pala de carga de la retroexcavadora y depositado en las inmediaciones para el posterior relleno de la zanja. El material sobrante se carga en camiones para su aprovechamiento en otra parte de la obra o bien se retira a vertedero

La excavación de las zanjas se realizará para los servicios a mejorar en la obra como red de riego, utilizando para ello de retroexcavadora y camión basculante para traslado de material sobrante a vertedero. La profundidad de las zanjas será variable en función de por dónde discurra el trazado y de la rasante proyectada.

Los riesgos identificados más comunes son:

- Inundación
- Golpes por objetos Caídas con objetos
- Sobreesfuerzos
- Desprendimientos del material de pala, dúmper o camión
- Contaminación acústica
- Desprendimiento de tierras
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de persona al interior de la zanja
- Atropellamiento y atrapamiento de persona mediante maquinaria

Y las medidas preventivas y protecciones técnicas empleada para reducirlos son:

- Se tendrá en cuenta los reconocimientos visuales y vaciados colindantes antes de iniciar la excavación para definir los taludes o bermas a dejar en función de la profundidad de excavación.
- Señalización y vallado de la zona de trabajo. Las maniobras de maquinaria serán dirigidas por persona diferentes al conductor.
- Control de paredes de excavación, sobre todo después de los días de lluvia, 0 interrupción de los trabajos más de 24 horas. Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar grietas que ofrezcan riesgo de desprendimiento
- Aviso de salida de camiones a la vía pública por operario diferente al conductor Correcta disposición de la carga de tierras en camiones
- Los camiones cargados de tierra serán tapados con la lona del volquete para evitar la caída de tierra y generación de polvo.
- Correcta disposición de la carga de tierras en camiones.
- Las máquinas no se utilizarán en ningún caso como transporte de personal.
- Se revisará una vez alcanzada la cota inferior de cada excavación las estructuras y viales colindantes por si hubieran sufrido desperfectos.
- Prohibido circular a menos de 2 m de los bordes de excavación.

En cuanto a las protecciones individuales:

- Mascarilla autofiltrante.
- Protectores auditivos.
- Botas de seguridad.
- Chaleco de alta visibilidad.
- Casco protector.

6.3.5 EXCAVACIONES Y ZANJAS.

Es el trabajo de romper, trocear, fragmentar los terrenos con retroexcavadora; el terreno roto es retirado con la pala de carga de la retroexcavadora y depositado en las inmediaciones para el posterior relleno de la zanja. El material sobrante se carga en camiones para su aprovechamiento en otra parte de la obra o bien se retira a vertedero.

La excavación de las zanjas se realizará para los servicios a mejorar en la obra como red de riego. Utilización para ello de retroexcavadora y camión basculante para traslado de material sobrante a

vertedero.

La profundidad de las zanjas será variable en función de por dónde discurra el trazado y de la rasante proyectada.

Los riesgos detectados como más comunes son:

- Inundación
- Golpes por objetos
- Caídas con objetos
- Sobreesfuerzos
- Desprendimientos del material de pala, dimper o camión
- Contaminación acústica
- Desprendimiento de tierras
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de persona al interior de la zanja
- Atropellamiento y atrapamiento de persona mediante maquinaria
- Los derivados por interferencias con conducciones enterradas desconocidas.

Y para estos, las medidas preventivas y de protección establecidas para evitar estos riesgos son:

- Las condiciones del suelo con el fin de detectar posibles grietas y amenazas de desplome.
- Las instalaciones de servicio público, carreteras de mucho tráfico y cualquier otra fuente de vibraciones.
- Los servicios e instalaciones que hayan sido enterrados con anterioridad, para evitar posibles interferencias, mediante catas realizadas con retroexcavadora y herramientas manuales en profundidades cercanas a la posible localización de la instalación.
- Se delimitará la zona de trabajo
- Se revisarán los estudios geotécnicos para definir taludes y bermas en función del tipo de terreno.
- Seregará la zona para evitar la generación de polvo.

- El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido al igual que el resto de los trabajadores. Se protegerá cualquier hueco horizontal como en pozos, arquetas, etc.
- En zanjas y excavaciones de profundidad inferior a 1,5mts. se dispondrá la entibación en la zanja, cuando ésta se encuentre: próxima a construcciones, sometida a empujes dinámicos, bajo el nivel del mar o con una composición del suelo que no sea segura y si se sobrepasa el nivel freático.
- Las paredes de las excavaciones se apuntalarán o entibarán cuando el estado del terreno pueda producir un desprendimiento de tierras sobre los trabajadores, máxime cuando se sobrepase el nivel freático.
- El Jefe de Obra, previa consulta a la Dirección de Obra y a la coordinación de seguridad decidirá cuándo el terreno debe ser entibado o cuándo no es necesario, teniendo en cuenta otras medidas preventivas como la sobre-excavación de la zanja formando biseles de seguridad a 45°, bermas, taludes, etc., pero siempre anteponiendo la seguridad. Se debe tener especial cuidado al estar los edificios muy cerca de las zanjas lo que puede transmitir fuerzas que provoquen desprendimientos sobre todo si se trata de material poco cohesivo formado por rellenos de excavación.

Con respecto a las protecciones individuales dadas a cada operario y de uso absolutamente obligatorio tenemos:

- Casco de seguridad (lo utilizaran, aparte del personal de a pie, los maquinistas y camioneros que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Mascarilla autofiltrante.
- Guantes de piel.
- Botas de seguridad impermeables en terrenos mojados.
- Protectores auditivos.
- Chaleco de alta visibilidad.

6.3.6 DESCARGA DE PIEZAS PREFABRICADAS.

Incluye las acciones a realizar para la descarga de los materiales de hormigón prefabricado en la obra para su posterior montaje, tuberías, pozos, bordillos y otros materiales, adoquines, etc. Esta operación no se realiza de una sola vez, sino que se repite

varias veces mientras dura el montaje ya que las piezas van llegando a la obra conforme va avanzando el montaje de esta.

Los riesgos detectados como más comunes son:

- Caída de personas.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Exposición a polvo.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales adversas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a contaminantes químicos.

Y para estos, las medidas preventivas y de protección establecidas para evitar estos riesgos son:

- Los movimientos de las cargas deberán ser lo más progresivos y suaves que sea posible, evitando los tirones y las maniobras bruscas.
- Se desecharán las eslingas en mal estado o que su resistencia sea sobrepasada por la carga de la pieza teniendo en cuenta el ángulo de elevación de la carga.
- En el movimiento de cargas nunca hay que colocarse ni debajo de la carga ni el radio de acción o de posible influencia de esta en caso de caída. Tampoco se deben mover sobre zonas donde hay o pueda haber personas o donde su caída puede provocar destrozos materiales graves.
- Queda prohibido pasar o permanecer en el radio de acción de piezas apiladas o colocadas que no estén fijadas definitivamente en su defecto, apuntaladas adecuadamente de forma que se impida su vuelco o caída accidental.
- Tampoco se permitirá trabajar en el mismo vertical que otros operarios.

- Deberán extremarse las precauciones para evitar los golpes por objetos, herramientas y atrapamiento.

Con respecto a las protecciones individuales dadas a cada operario y de uso absolutamente obligatorio tenemos:

- Casco de protección.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad, con puntera reforzada.
- Guantes de protección contra riesgo mecánico.
- Chaleco de alta visibilidad.

6.3.7 MANIPULACIÓN DE HORMIGÓN.

Se utilizará para la realización de obras de fábrica, colocación de bordillo, acerado, hormigonado de arquetas, tapado de zanjas, etc. Utilización para ello de camión hormigonera y hormigonera eléctrica.

Los riesgos detectados como más comunes son:

- Contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.
- Caída del personal en los pozos concluidos.
- Ruido ambiental.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personal a distinto nivel.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cemento).
- Cortes en las manos.
- Hundimiento de encofrados.

Y para estos, las medidas preventivas y de protección establecidas para evitar estos riesgos son:

- Se instalarán puntos fuertes de amarre para enganchar el mosquetón del arnés de seguridad para los trabajadores que se encuentren en los bordes de la excavación en tareas de vertido o bien sólidas barandillas.

- El embudo para el vertido del hormigón (cazo), se izará y bajará de forma vertical, muy lentamente, guiado por sogas atadas a su extremo libre.
- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables. Del cubo penderán cabos de guía para ayudar en la correcta posición de vertido.
- Se aplicarán correctamente las indicaciones sobre levantamiento de cargas de forma manual, contenidas en el RD 487/97, para evitar perjuicios en la salud de los trabajadores.
- Los trabajadores llevarán casco de protección frente a riesgo de golpes y gafas de protección frente a salpicaduras
- No se permitirá la estancia de personas dentro del radio de acción del cubo durante los trabajos de hormigonado y no habrá trabajadores debajo de este cuando sea izado.
- Se instalarán topes al final del recorrido del camión hormigonera para evitar vuelcos.
- Queda prohibido acercar las ruedas del camión a menos de 2m del borde de la excavación.
- La abertura del cubilote se realizará a 60 cm del nivel de vertido.

Con respecto a las protecciones individuales dadas a cada operario y de uso absolutamente obligatorio tenemos:

- Botas impermeables de seguridad.
- Mascarilla autofiltrante.
- Guantes de neopreno.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Faja elástica lumbar.
- Chaleco de alta visibilidad.
- Casco Protección.
- Arnese anticaídas.

6.3.8 MANUAL DE CARGAS.

Realizar correctamente la manipulación de cargas de acuerdo con RD 487/97.

Los riesgos detectados como más comunes son:

- Manejo de cargas.
- Sobreesfuerzos.

Y para estos, las medidas preventivas y de protección establecidas para evitar estos riesgos son:

- Separar las piernas colocando un pie delante del otro.
- Al acuclillarse, para levantar una carga, enderezar la espalda y meter la barbilla.
- Agarrar firmemente la carga con toda la mano y no solamente con los dedos.
- Para tener más fuerza, mantener los codos cerca del cuerpo.
- Apoyar el peso directamente sobre los pies y acercar la carga.
- A medida que se levante, hacer que las piernas, juntamente con el cuerpo, soporten la carga.
- Levantar los pesos siempre flexionando las rodillas, nunca levantando los pies.
- Formar a todos los trabajadores sobre el contenido del RD 487/97 dedicado a la manipulación manual de cargas.

6.3.9 PAVIMENTOS, FIRMES, BASES Y SUBASES.

Esta unidad de obra consiste en la extensión de material proveniente de la obra o de cantera en tongadas horizontales de espesor variables para la formación de un firme con la capacidad portante y los requerimientos que el proyecto exija.

Los riesgos detectados como más comunes son:

- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Caída de material desde las cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización.
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.
- Accidentes por conducción en ambientes polvorientos de poca visibilidad.
- Caídas a distinto y mismo nivel.
- Vibraciones sobre personas.
- Ruido ambiental y por manejo de maquinaria.

- Atropellos y golpes por maquinaria.
- Atrapamientos por maquinaria y vehículos.
- Vuelcos o falsas maniobras de maquinaria móvil.
- Vapores orgánicos.

Y para estos, las medidas preventivas y de protección establecidas para evitar estos riesgos son:

- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados si fuera preciso por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.
- Se evitará siempre que sea posible el trabajo simultáneo en niveles superpuestos. Cuando resulte obligado realizar algún trabajo con este condicionante se analizarán las situaciones de riesgo que se planteen y se adoptarán las oportunas medidas de seguridad.
- Las cabinas de los dumpers o camiones para el transporte de tierras estarán protegidas contra la caída o desplazamiento del material a transportar por viseras incorporadas a las cajas de estos vehículos.
- Los vehículos se cargarán adecuadamente tanto en peso a transportar como en distribución de carga, estableciéndose el control necesario para que no se produzcan excesos que puedan provocar riesgos por caída incontrolada de material desde los vehículos o por circulación de éstos con sobrecarga.
- Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica. El movimiento de los vehículos de excavación y transporte se regirá por un plan establecido procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes.
- Todo el personal que maneje camiones, dumpers, apisonadoras, motoniveladoras, etc., será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamientos neumáticos, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.

- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un equipo que coordinará las maniobras.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por el capataz, jefe de equipo o encargado.

Con respecto a las protecciones individuales dadas a cada operario y de uso absolutamente obligatorio tenemos:

- Botas impermeables de seguridad.
- Máscara contra vapores orgánicos.
- Guantes de neopreno.
- Gafas de protección antiplovo y antisalpicaduras.
- Chaleco de alta visibilidad.
- Guantes resistentes al trabajo con asfaltos.
- Mandil de asfaltado.
- Casco protector.

6.3.10 MOBILIARIO URBANO.

Se contempla en esta unidad la distribución de los elementos urbanos descritos en el proyecto, como pueden ser papeleras, bancos, etc. Además, se contempla la retirada y desmontaje de todos aquellos elementos preexistentes previos a la obra, y que estén previstos reponer, reparar o eliminar.

Los riesgos detectados como más comunes son:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas por manipulación de objetos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos.
- Golpes y cortes.
- Sobreesfuerzos.
- Manejo de cargas.
- Exposición a temperaturas extremas.

Y para estos, las medidas preventivas y de protección establecidas para evitar estos riesgos son:

- Se cumplirán las medidas preventivas en cuanto a trabajos con madera, estructuras metálicas, manejo de cargas y trabajos con hormigón.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros diariamente.
- Superficies de tránsito libres de obstáculos, que puedan provocar golpes o caídas.
- A las zonas de trabajo se accederá siempre de forma segura.
- Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas.
- Es imprescindible la coordinación con el resto de oficios que intervienen en la obra. Las piezas de gran peso se izarán y se manejarán con ayuda de elementos mecánicos (grúas, carretillas, etc.).
- Los trabajadores tendrán a su disposición cinturón dorsolumbares, recibiendo información y formación del modo de utilización y del tiempo de uso.
- Se evitará el trabajo de rodillas, utilizando para estos casos almohadillas flexibles.
- Se aplicarán las medidas sobre levantamiento de cargas de forma manual, contenidas en el RD 487/97, para evitar problemas de salud de los trabajadores. Estando prohibido manejar elementos de más de 25 kg por un solo trabajador.

Con respecto a las protecciones individuales dadas a cada operario y de uso absolutamente obligatorio tenemos:

- Casco de seguridad.
- Chaleco alta visibilidad.
- Guantes de piel.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.

6.3.11 RED DE RIEGO.

Se han previsto las correspondientes redes de riego del arbolado mediante la colocación de sendas tuberías de polietileno, que recorren longitudinalmente la zona, bajo tubo de PVC, en cama de arena o prisma. Los datos, dimensiones y recorrido se encuentran descritos en la memoria y planos.

Los riesgos detectados como más comunes son:

- Riesgo de contactos eléctricos indirectos.
- Golpes, cortes y roturas en manipulación de materiales.
- Atropello de maquinaria.
- Salpicaduras en ojos.
- Caídas al mismo nivel, por tropiezo con tuberías u otros elementos.
- Caídas a distinto nivel, al caer a las zanjas donde irán los servicios.
- Rotura y vertido de tuberías y material.
- Manejo de cargas.

Y para estos, las medidas preventivas y de protección establecidas para evitar estos riesgos son:

- Toda la maquinaria móvil de la obra utilizará señalización acústica en su movimiento de marcha atrás, y se prohibirá la circulación de personas en el área de trabajo. Se acotará la zona de trabajo de la maquinaria pesada, y no se deberá acceder a dicha zona hasta la finalización de los tajos, o hasta la parada del motor y movimientos de la maquinaria.
- Se colocarán pasarelas o tablas de como mínimo 60 cm de ancho para el paso de personas por las zanjas abiertas, el resto se acotará mediante el empleo de piquetas y cinta bicolor.
- Se procederá a levantar las cargas de manera que la columna se mantenga en todo momento lo más verticalmente posible. Antes del uso de maquinaria eléctrica se verificará el buen estado de ésta y sus cables para evitar todo contacto eléctrico.

Con respecto a las protecciones individuales dadas a cada operario y de uso absolutamente obligatorio tenemos:

- Casco de protección.
- Guantes contra riesgos mecánicos.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Gafas antiproyecciones.
- Chaleco alta visibilidad.

6.3.12 JARDINERÍA.

Se prevé la colocación de diverso tipo de arbolado. Todo ello bajo la supervisión de la Dirección Facultativa de la obra. Los riesgos detectados como más comunes son:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas por manipulación de objetos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos.
- Golpes y cortes.
- Sobreesfuerzos.
- Manejo de cargas.
- Exposición a temperaturas extremas.

Y para estos, las medidas preventivas y de protección establecidas para evitar estos riesgos son:

- Ordenación y recogida de materiales. Limpieza del lugar del trabajo. Uso de equipos de protección individual adecuados a las tareas.
- Depositar el material sobrante del trabajo en los lugares adecuados a tal efecto.
- Señalización y delimitación de la zona de trabajo.
- Despejar las zonas de paso, de objetos, herramientas, maquinaria, etc.
- Desechar o reparar la herramienta en mal estado.
- Utilizar cuando sea posibles sistemas mecanizados de recogida, barrido, etc...
- Utilizar técnicas adecuadas de elevación de cargas para evitar riesgos en columna. Utilizando medios mecánicos en la colocación de árboles de gran porte (grúas).
- Los trabajadores deben hidratarse bebiendo agua de manera periódica y protegerse contra el sol mediante cremas y sombreros.
- Las zonas de trabajo estarán delimitadas y cortadas al tráfico de maquinaria.
- En las tareas de carga y descarga de árboles no habrá trabajadores en el radio de acción de la grúa y se respetarán las medidas de seguridad descritas en este estudio en cuanto a carga y descarga de materiales.

Con respecto a las protecciones individuales dadas a cada operario y de uso absolutamente obligatorio tenemos:

- Casco de seguridad.
- Mascarilla autofiltrante.

- chaleco alta visibilidad.
- Guantes de neopreno.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.

7. MAQUINARIA DE OBRA.

A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos:

- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.
- No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, asiéndose con ambas manos, es más seguro.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar “ajustes” con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes o lesionarse.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semi-avería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.
- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

7.1 HORMIGONERA.

Los riesgos detectados como más comunes son:

- Descargas eléctricas.
- Atrapamientos por órganos móviles.

- Vuelcos y atropellos al cambiarla de emplazamiento.
- Golpes.
- Polvo y ruido ambiental.

Y para estos, las medidas preventivas y de protección establecidas para evitar estos riesgos son:

- La máquina estará situada en superficies planas y consistentes.
- Las partes móviles y de transmisión, estarán protegidas por carcasas. Bajo ningún concepto, se introducirá el brazo en el tambor, cuando funcione la máquina.
- Estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar sobreesfuerzos.
- La botonera de mandos será de accionamiento estanco.
- Las operaciones de mantenimiento se realizarán por personal cualificado.
- La empresa ejecutora de los trabajos aportará informe técnico de ruido (sonometría) de dichos equipos, para la adaptación óptima de los mismos al personal.

Con respecto a las protecciones individuales dadas a cada operario y de uso absolutamente obligatorio tenemos:

- Casco homologado de seguridad.
- Traje de agua con botas.
- Guantes de goma.
- Mascarilla antipolvo tipo FF-P1S.
- Protectores auditivos, tipo casco antirruído.

7.2 MAQUINAS EN GENERAL.

Los riesgos detectados como más comunes son:

- Golpes y Cortes por proyección de fragmentos.
- Quemaduras.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.

Y para estos, las medidas preventivas y de protección establecidas para evitar estos riesgos son:

- Las máquinas-herramienta eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Las transmisiones motrices por correas estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma que, permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Las máquinas - herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha, aunque sea con movimiento residual para evitar accidentes.

Con respecto a las protecciones individuales dadas a cada operario y de uso absolutamente obligatorio tenemos:

- Casco de polietileno.
- Guantes de Cuero o de PVC.
- Botas de Seguridad, de goma o PVC.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Máscara antipolvo con filtro mecánico o específico recambiable.

7.3 PROTECCIONES OBLIGATORIAS DE MANERA COLECTIVA.

Tras evaluar exhaustivamente los riesgos laborales detectados y las particularidades operativas que conlleva la ejecución de este proyecto, se ha determinado la implementación obligatoria de las medidas de protección colectiva que se detallan a continuación.

- Sistemas de entibación: de uso preceptivo en cualquier excavación que exceda los 1,30 m de profundidad para prevenir desprendimientos de tierras.
- Equipos de extinción de incendios: extintores portátiles distribuidos estratégicamente para una respuesta inmediata ante focos ígneos.
- Pasarelas de seguridad: para garantizar el tránsito estable y seguro de operarios sobre zanjas o desniveles.
- Señalización vial normalizada: elementos de balizamiento y tráfico necesarios para regular el entorno de la obra y proteger a terceros.
- Cerramiento perimetral de seguridad: vallado robusto destinado a delimitar el recinto de obra y restringir el acceso a personal no autorizado.

7.4 PROTECCIONES OBLIGATORIAS DE MANERA INDIVIDUAL

Una vez realizado el análisis de riesgos y aplicadas las medidas de protección colectiva, se identifican ciertos riesgos residuales de carácter intrínseco asociados a las tareas individuales de los operarios y del personal técnico. Para mitigar estos riesgos, se establece el uso obligatorio de los EPIs detallados a continuación:

- Calzado de seguridad: botas reforzadas con puntera y plantilla antiperforación para todo el personal de obra.
- Casco de protección: para la prevención de golpes o impactos por caída de objetos en altura.
- Chalecos reflectantes de alta visibilidad: obligatorios para garantizar la detectabilidad del trabajador, especialmente en zonas con presencia de maquinaria.
- Protección ocular: gafas de seguridad contra impactos y partículas en tareas que generen proyecciones o polvo.
- Protección manual: uso de guantes de cuero para manipulación general, guantes anticorte para elementos metálicos y guantes impermeables desechables para trabajos con productos químicos o ligantes.
- Protección respiratoria: mascarillas autofiltrantes en operaciones que impliquen la generación de polvo en suspensión.
- Protección auditiva: protectores de inserción o de copa en entornos con niveles de presión sonora superiores a los umbrales de seguridad.

- Ropa de trabajo: monos o buzos resistentes para la protección del cuerpo frente a rozaduras y agentes externos.

8. VALORACIONES GENERALES.

La redacción del presente Plan de Seguridad y Salud constituye la herramienta de gestión técnica necesaria para integrar la prevención de riesgos laborales en el proceso constructivo del parque urbano. A través de este documento, se ha dado cumplimiento a los principios de la acción preventiva establecidos en la Ley 31/1995 y el R.D. 1627/1997, garantizando que la identificación de riesgos y la planificación de las medidas correctoras sean coherentes con la complejidad de las unidades de obra proyectadas, tales como las cimentaciones de equipos de calistenia y la ejecución de pavimentos técnicos amortiguadores.

La estrategia preventiva adoptada prioriza de forma sistemática la protección colectiva sobre la individual, minimizando la probabilidad de ocurrencia de accidentes mediante un control riguroso de los tajos de obra. El análisis detallado de las fases de mayor criticidad permite que los riesgos residuales sean gestionados mediante el uso de Equipos de Protección Individual (EPI) certificados, asegurando un entorno de trabajo que cumple con los estándares de seguridad industrial y salud laboral más exigentes.

En conclusión, este documento garantiza la viabilidad técnica y humana del proyecto, proporcionando un marco de actuación robusto que protege el capital humano vinculado a la obra. La correcta implementación de las directrices aquí contenidas no solo asegura la ausencia de siniestralidad durante la fase de construcción, sino que establece las bases para una futura explotación y mantenimiento del parque en condiciones de seguridad óptimas para el personal municipal y los usuarios finales.

ANEJO N° 6: CONTROL DE CALIDAD



1. CONTROL DE CALIDAD.

La empresa adjudicataria tiene la obligación de entregar, durante la etapa de licitación, una propuesta de Plan de Control de Calidad que detalle los estándares técnicos exigibles a los suministros, sistemas mecánicos y componentes de control del proyecto. Este documento servirá para garantizar que cada elemento que se utilice en la obra cumple con las especificaciones del diseño. Dicho plan estratégico deberá estructurarse en torno a los siguientes ejes operativos:

- Metodología de Gestión Operativa: Manual descriptivo que regule los sistemas de comprobación, la trazabilidad documental de los procesos, la logística de las revisiones y el protocolo de comunicación entre los agentes implicados.
- Inventario de Suministros Críticos: Relación entre componentes y equipos cuya validación técnica deba realizarse directamente en las instalaciones del fabricante.
- Protocolos de Verificación en Origen: Esquemas detallados de supervisión durante la fase de producción, especificando para cada unidad:
- Cuerpo documental y certificaciones requeridas.
- Marco normativo y estándares de cumplimiento.
- Hitos de inspección, incluyendo avisos de intervención y puntos de parada obligatoria.
- Criterios de muestreo y ensayos de laboratorio.
- Estándares para Equipamiento Convencional: Parámetros de aceptación para materiales que no requieran inspección previa en fábrica.
- Planificación de Pruebas en Obra: Programa de hitos de control durante el montaje y protocolos de ensayos de puesta en marcha una vez instalados los equipos

El documento final deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra, tras haber sido actualizado conforme a los materiales y soluciones técnicas definitivas del proyecto ejecutivo, queda bajo la potestad de la Dirección Facultativa ajustar la intensidad y frecuencia de los ensayos necesarios, estableciendo un límite presupuestario para estas operaciones del 1% sobre el total de la contrata.

Se establece la obligatoriedad de presentar certificaciones técnicas para validar la recepción de los materiales críticos de la obra civil. En el ámbito de las instalaciones, se

requerirá documentación oficial que garantice la calidad de las tuberías de PEAD, emisores y piezas especiales, así como de los elementos de valvulería y ventosas.

Respecto al equipamiento público, será preceptivo aportar los certificados de seguridad de los juegos infantiles y zonas de calistenia. Asimismo, se verificará la idoneidad de las especies vegetales y el cumplimiento normativo de los pavimentos de seguridad, asegurando que todos los componentes cumplen con los estándares de homologación exigidos en el proyecto.

Además, se ha de verificar que las unidades de obra cumplen las propiedades mecánicas y de compactación exigidas en el pliego, se ha diseñado un plan de ensayos centrado en las fases de mayor responsabilidad estructural, donde se contempla el control de los materiales de cantera destinados al relleno de zanjas, así como la verificación de las bases mediante pruebas de densidad y humedad.

Asimismo, se establece un protocolo de control para el hormigón estructural destinado a cimentaciones y pavimentos, asegurando que la resistencia a compresión del material suministrado cumple con la normativa vigente. En la tabla siguiente se detalla la estimación económica de estos ensayos, calculada en función de los lotes de ejecución y las mediciones previstas en el proyecto constructivo:

UNIDAD DE OBRA Y ENSAYOS	MEDICIÓN	PRECIO (€)	TOTAL (€)
Análisis granulométrico de la cama de arenapor tamizado	142,6 m3	71,25	71,25
Análisis granulométrico de las zahorras por tamizado	285,2 m3	71,25	71,25
Ensayo Próctor Modificado	285,2 m3	110,4	110,4
Determinación de densidad y humedad "in situ"	1.426 m2	101,2	303,6
Control de resistencia del Hormigón HA-25 a compresión (serie probetas)	185,4 m3	73,15	292,6
TOTAL VALORACIÓN DE ENSAYOS ----->			849,10 €

Tabla 1. Resumen de ensayos por unidades de obra.

- Arenas y Zahorras: Se establece 1 ensayo de granulometría y de Próctor, además se hace por cada lote 1.000 m³.
- Compactación de terrenos: Se establece 3 ensayos de densidad y humedad "in situ", por cada 500 m² de superficie.
- Hormigón Estructural (HA-25): Se establece 4 ensayos de control de resistencia mediante probetas por cada 50 m³ de vertido o fracción.

ANEJO N° 7:

PLAN DE

OBRA.

ÍNDICE

1.INTRODUCCIÓN.....	180
2.DIAS EFECTIVOS DE TRABAJO.....	180
2.1 <i>CONDICIONANTES CLIMÁTICOS.</i>	181
3.PLANIFICACIÓN DE LA OBRA.....	184
4.DIAGRAMA DE GANTT.....	184



1. INTRODUCCIÓN.

El presente documento tiene como objeto definir la estrategia temporal para la ejecución de las obras del proyecto, presentándose con de forma técnica y orientativa, estableciendo una hoja de ruta lógica que garantice la viabilidad del proyecto en los plazos previstos.

Para que esta programación quede constituida de manera lógica se incluye una memoria descriptiva que explica las fases operativas fundamentales, desde el acondicionamiento inicial del terreno hasta el equipamiento final. Este análisis se complementa con un diagrama de Gantt donde se detallan las actividades críticas, su valoración económica y las relaciones de dependencia que rigen el proceso de la obra.

Con esta metodología, el proyecto se ajusta estrictamente al marco normativo de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, integrando las directrices de las Directivas Europeas 2014/23/UE y 2014/24/UE. De este modo, se asegura que la programación de los trabajos cumple con los estándares de transparencia y eficacia exigidos en la contratación administrativa vigente.

2. DIAS EFECTIVOS DE TRABAJO.

Para determinar con precisión el tiempo que realmente dispondremos para ejecutar las obras, se realiza un estudio de los días útiles de trabajo siguiendo una metodología técnica contrastada, para ello se toma como referencia de información laboral “El Calendario Laboral del Sector de la Construcción de la Provincia de Alicante”, perteneciente a la Normativa Regional de la Generalitat Valenciana, la cual establece los días festivos de cada año y por lo tanto no efectivos en materia de avance en la obra.

Por otr lado, en cuanto a los datos meteorológicos, se obtendrán los registros históricos de la estación de la AEMET en Benidorm para el periodo 2005-2025, ya que esta es la estación más representativa en nuestra zona de actuación, sirve para prever posibles paradas inclemencias meteorológicas, especialmente críticas en fases como el movimiento de tierras o la plantación de especies vegetales.

Finalmente, se ha cruzado dicha información y se ha podido ajustar las duraciones de cada tarea en el diagrama de Gantt. Este análisis exhaustivo es el que justifica que el plazo total de ejecución sea de 90 días, con una fecha de finalización prevista para finales de

mayo de 2026, garantizando que el proyecto sea ejecutable en los plazos que he propuesto.

3. CONDICIONANTES CLIMÁTICOS.

Para cuantificar las jornadas reales de trabajo, primero hay que establecer que se considera técnicamente como un día aprovechable, siendo estos todos en los que las variables de temperatura y lluvia se mantienen dentro de unos márgenes que no comprometen la calidad de los materiales ni la seguridad operativa en el recinto de la obra. Los parámetros de control que rigen esta planificación se resumen en los siguientes puntos:

- Temperaturas límite para pavimentos y mezclas: Se ha fijado una temperatura mínima de 10°C para la fase de pavimentos y tratamientos superficiales, garantizando que los procesos de curado se desarrollen correctamente.
- Temperatura límite para el movimiento de tierras: Para la manipulación de áridos y suelos naturales con cierto grado de humedad, la normativa técnica establece un límite inferior de 0°C, evitando así problemas derivados de la congelación de los materiales durante las fases de excavación y relleno.
- Precipitación límite: La incidencia de la lluvia se ha evaluado mediante dos baremos diferenciados:
 - Nivel de 1 mm/día: Actúa como restricción para tareas de alta sensibilidad, como acabados finos, siembras o recebos, donde incluso una precipitación ligera imposibilita el trabajo.
 - Nivel de 10 mm/día: Ya se considera límite de detención total, ya que se asume la inviabilidad de realizar cualquier actividad a la intemperie de manera segura y eficiente.

Para llevar correctamente el cálculo de días eficientes, se han definido los coeficientes correctores que permiten ajustar el calendario teórico a la realidad climática de Benidorm. Estos índices matemáticos actúan como factores de reducción sobre el total de días mensuales, fundamentando el plazo de ejecución de 90 días del proyecto.

A continuación, se describen las fórmulas y criterios aplicados:

- **Factor de corrección por heladas T_H** : Cociente entre los días con temperaturas mínimas superiores a 0°C y el c total de días del mes.

$$TH = \frac{\text{Días del mes con } T^{\circ} \text{ mín} > 0^{\circ}\text{C}}{\text{Días del mes}}$$

- **Coefficiente por temperatura mínima operativa $T^{\circ}\text{MínOp}$:** Relación entre el número de días en los que la temperatura a las 9:00 es igual o superior a 10°C con el total de días mensuales.

$$T^{\circ}\text{MínOp} = \frac{\text{Días del mes con } T^{\circ} > 10^{\circ}\text{C a las 9:00}}{\text{Días del mes}} =$$

- **Reducción por pluviosidad general P_G :** Proporción de días con precipitaciones no superiores a 10 mm respecto al mes completo.

$$P_G = \frac{\text{Días del mes con precipitación } \leq 10 \text{ mm}}{\text{Días del mes}}$$

- **Reducción por lluvia en tareas sensibles P_s :** Cociente de los días con una pluviosidad menor o igual a 1 mm entre el número total del mes.

$$P_s = \frac{\text{Días del mes con precipitación } \leq 1 \text{ mm}}{\text{Días del mes}}$$

Dado que las temperaturas y las precipitaciones ocurren de manera independiente, pero ambos tienen la capacidad de paralizar la actividad, se ha tomado la decisión de realizar el coeficiente de reducción resultante de ambos mediante factores concurrentes, asegurando que la planificación tenga muy en cuenta las posibles paradas técnicas.

Es por ello que, se ha definido que:

- Para las explanaciones y movimientos de tierras, el índice CEMT combina la incidencia de heladas con la media de las precipitaciones generales y parciales.
- Para los hormigones, el factor CH vincula las temperaturas mínimas con la lluvia general de más de 10 mm.
- Para la producción de áridos CA únicamente se considera limitante la pluviosidad intensa.
- Para los riegos y tratamientos CRT y para las mezclas químicas CQ, el cálculo se ajusta según la temperatura operativa de 10°C a las 9:00 horas y la sensibilidad a lluvias leves.

Como se ha comentado anteriormente también se deben tener en cuenta que las jornadas efectivas dependen directamente del calendario laboral oficial de 2026, en concreto para

la provincia de Alicante y la localidad de Benidorm. Para integrar este factor, se emplea el coeficiente de reducción por festivos CF, siendo el cociente entre los días laborables netos y los días totales del mes, contabilizando sábados y domingos como periodos de inactividad:

$$CF = \frac{\text{Días del mes} - \text{Festivo (más sábado y domingo)}}{\text{Días del mes}}$$

Se debe tener en cuenta que puede coincidir un día festivo con un día inactivo por condiciones meteorológicas, siendo necesario definir el coeficiente de reducción total CT que sustenta el cronograma de 90 días, definiéndose este de la siguiente manera:

$$CT = 1 - (1 - CM (\text{Día cancelado por condiciones meteo})) \times CF$$

Este método garantiza una previsión robusta, asumiendo que aunque la fluctuación interanual de los días laborables sea escasa, la distribución mensual de los fines de semana y festivos locales en Benidorm es el factor determinante para asegurar la entrega del proyecto en mayo de 2026.

MES	Heladas (ηm)	Temp. Riegos (τm)	Lluvia Gen. (λm)	Lluvia Parc. (λm')	COEF. CLIMÁTICO (Cm)
Enero	1	0,323	1	0,871	0,935
Febrero	1	0,517	1	0,966	0,983
Marzo	1	0,742	0,935	0,839	0,887
Abril	1	1	1	1	1
Mayo	1	1	1	1	1
Junio	1	1	1	1	1
Julio	1	1	1	1	1

Tabla 1. Obtención del Coeficiente Climático.

MES	Días Mes (n)	Festivos y fines de semana (f)	Coef. Festivos (Cf)	Coef. Trabajo (Ct)	DÍAS LABORABLES
Enero	31	10	0,677	0,956	21
Febrero	29	10	0,655	0,989	19
Marzo	31	10	0,677	0,924	20
Abril	30	10	0,667	1	20
Mayo	31	11	0,645	1	20
Junio	30	9	0,7	1	21
Julio	31	8	0,742	1	23
TOTALES	213	68			144

Tabla 2. Días efectivo-laborables de la primera mitad del año.

Como se puede comprobar, se confirma que el periodo de ejecución propuesto cuenta con 144 jornadas útiles acumuladas hasta julio, confirmando que hay tiempo garantizado y por lo tanto viabilidad técnica de los 90 días planificados para llevar a cabo la obra del

parque con un margen de seguridad suficiente para que posibles paradas por climatología adversa o cualquier otro imprevisto no repercutan de forma demasiado negativa a las condiciones de entrega de este.

4. PLANIFICACIÓN DE LA OBRA.

Para asegurar que la planificación temporal de la obra sea plenamente ejecutable, se ha optimizado la eficiencia de los procesos y el análisis técnico de las partidas críticas, evaluando el rendimiento real de la maquinaria utilizada para los movimientos de tierras y los pavimentos, así como la logística asociada al transporte de materiales y la gestión de vertederos.

Este plan de obra se trata de una hoja de ruta orientativa que demuestra la posibilidad de coordinar los diferentes oficios, desde las instalaciones de riego hasta el equipamiento final, sin comprometer la calidad técnica de la urbanización, pudiendo sufrir algún tipo de modificación si se produjera alguna situación extraordinaria. Es por ello que, se ha fijado el plazo de ejecución en 90 días naturales, situando la fecha de entrega y recepción de las obras a finales de mayo de 2026.

5. DIAGRAMA DE GANTT.

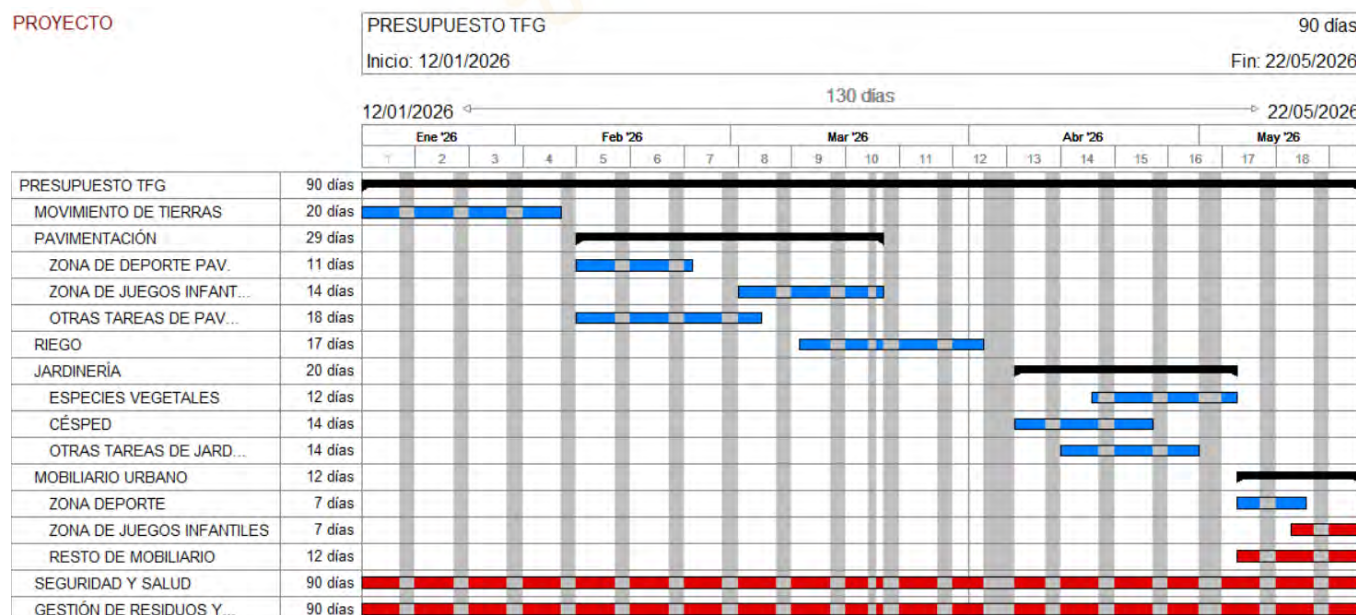
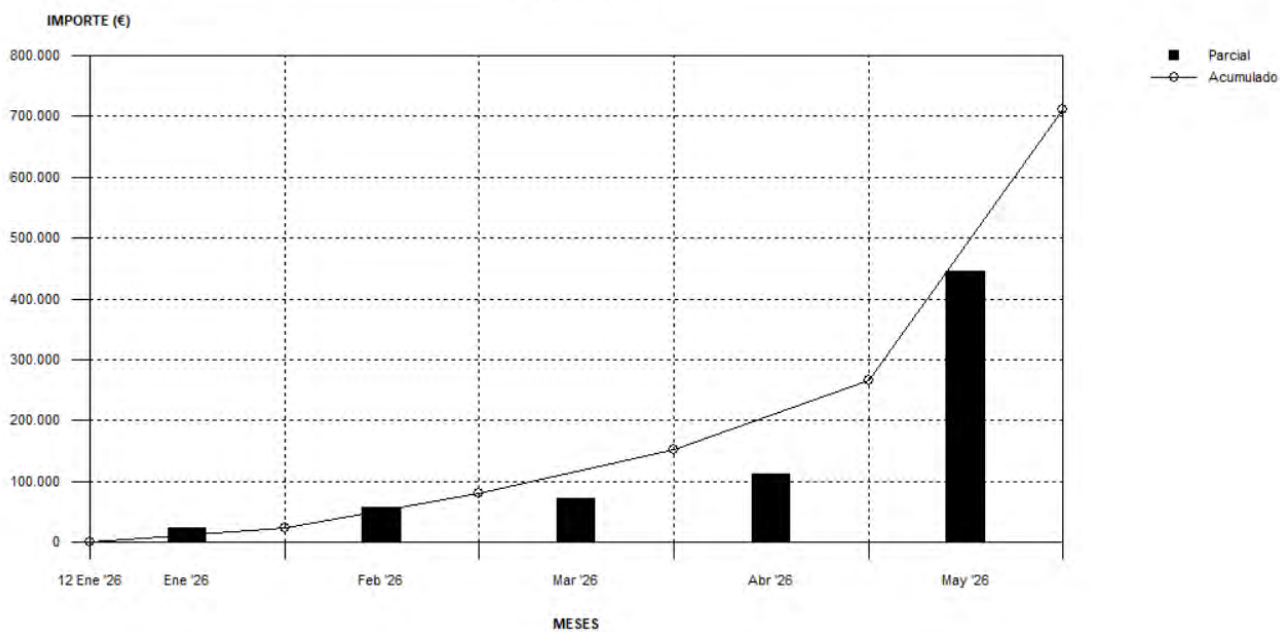


Figura 1. Diagrama de Gantt. Líneas rojas representas procesos críticos o finales y los azules procesos ordinarios.

Plan de pagos



Plan de pagos					
MESES	Ene '26	Feb '26	Mar '26	Abr '26	May '26
Parcial	24.746,45 € (3,48%)	56.736,44 € (7,98%)	71.282,97 € (10,02%)	112.813,53 € (15,86%)	445.698,40 € (62,66%)
Acumulado	24.746,45 € (3,48%)	81.482,89 € (11,46%)	152.765,86 € (21,48%)	265.579,39 € (37,34%)	711.277,79 € (100,00%)

Figura 2. Plan de pagos.

ANEJO N° 8: GESTIÓN DE RESIDUOS.

Índice

1.INTRODUCCIÓN	188
2.IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS.	188
2.1 CLASIFICACIÓN.....	188
2.2 PREVISIÓN DE POSIBLES RECURSOS.	189
3.PREVENCIÓN DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS EN LA OBRA.	192
4.COSTE DEL TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS.	193



1. INTRODUCCIÓN

Este anejo tiene como finalidad dar cumplimiento al Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Se establece aquí la estrategia para la correcta identificación, separación y transporte a vertedero autorizado de todos los restos generados durante las fases de movimiento de tierras y urbanización del proyecto.

Se busca minimizar el impacto ambiental en el entorno, asegurando que el ciclo de vida de los materiales sobrantes sea gestionado bajo criterios de sostenibilidad y eficiencia económica, en coherencia con el presupuesto total de la obra.

2. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS.

2.1 CLASIFICACIÓN.

Para la clasificación y catalogación de los residuos que se generarán durante la ejecución del proyecto, se utilizará la Lista Europea de Residuos (LER), diferenciado los sobrantes en dos niveles operativos, lo que permitirá gestionar de forma eficiente desde el movimiento de tierras inicial de 20 días hasta los remates de mobiliario y pavimentación.

En primer lugar, se consideran los RCD de Nivel I, que correspondientes a los excedentes derivados de las fases de excavación y preparación del terreno. En este caso, este grupo engloba las tierras y materiales que no presenten signos de contaminación y que resulten de las operaciones de nivelación y apertura de zanjas para el riego y las cimentaciones.

Por otro lado, se definen como RCD de Nivel II todos los residuos generados por la propia actividad constructiva y de urbanización. Se trata de materiales que no presentan riesgos de transformación química o biológica, garantizando que su gestión no suponga un peligro para el entorno ni para la salud pública, se incluyen restos de hormigón, pavimentos y otros componentes no peligrosos.

Cabe destacar que, para agilizar la logística de la obra, aquellos materiales que no alcancen un volumen mínimo de 1 m³ y no tengan la consideración de peligrosos, no se integrarán de forma individual en el cómputo general de residuos del proyecto.

2.2 PREVISIÓN DE POSIBLES RECURSOS.

Con el objetivo de planificar correctamente la trazabilidad y salida de los excedentes durante la ejecución del proyecto, se ha confeccionado el siguiente cuadro general de identificación, donde los residuos previstos quedan catalogados mediante la codificación oficial de la Lista Europea de Residuos (LER).

De este modo, se establece de forma clara el tratamiento previo requerido y el destino final autorizado para cada tipología de material, garantizando el estricto cumplimiento de la normativa ambiental vigente a lo largo de toda la obra.

RCDs Nivel I				
Categoría	Código LER	Descripción del Residuo	Tratamiento	Destino
1. Tierras y pétreos	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero
RCDs Nivel II NO PETREA				
Categoría	Código LER	Descripción del Residuo	Tratamiento	Destino
1. Asfalto	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
2. Madera	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
3. Metales	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	17 04 02	Aluminio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	17 04 03	Plomo	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	17 04 04	Zinc	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	17 04 06	Estaño	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	17 04 07	Metales mezclados	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
4. Papel	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
5. Plástico	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
6. Vidrio	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
7. Yeso	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código	Reciclado	Gestor autorizado RNPs

Tabla 1. Residuos categorizados y designados mediante su código LER.

RCDs Nivel II PETREA				
Categoría	Código LER	Descripción del Residuo	Tratamiento	Destino
1. Áridos	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
2. Hormigón	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD
3. Cerámicos	17 01 02	Ladrillos	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD
4. Piedra	17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos	Reciclado	
POTENCIALMENTE PELIGROSOS				
Categoría	Código LER	Descripción del Residuo	Tratamiento	Destino
1. Basuras	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RRU
2. Peligrosos	17 01 06*	(RPs)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs
	17 02 04*	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fís-Quí	Gestor autorizado RPs
	17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs
	17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs
	17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fís-Quí	Gestor autorizado RPs
	17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otros RPs	Tratamiento Fís-Quí	Gestor autorizado RPs
	17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs
	17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs
2. Peligrosos	17 06 05*	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs
	17 08 01*	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con RPs	Tratamiento Fís-Quí	Gestor autorizado RPs
	17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs
	17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCBs	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs
	17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición que contienen RPs	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs
	17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RPs
2. Peligrosos	17 05 03*	Tierras y piedras que contienen RPs	Tratamiento Fís-Quí	Gestor autorizado RPs
	17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fís-Quí	Gestor autorizado RPs
	17 05 07*	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs
	15 02 02*	Absorbentes contaminados (trapos, ...)	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs
	13 02 08*	Aceites usados (minerales no clorados de motor, ...)	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs
	16 01 07*	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs
	20 01 21*	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs
	16 06 04*	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs
2. Peligrosos	16 06 03*	Pilas botón	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs
	15 01 10*	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs
	08 01 11*	Sobranes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs
	14 06 03*	Sobranes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs
	07 07 01*	Sobranes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs
	15 01 11*	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs
	16 06 01*	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs
	13 07 03*	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs
	17 09 04	RCDs mezclados distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero

Tabla 2. Residuos categorizados y designados mediante su código LER.

Por lo tanto, se determina que durante el transcurso de la obra, la generación de residuos se concentrará en los excedentes de tierras y piedras (17 05 04) derivados del movimiento de tierras, junto con los restos de hormigón (17 01 01) propios de la ejecución de bases y pavimentos. Finalmente, las fases de instalaciones, montaje de mobiliario y plantación aportarán fracciones menores correspondientes a plásticos de tuberías y embalajes (LER 17 02 03), maderas procedentes de palés (LER 17 02 01) y, como es intrínseco a este tipo de actuación, residuos vegetales y biodegradables (LER 20 02 01). Quedando el total de residuos obtenidos la siguiente manera:

ZONA	Superficie (m2)	Excavación (m3)	Residuos (m3)
1.1 Camino entrada desde aparcamiento	307,76	92,33	60,94
1.2 Camino hasta plaza central	139,19	41,76	27,56
1.3 Camino hasta plaza central	152,58	45,77	30,21
Calistenia y biosaludables	800,24	320,10	320,10
Juegos infantiles	1343,17	537,27	537,27
Plaza central	1205,91	361,77	238,77
Sector 1 Césped	848,92	212,23	212,23
Sector 2 Césped	687,30	171,83	171,83
Sector 3 Césped	581,33	145,33	145,33
Sector 4 Césped	815,68	203,92	203,92
Sector 5 Césped	1060,77	265,19	265,19
1 Ficus australis y 2 Callistemon viminalis	13,35	2,00	2,00
Zona Photinia x fraseri	181,27	27,19	27,19
1 Morus Alba, 2 Callistemon viminalis y	93,48	14,02	14,02
2 Jacarandas, 1 Phoenix y seto photinia	129,64	19,45	19,45
1 Seto Bougainvillea, 3 Jacarandas y 3 Callistemon	51,35	7,70	7,70
Zona lavandula-cyca y 2 Morus Alba	39,25	5,89	5,89
SUMA TOTAL			2289,59

Tabla 3. Suma de residuos en el desarrollo de la obra.

3. PREVENCIÓN DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS EN LA OBRA.

Para poder asegurar que el proyecto cumple con los estándares de sostenibilidad, se ha establecido una estrategia preventiva enfocada en la minimización de residuos desde las fases iniciales, priorizando planificar las expectativas de generación en cada etapa constructiva, desde el movimiento de tierras hasta la plantación final. Es por ello por lo que, se exige una optimización rigurosa en el cálculo de los suministros necesarios, además de garantizar que los materiales más delicados permanezcan debidamente embalados y fuera de las zonas de tránsito de maquinaria pesada.

Toda reducción en el volumen de escombros reporta un beneficio, no solo se minimiza la huella ambiental, sino que supone un ahorro directo y significativo en gasto en vertedero, transporte logístico y reposición de piezas dañadas.

Si la generación del residuo resulta inevitable, sea ha de buscar la reutilización o el reciclaje, para poder lograrlo es indispensable implementar una separación selectiva en origen, como clasificar de manera ordenada las tierras de excavación, los restos de hormigonado, los plásticos de la red de riego y los residuos vegetales facilita enormemente su posterior envío a plantas especializadas, evitando el rechazo por contaminación cruzada. En este sentido, todos los contenedores y zonas de acopio temporal distribuidos por la parcela deberán estar perfectamente identificados.

La dirección de obra debe contactar con los gestores y recicladores autorizados más próximos, optimizando de este modo las rutas logísticas, y de forma paralela, es imprescindible que los propios operarios sepan actuar en base a estos criterios, no solo dominando la separación física de residuos, sino también conocer los procedimientos administrativos en caso de tener que rellenar documentos de trazabilidad.

En cualquier caso, todas estas directrices y operativas se encuentran desarrolladas en el Pliego de Prescripciones Técnicas proyecto, donde se detallan las condiciones de manipulación, la separación de los contenedores según la tipología del residuo y las obligaciones respecto a la gestión medioambiental, estableciendo un marco normativo y de actuación de obligado cumplimiento durante toda la ejecución de la obra.

4. COSTE DEL TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS.

Una vez identificadas y cuantificadas los distintos residuos que se originarán durante el desarrollo de los trabajos, resulta imprescindible realizar una estimación económica de su tratamiento. En la siguiente tabla se desglosa el presupuesto destinado a la gestión de los RCDs, calculando el importe final a partir de los volúmenes previstos y los precios unitarios de mercado de vertedero y plantas de reciclaje de la zona. Este análisis permite conocer el impacto económico directo que supondrá garantizar la correcta trazabilidad ambiental sobre el montante total de la obra.

Nivel de RCDs	Tipología RCDs	Cantidad (Kg)	Precio Tm gestión	Importe (€)	% PEM
RCDs Nivel I	Canon de vertido tierras procedentes de la excavación	3.434.400	6,5	22.323,60 €	3,5
RCDs Nivel II	RCDs Mezcla bituminosa y hormigón (*)	5.000	9,58	47,90 €	0,001
	Otros RCDs Naturaleza no pétreo				
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTIÓN RCDs		3.439.400	Kg	22.371,50 €	3,5

Tabla 4. Coste de gestión de los residuos producidos en la obra.

Se constata que el coste total del Plan de Gestión de Residuos asciende a VEINTIDOS MIL TRES CIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON 50 CENTIMOS. Como es lógico, casi la totalidad de esta inversión se destina al transporte y vertido de las tierras de excavación correspondientes al Nivel I, ya que la gestión de los residuos de Nivel II supone un gasto prácticamente residual, lo cual resulta coherente con la escasa generación de escombros tradicionales o embalajes plásticos que se prevé en este tipo de actuaciones. Esta proporción en los costes ratifica que la planificación se ajusta con precisión a la realidad constructiva de la parcela.

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL



**“PROYECTO DE PARQUE URBANO PÚBLICO
DENOMINADO "EL MIRADOR DE PONIENTE" EN
BENIDORM”**

**DOCUMENTO 2: PLIEGO DE
CONDICIONES.**

ÍNDICE

1.INTRODUCCIÓN	197
1.1 INTERPRETACIÓN DE DOCUMENTOS	197
2.- CONDICIONES GENERALES	197
2.1. DE LOS MATERIALES Y SUS APARATOS, SU PROCEDENCIA.	198
2.2. PLAZO DE COMIENZO Y DE EJECUCIÓN.	199
2.3. SANCIONES POR RETRASO DE LAS OBRAS.	199
2.4. OBRAS DE REFORMA Y MEJORA.	199
2.5. TRABAJOS DEFECTUOSOS.	199
2.6. VICIOS OCULTOS.	200
2.7. RECEPCIÓN PROVISIONAL DE LAS OBRAS.....	201
2.8. MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS.....	201
2.9. PLAZO DE GARANTÍA.	202
2.10. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.....	202
2.11 RECEPCIÓN DEFINITIVA.....	202
2.12.DIRECCIÓN DE OBRA.....	202
2.13. OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DE LA CONTRATA.....	203
2.14.OBRAS OCULTAS.....	204
2.15.SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.	204
3.- CONDICIONES PARTICULARES	205
PARTE I. CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.	206
1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.	206
2. RELLENOS LOCALIZADOS.	208
3. ARQUETAS, POZOS Y MARCOS.	215
4. RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.....	220
5.RED DE RIEGO.	234
6.CIMIENTOS, EXPLANACIONES, BASES PARA FIRMES Y PAVIENTOS.	245
7. PAVIMENTOS Y SOLADOS.....	265
8. JARDINERÍA.	276
9. EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO.....	283

10. SEÑALIZACIÓN.	292
PARTE II. CONDICIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	294



1. INTRODUCCIÓN

El presente Pliego de Condiciones Técnicas regula las obras del PROYECTO DE PARQUE URBANO PÚBLICO DENOMINADO "EL MIRADOR DE PONIENTE", en el municipio de Benidorm (Alicante).

Las condiciones técnicas que se detallan en este Pliego, complementan a las mencionadas en las especificaciones de la Memoria, Planos y Presupuesto, que tienen a todos los efectos valor de Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El orden de prelación entre los documentos de Proyecto, en caso de disparidad entre ellos, será:

- Planos.
- Memoria.
- Pliego.
- Presupuesto

1.1 INTERPRETACIÓN DE DOCUMENTOS

Es obligación del Contratista ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se encuentre expresamente estipulado en los documentos del Proyecto y dentro de los límites de posibilidades que los Presupuestos determinen para cada unidad de obra.

2.- CONDICIONES GENERALES

En todos los trabajos que se realicen en la obra se cumplirán las normas que dispone:

- La Ley 31/95 de 8 de noviembre. de Prevención de Riesgos Laborales, actualizado a fecha 15 de diciembre de 2003.
- El R.D. 1627 de 24 de octubre. sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.
- La Directiva 92/57/CEE de 24 de junio sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para las obras de Construcción temporales o móviles.

Además, todos los productos y maquinaria que intervengan en el proceso constructivo del presente proyecto deberán estar en posesión del sello de homologación CE de la Unión

Europea, en aplicación de las Directivas Europeas 89/106/CEE y 93/68/CEE publicadas por RD 1630/1992 BOE 9/2/93 y RD 1328/1995 BOE 19.08.95.

Una vez adjudicada la obra, el constructor traerá el herramental de su propiedad que considere necesario para la ejecución de los trabajos correspondientes y los ubicará en el lugar de manera ordenada debiendo dejar, al momento de su retiro diario, la obra en orden.

El constructor deberá poseer un botiquín con los elementos de primeros auxilios que permitan brindar una primera atención de emergencia ante eventuales accidentes.

El pago de impuestos municipales o de otro origen, sobre vallas, luz de obra, andamiaje, etc. cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrá a cargo de contratista de la obra.

Los documentos de este proyecto constituyen un contrato que determina y regula las obligaciones y derechos de ambas partes contratantes, los cuales se comprometen a dirimir las divergencias que pudieran surgir hasta su total cumplimiento, por amigables componedores, preferentemente por el Técnico Director, a quien se considera como única persona técnica para las dudas e interpretaciones del presente Pliego, o en su defecto, el Técnico designado por la Delegación del Colegio Oficial de la zona y en último extremo a los tribunales competentes, a cuyo fuero se someten ambas partes.

2.1.- DE LOS MATERIALES Y SUS APARATOS, SU PROCEDENCIA.

El Contratista de la obra tiene la libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, siempre que reúnan las condiciones exigidas en el contrato, que estén perfectamente preparados para el objeto a que se apliquen, y sean empleados en obra conforme a las reglas del arte, a lo perpetuado en el Pliego de Condiciones y a lo ordenado por el Técnico Director.

Se exceptúa el caso en que los pliegos de condiciones particulares dispongan un origen preciso y determinado, en cuyo caso, este requisito será de indispensable cumplimiento salvo orden por escrito en contrario del Técnico Director.

Como norma general el Contratista de la obra vendrá obligado a presentar el Certificado de Garantía o Documento de Idoneidad Técnica de los diferentes materiales destinados a la ejecución de la obra.

Todos los materiales y, en general, todas las unidades de obra que intervengan en la construcción del presente proyecto habrán de reunir las condiciones exigidas por el Pliego de Condiciones varias de la Edificación.

2.2.- PLAZO DE COMIENZO Y DE EJECUCIÓN.

El adjudicatario deberá dar comienzo a las obras dentro de los quince días siguientes a la fecha de la adjudicación definitiva a su favor, dando cuenta de oficio a la Dirección Técnica, del día que se propone inaugurar los trabajos, quién acusará recibo.

Las obras deberán quedar total y absolutamente terminadas en el plazo que se fije en la adjudicación a contar desde igual fecha que en el caso anterior. No se considerará motivo de demora de las obras la posible falta de mano de obra o dificultades en la entrega de los materiales.

2.3.- SANCIONES POR RETRASO DE LAS OBRAS.

Si el Constructor, excluyendo los casos de fuerza mayor, no tuviese perfectamente concluidas las obras y en disposición de inmediata utilización o puesta en servicio, dentro del plazo previsto en el artículo correspondiente, el Promotor oyendo el parecer de la Dirección Técnica, podrá reducir las liquidaciones, fianzas o emolumentos de todas clases que tuviese en su poder las cantidades establecidas según las cláusulas del contrato privado entre Promotor y Contrata.

2.4.- OBRAS DE REFORMA Y MEJORA.

Si por decisión de la Dirección Técnica se introdujesen mejoras, presupuestos adicionales o reformas, el Constructor queda obligado a ejecutarlas, con la baja correspondiente conseguida en el acto de la adjudicación, siempre que el aumento no sea superior al 10% del presupuesto de la obra.

2.5.- TRABAJOS DEFECTUOSOS.

El Contratista de la obra, como es natural, debe emplear los materiales que cumplan las condiciones generales exigidas en el Pliego de Condiciones Generales de índole técnica del "Pliego de Condiciones de la Edificación" y realizará todos los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado en dicho documento, y en los demás que se recogen en este Pliego.

Por ello y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el Contratista de la obra es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos pueda existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servir de excusa, ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que por el Técnico Director o sus auxiliares, no se le haya llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que se hayan sido valoradas las certificaciones parciales de obra, que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

Así mismo será de su responsabilidad la correcta conservación de las diferentes partes de la obra, una vez ejecutadas, hasta su entrega.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Técnico Director o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos efectuados, o que los materiales empleados no reúnan las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de ejecución de los trabajos o finalizados éstos y antes de verificarse la recepción definitiva, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo perpetuado y todo ello a expensas de la Contrata.

En el supuesto de que la reparación de la obra, de acuerdo con el proyecto, o su demolición, no fuese técnicamente posible, se actuará sobre la devaluación económica de las unidades en cuestión, en cuantía proporcionada a la importancia de los defectos y con relación al grado de acabado que se pretende para la obra.

En caso de reiteración en la ejecución de las unidades defectuosas, o cuando estas sean de gran importancia, el Promotor podrá optar, previo asesoramiento de la Dirección Facultativa, por la rescisión de contrato sin perjuicio de las penalizaciones que pudiera imponer a la Contrata de la obra en concepto de indemnización.

2.6.- VICIOS OCULTOS.

Si el director técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que crea defectuosos.

Los gastos de demolición y reconstrucción que se ocasionan serán de cuenta del Contratista de la obra, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario correrán a cargo del Promotor.

2.7.- RECEPCIÓN PROVISIONAL DE LAS OBRAS.

Una vez terminadas la totalidad de las obras, se procederá a la recepción provisional, para la cual será necesaria asistencia de un representante de la Propiedad, de los Técnicos directores de la Obra y del Contratista de la obra o su representante. Del resultado de la recepción se extenderá un acta por triplicado, firmada por los tres asistentes legales antes indicados.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía de un año.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se especificarán en la misma los defectos observados, así como las instrucciones al Contratista, que la Dirección Técnica considere necesarias para remediar los efectos observados, fijándose un plazo para subsanarlo, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder de nuevo a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista de la obra no hubiese cumplido, se considerará rescindida la Contrata con pérdidas de fianza, a no ser que se estime conveniente se le conceda un nuevo e improrrogable plazo.

Será condición indispensable para proceder a la recepción provisional la entrega por parte de la Contrata a la Dirección Facultativa de la totalidad de los planos de obra generales y de instalaciones realmente ejecutadas, así como sus permisos de uso correspondientes.

2.8.- MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS.

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente, por la Dirección de la obra a su medición general definitiva, con precisa asistencia de Contratista de la obra o un representante suyo nombrado por el de oficio.

2.9.- PLAZO DE GARANTÍA.

El plazo de garantía de las obras terminadas será de UN AÑO, transcurrido el cual se efectuará la recepción definitiva de las mismas, que, de resolverse favorablemente, relevará al Constructor de toda responsabilidad de conservación, reforma o reparación.

Caso de hallarse anomalías u obras defectuosas, la Dirección Técnica concederá un plazo prudencial para que sean subsanadas y si a la expiración del mismo resultase que aun el Constructor no hubiese cumplido su compromiso, se rescindiré el contrato, con pérdida de la fianza, ejecutando la Propiedad las reformas necesarias con cargo a la citada fianza.

2.10.-CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía, comprendido entre la recepción parcial y la definitiva correrán a cargo del Contratista. En caso de duda será juez imparcial, la Dirección Técnica de la Obra, sin que contra su resolución quepa ulterior recurso.

2.11- RECEPCIÓN DEFINITIVA.

Finalizado el plazo de garantía se procederá a la recepción definitiva, con las mismas formalidades de la provisional. Si se encontraran las obras en perfecto estado de uso y de conservación, se darán por recibidas definitivamente y quedará el Contratista relevado de toda responsabilidad administrativa quedando subsistente la responsabilidad civil según establece la Ley.

En caso contrario se procederá de idéntica forma que la preceptuada para la recepción provisional, sin que el Contratista tenga derecho a percepción de cantidad en concepto de ampliación de plazo de garantía y siendo obligación suya hacerse cargo de los gastos de conservación hasta que la obra haya sido recibida definitivamente.

2.12.- DIRECCIÓN DE OBRA.

Conjuntamente con la interpretación técnica del proyecto, que corresponde a la Dirección, es misión suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen, y ello con autoridad técnica legal completa sobre las personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que, para la ejecución de las obras, e instalaciones anejas, se

lleven a cabo, si considera que adoptar esta resolución es útil y necesaria para la buena marcha de las obras.

El Contratista no podrá recibir otras órdenes relativas a la ejecución de la obra, que las que provengan del Director de Obra o de las personas por él delegadas.

2.13.- OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DE LA CONTRATA.

Toda la obra se ejecutará con estricta sujeción al proyecto que sirve de base a la Contrata, a este Pliego de Condiciones y a las órdenes e instrucciones que se dicten por el Técnico Director o ayudantEes delegados. El orden de los trabajos será fijado por ellos, señalándose los plazos prudenciales para la buena marcha de las obras.

Por la Contrata se facilitará todos los medios auxiliares que se precisen, y locales para almacenes adecuados, pudiendo adquirir los materiales dentro de las condiciones exigidas en el lugar y sitio que tenga por conveniente, pero reservándose el propietario, siempre por sí o por intermedio de sus técnicos, el derecho de comprobar que el contratista ha cumplido sus compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la obra, e igualmente, lo relativo a las cargas en material social, especialmente al aprobar las liquidaciones o recepciones de las obras.

La dirección Técnica y con cualquier parte de la obra ejecutada que no esté de acuerdo con el presente Pliego de Condiciones o con las instrucciones dadas durante su marcha, podrá ordenar su inmediata demolición o sustitución hasta quedar, a su juicio, en las debidas condiciones, o alternatively, aceptar la obra con la depreciación que estime oportuna, en su valoración.

Igualmente se obliga a la Contrata a demoler aquellas partes en que se aprecie la existencia de vicios ocultos, aunque se hubieran recibido provisionalmente. Son de exclusiva responsabilidad del Contratista, además de las expresadas las de:

- Todos los accidentes que por inexperiencia o descuido sucedan a los operarios, tanto en la construcción como en los andamios, debiendo atenerse a lo dispuesto en la legislación vigente sobre accidentes en el trabajo y demás preceptos, relacionados con la construcción, régimen laboral, seguros, subsidiarios, etc.
- El cumplimiento de las Ordenanzas y disposiciones Municipales en vigor. Y en general será responsable de la correcta ejecución de las obras que se haya contratado, sin derecho a indemnización por el mayor precio que pudieran costarle

los materiales o por erradas maniobras que cometiera, siendo de su cuenta y riesgo los perjuicios que pudieran ocasionarse.

- Presenciar las operaciones de medición y liquidaciones, haciendo las observaciones que estime justas, sin perjuicio del derecho que le asiste para examinar y comprobar dicha liquidación.
- Ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aunque no esté expresamente estipulado en este pliego.
- El Contratista no podrá subcontratar la obra total o parcialmente, sin autorización escrita de la Dirección, no reconociéndose otra personalidad que la del Contratista o su apoderado.
- El Contratista se obliga, asimismo, a tomar a su cargo cuanto personal necesario a juicio de la Dirección Facultativa.
- El Contratista no podrá, sin previo aviso, y sin consentimiento del Promotor y Dirección, ceder ni traspasar sus derechos y obligaciones a otra persona o entidad.

2.14. OBRAS OCULTAS.

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos e indispensables para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose uno al propietario, otro al Técnico Director y el tercero al Contratista, firmados todos ellos por éstos dos últimos. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables para efectuar las mediciones.

SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.

El Contratista deberá cumplir en un todo las obligaciones emergentes de la Ley n-19587 de Seguridad e Higiene Laboral como así también con las pautas vigentes en cuanto a Seguro de Vida y de Riesgo en el Trabajo.

Durante las tramitaciones previas y durante la preparación, la ejecución y remate de la obra, serán cumplidas y respetadas al máximo todas las disposiciones vigentes y especialmente las que se refieren a la Seguridad e Higiene en el Trabajo, en la Industria de la construcción.

En caso de accidentes ocurridos a los operarios, en el transcurso de ejecución de los trabajos de la obra, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a este respecto en la legislación

vigente, siendo en todo caso, único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectado el Promotor ni la Dirección, por responsabilidad en cualquier aspecto.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que por inexperiencia o descuido sobrevinieran, tanto en la propia obra como en las edificaciones contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en los trabajos de ejecución de la obra, cuando a ello hubiera lugar.

3.- CONDICIONES PARTICULARES

- Artículo 1.- Calidad de los materiales. Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.
- Artículo 2.- Pruebas y ensayos de materiales. Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.
- Artículo 3.- Materiales no consignados en proyecto. Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.
- Las unidades de obra, que sean necesarias realizar durante la ejecución de las obras, y no figuren de forma expresa en el proyecto se valorarán según el Cuadro de Precios.
- Artículo 4.- Condiciones generales de ejecución. Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir

de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

PARTE I. CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.

1.1. DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO.

Ejecución de los trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cuadrado de limpieza y desbroce del terreno con medios manuales o mecánicos. -Metro cúbico de retirada y apilado de capa tierra vegetal, con medios manuales o mecánicos.
- Prescripciones sobre los productos.
 - Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)
 - Caballeros o depósitos de tierra: deberán situarse en los lugares que al efecto señale la dirección facultativa y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya.

Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Para complementar la información obtenida de las compañías suministradoras, se procederá a una apertura manual de catas para localizar las instalaciones existentes. Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

Limpieza y desbroces del terreno y retirada de la tierra vegetal:

Los árboles que derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de limpieza, levantándose vallas que acoten las zonas de arbolado o vegetación destinadas a

permanecer en su sitio. Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm bajo la superficie natural del terreno. Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que haya quedado descubierto, y se compactará hasta que su superficie se ajuste al terreno existente.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá y se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene la dirección facultativa. La tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados. La tierra vegetal procedente del desbroce debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. En caso de que no sea posible utilizarla directamente, debe guardarse en montones de altura no superior a dos metros (2 m). Debe evitarse que sea sometida al paso de vehículos o a sobrecargas, ni antes de su remoción ni durante su almacenamiento, y los traslados entre puntos deben reducirse al mínimo.

Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

Los residuos generados, junto con sus códigos LER son: tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 (17 05 04).

Tolerancias admisibles.

En la explanada se dispondrán estacas a lo largo del eje y en ambos bordes de la misma, con una distancia entre perfiles transversales no superior a veinte metros (20 m), y niveladas con precisión milimétrica con arreglo a los planos. Entre estacas, los puntos de la superficie de explanación no estarán, en ningún punto más de tres centímetros (3 cm) por encima ni por debajo de la superficie teórica definida por las estacas. La superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros (15 mm), cuando se compruebe con la regla de tres metros (3 m), estática según NLT 334 aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera. Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas serán corregidas por la Empresa Contratista a su cargo. Todo tipo de operaciones de rectificación por incumplimiento de tolerancias no será de abono a la Empresa Contratista corriendo todas estas operaciones de su cuenta.

Si la dirección de obra estimase algún cambio, respecto de los planos definidos (cambios de pendiente, etc.), se realizará sin abono complementario alguno.

Condiciones de terminación.

La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables.

Puntos de observación:

- Limpieza y desbroce del terreno.
- Situación del elemento.
- Cota de la explanación.
- Situación de vértices del perímetro.
- Distancias relativas a otros elementos.
- Forma y dimensiones del elemento.
- Horizontalidad: nivelación de la explanada.
- Altura: grosor de la franja excavada.
- Condiciones de borde exterior.
- Limpieza de la superficie de la explanada en cuanto a eliminación de restos vegetales y restos susceptibles de pudrición.
- Retirada de tierra vegetal.
- Comprobación geométrica de las superficies resultantes tras la retirada de la tierra vegetal.

2. RELLENOS LOCALIZADOS.

Obras consistentes en la extensión, humectación y compactación, por tongadas, de suelos procedentes de excavaciones o préstamos en rellenos de zanjas o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de movimiento y compactación de tierras que en rellenos convencionales en la explanación.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante, compactado, incluso refino de taludes.
- Metro cúbico de relleno de zanjas o pozos, con tierras propias, tierras de préstamo y/o arena, humectadas y compactadas por tongadas uniformes, con pisón manual o bandeja vibratoria.
- El precio incluye la obtención del suelo, cualquiera que sea la distancia del lugar de procedencia, carga y descarga, transporte, colocación, compactación y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución del relleno, no siendo, por lo tanto, de abono como suelo procedente de préstamos, salvo especificación en contra.
- El precio será único, cualquiera que sea la zona del relleno y el material empleado, salvo especificación en contra del proyecto. Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados.

Se incluyen la mayor parte de los suelos predominantemente granulares e incluso algunos productos resultantes de la actividad industrial tales como ciertas escorias y cenizas pulverizadas. Los productos manufacturados, como agregados ligeros, podrán utilizarse en algunos casos. Los suelos cohesivos podrán ser tolerables con unas condiciones especiales de selección, colocación y compactación.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.1, se requerirá disponer de un material de características adecuadas al proceso de colocación y compactación y que permita obtener, después del mismo, las necesarias propiedades geotécnicas.

Según el art. 330.3 del PG3 a los efectos de este artículo, los rellenos localizados estarán constituidos por materiales que cumplan alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

- Cernido, o material que pasa, por el tamiz 20 UNE mayor del 70 por 100 por ciento ($\# 20 > 70 \%$), según UNE 103101.
- Cernido o material que pasa, por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento ($0,080 = 35 \%$), según UNE 103101.

Además de los suelos naturales, se podrán utilizar en terraplenes los productos procedentes de procesos industriales o de manipulación humana, siempre que cumplan las especificaciones de este artículo y que sus características fisicoquímicas garanticen la estabilidad presente y futura del conjunto. En todo caso se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Se consideran suelos seleccionados los que cumplen estas condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento ($MO < 0,2\%$), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ($SS < 0,2\%$), según NIT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{max} 100 \text{ mm}$).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ($\# 0,40 = 15\%$) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
 - Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ($\# 2 < 80\%$).
 - Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento ($\# 0,40 < 75\%$). -Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento ($\# 0,080 < 25\%$).
- Límite líquido menor de treinta ($LL < 30$), según UNE 103103.
- índice de plasticidad menor de diez ($IP < IO$), según UNE 103103 y UNE 103104.

Se consideran suelos seleccionados los que cumplen estas condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento ($MO < 1\%$), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ($SS < 0,2\%$), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{max} 100 \text{ mm}$).
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ($\# 2 < 80\%$).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento ($\# 0,080 < 35\%$).
- Límite líquido inferior a cuarenta ($LL < 40$), según UNE 103103.

- Si el límite líquido es superior a treinta ($LL > 30$) el índice de plasticidad será superior a cuatro ($IP > 4$), según UNE 103103 y UNE 103104.

Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Previa a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.2, se tomarán en consideración para la selección del material de relleno los siguientes aspectos: granulometría; resistencia a la trituración y desgaste; compactibilidad; permeabilidad; plasticidad; resistencia al subsuelo; contenido en materia orgánica; agresividad química; efectos contaminantes; solubilidad; inestabilidad de volumen; susceptibilidad a las bajas temperaturas y a la helada; resistencia a la intemperie; posibles cambios de propiedades debidos a la excavación, transporte y colocación; posible cementación tras su colocación.

En caso de duda deberá ensayarse el material de préstamo. El tipo, número y frecuencia de los ensayos dependerá del tipo y heterogeneidad del material y de la naturaleza de la construcción en que vaya a utilizarse el relleno.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.2, normalmente no se utilizarán los suelos expansivos o solubles. Tampoco los susceptibles a la helada o que contengan, en alguna proporción, hielo, nieve o turba si van a emplearse como relleno estructural.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

Se eliminarán de los acopios todas las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños. Durante el

transporte y posterior manipulación hasta su puesta en obra definitiva, se evitará toda segregación por tamaños y la contaminación por materiales extraños

Prescripciones y características en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (22 C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.3, antes de proceder al relleno, se ejecutará una buena limpieza del fondo y, si es necesario, se apisonará o compactará debidamente. Previamente a la colocación de rellenos bajo el agua debe dragarse cualquier suelo blando existente. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, los procedimientos de colocación y compactación del relleno deben asegurar su estabilidad en todo momento, evitando además cualquier perturbación del subsuelo natural.

En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias. Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm. Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria. El relleno en el trasdós del muro se realizará cuando éste tenga la resistencia necesaria y no antes de 21 días si es de hormigón. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, el relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones.

La ejecución considerará también el art. 421.3 del PG.3, respecto a ejecución y en particular en el caso de rellenos localizados en torno a tuberías el tamaño máximo será de dos (2) centímetros, las tongadas serán de diez (10) centímetros y se compactarán hasta un índice de densidad no inferior al setenta y cinco por ciento (75 %). Se prestará especial cuidado durante la compactación para no producir movimientos ni daños en la tubería a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de tongada y la potencia de la maquinaria de compactación.

Relleno de zanjas de servicios

Consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones o de préstamo, para relleno de zanjas en la ejecución de canalizaciones de servicios.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contra de la dirección de obra, el espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a veinticinco centímetros (25 cm).

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados. Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida cada tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, una vez conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, serán corregidas inmediatamente. Se exigirá una densidad después de la compactación, en coronación, no inferior al 100 por 100 (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado según UNE 103501 y, en el resto de las zonas, no inferior al 95 por 100 (95%) de la misma. En todo caso la densidad obtenida habrá de ser igual o mayor que la de las zonas contiguas del relleno.

Los rellenos con arena se llevarán a cabo cuando así lo requiera las zanjas tipo especificadas por la instalación correspondiente, no será necesaria la compactación de la misma. Se realizará la extensión por tongadas.

Gestión de residuos

Los residuos generados, junto con sus códigos LER son: tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 (17 05 04).

El relleno se ajustará a lo especificado y no presentará asientos en su superficie. Se comprobará, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante. Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones. Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.4: Control de material, contenido de humedad y grado final de compacidad.

Según el art. 332 del PG3: La superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida cada tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

Ensayos y pruebas

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.4: El grado de compacidad se especificará como porcentaje del obtenido como máximo en un ensayo de referencia como el Proctor. –

Según el art. 332 del PG3: Densidad después de la compactación, en coronación, no inferior al 100 por 100 (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado según UNE 103501 y, en el resto de las zonas, no inferior al 95 por 100 (95%) de la misma. En todo caso la densidad obtenida habrá de ser igual o mayor que la de las zonas contiguas del relleno.

Conservación y mantenimiento

El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.

3. ARQUETAS, POZOS Y MARCOS.

3.1. Arquetas y pozos prefabricados

Arquetas y pozos registrables realizadas con elementos prefabricados, siendo los materiales más comunes el polipropileno (PP), el policloruro de vinilo (PVC), el polietileno de alta densidad (PEAD) o el hormigón prefabricado. Siempre se ejecutarán sobre solera de hormigón en masa o de hormigón armado según casos. Las arquetas podrán disponer o no de tapa, y ser o no registrables. Existen arquetas que llevan incorporado el conjunto de tapa y marco. La forma más común de las arquetas es la cuadrangular, mientras que los pozos suelen ser circulares.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de arqueta realmente ejecutada, incluye: transporte hasta el tajo de todos los materiales necesarios, replanteo, comprobación del lecho de apoyo, ejecución de la base de hormigón en masa o de hormigón armado según casos, así como la colocación de los elementos prefabricados que conforma la arqueta o pozo. Se incluye la parte proporcional de elementos auxiliares, así como los acabados interiores y pates según casos.

No se incluyen las unidades de excavación, ni tampoco la preparación del fondo de la excavación. Los agotamientos de la excavación que puedan ser necesarios están excluidos. Tampoco se incluye el relleno y la compactación del trasdós.

Los hormigones armados o en masa utilizados en los pozos de cumplirán lo establecido en la norma UNE-EN 1917:2008 y la UNE 127917:2021

Las arquetas y pozos de PVC, PE y PP cumplirán lo establecido en las normas UNE-EN 476:2011 y UNE-EN 13598-2:2022.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

Se atenderá en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

La excavación coincidirá con las medidas exteriores de la arqueta o pozo otorgándole unos márgenes de +5/10 cm en los laterales para facilitar la ejecución. La parte superior

de la obra se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre el interior de la arqueta o pozo.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Cuando los muros de las arquetas o pozos deban ser atravesados por conducciones, se interpondrán materiales plásticos para evitar contactos entre distintos materiales.

La instalación de todos los elementos se efectuará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

- Replanteo: Se fijarán puntos de referencia de alineación y de nivel.
- Colocación y alineación: la instalación de las arquetas y pozos se ajustarán a las alineaciones de las instalaciones a las que sirvan.

Se ejecutará en el fondo de la excavación, una solera de apoyo de hormigón en masa o de hormigón armado según casos. Previo a la colocación de la solera de hormigón armado, en ocasiones se coloca una capa de hormigón de limpieza según características descritas en el Código Estructural. Se comprobará la correcta compactación y nivelación del elemento antes de la colocación de los elementos prefabricados.

Colocación de los elementos prefabricados que conformarán la arqueta o pozo. En el caso de pozos ejecutados con elementos de hormigón prefabricado se cuidará que los machihembrados estén perfectamente limpios y que encajen completamente entre sí.

Conexión de los conductos de las instalaciones correspondientes. Relleno de hormigón para formación de pendientes en su caso.

Gestión de residuos

Los residuos generados, junto con sus códigos LER son: hormigones (17 01 01), hierro y acero (14 04 05), residuos de arenas y arcillas (01 04 09), plásticos (17 02 03), envases de papel y cartón (15 01 01), madera (17 02 01).

La arqueta o pozo quedará totalmente enrasada con el terreno/pavimento acabado.

Control de ejecución

Se comprobará que la disposición del elemento construido se corresponde con lo proyectado.

Se comprobarán a su vez las conexiones de las instalaciones que discurran por su interior. En los casos pertinentes, se comprobará el perfecto funcionamiento del desagüe de fondo.

En caso de apreciar alguna anomalía, como la aparición de fisuras, desplomes, etc., se pondrán en conocimiento de la dirección facultativa que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

Conservación y mantenimiento

Se evitará mientras duren las obras dejar la arqueta o pozo sin tapar o con la tapa mal colocada para evitar accidentes. Se protegerán las arquetas o pozos de obturaciones y golpes.

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales

- Comprobación de su correcto funcionamiento.
- Realización de pruebas de servicio. Se probará la instalación que transcurra por el interior de la arqueta o pozo para comprobar la perfecta ejecución de la misma.
- Comprobación del correcto funcionamiento de apertura y cierre de la tapa

3.2 Marcos y tapas

Marcos y tapas colocados en partes registrables de la instalación para su apertura y cierre en tareas de conservación, mantenimiento y/o ampliación, realizados con elementos prefabricados, siendo los materiales más comunes el polipropileno (PP), polietileno (PE), poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV), policloruro de vinilo (PVC) policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), hormigón armado, fundición, acero galvanizado, acero inoxidable, aleación de aluminio o resinas compuestas.

Generalmente los marcos serán del mismo material que las tapas. Las tapas y marcos podrán ser articuladas y disponer de cierre de seguridad, en ocasiones disponen de cadénilla antirrobo. La forma más común es la cuadrangular, excepto para los pozos donde suelen ser tapas circulares. Las tapas podrán ser ciegas, rellenables o con rejilla para permitir el paso de las aguas pluviales.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de marco y tapa realmente ejecutados. La unidad de obra incluye transporte hasta el tajo de todos los materiales necesarios, replanteo, comprobación del soporte, así como la colocación de los elementos que conforman la partida. Se incluye la parte proporcional de elementos auxiliares.

No se incluyen las unidades de excavación, ni el corte de pavimento. Tampoco se incluye el acabado final del pavimento ni el relleno de la junta marco-pavimento.

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Las tapas y los marcos se clasifican en función de su carga de rotura según las normas serie UNE-EN 124. Las tapas y marcos de fundición cumplirán lo establecido en la norma UNE-EN 1563:2019. Los morteros de albañilería a emplear cumplirán con la instrucción para la recepción de elementos (RC-16).

Se atenderá en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

Características técnicas de cada unidad de obra

Previamente a la colocación de los marcos, las estructuras de arquetas y pozos estarán completamente acabadas. La colocación de los marcos se ejecutará sobre la parte superior de las arquetas o pozos y coincidirá con las medidas exteriores de estos otorgándole unos márgenes de +/- 1 a 3 cm.

Los materiales de marcos y tapas serán compatibles con el acabado del medio urbano en el que se instalen, con especial atención a las cargas de rotura por impacto o posible acceso ocasional de vehículos, así como a la resbaladidad del elemento. También serán compatibles entre sí el material de los marcos con el de las arquetas y pozos donde asienten.

Proceso de ejecución

La instalación de todos los elementos se efectuará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

- Replanteo: Se fijarán puntos de referencia de alineación y de nivel.
- Colocación y alineación: la instalación de las tapas y marcos se ajustarán a la disposición y tamaño de los elementos a los que den servicio.

Se nivelarán los marcos para que las tapas queden enrasadas con el pavimento acabado. Se permite una tolerancia máxima de 1 cm de desnivel. En caso de tapas articuladas, se evitará que entren elementos extraños en la bisagra que puedan afectar al mecanismo. En

el caso de tapas rellenables se ejecutará el relleno junto con el vertido/colocación del resto del pavimento.

Gestión de residuos

Los residuos generados, junto con sus códigos LER son: hormigones (17 01 01), hierro y acero (14 04 05), residuos de arenas y arcillas (01 04 09), plásticos (17 02 03), envases de papel y cartón (15 01 01), madera (17 02 01).

Condiciones de terminación

Las tapas y marcos se ajustarán complemente entre sí, evitando que se produzcan resaltos en el pavimento. Las tapas deben permanecer colocadas y cerradas mientras duren las obras para evitar accidentes. Cuando dispongan de cerradura permanecerán abiertas solo durante los trabajos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Comprobación que los elementos se encuentren en perfecto estado y que tapas y marcos acoplan perfectamente entre sí y con el elemento a registrar. También se comprobará que los niveles de acabado del marco y la tapa se corresponden con lo indicado en proyecto y con la tolerancia máxima admitida.

En caso de tapas articuladas se comprobará que funcionan perfectamente. Cuando las arquetas sean estancas se deberá comprobar el hermetismo de las tapas colocadas.

En caso de apreciar alguna anomalía, como la aparición de fisuras, desplomes, etc., se pondrán en conocimiento de la dirección facultativa que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

Conservación y mantenimiento

En caso de apreciar alguna anomalía, como un hundimiento parcial del conjunto, la rotura de la tapa, etc, se pondrán en conocimiento de la dirección facultativa que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse. Se evitará, mientras duren las obras, dejar la arqueta o pozo sin tapar o con la tapa mal colocada para evitar accidentes. Se protegerán las tapas y marcos para evitar durante la obra el paso de maquinaria con peso superior a su carga de rotura. Se comprobará que tanto las tapas como las arquetas se han ejecutado correctamente y que cumplen con su cometido.

4. RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.

4.1. Conducciones termoconformadas

Conducciones de material polimérico termoconformado indicado para suministro de agua con instalación en zanja apoyado sobre cama de material granular.

Dentro de las conducciones termoconformadas se encuentran:

- Tuberías de polietileno (PE) de baja, media y alta densidad (PE 30, 50A, 50B, 80 y 100). Las presiones de trabajo oscilan entre los 0,4 -2,5 Mpa. Las uniones en las tuberías de polietileno de alta y media densidad pueden ser con junta soldada a tope o electrosoldadura con manguito, mientras que, para las tuberías de PE de baja densidad, las uniones más frecuentes son las mecánicas mediante bridas o elementos de polietileno inyectado.
- Tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) con diámetros que pueden variar entre los 16 mm y 800 mm en las series normalizadas y longitudes de 6 metros para diámetros superiores a 63 mm, 0 5 metros para diámetros inferiores. Las presiones de trabajo oscilan entre 0,6 — Mpa. Las uniones entre conducciones pueden ser con junta elástica o mediante encolado que permite una soldadura química en frío entre las dos piezas a unir.
- Tuberías de policloruro de vinilo orientado (PVC-O) con diámetros que pueden variar entre los 90 mm y 800 mm en las series normalizadas. Las presiones de trabajo oscilan entre 1,0 — 2,5 Mpa. Las uniones entre conducciones son con junta elástica, no admitiéndose las juntas encoladas.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro lineal de canalización realmente ejecutada. La unidad de obra incluye: comprobación del lecho de apoyo y replanteo, transporte hasta el tajo, ejecución de cama y colocación sobre ella de la tubería, así como el montaje de juntas. Se incluye la parte proporcional de elementos auxiliares de montaje, y elementos de unión, así como los acabados. Se incluyen las pruebas de estanqueidad y resistencia de la tubería instalada.

No se incluye en la valoración el relleno lateral compactado hasta los riñones y posterior relleno por encima de la generatriz del tubo, ni tampoco el relleno del resto de la zanja, ni la compactación final. Según se especifique en proyecto se ejecutará el relleno con material granular o con hormigón en masa.

No se incluyen las unidades de excavación de la zanja, ni tampoco la preparación del lecho o fondo de esta. Tampoco se incluyen accesorios ni valvulería. Los agotamientos de la excavación que puedan ser necesarios están excluidos. Este capítulo no es aplicable a tubos hincados.

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Los productos constituyentes de la partida son las tuberías termoconformadas, con las tipologías descritas anteriormente y la cama de material granular sobre la que descansarán.

Los materiales utilizados en la fabricación de las conducciones deben tener las características adecuadas en cuanto a resistencia mecánica, química y microbiológica para cumplir con los requerimientos inherentes al transporte de agua para consumo humano.

Las tuberías a instalar deberán incorporar la siguiente información: material de fabricación, diámetro nominal, espesor nominal y presión nominal, serie o tipo de tubo, marca del fabricante, año de fabricación y lote, así como normativa UNE a la que responde.

Tuberías de polietileno (PE), cumplirán lo establecido en las normas UNE-EN 12201-1:2012, UNE 53367-1:2014, UNE 53367-2:2014, UNE 53331:1997 IN, UNE 53394:2018, UNE 533751:2007, UNE 53375-2:2008, y UNE 53375-3:2011.

Las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), cumplirán lo establecido en las normas UNE-EN ISO 1452-1:2010, UNE-EN ISO 1452-2:2010, UNE-EN ISO 1452-3:2011, UNE 53331:1997 IN, UNE 53331:2002 IN ERRATUM, UNE-EN 1452-1:2002, UNE-EN 1452-2:2000, UNE-EN 1452-3:2000, UNE-EN ISO 1452-4:2010, UNE-EN ISO 1452-5:2011, UNE-ENV 14526:2002 ERRATUM:2006.

Los tubos serán siempre de sección circular con sus extremos cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal.

En el transporte y recepción de los tubos se evitarán los golpes y se depositarán con cuidado y sin brusquedades, en la zona de acopio. Se evitará rodarlos y en general se tomarán las precauciones necesarias para su manejo, de tal manera que no sufran golpes.

La información e instrucciones dadas por el fabricante deben ser consideradas para evitar toda clase de daño, degradación o contaminación del producto. Los anillos de goma para unión elástica de juntas podrán ser de caucho natural o sintético y cumplirán las especificaciones de la Norma UNE-EN 681-1:1996.

En terrenos con alto nivel freático, se utilizará como cama de apoyo material granular, grava o zahorra de tamaño de grano comprendido entre 8 - 16 mm para diámetros < DN 400 mm y de 16 - 30 mm para diámetros mayores. En algunos casos puede ser necesaria la colocación de una tubería de drenaje en el fondo de la zanja, con un diámetro adecuado para garantizar la evacuación de las aguas.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

No se admitirá la manipulación de los tubos por medio de cables, cadenas o ganchos desnudos en contacto directo con las tuberías, con el fin de que no dañen la superficie del tubo. Se recomienda que la suspensión de los tubos se realice por medio de eslingas de cinta ancha.

Los tubos en su acopio deberán ser apilados sobre una superficie plana, no sometiendo a las conducciones a cargas puntuales, y protegiéndolos de daños mecánicos. Se atenderá a las recomendaciones del fabricante y a los requisitos de las normas del producto en cuanto a su acopio y almacenaje.

Cuando las tuberías deben permanecer en obra más de 3 meses, deberán ponerse a cubierto o cubrirlos con un material transpirable y opaco.

Se atenderá en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

Características técnicas de cada unidad de obra

Será necesario conocer la existencia de otras canalizaciones para instalar correctamente las conducciones de abastecimiento. En caso de cruces con canalizaciones eléctricas, de gas o de telecomunicaciones, estas, cruzaran por encima de las conducciones de agua. En caso de cruce con conducciones de aguas residuales o de aguas pluviales, estas, cruzaran por debajo de las tuberías de abastecimiento.

Las tuberías se instalarán en zanja, pudiendo ser ésta terraplenada o no, en ambos casos la zanja podrá albergar varias conducciones en su interior. La profundidad y anchura de la zanja serán función del tipo de instalación y diámetro de las tuberías a instalar. Las condiciones de resistencia de estos tubos hacen imprescindible una ejecución cuidadosa del relleno de la zanja.

El ancho de zanja debe corresponder al que figure en los planos. No obstante, y como referencia, se tomarán los anchos de zanja mínimos en función del diámetro exterior del tubo OD, de acuerdo con la Norma UNE-EN 1610.

Compatibilidad entre productos, elementos y sistemas constructivos

En caso de instalación de elementos de mando y corte (valvulería), o de piezas especiales (codos, tes, etc.), éstas deberán ser compatibles con el material de la conducción, o se instalarán los complementos intermedios necesarios para garantizar su compatibilidad y estanqueidad.

- En el caso de unión mediante junta elástica, el anillo elastomérico de la campana macho, garantiza la estanqueidad de la red.
- En el caso de unión mediante encolado, se deberá aplicar únicamente el adhesivo recomendado por el fabricante de las tuberías.
- Los tubos de PVC no se utilizarán cuando la temperatura permanente del agua sea superior a 40^o c.

El comportamiento de estas tuberías frente a la acción de las aguas residuales con carácter ácido o básico es bueno en general, sin embargo, la acción continuada de disolventes orgánicos puede provocar fenómenos de microfisuración. En el caso de que se prevean vertidos frecuentes a la red, de fluidos que presenten agresividad, podrá analizarse su comportamiento teniendo en cuenta lo indicado en la UNE 53389:2001 IN.

Proceso de ejecución

La instalación de todos los elementos se efectuará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

La superficie del fondo de la zanja debe ser continua, uniforme y libre de partículas más gruesas, en función del diámetro nominal de la tubería, 15 mm si $DN < 100$ mm; 20 mm si $100 = DN < 300$ mm; 30 mm si $300 = DN < 600$ mm; 40 mm si $DN = 600$ mm.

- Replanteo: Se fijarán puntos de referencia de alineación y de nivel con respecto a las indicaciones del proyecto.
- Tendido de tuberías: deberá comenzar el tendido desde el extremo de aguas debajo de cada tramo, colocando las embocaduras hacia aguas arriba. Se tendrán en cuenta las tolerancias especificadas en el proyecto. Los tramos de la traza deben elegirse de tal forma que se consigan trayectos lo más rectos posibles.
- Colocación: las tuberías se colocarán en la zanja de forma que se sitúe uniformemente sobre la cama de apoyo en toda su longitud.

Unión:

- Junta elástica: tanto los tubos como las juntas deben estar limpias tanto exteriormente como interiormente, y deben ser comprobados antes de su instalación para verificar que no quedan residuos de tierras interpuestos entre los labios de las juntas. En los extremos del tubo y en las juntas debe aplicarse un lubricante especial para juntas, recomendado por el fabricante, para facilitar el deslizamiento del tubo y junta durante la operación de montaje.
- Junta por encolado mediante adhesivos: Las zonas a unir de las tuberías deberán estar limpias tanto interior como exteriormente. Se aplica el adhesivo de forma homogénea en el extremo del tubo, para a continuación introducir la pieza sin girar. Por último, se retira el adhesivo sobrante y se deja secar.
- Refuerzos: Una vez montados los tubos y las piezas, se procederá a la sujeción y apoyo de los codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación y en general todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

En instalaciones de fuertes pendientes, el montaje se debe realizar en sentido ascendente, previendo anclajes transversales para impedir el deslizamiento de la conducción. Se recomienda poner los anclajes sobre tubos cortos para asegurar la flexibilidad de la instalación. La forma y dimensiones de los macizos de hormigón utilizados en los anclajes dependen de la forma del elemento a anclar, del empuje provocado por la presión interior, de la resistencia del terreno, y de las restantes sollicitaciones, es por ello que se deberán ejecutar según instrucciones del proyecto.

En el caso de curvas verticales, el anclaje debe llevar zunchos de pletina incrustada en la masa del hormigón y convenientemente protegidos contra la corrosión. El anclaje no debe

jamás bloquear la conducción, sino simplemente oponerse al empuje generado por la presión interior, en una dirección determinada. Las juntas a ambos lados del elemento anclado deben permanecer accesibles.

Antes de proceder a una prueba de presión, todos los anclajes deben haber obtenido la resistencia adecuada.

Durante las operaciones de instalación, es necesario tomar precauciones para evitar la flotación del tubo, así como el desplazamiento del mismo mientras se sitúa el material debajo de los riñones.

En el proceso de llenado de la zanja, se debe proteger el tubo de caídas de objetos y de impactos directos del equipo de compactado o de otras fuentes de daños potenciales. Cuando el relleno se compacta hasta la superficie del suelo, no debe utilizarse el equipo de compactado directamente por encima del tubo hasta que se haya realizado un relleno suficiente. No deben emplearse equipos de rodillos pisones prensados para consolidar el relleno final, a menos que los fabricantes del tubo y del equipo recomienden su empleo. En la compactación del relleno de la zanja, desde la cama hasta 30 cm sobre la generatriz superior del tubo, se deben usar pisones vibradores mecánicos ligeros (peso máximo en funcionamiento de 0,30 kN), o placas vibratorias ligeras (peso máximo en régimen de funcionamiento de 1 kN), y con la profundidad de compactación adecuada. Para alturas de relleno comprendidas entre 0,3 m y 1 m sobre la generatriz superior del tubo es posible compactar con un pisón vibratorio mediano (peso máximo en régimen de funcionamiento de 0,6 kN) o una placa vibratoria (peso máximo en régimen de funcionamiento de 5 kN). Los compactadores pesados se permiten a partir de una altura de relleno sobre la generatriz superior de la tubería de aproximadamente 1 m.

Debe reducirse al mínimo la caída libre del relleno sobre la parte superior del tubo.

No se recomienda utilizar como relleno, materiales con alto contenido de componentes orgánicos, ni instalar las tuberías en suelos orgánicos o poco estables (limos, margas, turbas, etc.), o sin tomar precauciones especiales (encepados, base continua de hormigón armado, empleo de geotextiles, etc.).

Gestión de residuos

Los residuos generados, junto con sus códigos LER son: hormigones (17 01 01), residuos de arenas y arcillas (01 04 09), hierro y acero (17 04 05), plástico y caucho (19 12 04).

Tolerancias admisibles

Para tuberías termoconformadas, las normas que especifican las tolerancias en su fabricación son:

- UNE-EN ISO 2505:2006: tolerancias dimensionales.
- UNE-EN ISO 1183-1:2013: tolerancias de densidad.
- UNE-EN ISO 6259-1:2015: tolerancias de resistencia a tracción.
- UNE-EN ISO 1167-1:2006: tolerancia resistencia interno.
- UNE 53375:2021: tolerancia contenido negro de carbono (aplicable únicamente a tuberías de PE)

Las tolerancias de espesores varían entre +0,4 mm para 2,2 mm de espesor nominal, +0,9 mm para 6,1 mm de espesor nominal y +2,2 mm para 19,6 mm de espesor nominal.

Condiciones de terminación

Inspección visual de la cama de material granular, de la instalación de la tubería en el fondo de la zanja y sus juntas, así como el material a utilizar en el relleno. Inspección final de la zanja cerrada.

Examen visual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores.

Ensayos y pruebas

Se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud aproximada a 500 m, siendo la diferencia de presión entre el punto más bajo y el punto más alto en el tramo elegido, menor del 10% de la presión de prueba establecida.

Se comenzará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba con una velocidad de llenado inferior a 0,5 m/s, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando sucesivamente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto se colocará un grifo de purga para la expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en forma debida.

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder

regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería a ensayar. La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que se alcance, en el punto más bajo del tramo 1,4 veces la presión máxima de trabajo (suma de la máxima presión de servicio más la sobrepresión, incluido el golpe de ariete), que será siempre inferior a la presión nominal, en el punto de mayor presión. La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de esta no supere 1 kg/cm² por minuto. Una vez obtenida la presión, se parará durante 30 minutos, y se considerará satisfactoria si durante ese tiempo el manómetro no acusa un descenso superior a la siguiente ecuación $vp / 5$, siendo "p" la presión de prueba en zanja en Kg/cm². Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados repasando las juntas que pierdan agua, e incluso cambiando en caso necesario algún tramo de tubería.

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior deberá realizarse la de estanquidad. La presión de prueba de estanquidad será la máxima estática que exista en el tramo de tubería objeto de prueba. La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de estanquidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire. La duración de la prueba de estanquidad será de dos horas, y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = K \cdot L \cdot D$$

Siendo:

- V = pérdida total en la prueba en litros.
- L = longitud del tramo objeto de la prueba en metros.
- D = diámetro interior, en metros.
- K = coeficiente dependiente del material. Tuberías termoconformadas = 0,35.

En cualquier caso, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, se repararán todas las juntas y tubos defectuosos; así mismo se reparará cualquier pérdida de agua apreciable, aun cuando el total sea inferior al admisible.

Conservación y mantenimiento

Inspección visual de la tubería desde los elementos registrables (arquetas, pozos, etc) en caso de que dispongan de ellos.

Se comprobará que las válvulas de corte, en caso de existir, permanecen cerradas hasta la entrada en funcionamiento de la instalación o la entrega de la obra.

Prescripciones sobre verificaciones en la parte de obra terminada

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales

Pruebas hidráulicas de las conducciones: prueba de presión y prueba de estanqueidad, que podrán ser tanto totales como por tramos en función del tamaño de la red.

4.2 VÁLVULAS Y ACCESORIOS DE REDES.

Instalación de elementos y accesorios en tuberías, destinados al control, maniobra, regulación y protección o bien a la unión de elementos, cambios de dirección de las conducciones, o derivaciones. Se incluyen:

- Válvulas, las más frecuentes son: esfera, compuerta, mariposa, retención, reductoras y reguladores de presión, alivio, electroválvulas, automáticas de purga de aire y filtros.
- Accesorios, los más frecuentes son: codo (11° , 22° , 45° y 90°), te simple, te con reducción, cruz, cono de reducción, brida, brida ciega, carrete y manguito.

Criterios de medición y valoración de unidades

Comprobación del tramo de conducción donde se vaya a colocar el elemento y replanteo, transporte hasta el tajo y montaje de este, incluyendo todos los materiales necesarios para su correcta instalación. Se incluyen las pruebas de funcionamiento y de estanqueidad del elemento y no se incluye ningún otro elemento no descrito en la partida, ni la valoración de la construcción, ni colocación de arquetas u hornacinas que no estén descritas en la partida.

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Todos los elementos a instalar en la red deberán llevar marcado CE, todos los elementos tendrán un diámetro adecuado y soportarán una presión nominal acorde a la conducción en la que se vayan a instalar. Se empleará valvulería y accesorios que cumplan las condiciones y requisitos expuestos a continuación:

No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.

- Deben ser resistentes a la corrosión interior.
- Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas.
- Deben ser resistentes a temperaturas exteriores de entorno 45 °C.
- Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.
- Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

Cuando los elementos atraviesen muros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos entre distintos materiales.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

Se atenderá en todo lo indicado en las instrucciones del fabricante, con especial atención a al desembalaje y precintos, herramientas a utilizar para su instalación, cuidado de mecanismos y modo de almacenaje hasta su puesta en funcionamiento caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

Características técnicas de cada unidad de obra

- Las válvulas cumplirán lo establecido en las normas serie UNE-EN 1074, serie ISO 9635 y serie UNE-EN 736.
- Los accesorios de fundición cumplirán lo establecido en la norma UNE-EN 545.
- Los accesorios de polietileno cumplirán lo establecido en la norma UNE-EN 12201-3:2012+A1:2013.

Compatibilidad entre productos, elementos y sistemas constructivos

El material de válvulas y de los accesorios será compatible con el material de las tuberías en que se coloquen. Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica

entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas: evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberán seleccionar metales próximos en la serie galvánica. Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial. Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

La valvulería metálica y demás accesorios metálicos se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro exterior.

No podrán emplearse materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los elementos y accesorios de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Proceso de ejecución

La instalación de todos los elementos se efectuará de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Las válvulas deberán ir alojadas en pozos, arquetas o en cámaras de registro, y su instalación deberá realizarse en conformidad con las siguientes condiciones generales:

- Con bridas, debiendo existir una correspondencia entre la disposición de taladros de las bridas de la tubería y la brida de la válvula. Se cuidará que la válvula no esté sometida a condiciones de carga, flexión, tensión, etc, en caso de que la tubería aguas abajo esté desmontada.
- Sin junta de estanqueidad, con anillo elástico que garantiza la estanqueidad a lo largo de la brida
- Con carrete de desmontaje, debiendo solidarizarse mediante tirantes la tubería de aguas abajo con la de aguas arriba.
- Las válvulas de mando se instalarán de forma que el eje de accionamiento quede vertical y queden centradas en la arqueta o registro correspondiente.

- La distancia entre las válvulas y el fondo de la arqueta será la necesaria para que se puedan montar y desmontar con facilidad, tanto en su primera instalación, como en reposiciones posteriores.

Gestión de residuos

Los residuos generados, junto con sus códigos LER son: hierro y acero (17 04 05), plásticos (17 02 03), envases de papel y cartón (15 01 01) y madera (17 02 01).

Condiciones de terminación

Se comprobará que la posición del elemento con respecto a la tubería se adecua a lo dispuesto en proyecto. También se comprobará la posición centrada del elemento respecto a las arquetas o registros, para facilitar las labores de mando, sustitución y mantenimiento.

A petición de la dirección de obra, o de la Empresa Constructora se podrán realizar pruebas parciales para comprobar su correcta colocación.

Conservación y mantenimiento

Inspección visual de los accesorios de maniobra instalados desde los elementos registrables (arquetas, pozos, etc.), se comprobará que las válvulas de corte permanecen cerradas hasta la entrada en funcionamiento de la instalación o la entrega de la obra.

Serán necesarias pruebas de estanqueidad tras la instalación de las válvulas y demás accesorios. Sobre la instalación se podrán realizar las pruebas de estanqueidad de los accesorios, junto con las pruebas de las conducciones en las que se instalan.

4.3 CANALIZACIONES.

Conducción de material polimérico termoconformado indicado para saneamiento con instalación en zanja apoyado sobre cama de material granular. Dentro de las conducciones termoconformadas las más habituales son: tuberías de polipropileno (PP), tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) y tuberías de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV).

Criterios de medición y valoración de unidades

Comprobación del lecho de apoyo y replanteo, transporte hasta el tajo, ejecución de cama y colocación sobre ella de los tubos, así como el montaje de juntas. Se incluye la parte proporcional de elementos auxiliares de montaje, y elementos de unión, así como los acabados. Se incluyen las pruebas de estanqueidad y resistencia de la tubería instalada. No se incluye en la valoración el relleno lateral compactado hasta los riñones y posterior relleno por encima de la generatriz del tubo, ni tampoco el relleno del resto de la zanja, ni la compactación final. Según se especifique en proyecto se ejecutará el relleno con material granular o con hormigón en masa.

No se incluyen las unidades de excavación de la zanja, ni tampoco la preparación del lecho o fondo de esta. Tampoco se incluyen accesorios ni valvulería. Los agotamientos de la excavación que puedan ser necesarios están excluidos. Este capítulo no es aplicable a tubos hincados.

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Los productos constituyentes de la partida son las tuberías termoconformadas, con las tipologías que se describen a continuación y la cama de material granular sobre la que descansan:

- Tuberías de polipropileno (PP) con diámetros que pueden variar entre los 110 mm y 500 mm en las series normalizadas y longitudes de 6/12 metros. La rigidez anular nominal es de 10 kN/m^2 (SN-IO). Las uniones en las tuberías de polipropileno para saneamiento suelen ser de enchufe campana con junta elástica. El color de la tubería suele ser color teja RAL 8023.
- Tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) con diámetros que pueden variar entre los 110 mm y 500 mm en las series normalizadas tipo liso y entre los 160 mm y 1.200 mm en las series normalizadas tipo corrugado. Las uniones entre conducciones pueden ser con junta elástica o mediante encolado en las tuberías de PVC tipo liso, y con junta enchufe campana en las de tipo corrugado. La rigidez anular en las tuberías de PVC tipo liso varía entre los 2 kN/m^2 y 4 kN/m^2 (SN-2 y SN-4) y los 8 kN/m^2 (SN-8) cuando son de tipo corrugado. El color de las series de PVC tipo liso suele ser gris, mientras que las series corrugadas suelen tener color teja RAL 8023.

- Poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) con diámetros que pueden variar entre los 400 mm y 2.000 mm en las series normalizadas. Las uniones entre conducciones son con junta elástica. La rigidez anular nominal varía entre 5 kN/m² y 100 kN/m² (SN-5 y SN-10).

Los materiales utilizados en la fabricación de las conducciones deben tener las características adecuadas en cuanto a resistencia mecánica y química para evitar que el interior de las conducciones se vea mermadas por las aguas residuales.

Las tuberías a instalar deberán incorporar la siguiente información: material del que están fabricados, diámetro nominal, espesor nominal y presión nominal, serie o tipo de tubo, marca del fabricante, año de fabricación y lote, así como normativa UNE a la que responde.

- Tuberías de polipropileno (PP), cumplirán lo establecido en las normas CEN TC 155 WG13 y UNE-EN ISO 15494:2016 y UNE-CEN/TR 15438:2012 IN.
- Las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), cumplirán lo establecido en las normas UNE-EN 1401-1:2009, UNE-EN 13476-1:2007 y UNE-CEN/TR 15438:2012 IN.
- Las tuberías de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV), cumplirá lo establecido en la norma UNE-EN 14364:2015.

En el transporte y recepción de los tubos se evitarán los golpes y se depositarán con cuidado y sin brusquedades, en la zona de acopio. Se evitará rodarlos y en general se tomarán las precauciones necesarias para su manejo, de tal manera que no sufran daños.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

No se admitirá la manipulación de las conducciones por medio de cables, cadenas o ganchos desnudos en contacto directo con las tuberías, con el fin de que no dañen la superficie del tubo. Se recomienda que la suspensión de los tubos se realice por medio de eslingas de cinta ancha.

Los tubos en su acopio deberán ser apilados sobre una superficie plana, no sometiendo a las conducciones a cargas puntuales, y protegiéndolos de daños mecánicos. Se atenderá a las recomendaciones del fabricante y a los requisitos de las normas del producto en cuanto a su acopio y almacenaje.

Cuando las tuberías deben permanecer en obra más de 3 meses, deberán ponerse a cubierto o cubrirlos con un material transpirable y opaco.

Se atenderá en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

La presión de prueba de estanquidad será la máxima estática que exista en el tramo de tubería objeto de prueba. La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de estanquidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire. La duración de la prueba de estanquidad será de dos horas, y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = K \cdot L \cdot D$$

Siendo:

- V = pérdida total en la prueba en litros.
- L = longitud del tramo objeto de la prueba en metros.
- D = diámetro interior, en metros.
- K = coeficiente dependiente del material. Tuberías termoconformadas = 0,35.

En cualquier caso, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, se repararán todas las juntas y tubos defectuosos; así mismo se reparará cualquier pérdida de agua apreciable, aun cuando el total sea inferior al admisible.

Conservación y mantenimiento

Pruebas hidráulicas de las conducciones: prueba de estanqueidad, que podrán ser tanto total como parcial, en función del tamaño de la red.

5. RED DE RIEGO.

5.1 ACOMETIDAS DE RIEGO.

Acometida enterrada o en superficie para red de riego que une la red general de distribución de agua de la empresa suministradora con la red de abastecimiento y distribución de riego según norma NTE-IFR, formada generalmente por un collarín de

toma en carga y una válvula de corte, situadas en el interior de una arqueta u hornacina normalmente prefabricada o de obra de fábrica, colocadas sobre base de hormigón en masa HM-20 fabricado en central o in situ. La conducción que forma parte de la acometida normalmente es termoplástica de PE o PVC, con presiones variables y se instala habitualmente enterrada en zanja.

Criterios de medición y valoración de unidades

Transporte hasta el tajo de todos los materiales necesarios, replanteo, comprobación del lecho de apoyo de la arqueta u hornacina, y del fondo de la zanja, ejecución de la base de hormigón en masa, y de la cama de apoyo de la conducción. Colocación de collarín de carga, valvulería de corte y conducción. Se incluye la parte proporcional de juntas y elementos auxiliares de montaje y unión, así como los acabados. Se incluyen las pruebas de servicio sobre la red instalada.

No se incluye en la valoración el relleno lateral de las arquetas y tubería, ni el compactado hasta los riñones y posterior relleno hasta 30 cm por encima de la generatriz del tubo, ni la compactación final. Según se especifique en proyecto se ejecutará el relleno con material granular según o con hormigón en masa.

No se incluyen las unidades de excavación de la zanja, ni la de la excavación de la arqueta, ni tampoco la preparación del fondo de la excavación. Los agotamientos de la excavación que puedan ser necesarios están excluidos.

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Todos los elementos que instalar en obra deberán llevar marcado CE.

- Tuberías de PE, cumplirán lo establecido en la norma UNE-EN 12201.
- Tuberías de PVC-O, cumplirán lo establecido en la norma UNE-ISO 16422.
- Tuberías de PVC-U, cumplirán lo establecido en la norma UNE-EN ISO 1452-1:2010.
- Los adhesivos para sistemas de canalización realizados en materiales termoplásticos que transporten líquidos a presión deben cumplir la norma UNE-EN-14814:2016.
- Camas de apoyo
- Arqueta u hornacina prefabricada de polipropileno.

- Arqueta u hornacina de fábrica de ladrillo cerámico y tapa de hormigón armado.
- Válvula de corte.
- Collarín de conexión de toma en carga generalmente de PP o fundición. Los collarines dispondrán de un anillo elastomérico cumpliendo UNE-EN 1092, UNE-EN 1514, UNE-EN 1515, UNE-EN 1591 y UNE-EN 12560.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

Collarín de conexión de toma en carga generalmente de PP o fundición, no se acopiarán a la intemperie ni a temperaturas fuera del rango 102C-25PC. Se protegerán de la luz solar, del aire y de líquidos o aceites, protegidos en envases cerrados y libres de tensión o deformación.

Se atenderá en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

Características técnicas de cada unidad de obra

Con respecto a la profundidad de las zanjas se estará a lo dispuesto en redes de abastecimiento de agua en este Pliego. El ancho de zanja debe corresponder al que figure en los planos. El ancho debe ser, al menos, igual al diámetro exterior de la conducción más 400 mm para diámetros nominales de tubería inferiores a 225 mm, todo ello para posibilitar la compactación y los movimientos seguros del personal.

Respecto a la instalación de las tuberías en zanja y cubrición de estas se estará a lo dispuesto en el capítulo correspondiente de este Pliego.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Cuando las conducciones deban atravesar muros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos entre distintos materiales. El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

En el caso de tramos de tuberías de PVC que discurran a la intemperie, se protegerán de la radiación solar, bien con una imprimación de pintura o con cubrición del elemento. El anillo elastomérico del collarín garantiza la estanqueidad y compatibilidad del elemento con cualquier tipología de material de la red de abastecimiento.

Se deberá evitar la degradación del PVC como consecuencia de la exposición continuada a la radiación solar. Se deberán proteger de posibles impactos los tramos de tubería que discurran por el exterior.

Proceso de ejecución

La instalación de todos los elementos se efectuará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Camas de apoyo: según capítulo Red de abastecimiento de agua potable de este Pliego.

Replanteo: Se fijarán puntos de referencia de alineación y de nivel.

Colocación y alineación: ver apartado según capítulo Red de abastecimiento de agua potable de este Pliego.

Refuerzos: ver apartado según capítulo Red de abastecimiento de agua potable de este Pliego. Rellenos: ver apartado según capítulo Red de abastecimiento de agua potable de este Pliego.

Banda de señalización: ver apartado según capítulo Red de abastecimiento de agua potable de este Pliego.

Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

Los residuos generados, junto con sus códigos LER son: hormigones (17 01 01), ladrillos (17 01 02), residuos de arenas y arcillas (01 04 09), plásticos (17 02 03), envases de papel y cartón (15 01 01), madera (17 02 01).

Condiciones de terminación

Inspección visual antes del relleno de tierras, de los elementos no enterrados de la instalación.

Se evitará en la medida de lo posible dejar la arqueta sin tapar o con la tapa mal colocada, se comprobará que las válvulas de corte permanecen cerradas hasta la entrada en funcionamiento de la instalación o la entrega de la obra.

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales

Se probará el sistema una vez se encuentre completamente instalado.

5.2 CANALIZACIONES.

Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego formada por tuberías termoplásticas, con disposición enterrada en zanja sobre cama de arena, o bien en superficie.

Criterios de medición y valoración de unidades

Replanteo y comprobación del lecho de apoyo, transporte hasta el tajo, ejecución de cama de apoyo y colocación sobre ella de la tubería, montaje de juntas. Se incluye la parte proporcional de uniones y elementos auxiliares de montaje y acabados. Se incluyen las pruebas sobre la tubería instalada.

No se incluye en la valoración el relleno lateral compactado hasta los riñones y posterior relleno hasta 30 cm por encima de la generatriz, ni relleno del resto de zanja, ni compactación final. Según se especifique en proyecto se ejecutará el relleno con material granular o con hormigón en masa.

No se incluyen las unidades de excavación de la zanja, ni tampoco la preparación del lecho o fondo de la excavación. Los agotamientos de la excavación que puedan ser necesarios están excluidos. Este capítulo no es aplicable a tubos hincados.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

Se atenderá en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

Características técnicas de cada unidad de obra

El ancho de zanja debe corresponder al que figure en los planos. Como referencia: el ancho debe ser al menos, el diámetro exterior de la conducción más 400 mm para diámetros nominales de tubería hasta 225 mm, el diámetro exterior del tubo más 500 mm para diámetros nominales entre 225 y 350 mm, y el diámetro exterior más 700 mm para diámetros nominales entre 350 y 700 mm, todo ello para posibilitar la compactación y los movimientos seguros del personal.

Respecto a la instalación de las tuberías en zanja y cubrición de estas ver el apartado capítulo Red de abastecimiento de agua potable de este Pliego.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Cuando las conducciones deban atravesar muros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos entre distintos materiales.

Proceso de ejecución

- La instalación de todos los elementos se efectuará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Camas de apoyo: ver apartado capítulo Red de abastecimiento de agua potable de este Pliego.
- Replanteo: Se fijarán puntos de referencia de alineación y de nivel.
- Colocación y alineación: ver apartado capítulo Arquetas, pozos y marcos y Red de abastecimiento de agua potable de este Pliego.
- Refuerzos: ver capítulo Red de abastecimiento de agua potable de este Pliego.
- Rellenos: ver capítulo Red de abastecimiento de agua potable de este Pliego.
- Compactación: ver capítulo Red de abastecimiento de agua potable de este Pliego.
- Banda de señalización: ver capítulo Red de abastecimiento de agua potable de este Pliego.

Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

Los residuos generados, junto con sus códigos LER son: residuos de arenas y arcillas (01 04 09), plásticos (17 02 03), madera (17 02 01), hormigón (17 01 01).

Condiciones de terminación

Inspección visual de los elementos instalados, con especial atención cuando se dispongan enterrados, y de los elementos de la instalación.

Se comprobará que las válvulas de corte permanecen cerradas hasta la entrada en funcionamiento de la instalación o la entrega de la obra, y que coinciden con las que se indican en el capítulo Red de abastecimiento de agua potable de este Pliego.

5.3 VÁLVULAS, CONTADORES Y TERMINALES.

Instalación de dispositivos pertenecientes al equipamiento de riego, como los elementos de enlace y conexión con las tuberías, o los destinados a cortar el paso del agua de riego, evitar su retroceso, reducir su presión, proteger la instalación, contabilizar el volumen de agua suministrado, o comandar el agua empleada en el riego según NTE-IFR. Se incluyen:

- Válvulas: corte, retención, antirretorno, reductoras de presión, alivio, reguladora de presión, electroválvulas, grifos, válvulas de aire o ventosas, manómetros.
- Filtros: de anillas y de mallas.
- Manómetros y demás instrumentación de control.
- Contadores volumétricos, de chorro único, de chorro múltiple, tipo woltman y rotámetros.
- Elementos terminales: bocas de riego, aspersores, difusores y microdifusores, nebulizadores, borboteadores, toberas de inundación, emisores, goteros, tuberías portagoteros, etc., según sistema de riego.
- Elementos de enlace y conexión: codos, tes, adaptadores, reductores, racores, carretes, bridas, etc.

Criterios de medición y valoración de unidades

Replanteo y comprobación del tramo de conducción donde se vaya a colocar, transporte hasta el tajo y montaje del elemento, incluyendo bridas, juntas tóricas, tornillería y resto de pequeño material necesario para su correcta colocación. Se incluyen las pruebas de estanqueidad y funcionamiento del elemento.

No se incluye en la valoración la excavación, en caso necesario, ni el relleno. Tampoco se incluye la construcción, ni colocación de arquetas u otros elementos que no estén descritas en la partida.

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Todos los elementos tendrán un diámetro y soportarán una presión nominal acorde a la conducción en la que se vayan a instalar.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

Se atenderá en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra
Todos los elementos a instalar en obra dispondrán de marcado CE.

- Las válvulas cumplirán lo establecido en las normas UNE-EN 1074-1:2001, UNE-EN 10742/A1:2004, UNE-EN 1074-3:2001, UNE-EN 1074-4:2001, UNE-EN 1074-5:2001, UNE-EN 1074-6:2011, ISO 9635-1:2014, ISO 9635-2:2014, ISO 9635-3:2014, ISO 9635-4:2014, ISO 96355:2014, ISO 9644:2008, UNE 68074, ISO 7714:2008, UNE-EN 736-1:1996, UNE-EN 736-2:1998 y UNE-EN 736-3:2008.
- Los filtros cumplirán lo establecido en las normas ISO 9912-1:2004, ISO 9912-2:2013 y ISO 9912-3:2013.
- Los contadores cumplirán lo establecido en las normas ITC/279/2008, UNE-EN 14268, O.M. 28-12-88 y ISO 16399:2014.
- Los aspersores cumplirán lo establecido en las normas ISO 7749-1:1995, ISO 15886-1:2012, ISO 15886-3:2012, UNE 68072:1986, UNE-EN 13742-1:2006, UNE-EN 13742-2:2006.
- Los difusores cumplirán lo establecido en la norma UNE-ISO 8026:2012.
- Los emisores, goteros y tuberías portagoteros cumplirán lo establecido en las normas UNE 53367-1:2014, UNE 53367-2:2014, UNE-EN 13635:2007 y UNE-EN ISO 9261, 2010/ERRATUM 2011.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

El material de válvulas y demás elementos serán compatibles con el material de las tuberías en que se coloquen.

Proceso de ejecución

Antes de efectuar modificaciones en la instalación existente, que produzcan variaciones constantes en la presión y caudal del suministro, será necesario un estudio realizado por un técnico competente.

- Todos los elementos se instalarán de forma que el eje de accionamiento o dispositivo de medición quede vertical y coincida con la tapa de la arqueta o buzón correspondiente.
- Los elementos terminales se colocarán según instrucciones del fabricante para asegurar su correcto funcionamiento.
- Los equipos de filtrado se colocarán de tal forma que faciliten las labores de mantenimiento y siempre con las prescripciones de instalación del fabricante.
- La distancia entre los diferentes elementos a instalar en la tubería, y en el fondo de la zanja o arqueta será la necesaria para facilitar el montaje y desmontaje del elemento.

Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

Los residuos generados, junto con sus códigos LER son: plásticos (17 02 03), envases de papel y cartón (15 01 01) y madera (17 02 01).

Condiciones de terminación

Inspección visual del elemento instalado, sin goteo o manchas de humedad y comprobación del funcionamiento básico del elemento instalado.

A petición de la dirección Técnica, se deberá facilitar los certificados de calidad de los materiales empleados en la fabricación de los distintos elementos, y los resultados de las pruebas y ensayos efectuados.

Conservación y mantenimiento

Inspección visual de los elementos de la instalación.

Se comprobará que las válvulas de corte permanecen cerradas hasta la entrada en funcionamiento de la instalación o la entrega de la obra. Se evitará en la medida de lo

posible que los elementos terminales de difusión se obturen como consecuencia del movimiento de tierras posterior a su instalación. Así mismo, se evitará pasar por encima de los elementos de riego dispuestos en superficie.

5.4 PROGRAMACIÓN Y MANDO.

Instalación de dispositivos destinados a la toma de datos y a la automatización y control de la red, para lograr una gestión completa del agua de riego a aplicar según NTE-IFR. Se incluyen elementos de control, programadores, estaciones meteorológicas y sensores.

La programación podrá componerse de pequeñas operaciones, como apertura cierre, o de una gestión integral del riego, con control automático de multitud de procesos como riego a demanda, limpieza de filtros, detección de anomalías y control de parámetros.

Criterios de medición y valoración de unidades

Comprobación del punto en el cual se va a colocar el elemento y replanteo, transporte hasta el tajo y montaje del elemento, incluyendo todos los pequeños complementos necesarios para su correcta instalación. No se incluyen armarios, arquetas, hornacinas, excavaciones, cableado, así como cualquier otro elemento no descrito en la partida. Se incluyen las pruebas de funcionamiento del elemento.

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Todos los elementos a instalar en la red deberán llevar marcado CE.
- Se utilizarán sistemas y elementos con elevada eficiencia que contribuyan al ahorro de agua y a la optimización del recurso.
- Se utilizarán preferentemente dispositivos antivandálicos.
- Elementos de mando y control.
- Programadores de riego.
- Estaciones meteorológicas.
- Sensores: lluvia, barómetros, termómetros, radiación solar, pluviómetros, anemómetros, humedad del suelo, heladas, caudal, evapotranspiración, etc.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

Se atenderá en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Todos los elementos serán compatibles entre ellos mismos y con la instalación existente.

Proceso de ejecución

La instalación de todos los elementos se efectuará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

Los residuos generados, junto con a su código LER son envases de papel y cartón (15 01 01).

Condiciones de terminación

Inspección visual del elemento instalado.

Finalizada la instalación, la empresa instaladora facilitará una documentación que recoja como mínimo los siguientes datos: ubicación física, marca, modelo y ng de serie de los equipos instalados, software instalado y código de producto (ng de licencia) del mismo, fecha de la instalación, descripción de incidencias y fecha final del periodo de garantía.

Serán necesarias pruebas de funcionamiento de todos los elementos instalados. A petición de la dirección Técnica, el Constructor deberá facilitar los certificados de calidad de los materiales empleados en la fabricación de los distintos elementos, y los resultados de las pruebas y ensayos efectuados.

Conservación y mantenimiento.

Inspección visual de los elementos de la instalación, para minimizar las pérdidas de agua en la instalación.

Se comprobará que las válvulas de corte permanecen cerradas hasta la entrada en funcionamiento de la instalación o la entrega de la obra. Se pondrá especial cuidado con los elementos electrónicos (programadores, sensores, etc.) protegiéndolos convenientemente para evitar dañarlos durante la ejecución de las obras.

6. CIMIENTOS, EXPLANACIONES, BASES PARA FIRMES Y PAVIENTOS.

Ejecución de desmontes y terraplenes para obtener en el terreno una superficie regular definida por los planos donde habrá de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada. Comprende los trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal.

En particular los terraplenes consisten en la extensión y compactación por tongadas, de materiales clasificados como suelos seleccionados, adecuados o tolerables, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente la futura urbanización. Su ejecución comprende la preparación de la superficie, extensión de una tongada, humectación o desecación y compactación, tantas veces como sea necesario. Los terraplenes se ejecutan en tres zonas de arriba abajo: coronación, núcleo y cimiento.

Las excavaciones por su parte consisten en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la urbanización, así como las zonas de préstamos, previstos o autorizados, y el consiguiente transporte de los productos removidos a su lugar de revalorización o gestión.

Se preferirá siempre reutilizar los materiales de la excavación como rellenos y terraplenes, minimizando el volumen a trasladar y gestionar. En otro caso, se promoverá el empleo de áridos reciclados de residuos de construcción y demolición, cuando acrediten su origen e idoneidad de características.

En caso de rehabilitación de áreas urbanas, la unidad de obra de excavación comprende la retirada de restos de derribo y demolición de la zona urbana anterior, y la aportación de tierras y áridos para conformar una explanada sobre la realizar los trabajos siguientes de excavación de zanjas y pozos, y también de pavimentar.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cuadrado de limpieza y desbroce del terreno con medios manuales o mecánicos.
- Metro cúbico de retirada y apilado de capa tierra vegetal, con medios manuales o mecánicos.
- Metro cúbico de desmonte o excavación, medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo y afinado. Si se realizaran mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del proyecto, el exceso de excavación se justificará para su abono.
- Metro cúbico de base de terraplén especificando el tipo de terreno. Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo, desbroce y afinado.
- Metro cúbico de terraplén. Medido el volumen rellenado sobre perfiles, incluyendo la extensión, riego, compactación y refino de taludes.

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Tierras de préstamo o propias. En la recepción de las tierras se comprobará que no sean expansivas, que no contengan restos vegetales y que no estén contaminadas.
- Préstamos: el material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que la dirección de las obras ordene al respecto.
- Materiales auxiliares: bomba de agua. La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al mercado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
- Préstamos: El contratista comunicará a la dirección de obra, con suficiente antelación, la apertura de los préstamos, a fin de que se puedan medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado. Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados y, una vez terminada su explotación, se dejarán en forma que no dañen el aspecto general del paisaje.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:

- Préstamos: en el caso de préstamos autorizados, una vez eliminado el material inadecuado, se realizarán los oportunos ensayos para su aprobación, si procede, necesarios para determinar las características físicas y mecánicas del nuevo suelo: identificación granulométrica. Límite líquido. Contenido de humedad. Contenido de materia orgánica. Índice CBR e hinchamiento. Densificación de los suelos bajo una determinada energía de compactación (ensayos "Proctor Normal" y "Proctor Modificado").
- Para terraplenes, los materiales se clasificarán, según los tipos del art. 330 PG-3 en suelos seccionados, suelos adecuados o suelos tolerables. La clasificación, bien se trate de suelo de la propia excavación o de préstamos, deben cumplir las condiciones de contenido en materia orgánica, contenido en sales solubles o yeso, tamaño máximo de árido, granulometría, límite líquido e índice de plasticidad y asiento de colapso o hinchamiento (solo en tolerables). La utilización de suelos marginales (art. 330 PG-3) en núcleo viene condicionada a un estudio especial que garantice la resistencia y deformabilidad.
- Elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

Caballeros o depósitos de tierra: deberán situarse en los lugares que al efecto señale la dirección facultativa y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya.

Características técnicas de cada unidad de obra

El terreno se irá excavando por franjas horizontales previamente a su entibación.

Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Para complementar la información obtenida de las compañías suministradoras, se procederá a una apertura manual de catas para

localizar las instalaciones existentes, de acuerdo con el capítulo Catas, prospecciones, pruebas geotécnicas y ensayos de este Pliego.

Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica. Cuando el relleno tipo terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial, se conducirá el agua fuera del área donde vaya a construirse, antes de comenzar su ejecución, mediante obras que podrán tener el carácter de accesorias, y que se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el proyecto o, en su defecto, siguiendo las instrucciones de la dirección de las obras.

Si el relleno tipo terraplén debe construirse sobre un firme preexistente, éste se escarificará y compactará según lo indicado en los capítulos Demolición de pavimentos y aceras y Corte y fresado de firmes de este Pliego. En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos tipo terraplén se prepararán éstos, mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes, a fin de conseguir la adecuada unión con el nuevo relleno.

Antes del inicio de los trabajos, en el caso de ser necesario realizar entibaciones, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario.

La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Proceso de ejecución

Se comprobarán los puntos de nivel marcados, y el espesor de tierra a excavar.

- En general: Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado, ni provocar deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras. Con temperaturas menores de 2 PC se suspenderán los trabajos de terraplenado o excavación.
- Limpieza y desbroce del terreno y retirada de la tierra vegetal: Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de limpieza, levantándose vallas que acoten las zonas de arbolado o vegetación destinadas a permanecer en su sitio. Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta

una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm bajo la superficie natural del terreno. Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que haya quedado descubierto, y se compactará hasta que su superficie se ajuste al terreno existente. La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá y se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene la dirección facultativa.

- Sostenimiento y entibaciones: En caso de ser necesarias las entibaciones se realizarán de acuerdo con el capítulo Entibaciones y agotamientos de este Pliego. Se deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que se realicen, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por la dirección facultativa.
- Evacuación de las aguas y agotamientos: Se adoptarán las medidas necesarias para mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y no se produzcan erosiones de los taludes.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, y demás usos fijados en el proyecto siempre que cumplan las características necesarias. Las rocas que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra deberán eliminarse.

Se dará preferencia a la utilización de áridos reciclados siempre y cuando éstos hayan sido suficientemente caracterizados y presenten similares prestaciones que los áridos naturales; además, se cuente con la autorización de la dirección de obra.

Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición deberán aportar documento acreditativo de su origen, de la idoneidad de sus características para el uso

propuesto, que han sido debidamente tratados y que no se encuentran mezclados con otros contaminantes.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición deben someterse a un proceso de separación de componentes no deseados, de cribado y eliminación de contaminantes. En estos áridos la pérdida en el ensayo de sulfato de magnesio (UNE EN 1.397-2) no superará el 18 %.

En general se ejecutarán de acuerdo con el art. 330 del PG-3. En el terraplenado se excavará previamente el terreno natural, hasta una profundidad no menor que la capa vegetal, y como mínimo de 15 cm, para preparar la base del terraplenado. A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno, se escarificará éste. Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación. Sobre la base preparada del terraplén, regada uniformemente y compactada, se extenderán tongadas sucesivas, de anchura y espesor uniforme, paralelas a la explanación y con un pequeño desnivel, de forma que saquen aguas afuera.

Cuando lo indique el proyecto, se extenderán capas de materiales granulares gruesos o láminas geotextiles que permitan o faciliten la puesta en obra de las primeras tongadas del relleno.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes. Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad portante se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras. Salvo prescripción contraria, los equipos de transporte y extensión operarán sobre todo el ancho de cada capa.

En los rellenos tipo terraplén se distinguen cuatro zonas:

- Coronación: la parte superior y que directamente recibe al firme o pavimento. En la zona de urbanización que recibe tráfico rodado se ejecutará con un espesor mínimo de dos tongadas y siempre mayor de cincuenta centímetros (50 cm).

- Núcleo: zona entre el cimientado y la coronación.
- Espaldón: parte exterior del relleno que constituye o forma parte de los taludes. Poco habitual en urbanización.
- Cimiento: es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo, con un espesor mínimo de un metro (1 m).

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación, si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme. En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas para su desecación.

Conseguida la humectación más conveniente (según ensayos previos), se procederá a la compactación. Los bordes con estructuras de contención se compactarán con compactador de arrastre manual; los bordes ataluzados se redondearán todas las aristas en una longitud no menor que 1/4 de la altura de cada franja ataluzada. En la coronación del terraplén, en los últimos 50 cm, se extenderán y compactarán las tierras de igual forma, hasta alcanzar una densidad seca del 100%. En las zonas de núcleo, cimiento y espaldones la densidad seca no será menor del 95. La última tongada se realizará con material seleccionado. Cuando se utilicen rodillos vibrantes para compactar, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibración, y sellar la superficie.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al cuatro por ciento (4%), para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos. Se procederá asimismo a la adopción de las medidas protectoras del entorno, previstas en el proyecto o indicadas por el director de las obras, frente a la acción, erosiva o sedimentaria, del agua de escorrentía.

El relleno del trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, el relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones. Sobre las capas en ejecución deberá prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no fuera factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar

sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

Deberá conseguirse que todo el perfil del relleno tipo terraplén quede debidamente compactado, para lo cual, cuando sea posible se podrá dar un sobreecho a la tongada del orden de un metro (1 m) que permita el acercamiento del compactador al borde, y después recortar el talud. En todo caso no serán de abono estos sobreechos.

Las zonas de trasdós de obra de fábrica, zanjas y aquellas, que, por reducida extensión, u otras causas, no puedan compactarse con los medios habituales tendrá la consideración de rellenos localizados y se estará a lo dispuesto en el capítulo Rellenos localizados de este Pliego.

- Taludes: La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final. Si se tienen que ejecutar zanjas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material del relleno se compactará cuidadosamente.
- Caballeros o depósitos de tierra: El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo. Los caballeros deberán tener forma regular, y superficies lisas que favorezcan la esorrentía de las aguas, y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.

Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

Los residuos generados, junto con sus códigos LER son: tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 (17 05 04).

Tolerancias admisibles

No se aceptarán franjas excavadas con altura mayor de 1,65 m con medios manuales y en explanaciones la tolerancia habitual es de dos centímetros (+/- 2 cm).

Condiciones de terminación

La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables, se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira cada 20 m como mínimo.

Excepto que la dirección de las obras determine lo contrario, se considerará como ensayo de referencia el Próctor modificado según UNE 103.501. En el caso de suelos expansivos se aconseja el uso del ensayo Próctor Normal según UNE 103.500.

El lote se define por alguno de los siguientes criterios: longitud igual a 500 m, coronación de 3.500 m², núcleo o cimiento de 5.000 m², fracción construida diariamente o fracción construida con el mismo material, del mismo préstamo, con el mismo equipo y procedimiento de compactación. En cada lote se tomará 5 puntos de superficie; en borde se tomará 1 punto cada 100 m o fracción

En suelos tolerables, adecuados y seleccionados se exigirá el 100% del Próctor de referencia en coronación y el 95% en cimiento, núcleo y espaldones, si bien puede establecerse justificadamente otros valores mínimos superiores en otros documentos del proyecto.

Se realizarán mediciones sobre cada tongada de densidad seca "in situ", comprobando que la densidad seca es superior al máximo valor mínimo y que el grado de saturación está dentro de los límites establecidos.

Se determinará el módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (En) según NLT 359, que debe ser en cimiento, núcleo y espaldones mayor o igual a 50 MPa para suelos seleccionados y 30 MPa para el resto. En coronación de ser mayor o igual a 100 MPa para suelos seleccionados y 60 MPa para el resto.

Para ello se emplea el ensayo de carga con placa NLT 357 y en su caso el ensayo de huella NLT 256. Además, debe cumplirse que la relación entre el módulo del primer ciclo de carga y el segundo (E_u/E_{v2}) no debe ser superior a 2,2.

Conservación y mantenimiento

No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Terraplenes: se mantendrán protegidos los bordes ataluzados contra la erosión, cuidando que la vegetación plantada no se seque, y en su coronación, contra la acumulación de agua, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos; asimismo, se cortará el suministro de agua cuando se produzca una fuga en la red, junto a un talud. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte. No se concentrarán cargas excesivas junto a la parte superior de bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación. Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a la dirección facultativa, que dictaminará su importancia y, en su caso, la solución a adoptar. No se depositarán basuras, escombros o productos sobrantes de otros tajos, y se regará regularmente. Los taludes expuestos a erosión potencial deberán protegerse para garantizar la permanencia de su adecuado nivel de seguridad.

La calidad del terreno posterior al repaso requiere la aprobación explícita de la DF. El suelo de la explanada quedará plano y nivelado. No quedarán zonas capaces de retener agua.

6.2. BASES DE MATERIAL GRANULAR.

Ejecución una o varias capas, bases o sub-bases en la construcción de firmes urbanos, formada por material granular constituido por partículas total o parcialmente trituradas de distinta naturaleza compactada que sirve de base al pavimento. Generalmente situada sobre la explanada en el terreno y cuya función es resistente y, en su caso, drenante. Puede estar compuesta de áridos de granulometría continua (zahorras) de origen natural (cantera, mina, depósitos de río, ...), o bien artificial, con áridos triturados o de machaqueo, total o parcialmente; o bien, mezcla con los anteriores, de granulometría determinada.

Se incluye el estudio del material y la obtención de la fórmula de trabajo, la preparación de la superficie de la explanada, la extensión, humectación, si procede y compactación.

No se contemplan en este apartado los elementos de drenaje superficial, complementarios o encintados, como cunetas, bordillos, etc.

Criterios de medición y valoración de unidades

- No son de abono los sobrecanchos laterales ni los consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesor en las capas subyacentes.
- No serán de abono los sobrecanchos laterales, ni los consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Se dará preferencia a la utilización de áridos reciclados siempre y cuando éstos hayan sido suficientemente caracterizados y presenten similares prestaciones que los áridos naturales; además, se cuente con la autorización de la dirección de obra.

Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición deberán aportar documento acreditativo de su origen, de la idoneidad de sus características para el uso propuesto, que han sido debidamente tratados y que no se encuentran mezclados con otros contaminantes.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición deben someterse a un proceso de separación de componentes no deseados, de cribado y eliminación de contaminantes. En estos áridos la pérdida en el ensayo de sulfato de magnesio (UNE EN 1.397-2) no superará el 18 %.

Los áridos, naturales, artificiales o procedentes del reciclado, deberán disponer del marcado CE, según el Anejo ZA de la norma UNE-EN 13242:2003+A1:2008 áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerados hidráulicos para uso en capas estructurales de firmes, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar, en cuyo caso se tomarán muestras para el control de identificación y caracterización, tal y como se indicada en el apartado 510.9 del PG-3.

-Zahorras, de composición granulométrica en función de su uso. Estará definida en la partida de obra de proyecto, o bien será determinada por la dirección de obra, de acuerdo

con el epígrafe 510 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG3).

Características Generales.

Los materiales para zahorra procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4 (T2 corresponde a entre 800 y 200 vehículos pesados por día y carril y T4 a 50 0 menos vehículos pesados por día y carril) se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos reciclados de residuos de construcción y demolición, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas, y se declare el origen de los materiales. Para el empleo de estos materiales se exige que las condiciones para su tratamiento y aplicación estén fijadas expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los áridos reciclados de RCDs procederán de centrales fijas o móviles, donde han sido sometidos a un proceso de separación de componentes no deseados, de cribado y de eliminación final de contaminantes. De igual manera, los áridos siderúrgicos, tras un proceso previo de machaqueo, cribado y eliminación de elementos metálicos y otros contaminantes.

El director de las obras podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración fisicoquímica apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se deberá garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no puedan dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, debe haber realizado previamente un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por el director de las obras.

La realización de comprobaciones y ensayos se debe realizar de acuerdo a las normativas UNE indicadas en el PG-3, art. 510. Sobre los áridos, el fabricante ha debido realizar los

ensayos citados en el PG-3 necesarios para determinar sus prestaciones (características generales, composición química, angulosidad en el árido grueso, forma o índice de lajas, resistencia a la fragmentación (coeficiente de Los ángeles), limpieza (contenido de impurezas), calidad de los finos, tipo y composición del material. Esto se comunica en la declaración de prestaciones o mediante un certificado de garantía que permita deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en el proyecto. Así se puede permitir su empleo en la obra tras comprobar que son válidas según indica el proyecto; o bien se realizarán los ensayos necesarios para determinar si se presentan los valores adecuados para las prestaciones que se requieren, o que indique la dirección de obra, para la categoría de tráfico pesado prevista (número de vehículos pesados por carril y día previstos). Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones en las que se debe encontrar la explanada, o capa de firme intermedia, sobre la que se extender la capa granular tenga las condiciones de calidad y forma previstas, contando con las tolerancias establecidas sobre el soporte.

Se comprobarán la compacidad y capacidad de soporte de la capa inferior, el estado de su superficie, regularidad. En su caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el director de las obras indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y cómo preparar o reparar las zonas deficientes.

En general, debe reunir las siguientes características adecuadas de resistencia mecánica, planeidad y nivelación. No debe pavimentarse sobre explanadas con un índice CBR < 5 sin previamente haberlas corregido. En cuanto a la estabilidad dimensional del soporte base se comprobarán los tiempos de espera desde su construcción, como por ejemplo en el caso en tratamiento del terreno con suelo-cemento.

En cuanto a las características de la superficie de colocación, reunirá las siguientes:

- **Planeidad y nivelación:** Se comprobará que pueden compensarse las desviaciones con el espesor de capa de zahorra. No se han de apreciar zonas localizadas donde pudiera resultar excesivo el espesor para alcanzar la rasante de proyecto, De otra forma pueden producirse discontinuidades en la superficie que posteriormente pueden afectar al comportamiento homogéneo del pavimento, sobre todo durante su proceso de compactación.

- Humedad: Se comprobará que no hay exceso de humedad en la explanada antes de verter las zahorras.
- Limpieza: ausencia de restos de obra, de vegetación, etc.

En algunas superficies como soportes preexistentes en obras de rehabilitación, pueden ser necesarias actuaciones adicionales para comprobar el acabado y estado de la superficie.

En cuanto a los equipos necesarios para la ejecución de las obras, se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, y de transporte.

Las zahorras procederán de central de fabricación con instalaciones específicas, lo que permite la mezcla y humectación uniforme y homogénea, de las distintas fracciones de árido, según la fórmula de trabajo aprobada por el director de las obras.

La fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el director de las obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso, se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla 510.5 tolerancias admisibles respecto a la fórmula de trabajo, el PG3.

Los sistemas de dosificación podrán ser volumétricos. No obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el director de las obras podrá establecer que sean ponderales, para la fabricación de zahorras que se vayan a emplearen firmes de nueva construcción.

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra puede ser preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. Éste

se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el director de las obras fijará la longitud del tramo, que no será en ningún caso inferior a 100 m. El director de las obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

En este caso, No se podrá proceder a la producción sin que el director de las obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

Fabricación, preparación y transporte de la zahorra

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el director de las obras fijará el volumen mínimo de acopios exigibles en función de las características de la obra y del volumen de zahorra que se vaya a fabricar.

La adición del agua de compactación se hará durante el mezclado, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares permita expresamente la humectación en el lugar de empleo.

Cuando la zahorra no se fabrique en central, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación mediante procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del director de las obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

En el transporte de la zahorra se tomarán las debidas precauciones para reducir al mínimo la segregación y las variaciones de humedad, en su caso. Se cubrirá siempre con lonas o cobertores adecuados. En el almacenamiento tampoco se han de producir alteraciones.

En caso de realizarse acopios, se evitará la exposición prolongada del material a la intemperie.

Proceso de ejecución

La zahorra se podrá poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material o la superficie de asiento. Se suspenderán los trabajos en caso de lluvia o cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0°C.

Se estará a lo dispuesto en el art. 510.5 PG3 para las condiciones de ejecución.

Previamente se habrán protegido elementos de servicio público que puedan resultar afectados por la ejecución de esta unidad de obra.

Vertido y extensión

Se comprobará la descarga en acopios (altura, elementos separadores y accesos), o en el tajo, por si se han de apartar materiales extraños, áridos de tamaño superior, etc. En este caso, se acopiarán aparte por sus anomalías, hasta la decisión de su aceptación o rechazo. Se deben garantizar los equipos y dispositivos para que durante el vertido, tendido o extensión quede garantizado su reparto homogéneo y uniforme.

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá al vertido, tendido y extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a 30 cm, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones. Así, hasta el tendido, nivelado y alisado de la superficie de la última tongada.

En el caso de aportar gravas con función de drenaje, éstas estarán limpias, libres de arcilla, margas y otros materiales extraños.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

Si se van a interrumpir los trabajos, se mantendrán las pendientes o dispositivos de drenaje necesarios para evitar encharcamientos. Después de lluvias no se extenderá una nueva capa hasta que se haya reducido el exceso de humedad.

Compactación

El director de las obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus componentes, que serán las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular, ni arrollamientos.

La compactación se realizará por tramos longitudinales. Se empezará por los exteriores a la zona a compactar, hasta llegar al centro; solapándose cada tramo en un ancho no inferior a 1/3 del ancho del compactador.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar y siempre deberán ser autorizados por el director de las obras.

En condiciones adecuadas de humedad de cada tongada de zahorra se procederá a su compactación, que se continuará hasta alcanzar la densidad necesaria. La compactación se realizará según el plan aprobado por el director de las obras, en función de los resultados del tramo de prueba.

La compactación se ejecutará de manera continua y sistemática. Si la extensión se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos 15 cm de la anterior.

En bordes y zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso, de contención o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, por ejemplo, compactador de arrastre manual (rana), de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas en el resto de la tongada.

Protección de la capa de zahorras

Se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico sobre la capa ejecutada. Si esto no fuera posible, se extenderá un árido de cobertura sobre un riego de imprimación y se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones de la dirección de las obras.

Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

Los residuos generados, junto con sus códigos LER son: residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07 (01 04 08).

Tolerancias admisibles

- Replanteo de rasantes: + 0, - 1/5 del espesor teórico
- Nivel de la superficie: ± 20 mm

- Planeidad: ± 10 mm / 3 m
- Densidad.

Para las categorías de tráfico pesado TOO a T2 (más de 200 vehículos pesados por día por el carril más cargado), la compactación de la zahorra deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al 100% de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la norma UNE-EN 13286-2.

Para las categorías de tráfico pesado T3 y T4 (menos de 200 vehículos pesados por día por el carril más cargado) o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al 98% de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado.

Capacidad de soporte.

El valor del módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga (Ev2), del ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática de 300 mm de diámetro nominal (norma UNE 103808), deberá superar los valores especificados en la tabla 510.6 del PG-3, según las categorías de explanada y de tráfico pesado. Además de Io anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será $< 2,2$.

Condiciones de terminación

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el director de las obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto. Tampoco deberá quedar por debajo de ella en más de 15 mm en carreteras con categoría de tráfico pesado TOO a T2, ni en más de 20 mm en el resto de los casos.

En perfiles transversales cada 20 m, se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. El espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo.

Regularidad superficial.

El índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.7 del PG-3, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo. El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en el proyecto.

Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es $\geq 85\%$ del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior, por cuenta del Contratista.
- Si es $< 85\%$ del especificado, se escarificará la capa correspondiente al lote controlado en una profundidad mínima de 15 cm, se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un quince por 15% de la longitud del lote, pueda presentar un espesor inferior del especificado en los Planos en más de un 10%. De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos partes iguales y se tomarán medidas de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el epígrafe 510.7.3 del PG-3, ni existirán zonas que retengan agua.

- Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el director de las obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario, sin incremento de coste para la Administración.
- Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en proyecto.

Regularidad superficial.

- Si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:
- Si es igual en menos de un 10% de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del 10%.

- Si es igual o más del 10% de la longitud del tramo controlado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de 15 cm y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el director de las obras, teniendo en cuenta la disminución que sufrirá al compactarse el material.
- La humedad en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el director de las obras.
- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando el número y tipo de compactadores, el lastre y su masa total, la presión de inflado, la frecuencia y amplitud y el número de pasadas.

Conservación y mantenimiento

Evitar en lo posible la circulación de vehículos y maquinaria de trabajo una vez se haya terminado la unidad de obra. Los defectos que se deriven de este incumplimiento serán reparados por el contratista según las indicaciones de la dirección de obra. Prescripciones sobre verificaciones en la parte de obra terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres criterios siguientes a una sola tongada de zahorra:

- Una longitud de 500 m de calzada.
- Una superficie de 3.500 m² de calzada.
- La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se harán conforme al apartado 510.9.3 del PG-3. Se realizarán determinaciones de humedad, de densidad, o de regularidad superficial. Los resultados obtenidos no serán inferiores a los especificados en el proyecto. De no alcanzarse los valores necesarios de densidad o capacidad de soporte se volverá a compactar la capa de zahorras.

7. PAVIMENTOS Y SOLADOS.

7.1 PAVIMENTOS DE HORMIGÓN.

Pavimentación del espacio urbano realizada mediante la ejecución de losas de hormigón en masa con juntas, incorporando malla electrosoldada, o fibras; dispuestas sobre una explanada conformada en el terreno, con o sin tratamiento previo, o en su caso, sobre un pavimento existente suficientemente resistente, o bien sobre sub-base granular compactada; con un espesor mínimo, resistentes a esfuerzos de flexotracción, según el uso al que esté destinado (tránsito peatonal, tráfico rodado de vehículos ligeros,...) y a las propiedades del terreno y capa inferiores. Los pavimentos de hormigón pueden incluir algún tipo de acabado de terminación para quedar vistas: estriado, árido visto, impreso, coloreado, etc., mediante la utilización de tratamientos del hormigón, como ranurado, fratasado, denudación química y lavado, aplicación de resinas sintéticas, etc.

También se incluyen en este artículo los pavimentos reciclados de hormigón que son preferibles para las capas inferiores de pavimentos bicapa.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de pavimento de hormigón (reciclado o no) realmente ejecutado, incluyendo, sin incluir otras unidades de obra como capas granulares inferiores o intermedias del firme rígido sobre el terreno, ni unidades de preparación de la explanada, como puede ser la disposición de sub-base de áridos y compactado (ver capítulos Explanaciones y Bases y subbases de material granular), incluyendo o no, la realización de juntas para dilatación (corte, relleno y sellado).

Las juntas pueden medirse y valorar por metro lineal, incluso separadores de poliestireno, con corte, relleno y colocación del sellado.

También puede medirse y abonarse en metros cúbicos de hormigón vertido, medidos sobre perfil teórico.

Se entenderá que el precio unitario incluye la fabricación y colocación del hormigón, se incluyen la disposición de armadura de retracción sobre separadores, o fibras en la masa del hormigón; los arreglos, acabados superficiales y todos los materiales y operaciones necesarias para el correcto acabado de la unidad de obra; el tratamiento final de la superficie y acabado; y la eliminación de restos y limpieza.

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Hormigón preparado, dosificado en planta o en central de obra se ha de especificar en el pliego particular (ver Parte II, Relación de productos: hormigón de central)
- Armadura de retracción: puede ser malla electrosoldada de barras o alambres corrugados o trefilados que cumpla las condiciones en cuanto a adherencia y características mecánicas mínimas establecidas en el Código Estructural. O bien, fibras, metálicas (de acero), de polipropileno, de vidrio, o de poliolefina; en sustitución de la malla electrosoldada o en casos especiales para exigencias importantes de resistencias a flexotracción, a fatiga e impacto.
- En su caso, pasadores en juntas de dilatación para aumentar la eficacia de la transmisión de cargas entre las losas y evitar escalonamientos. Los pasadores estarán constituidos por barras lisas de acero de 25 mm de diámetro y 50 cm de longitud, que cumplirán lo establecido en la UNE-EN 10060:2004. El acero será del tipo S-275-JR, definido en la UNE-EN 10025-5.
- Relleno de juntas de contorno (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3): podrá ser de poliestireno expandido, etc.
- Materiales para juntas de retracción o de dilatación, de relleno o fondo de junta, de sellado o piezas cubrejuntas, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9). Los productos elásticos, serán de fácil introducción en las juntas y adherentes al hormigón. Deberá ser un material compresible, con un espesor comprendido entre 15 y 20 mm, no perjudicial para el hormigón, que no absorba agua, y resistente a los álcalis y a los productos empleados en tratamientos de vialidad invernal, en su caso. En cualquier caso, dichos materiales deberán estar definidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, ser aprobados por el director de las obras.

En caso de hormigón de central de obra, o dosificado a partir de productos componentes, se han de especificar en el pliego particular.

El cemento a emplear en las obras podrá ser del tipo Portland o Puzolánico y su resistencia característica no será inferior, en general, a 32,5 Mpa, deberá cumplir las condiciones generales exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-16) y el artículo 28 del Código Estructural, junto con sus comentarios.

Los áridos cumplirán las prescripciones del Código Estructural, y las adicionales contenidas en el artículo 550.2.4 del PG-3. A fin de obtener una resistencia al desgaste suficiente, se exigirá que un 30% en peso de la arena sea del tipo silíceo. El coeficiente de desgaste del árido grueso medido según el ensayo de Los ángeles será inferior a 35.

En la capa inferior de pavimentos bicapa se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho.

Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros, etc.

En caso de hormigón impreso, resina de acabado. Deberá ser incolora, y permitirá ser coloreada en caso de necesidad. Deberá ser impermeable al agua, resistente a la basicidad, a los ácidos ambientales, al calor y a los rayos UV (no podrá amarillear en ningún caso). Evitará la formación de hongos y microorganismos. Podrá aplicarse en superficies secas y/o húmedas, con frío o calor, podrá repintarse y dispondrá de una excelente rapidez de secado.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

En su caso el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará las características de los líquidos, filmógenos o membranas empleadas para el curado del pavimento, así como de los retardadores; que deberán ser resistentes a la elevada alcalinidad del hormigón en estado fresco y no ser perjudiciales para éste. No se utilizarán estos productos sin la aprobación previa y expresa del director de las obras. También definirá los equipos a emplear en la distribución superficial.

En la elaboración del hormigón, debido a su peligrosidad se permite el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables en una proporción muy baja, conforme a lo indicado en el Código Estructural.

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Los acopios de los materiales se harán en lugares previamente establecidos, y conteniéndose en recipientes adecuadamente cerrados y aislados.

- Todos los envases deberán estar etiquetados con la información que contengan; nombre comercial, símbolos correspondientes de peligro y amenazas, riesgo y seguridad, etc.
- Los productos combustibles o fácilmente inflamables se almacenarán alejados de fuentes de calor.
- En caso de pavimentos de hormigón impreso, el producto aplicado en superficie y endurecedor para ser estampados posteriormente, y el producto utilizado como desmoldeante tendrán que ser químicamente compatibles.
- En caso de pavimento con hormigón coloreado, ya sea en toda su masa o aplicados superficialmente, se han de utilizar productos específicos que permiten obtener una coloración uniforme y duradera.
- Aquellos materiales sobre los que no exista suficiente experiencia en su comportamiento sólo podrán emplearse si un estudio específico sobre la reactividad potencial verifica su adecuación.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

En todo caso se estará además a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados. Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

Características técnicas de cada unidad de obra

En el Pliego particular deben expresarse las características de carácter relevante que ha de presentar el pavimento una vez acabado, y que posteriormente podrán verificarse. En su caso, mediante ensayos, in situ o de muestras en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

No se dispondrán losas en contacto directo con suelos de arcillas expansivas, ya que podrían producirse abombamientos, levantamientos, agrietamientos y roturas de los solados, etc.

En caso de pavimentación existentes, esta se ha de demoler previamente hasta una capa del firme resistente, o bien se ha de aceptar como capa resistente para el pavimento de hormigón. En su caso, podrá tratarse su superficie, y/o aplicarse productos, para mejorar la adherencia entre capas. Si se va a construir encima, la superficie del soporte será suficientemente plana, sin baches, abultamientos ni ondulaciones de importancia; o bien, se repararán previamente los desperfectos localizados.

En su caso, compactado previo del terreno existente hasta conformar la nueva explanada. Estará estabilizada y compactada, al 100% según ensayo Proctor Normal, en caso de que así se determine.

En caso de explanadas de calidad media a baja se debe colocar bajo el pavimento una capa de zahorra artificial de 15 cm de espesor debidamente compactada y sin finos plásticos. En su caso, se ha de aceptar la capa de sub-base granular, que en algunos casos puede haber servido de plataforma de trabajo para realizar una parte de las obras de urbanización.

En su caso, se realizará un ensayo de humedad al soporte. En sistemas cementosos se necesita una humectación previa a la aplicación. Mientras que en sistemas poliméricos se requiere una superficie seca del soporte.

Las instalaciones enterradas (infraestructura de servicios) estarán terminadas y la superficie del soporte estará limpia de restos de obra, grasas, etc. antes de proceder al vertido del hormigón. Además, se habrán fijado los puntos de referencia de nivel de pavimento terminado, o elementos guía, con firmeza en el terreno o elementos constructivos próximos. Por lo general, se estarán colocados los bordillos o encofrados perimetrales, antes del vertido del hormigón.

Proceso de ejecución

En general, se situarán los elementos para conformar las juntas de dilatación, coincidentes con la distribución de las juntas de construcción y de retracción. Las juntas de dilatación tendrán el espesor total de las losas de hormigón. Cuando la ejecución del pavimento se haga por bandas, se dispondrán las juntas de dilatación en las aristas longitudinales.

Antes del vertido el hormigón se habrá colocado separadores de poliestireno expandido, u otro material compresible, que formará la junta de contorno alrededor de cualquier

elemento que interrumpa las losas, como por ejemplo un muro. Del mismo modo otros, elementos de encofrado, para arquetas o paso de instalaciones. En su caso, estarán también dispuestas las mallas electrosoldadas y los pasadores.

En caso de colocación de mallas electrosoldadas, se han de disponer de forma continua, sólo interrumpidas en las juntas de dilatación, en una sola capa en la mitad superior de las losas y por debajo del tercio superior, según el recubrimiento mínimo especificado, por exigencia del Código Estructural.

Las losas se han de ejecutar con el espesor mínimo especificado, medido en cualquier parte de las mismas, acorde al espesor de diseño o dimensionado en cálculo del proyecto. Nunca se ha de entender el espesor mínimo de diseño como un espesor medio para las losas. Esta diferencia de espesores, por irregularidades en la explanada suele ser de unos 2 cm, por lo que a efectos de elaborar el presupuesto se ha considerado este volumen de más en el hormigón.

Curado del hormigón

En caso de pavimento de hormigón impreso se procederá con el extendido el hormigón de manera manual y alisada la superficie mediante llana, se incorporará capa de rodadura sobre el hormigón fresco; se aplicará polvo desencofrante para evitar la adherencia de los moldes con el hormigón; se estampará y dará textura a la superficie con el molde elegido. Tras la limpieza del pavimento, con las juntas realizadas se aplicará finalmente el líquido de curaado.

En caso de pavimento continuo de hormigón fratasado, después del extendido del hormigón, se realizará un tratamiento superficial a base de fratasado mecánico con fratasadoras de palas giratorias o helicópteros una vez que el hormigón tenga la consistencia adecuada; se incorporará opcionalmente una capa de rodadura o endurecedor con objeto de mejorar las características de la superficie, que podrá incorporar además un líquido de curado. Se aplicará el tratamiento superficial del hormigón en capas sucesivas mediante brocha, cepillo, rodillo o pistola. La textura obtenida mediante fratasadora mecánica no ha de resultar resbaladiza.

En caso de pavimento continuo de hormigón con árido visto el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá, los equipos a emplear en la distribución superficial del retardador de fraguado.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará las especificaciones mínimas del equipo a emplear para la eliminación del mortero superficial, que estará formado como mínimo de una barredora mecánica y de un equipo aspirador o recogedor del mortero eliminado, que deberá ser aprobado por el director de las obras a la vista de los resultados obtenidos en el tramo de prueba.

En caso de pavimento continuo con terrazo in situ, se formará con un aglomerante a base de resina o cemento que proporcionará a la masa su color, cargas minerales que le darán textura, pigmentos y aditivos. Se ejecutará sobre capa de 2 cm de arena sobre losas, previamente ejecutadas, sobre las que se extenderá una capa de mortero de 1,5 cm, malla electrosoldada y otra capa de mortero de 1,5 cm. Una vez apisonada y nivelada esta capa, se extenderá el mortero de acabado disponiendo banda para juntas en cuadrículas.

En caso de pavimento continuo de hormigón tratado superficialmente con endurecedor o colorante, se procederá una vez endurecido el hormigón, al lavado de la superficie con agua a presión para desincrustar el agente desmoldeante y materias extrañas. Para finalizar, se realizará un sellado superficial con resinas, proyectadas mediante sistema airless de alta presión en dos capas, obteniendo así el rechazo de la resina sobrante, una vez sellado el poro en su totalidad.

Juntas

Las juntas podrán ser de construcción (encofradas o cajeados previstos) o serradas. La distancia entre juntas será inferior a 20 veces el espesor de las losas. Si las losas tienen geometría rectangular, la relación entre lados será inferior a 2:1. Tampoco se podrán disponer ángulos interiores en las losas inferiores a 60°.

El corte se realizará con disco de diamante (juntas de retracción o dilatación) o mediante incorporación de perfiles metálicos (juntas de construcción). La operación de serrado entre 6 y 24 horas después de verter el hormigón

En caso de junta de dilatación: el ancho de la junta será de 1 a 2 cm y su profundidad igual a la del pavimento. Antes de verter el hormigón se habrá colocado el elemento separador, por ejemplo, de poliestireno expandido para formar la junta de contorno alrededor de cualquier elemento que interrumpa las losas, como es el encuentro con los muros. El sellado podrá ser de masilla o perfil preformado o bien con cubrejuntas por presión o ajuste.

En caso de juntas de retracción: el ancho de la junta será de 5 a 10 mm y su profundidad de al menos 1/3 del espesor de la losa. El sellado podrá ser de masilla o perfil preformado o bien con cubrejuntas. Previamente se realizará la junta mediante un cajeadado practicado a máquina en el pavimento.

Las juntas deberán hacerse coincidir, preferentemente, con los elementos singulares, como pozos, arquetas, imbornales, etc.

Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

En el caso de centrales de obra para la fabricación de hormigón, el agua procedente del lavado de sus instalaciones o de los elementos de transporte del hormigón, se verterá sobre zonas específicas, impermeables y adecuadamente señalizadas. Las aguas así almacenadas podrán reutilizarse como agua de amasado para la fabricación del hormigón siempre que se cumplan los requisitos establecidos al efecto en el artículo 29 del Código Estructural.

Como criterio general, se procurará evitar la limpieza de los elementos de transporte del hormigón en la obra. En caso de que fuera inevitable dicha limpieza, se deberán seguir un procedimiento semejante al anteriormente indicado para las centrales de obra.

En el caso de producirse situaciones accidentales que provoquen afecciones medioambientales tanto al suelo como a acuíferos cercanos, el constructor deberá sanear el terreno afectado y solicitar la retirada de los correspondientes residuos por un gestor autorizado. En caso de producirse el vertido, se gestionará los residuos generados según lo indicado el indicador prestacional definido en el artículo 3.51 de la tabla A2.A.I.I del anexo 2 del Código Estructural.

Tolerancias admisibles

Se estará a lo dispuesto en el proyecto de ejecución o, en su defecto a lo establecido en los Anejos 14 "Tolerancias en elementos de hormigón" y 16 "Tolerancias en elementos de acero" del Código Estructural.

Respecto a la nivelación de la superficie se recomienda por regla general una tolerancia de ± 5 mm. La desviación en planta respecto a la alineación del proyecto no deberá ser

superior a 3 cm, y la superficie de la capa deberá tener las pendientes y la rasante indicadas en los Planos, admitiéndose una tolerancia de ± 10 mm para esta última.

El espesor del pavimento no podrá ser inferior, en ningún punto, al previsto en el proyecto. En todos los perfiles se comprobará la anchura del pavimento, que en ningún caso podrá ser inferior a la deducida de la sección tipo de los planos.

En cuanto a la macrotextura superficial y la resistencia al deslizamiento, la superficie de la capa presentará una textura uniforme y exenta de segregaciones. La macrotextura superficial, obtenida mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1) y la resistencia al deslizamiento transversal (norma UNE 41201 IN) no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla 550.10. el PG-3; 0,9 y 75, respectivamente.

Según el CTE DB SUA I apartado 2, con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de trapiés o tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°; los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%; En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

Condiciones de terminación

La superficie de las losas se terminará con el acabado previsto en macrotextura y regularidad superficial (mayor o menor rugosidad, mediante reglado, fratasado, etc., dependiendo de si va a quedar visto o si posteriormente se va a aplicar algún revestimiento delgado) y aceptado por la dirección de obra en el tramo de prueba. Control de ejecución, ensayos y pruebas.

Control de ejecución

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el director de las obras podrá fijar la realización de un tramo de prueba con determinada longitud antes de la construcción del pavimento. El director de las obras determinará si es aceptable como parte integrante de la unidad de obra definitiva. En él se comprobará que:

Los medios de vibración son capaces de compactar adecuadamente el hormigón en todo el espesor del pavimento.

- Que se cumplen las prescripciones de macrotextura y regularidad superficial.
- Que el proceso de protección y curado del hormigón fresco es el adecuado y se prolonga durante el periodo prescrito.
- Que las juntas se realizan correctamente.
- En pavimentos bicapa se comprobará la adherencia obtenida entre capas mediante el procedimiento que apruebe el director de las obras.
- Si la ejecución no fuese satisfactoria, se procederá a la realización de sucesivos tramos de prueba, introduciendo las oportunas variaciones en los equipos o métodos de puesta en obra hasta su aceptación por la dirección facultativa.
- Se puede obtener una referencia de la resistencia media alcanzada en el tramo de prueba aceptado, que sirva de base para su comparación con los resultados de los ensayos de información a los que se refiere el epígrafe 550.10.1.2 del PG-3.

Puntos de observación.

Adecuación del soporte, explanada, capa granular o firme existente (replanteo, nivelación, resistencia, juntas de dilatación, limpieza, etc.), espesor y planeidad, disposición de armadura de reparto y pasadores. Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el epígrafe 550.7.2 del PG-3, ni existirán zonas que retengan agua.

Espesor mínimo de la capa de hormigón en las losas. En caso de bicapa, además, espesor de la capa de base y de la capa de acabado. La resistencia característica del hormigón: no será inferior al noventa por ciento (90%) de la especificada. La resistencia característica a flexotracción a 28 días cumplirá lo indicado en el apartado 550.3. del PG-3.

El espesor de las losas y la homogeneidad del hormigón podrán comprobarse mediante extracción de testigos cilíndricos en emplazamientos aleatorios, con la frecuencia fijada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o que, en su defecto, señale el director de las obras.

En su caso, podrá requerirse tan pronto como sea posible, la determinación de la macrotextura superficial mediante el método volumétrico (norma UNE—EN 13036-1)

en emplazamientos aleatorios y con la frecuencia fijada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o la que, en su defecto, señale el director de las obras.

En cuanto a la regularidad superficial, verificado el índice de Regularidad Internacional IRI (norma NLT-330) no superará los valores indicados en la tabla 550.9. del PG-3, según el porcentaje de hectómetros.

Además, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar las penalizaciones a imponer por incumplimiento de alguna de las especificaciones del pavimento, así como establecer las medidas oportunas para su reparación.

Conservación y mantenimiento

No se superarán las cargas normales previstas, durante la propia ejecución del pavimento, justo antes del tratamiento superficial, evitando la entrada de vehículos, o por acopio de materiales. Se evitará la permanencia sobre el pavimento de los agentes agresivos admisibles y la caída de los no admisibles.

El pavimento no se verá sometido a la acción de: aguas con pH menor de 6 o mayor de 9, o con una concentración en sulfatos superior a 0,20 gr/l, aceites minerales orgánicos y pesados, ni a temperaturas superiores a 40 2C.

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Sólo en el caso de haber aplicado algún tratamiento superficial sobre las losas un acabado de terminación algún tratamiento para alisado de su superficie (fratasado, pulido, abrillantado, etc.), se realizarán verificaciones o pruebas sobre su resbaladidad.

El valor de resistencia al deslizamiento R es el valor de PTV obtenido mediante el ensayo del péndulo de fricción, ensayo en húmedo, descrito en la norma UNE 41901:2017 EX. Como solución alternativa se admite que el riesgo de deslizamiento en zonas secas se limita adecuadamente si el suelo ensayado resulta aceptable siguiendo el procedimiento en seco descrito en la norma UNE 41902:2017 EX.

La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad. Obtenido un resultado aceptable, dicha clase se debe mantener durante la vida útil del pavimento.

8. JARDINERÍA.

8.1 PLANTACIONES.

Suministro y plantación de especies vegetales para su colocación en espacios ajardinados o en elementos aislados (alcorques, maceteros, etc.). Las especies según su porte se pueden clasificar principalmente en: herbáceas, arbustivas y arbóreas.

En las especies a plantar se indicará o bien la edad, o la altura, o el perímetro del tronco, o diámetro del contenedor debido a la gran variabilidad de precios en función del estado vegetativo. Las plantas se comercializan generalmente en semilla, en contenedor, en cepellón y ocasionalmente con raíz libre.

La separación entre plantas se establecerá en el proyecto, adaptándolo a cada especie concreta y al uso paisajístico que se quiera lograr, relleno, tapizantes, etc.

Todas las especies vegetales que plantar se identificarán en proyecto mediante su nombre científico, siendo aceptable a su vez su identificación mediante el nombre vulgar, siempre que aparezca el nombre científico a continuación.

Criterios de medición y valoración de unidades

Comprobación del lugar de plantación y replanteo, transporte hasta el tajo, apertura de hoyo o preparación del terreno, plantación y cubrición con tierras propias o de aportación, en caso necesario, primer riego y mantenimiento (poda, riegos y abonados) durante el plazo de garantía, así como limpieza final. Se incluye la parte proporcional de elementos auxiliares de la plantación (tutorización, macarrones de aireación, etc.).

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Todas las especies vegetales a plantar deberán llevar el pasaporte fitosanitario y estarán ausentes de enfermedades y plagas, deberán ser examinadas a pie de obra por la dirección de la obra antes de proceder a su plantación. Se podrán almacenar en obra las especies a plantar por un tiempo limitado, en función de la especie.

Conocidos los factores climáticos de la zona objeto del proyecto, y los vegetales que van a ser plantados, el lugar de procedencia de éstos debe reunir condiciones climáticas

semejantes para el buen desarrollo de las plantas, y será como norma general, un vivero o comercial acreditado el que suministre las especies.

Las plantas pertenecerán a las especies y variedades señaladas en el proyecto y planos, y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y trasplante que, asimismo, se indiquen. Las plantas suministradas en contenedor o cepellón poseerán un sistema radical en el que se hayan desarrollado las raíces suficientes para establecer prontamente un equilibrio de la parte aérea. Las plantas estarán ramificadas desde la base y se encontrarán abundantemente provistas de hojas en el caso de especies perennes.

Se deben rechazar las plantas en las que se aprecie:

- En cualquiera de sus órganos o en su madera se aprecie que sufran o puedan ser portadoras de plagas o enfermedades.
- Hayan sido cultivadas sin espaciamiento suficiente.
- Hayan tenido crecimiento anormal, tanto en exceso como por defecto, por haber sido sometidas a tratamientos especiales o por otras causas.
- Lleven en el cepellón plántulas de malas hierbas.
- Durante el arranque o el transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones.
- En su caso, que no vengán protegidas por el oportuno embalaje.

En la medida de la posible se seleccionarán especies autóctonas que requieran bajas demandas hídricas y que dispongan fácil adaptación y arraigo. En general se plantarán especies existentes en las cercanías que asegurarán el éxito de la plantación.

En la plantación de arbustos, las especies vegetales deberán cumplir con el tamaño, desarrollado y forma específica en el proyecto. A ser posible procederán de zonas con condiciones edafoclimáticas semejantes e incluso menos favorables para lograr un mejor desarrollo. Serán abundantemente ramificadas sin presentar ramas defectuosas o con podas excesivas para que las plantas presenten su forma natural. Poseerán un sistema radicular en el que se hayan desarrollado las raíces suficientes que permitan rápidamente un equilibrio con la parte aérea. Las plantas que hayan sido colocadas en maceta habrán homogeneizado el cepellón antiguo con el nuevo formando un todo, las raíces del arbusto no deberán nunca salir de la maceta y habrán estado colocadas durante un año como mínimo en dicha maceta.

Con carácter general, serán rechazadas las plantas que presenten daños en las hojas, ramas, tronco y raíces, que presenten falta de vigorosidad, decoloración de hojas, etc. y que las que puedan ser portadoras de enfermedades. Se prestará especial atención a la presencia de insectos, hongos o enfermedades siendo rechazadas aquellas partidas que los padezcan. No se admitirán plantas en las que en la carga hayan sido maltratadas, habiéndose producido roturas de ramas o cepellones o que hayan sufrido fuertes sequías.

Características técnicas de cada unidad de obra

Se prestará especial atención a los suelos en los que se pretenden realizar las plantaciones, considerando como suelos aceptables aquellos que reúnen las siguientes condiciones:

- Granulometría gruesos: menos del 4% de elementos mayores de 5 cm. Menos del 10 % de elementos comprendidos entre 1-5 cm. Menos del 25 % de elementos entre 2-10 mm.
- Granulometría finos: arena del 60-90 %. Limo y arcilla 10-40 96. Cal < 30%.
Materia orgánica
- En el caso de suelos de aportación, se cuidará que dispongan de las características granulométricas anteriores.

El considerar un suelo aceptable en conjunto, no será obstáculo para que haya de ser modificado en algunos casos concretos, cuando vayan a plantarse especies vegetales con ciertos requerimientos específicos, como ocurre por ejemplo con las plantas de suelo ácido, que no toleran la cal.

Será necesario conocer la existencia de redes enterradas para evitar dañarlas en la excavación, y sobre todo para que los sistemas radiculares no las perjudiquen. En ocasiones se pueden colocar geotextiles antiraices para la protección de elementos constructivos e instalaciones.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Se cuidará la plantación de las diferentes especies, con el fin de evitar que el sombreado de las especies con mayor porte, afecten a las de menor porte, a no ser que en proyecto se indique lo contrario. También se pondrá especial atención al marco de plantación para que no se produzcan solapamientos de los sistemas radiculares y de la parte aérea de las especies a plantar.

Proceso de ejecución

El replanteo se efectuará teniendo presentes los planos y marcando con estacas o elementos similares los lugares previstos para la colocación de las especies vegetales.

La capa superior del suelo ha de recibir un tratamiento específico, función del uso a que se destina, de sus condiciones intrínsecas y de los problemas que puedan plantear la erosión. La condición física y química del terreno, aunque haya sido definida en el proyecto, puede quedar modificada por los movimientos y aportación de tierras y por la compactación originada por el extendido de tierras. Establecido ya el suelo real, resulta necesario conocer las modificaciones introducidas.

Previo a la plantación de las especies vegetales se debe preparar el suelo, consistiendo en las siguientes labores:

- Laboreo cuyo objetivo es mullir el suelo, alternando la disposición de los horizontes, hasta una profundidad aproximada de 25-30 cm. El laboreo puede realizarse en cualquier momento en que el contenido del suelo en humedad sea bajo, de otra manera, es difícil de trabajar y hay un serio peligro de ulterior compactación, perdiendo precisamente la cualidad que se intenta mejorar con el laboreo. Como complemento del laboreo, puede ser necesario proceder a la eliminación tanto de piedras y de cualquier otro objeto extraño.
- Excavaciones que son las operaciones necesarias para preparar alojamiento adecuado a las plantaciones. La excavación se efectuará, dentro de lo posible, con la mayor antelación sobre la plantación para favorecer la meteorización de las tierras. Cuando el suelo no es apto para mantener la vegetación, es preciso proporcionar a las plantas un volumen, mayor que el ordinario, de tierra de buena calidad, disponible en su entorno inmediato. El tamaño de la planta condiciona directamente el tamaño del hoyo por la extensión del sistema radical o dimensiones del cepellón de tierra que le acompaña.
- Se presentará la planta, y se echará en el hoyo la cantidad necesaria de tierra para que el cuello de la raíz quede luego al nivel del suelo o ligeramente más alto. Sobre este particular, que depende de la condición del suelo y de los cuidados que

puedan proporcionarse después se tendrá en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra, que puede establecerse como término, alrededor del 15%. La cantidad de abono orgánico indicada para cada caso del proyecto se incorporará a la tierra de forma que quede en las proximidades de las raíces, pero sin llegar a estar en contacto con ellas.

- El relleno posterior a la plantación serán del mismo volumen que la excavación, a excepción de la plantación desde maceta o cepellón. En los casos de suelos aceptables, se harán con el mismo material excavado. Si los suelos no reúnen condiciones suficientes la tierra extraída se sustituirá en proporción adecuada o totalmente, por tierra vegetal que cumpla los requisitos necesarios.
- El trasplante, especialmente cuando se trata de ejemplares añosos, origina un fuerte desequilibrio inicial entre las raíces y la parte aérea de la planta, es por ello que se realiza la poda de plantación (en caso de que no se haya realizado en origen). Se ejecuta esta poda para reducir el sistema aéreo de la misma manera que lo ha sido el sistema radical, para establecer la adecuada proporción y evitar las pérdidas excesivas de agua por transpiración. Esta operación puede y debe hacerse con todas las plantas de hoja caduca, pero las de hoja persistente, singularmente las coníferas, no suelen soportarla.
- El riego de plantación tiene como misión proporcionar una mínima humedad al suelo para facilitar el arraigo de la plantación.

La plantación a raíz desnuda se efectuará, como norma general, con los árboles y arbustos de hoja caduca que no presenten especiales dificultades para su posterior enraizamiento. Previamente se procederá a eliminar las raíces dañadas por el arranque o por otras razones, cuidando de conservar el mayor número posible de raicillas y a sumergir las raíces, en una solución que impida la desecación del sistema radical. La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones, especialmente cuando exista una raíz principal bien definida, y se rellenará el hoyo con una tierra adecuada en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencias de nivel.

La plantación en general debe realizarse, en lo posible, durante el período de reposo vegetativo, pero evitando los días de heladas fuertes o fuerte calor. El trasplante realizado en otoño presenta ventajas en los climas de largas sequías estivales y de inviernos suaves. En los lugares de inviernos crudos es aconsejable llevar a cabo los trasplantes en los meses de febrero y marzo.

La plantación a raíz desnuda de especies de hoja caduca ha de hacerse como norma general, dentro de la época de reposo vegetativo. Sin embargo, se presenta con alguna frecuencia la necesidad de plantarlas cuando su foliación ha comenzado, la operación se llevará a cabo, en ese caso, tomando las siguientes precauciones adicionales:

- Poda de la parte aérea, para facilitar el equilibrado de la especie, además de ayudar al arraigo del sistema radical. En la poda se procurará conservar la forma del árbol
- Supresión de las hojas ya abiertas, cuidando, no obstante, de no suprimir las yemas que pudieran existir en el punto de inserción.
- Aporte de nueva tierra para el hoyo, y utilización de estimulantes de enraizamiento.
- Protección del tronco contra la desecación.
- Cubrición de la base de los árboles o arbustos, hasta una altura de 20 cm. para estos últimos y de 40 cm. para los primeros.
- Riegos frecuentes en el hoyo y sobre tronco y ramas.

Es preciso proporcionar agua abundante a la planta en el momento de la plantación y hasta que se haya asegurado el arraigo. El riego ha de hacerse de modo que el agua atraviese el cepellón, donde se encuentran las raíces y no se pierda por la tierra que lo rodea. Por regla general, y dependiendo de la época y lugar de plantación (por ejemplo, textura arenosa o arcillosa) se suministrarán las siguientes cantidades de agua:

- Arbustos de más de 200 cm de altura: 20-50 l, según humedad inicial del terreno.
- Arbustos de 40-200 cm de altura: 5-15 l, según humedad inicial del terreno.
- Arbustos de 40 cm de altura, como máximo: 1-3 l, según humedad inicial del terreno.
- Plantas de flor anuales, bianuales y carnosas grandes: 0,5 -1 l, según humedad inicial del terreno.
- Plantas de flor anuales, bianuales y carnosas pequeñas: 0,-0,5 l, según humedad inicial del terreno.

En las plantas de hojas perennes o que tengan un tamaño grande, la colocación de tutores no es posible o no es suficiente. Se recurre entonces a la fijación por medio de arriostramientos con maderas (caso de palmáceas) "vientos", cuerdas o cables que se atan por un extremo al tronco del árbol a la altura convenientemente y por otro lado se anclan al suelo.

Gestión de residuos

Los residuos generados, junto con sus códigos LER son: residuos de arenas y arcillas (01 04 09), tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 (17 05 04), residuos no especificados en otra categoría (06 10 99), plásticos (17 02 03), hierro y acero (17 04 05), residuos de corteza y madera (03 03 01) y residuos de poda (02 01 03).

Conservación y mantenimiento

El mantenimiento de la plantación se realizará durante el periodo de garantía, de acuerdo con las operaciones definidas en este apartado. La Empresa Contratista deberá presentar, ante la dirección de obra, un contrato con una empresa especializada que cubra dichas labores durante el plazo de garantía, y además se prolongará hasta el momento en el que se levante un Acta de entrega del mismo ante la empresa adjudicataria.

Después del riego post-plantación, el calendario de riegos podrá ser en función de las especies, un riego cada 15 días durante los tres meses siguientes a la plantación y, durante los meses de junio, julio, agosto y septiembre; durante el resto del año se realizará un riego mensual; se exceptuarán los meses en que se produzcan lluvias acumuladas superiores a 75 l/m^2 . El número total de riegos durante el período de garantía no será inferior a 16 en función de las diferentes especies plantadas.

Durante el primer año de plantación se podrán aportar 300 g. por árbol de abono complejo 15-15-15 en cinco aplicaciones, la frecuencia de estas será mayor en la época de actividad vegetativa mayor. De igual manera a cada árbol se le aportará de 3 a 5 Kg. de estiércol por año. Este estiércol deberá tener una mezcla de cama y deyecciones de ganado debidamente fermentados para evitar proliferación de malas hierbas. Deberá tener un contenido de Nitrógeno superior al 3,5 % y una densidad aproximada de 0,7. Tras cada abonado hay que efectuar abundante regado.

Para llevar a cabo las operaciones de poda, se seguirán rigurosamente las normas siguientes:

- No se podan los arbustos de hoja perenne.
- Los arbustos que florecen en las ramas del año se podan en otoño.

- Los arbustos que florecen en las ramas del año anterior se podan después de la floración.
- Los arbustos de follaje ornamental se podan en otoño. En principio, los cortes deben limitarse a la supresión de ramas muertas (escamonda).

No se aceptarán sustituciones en los árboles de porte ejemplar. Para los arbustos y matas el porcentaje de pérdidas no será superior al 10%.

9. EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO.

9,1 JUEGOS INFANTILES Y APARATOS BIOSALUDABLES.

Equipamientos destinados específicamente para el juego de menores. Pueden incluir elementos de ocio y deporte que conforman aparatos biosaludables para las personas en general, formando parte del mobiliario urbano e integrados en el entorno urbano.

Los parques infantiles pueden disponer de áreas de juego escalonadas en varios tramos de edad, garantizando en todo momento su seguridad, y cumplir la Orden TMA/851/2021 y otra normativa de accesibilidad autonómica o local.

Se deben impulsar valores a los menores, como la integración, socialización o respeto al medio ambiente, así como mejorar la psicomotricidad y el desarrollo evolutivo de los mismos. Los aparatos biosaludables pueden disponer de áreas deporte escalonadas en varios tramos de edad, para promover la actividad física.

Criterios de medición y valoración de unidades

Se miden por unidad montada. Se incluyen los trabajos de suministro hasta punto de montaje, la descarga, acopios, instalación del pavimento amortiguador necesario en cada equipamiento. En su caso, también se incluye, el desmontaje de los juegos infantiles existentes, excavaciones y el traslado, si fuera preciso, de mobiliario urbano y farolas.

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Para garantizar el grado de seguridad necesario de los juegos infantiles será presentará, antes de la instalación de los juegos, la documentación que acredite el cumplimiento de la normativa de seguridad UNE-EN 1176, así como de la UNE-EN 1177 para los pavimentos sintéticos de seguridad. Los juegos instalados podrán ser de marca registrada y homologada. En cuanto a aparatos biosaludables, norma UNE-EN 16630:2015.

En cada elemento instalado, se dispondrá de documentación que acredite el cumplimiento de la norma UNE EN 1176 y el rango de edad para el que está destinado el juego. Con el objetivo de adquirir repuestos de los diferentes elementos en el futuro, se deben entregar planos de montaje y despiece de los elementos de juego.

Elementos como cuerdas y redes deberán estar diseñadas para resistir los esfuerzos derivados del juego en cuestión, estando reforzadas con alma de acero. En cuanto a los toboganes, pueden estar constituidos por materiales como acero inoxidable o polietileno.

Los elementos de tornillería estarán dotados de un sistema de protección antivandálico. Debe realizarse un tratamiento de la superficie de todas las superficies de los elementos que formen el parque infantil, para que no se desprendan astillas o cualquier resto que ponga en peligro la seguridad de los menores. En cuanto a los bordes o límites de estos elementos, deben buscarse transiciones suaves, evitando que se produzcan bordes o ángulos muy pronunciados.

No deben existir huecos que supongan peligro de atrapamiento para cualquier extremidad del menor.

Características técnicas de cada unidad de obra

En todas las zonas destinadas tanto a juegos, como a aparatos biosaludables, serán itinerarios accesibles e inclusivos, tanto por su ancho como por su pendiente, tratando de integrar diferentes posibilidades de juego.

Los juegos infantiles y aparatos deberán estar situados en zonas donde los posibles riesgos para los usuarios sean mínimos, evitando la elevada contaminación atmosférica y acústica, la proximidad de tendidos eléctricos, aéreos y/o subterráneos, canalizaciones de agua de gran capacidad, etc.

Las superficies previstas para el juego deberán estar correctamente acotadas y separadas del tráfico rodado, mediante una distancia o barrera que garantice la protección de los menores frente al peligro derivado de un acceso inmediato a la calzada. Para materializar esta separación, se pueden utilizar medios naturales o artificiales. Además, ello permitirá delimitar la entrada directa con elementos que alcancen cierta velocidad como son bicicletas, patines y otros elementos similares. Por tanto, también se prohíbe la circulación de vehículos motorizados en esta zona.

La norma UNE EN 1176-1 especifica los criterios de diseño de elementos que permiten la sujeción y anclaje de los elementos de juego, como son cimentaciones o riostras. En cuanto a aparatos biosaludables, norma UNE-EN 16630:2015.

Se requiere una superficie firme y lisa para la instalación de los juegos infantiles. Para ello, si es necesario, se deberá realizar en su caso:

- El desmontaje de todos los juegos infantiles existentes y retirada de los RCD's.
- El desbroce del terreno y excavación del terreno. Véase capítulo Acondicionamiento del terreno.
- El arranque y/o despegado de los pavimentos de caucho en losetas ya existentes. Se limpiará a fondo la base sobre la que se asentaba el pavimento levantado y se eliminarán los restos de cola que pudieran quedar, para la preparación y ejecución del firme necesario del nuevo pavimento. Véase el capítulo Pavimentos y solados.

Proceso de ejecución

A la hora de proceder a una instalación nueva, el replanteo en la zona donde irán ubicados los nuevos elementos lo realizará la Empresa Contratista mediante marcas con pintura o sistemas que no sean nocivos para la salud. Tras la aceptación del replanteo, seguirán las tareas de instalación. Una vez acabadas, se recomienda elaborar un plano junto a una serie de fotografías con el antes y el después de la instalación de los elementos de juego. Deberá presentarse fichas técnicas de los elementos a instalar para su valoración.

En cuanto a cuestiones del proceso de ejecución, deberá indicarse y señalar las zonas de acopio, carga y descarga de vehículos.

Una vez obtenida una superficie uniforme, se seguirá el siguiente proceso de ejecución:

- Suelo revestido: Suministro hasta el punto de montaje e instalación de los pavimentos de seguridad bajo los equipamientos que tengan una altura de caída libre superior a la indicada en otra parte del proyecto. El suelo de absorción de impacto se pavimentará mediante baldosas de caucho o pavimento continuo de caucho sobre una base asfáltica o de hormigón. Los espesores de este suelo irán en función de las diferentes alturas de caída libre para cada uno de los elementos de juego que forman el área infantil, variándose dicho espesor de forma gradual. Véase capítulo Pavimentos y solados. Los pavimentos deberán tener un carácter

drenante, o bien formalizar pendientes que faciliten la evacuación de las aguas. También se puede colocar arena. Puede desempeñar tanto funciones de pavimento amortiguador como superficie de recepción de uno o más equipamientos de áreas de juego colectivo.

- Suministro hasta el punto de montaje e instalación completa, incluida la obra civil que sea necesaria, de todos los juegos, y si es el caso, suministro e instalación de elementos que conforman los aparatos biosaludables.
- Suministro e instalación de paneles informativos. En las áreas de juegos, se instalarán carteles comprensibles mediante pictogramas y de dimensiones suficientes, en los cuales se indiquen las edades de utilización de los juegos, teléfonos de urgencias y mantenimiento, especificaciones referentes al correcto uso de la zona de juegos infantiles o de las actividades deportivas a realizar, etc. Se colocarán en zonas visible y de fácil acceso, y si es posible adosados a alguna parte del juego.

Gestión de residuos

En caso de que se deba retirar los juegos o aparatos existentes, se procederá al desmontaje de los mismos, procediendo además a la eliminación de cualquier residuo o elemento remanente. Los residuos generados, junto con sus códigos LER son: hormigones, morteros y prefabricados (17 01 01) y envases de papel y cartón (15 01 01).

Control de ejecución

En su caso, podrá obtenerse un certificado del área de juego por una empresa acreditada.

El ayuntamiento podrá exigir el cumplimiento, por parte de la Empresa Contratista, de los siguientes certificados:

- Certificado de la adecuada instalación de los elementos de juego en consonancia con las instrucciones que proporciona el fabricante.
- Certificado de conformidad con la Normativa Europea del área de juegos. La emisión del mismo debe realizarla un organismo acreditado oficialmente. De esta forma, debe asegurarse que el área de juego cumple la normativa vigente de las distintas instalaciones de juego, del suelo de seguridad y la amortiguación del mismo según el criterio de lesiones en la cabeza (HIC), e incluso, de los materiales auxiliares utilizados. Tras la instalación del suelo de amortiguación, se procederá

a ensayarlos según la normativa UNE-EN 1177. Se presentará informe con los resultados de los ensayos.

Conservación y mantenimiento

Durante el tiempo que duren las obras de instalación de los juegos y hasta el momento de poder utilizar la instalación, deberá vallarse la zona afectada por las obras y tomar las medidas de protección necesarias para evitar el acceso de los menores y de cualquier persona ajena a la zona de instalación de los juegos o aparatos, hasta que no estén en condiciones de ser utilizados. El vallado será estable y seguro para impedir el acceso de personas y de animales al recinto de los juegos.

9.2. CONTENEDORES Y PAPELERAS.

Los contenedores son elementos para depósito temporal de residuos, para favorecer la recogida selectiva en zonas urbanas. Los contenedores enterrados disponen en superficie de uno o varios buzones para el vertido de los residuos.

Las papeleras son elementos para depositar residuos sólidos urbanos, que se producen principalmente en zonas urbanas. A su vez, pueden servir como recipiente para colillas de cigarrillos y albergar un dispensador de bolsas para residuos caninos.

Los contenedores y papeleras serán accesibles por parte de todos los usuarios y usuarias, sin ser un obstáculo para el tránsito peatonal. Con ello, se facilitará la recogida de residuos generados por la población y la colaboración de la ciudadanía en el correcto mantenimiento de limpieza de las calles viarias.

En todo caso deben cumplir la Orden TMA/851/2021 y otra normativa de accesibilidad autonómica o local.

Criterios de medición y valoración de unidades

Suministro e instalación de contenedores. Se medirá el número de unidades totalmente montadas, según especificaciones de proyecto. En el caso de contenedores en superficie, se incluyen los elementos de protección de vehículos. En el caso de contenedores enterrados, se incluye la demolición del pavimento y la excavación necesaria para la instalar los fosos que contienen a los contenedores. A su vez, se incluye los elementos auxiliares tales como conexiones hidráulicas, eléctricas y señalización.

Suministro e instalación de papeleras. Se medirá el número de unidades totalmente montadas, según especificaciones de proyecto. Se incluye la fijación a una base de hormigón, incluso la excavación, el hormigonado, los elementos de anclaje, y la eliminación y limpieza del material sobrante. No se incluye en el precio, la fijación a una superficie distinta al hormigón. En caso de ser necesario, se incluye la fijación a elementos existentes del mobiliario urbano, tales como farolas o semáforos, etc.

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Los buzones de los contenedores y papeleras serán resistentes a los rayos ultravioleta, a la intemperie, a las soluciones ácidas y alcalinas, a hongos y bacterias, y a detergentes.

Se recomienda que todas las partes de las papeleras sean resistentes, de forma que no sean fácilmente deteriorables por vandalismo, resistentes a la acción del fuego, con características anti-carteles y con facilidad de retirada de grafitis. A su vez, deben realizarse con materiales poco atractivos para su robo o actos vandálicos.

En general, se recomienda que sean de un material metálico por su gran resistencia a golpes y a altas temperaturas, o bien, de madera, aunque ésta requerirá un tratamiento para resistir la exposición a la intemperie, o de plástico.

Características técnicas de cada unidad de obra

El diseño y la ubicación de los contenedores y papeleras no deben interferir en el tránsito peatonal. A su vez, deben ser accesibles por parte de toda la población usuaria.

Su manejo por parte del personal de limpieza y responsables del vaciado deberá ser cómodo.

- Papeleras: Se instalarán con una altura adecuada para que el transeúnte tenga fácil acceso a ella. Se recomienda que la boca de la papelera se sitúe entre 0,70 m y 0,90 m de altura, medidos desde el pavimento, donde el peatón podrá acceder fácilmente a la papelera.
- Contenedores: En los contenedores no enterrados, no habrá cambios de nivel en el pavimento circundante y se recomienda que la altura de la boca esté situada entre 0,70 m y 1,20 m desde el itinerario peatonal accesible, pudiendo elevarse dicha altura hasta 1,70m, cuando cuenten con boca adicional, y encontrándose la

parte inferior de ésta entre 0,70 m y 1,10 m de altura. Los contenedores no podrán ser colocados, en ningún caso, sobre las tapas de acceso a los servicios públicos ni sobre hidrantes.

Proceso de ejecución

Las papeleras se podrán instalar mediante flejes a otro mobiliario urbano como semáforos, señales, etc. En caso de no ser posible, se instalarán sobre poste empotrado al suelo o fijado mediante placa de anclaje, o también puede ser autoportante.

En su caso, dispondrá un accesorio con arena o similar a fin de que las colillas puedan ser debidamente apagadas antes de su introducción en la papeleras. También pueden incorporar un dispensador de bolsas para residuos caninos.

-Papeleras y contenedores en superficie:

-Replanteo de alineaciones y niveles.

-Suministro y montaje de papeleras y contenedores. Si es necesario, colocación de elementos de soporte y anclaje. En el caso de requerir una fijación de las papeleras a una base de hormigón, se tendrá que realizar la excavación y ejecutar la base de hormigón. En caso de excavación, véase capítulo Acondicionamiento del terreno.

- Colocación de la debida señalización y/o protección para vehículos. -Retirada y limpieza del material sobrante de embalaje e instalación.
- Contenedores enterrados:
- Replanteo de alineaciones y niveles.
- Demolición del pavimento existente y excavación del foso donde se ubicará el habitáculo para los contenedores soterrados. El fondo de la excavación debe ser nivelado y a continuación, se extenderá una capa de hormigón en masa. Véase capítulo
- Acondicionamiento del terreno.
- Colocación de la estructura de los contenedores con cajas o arquetas prefabricadas de hormigón armado. Tras la colocación se rellenará del perímetro del foso con muro de hormigón armado o fábrica de ladrillo estructural, mediante gravín. En los últimos centímetros se extenderá una capa de hormigón HM-20 que servirá de base para la colocación del pavimento, como la baldosa hidráulica.

- Suministro y colocación de los contenedores. Cada isla suele tener en el interior desde 1 hasta 5 contenedores.
- Colocación de la central hidráulica y cuadros eléctricos en su interior para elevar o abatir los contenedores o su tapa de cierre. A su vez, conexiones eléctricas, si procede, y conexiones hidráulicas.
- Instalación de la tapa de superficie. Se recomienda pavimentar las tapas con un hormigón in situ de color similar al pavimento existente, evitando el desprendimiento de las baldosas por la continua apertura y cierre de las tapas metálicas.
- Se colocará de la debida señalización y/o protección para vehículos.

Gestión de residuos

Los residuos generados, junto con sus códigos LER son: hormigones (17 01 01), envases de papel y cartón (15 01 01) y residuos mezclados de construcción y demolición.

9.3 BANCOS.

Elementos fijos y permanentes, cuya función es ofrecer asiento y descanso al viandante. Conforman parte del mobiliario urbano y existen diferentes modelos, por lo general son de madera con listones o tablas, metálicos (forja, pletinas, etc.), de piedra, hormigón o una combinación de ellos. Se deben disponer de un número mínimo de unidades por agrupación que, por su ergonomía y ubicación, cumplan las condiciones básicas de accesibilidad y no exclusión para el acceso y utilización de los espacios urbanizados.

En todo caso deben cumplir la Orden TMA/851/2021 y otra normativa de accesibilidad autonómica o local.

Criterios de medición y valoración de unidades

Suministro y colocación de cada unidad de banco, según el modelo solicitado, incluidos los anclajes al terreno o pavimento, remates y acabados, según instrucciones del fabricante, limpieza del propio banco, además de limpieza y retirada de residuos en la zona circundante. Los elementos que conforman el banco, además de aquellos necesarios para la sujeción al suelo, deben incluirse en cada unidad de suministro.

Se incluye la fijación del banco a una base de hormigón, incluso la excavación, el hormigonado, los elementos de anclaje, además de la correcta gestión y limpieza del material sobrante. No se incluye en el precio una fijación del banco distinta al hormigón.

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Los bancos estarán formados de materiales que resistan ubicados a la intemperie a los cambios de temperatura, lluvia, humedad, etc., y el desgaste propio del uso, para garantizar su durabilidad.

El diseño de los bancos debe permitir el uso por parte de toda la población usuaria. Se tendrá en cuenta la ergonomía y la comodidad de los usuarios y las usuarias. A su vez, ha de permitir su instalación en todo tipo de pavimentos, tanto en pavimento duro como blando.

Los asientos permitirán una eficaz evacuación del agua de lluvia, y la forma del asiento será levemente cóncava en la parte trasera y convexa en la zona de las rodillas, con el borde redondeado. A su vez, se debe evitar aristas vivas en los bancos.

A efectos de facilitar el uso de bancos por parte de toda la población usuaria, se dispondrá de un mínimo de unidades de acuerdo con las siguientes recomendaciones:

- Dispondrán de un diseño ergonómico con una profundidad de asiento entre 0,40 y 0,45 m y una altura comprendida entre 0,40 m y 0,45 m.
- Tendrán un respaldo con altura mínima de 0,45 m y reposabrazos en ambos extremos, formando un ángulo máximo de 105° con el plano de asiento.
- A lo largo de su parte frontal y en toda su longitud se dispondrá de una franja libre de obstáculos de 0,60 m de ancho, que no invadirá el itinerario peatonal accesible. Como mínimo uno de los laterales dispondrá de un área libre de obstáculos donde pueda inscribirse un círculo de diámetro 1,50 m que en ningún caso coincidirá con el itinerario peatonal accesible.

Características técnicas de cada unidad de obra

Los bancos se instalarán sobre una superficie terminada pavimentada apta para su uso. Se situarán a lo largo de paseos, y sendas y lo más cerca posible a los accesos y zonas de recreo.

Se dispondrá una franja libre sin obstáculos con una anchura de 0,60 m en la parte frontal del mismo y en toda su longitud, sin que se produzca la invasión del itinerario peatonal accesible. Al menos en uno de los laterales del banco se debe asegurar un área sin obstáculos donde pueda inscribirse un círculo de 1,5 m.

El número y disposición de los bancos en las áreas peatonales será, como mínimo, de una unidad por cada agrupación y, en todo caso, de una unidad de cada cinco bancos o fracción.

Gestión de residuos

Los residuos generados, junto con sus códigos LER son: hormigones, morteros y prefabricados (17 01 01), plásticos o envases (17 02 03), materiales de aislamiento (17 06 04), hierro y acero (17 04 05), envases de papel y cartón (15 01 01) y madera (17 02 01).

10. SEÑALIZACIÓN.

10.1 SEÑALIZACIÓN URBANA.

Conjunto de elementos destinados a regular la circulación de peatones, del tráfico no motorizado y motorizado y sus interacciones. El objetivo de la señalización es dotar a la población usuaria de seguridad vial, comodidad y facilidad de orientación en la circulación urbana. Se incluyen las señales de circulación, prioridad, prohibición, restricción, obligación, así como las señales de indicaciones generales (paso de peatones, calle sin salida, parking, etc.).

Las señales pueden estar reforzadas en sus extremos o en los pictogramas, con focos de LEDs constantes o iluminarse ante la presencia de peatones mediante un sistema de detección, como son las señales verticales que se iluminan cuando el peatón se aproxima al área de cruce en un paso de peatones inteligentes, pueden autoabastecerse mediante paneles solares o, si no es posible, conectarse a la red eléctrica.

Criterios de medición y valoración de unidades

Suministro y colocación de poste y montaje de cada señal vertical, incluidos accesorios, tornillos, y anclajes necesarios. Se incluye la fijación de los postes a una base de hormigón, incluso excavación, hormigonado, así como limpieza y retirada de residuos de la zona de influencia.

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Las dimensiones, tipología, altura de los soportes, colores, diseño y textos de las señales verticales serán acordes con la normativa de señales vertical de circulación del Ministerio, tomo I y II de 1992, y con el resto de la normativa vigente.

Las señales normalmente serán de chapa de acero galvanizado o de aluminio y deben garantizar un buen aspecto superficial, calidad, duración y resistencia a la acción de los agentes atmosféricos.

En cuanto a las prescripciones para las placas y para los postes véase como referencia el art. 701 del PG-3, teniendo en cuenta que el tamaño de los soportes es inferior en el ámbito urbano.

Generalmente, los elementos de soporte, sustentación y anclaje serán de aluminio, de acero, de poliéster reforzado con fibra de vidrio o de material reciclado. Las secciones habituales son rectangulares, circulares y troncocónicas.

Todas las piezas de acero, incluida la tornillería, serán protegidas contra la corrosión por galvanizado, debiéndose cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN ISO 1461.

Se llevará a cabo un control de certificados. Los productos que tengan el marcado CE, UNEEN 12899-1:2009, deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto.

Características técnicas de cada unidad de obra

Las señales verticales deben cumplir los principios básicos de claridad, sencillez y exclusividad. Deben transmitir mensajes fácilmente comprensibles para toda la población usuaria y emplear el mínimo número posible de elementos.

Las señales deben cumplir las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de la Orden TMA/851/2021. Deben colocarse de forma que no entorpezcan el itinerario peatonal, a excepción de los elementos que se coloquen para evitar el paso de vehículos, ni ser un obstáculo para las personas usuarias. La colocación de las señales se debe hacer en el lugar adecuado de forma que se consiga suficiente visibilidad, sin ser ocultadas por árboles, arbustos, mobiliario urbano, etc.

Con la finalidad de evitar los riesgos para la circulación peatonal, los elementos de señalización se agruparán en el menor número de soportes y se ubicarán junto a la banda exterior de la acera. Cuando el ancho libre de paso no permita la instalación de elementos de señalización junto al itinerario peatonal accesible, estos podrán estar adosados en fachada quedando el borde inferior a una altura mínima de 2,20 m.

Proceso de ejecución

- Replanteo de alineaciones y niveles.
- Colocación de los postes y fijación de las señales mediante piezas de soporte. En el caso de requerir una fijación de las señales a una base de hormigón, se tendrá que realizar la excavación y ejecutar la base de hormigón. Pueden colocarse sobre poste existente. En caso de excavación, véase capítulo Acondicionamiento del terreno.
- En el caso de señales iluminadas no autónomas, se tendrá que conectar a la red de baja tensión.
- Retirada y limpieza del material sobrante y embalajes.

Gestión de residuos

Los residuos generados, junto con sus códigos LER son: hormigones, morteros y prefabricados (17 01 01), plásticos o envases (17 02 03), hierro y acero (17 04 05), aluminio (17 04 02) y materiales de aislamiento (17 06 04).

PARTE II. CONDICIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

Operaciones destinadas al almacenamiento, el manejo, la separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción o demolición generados dentro de la obra. De acuerdo con lo expuesto en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, se consideran los residuos de obras de construcción o demolición en la actividad descrita en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero. Se tendrá en cuenta el concepto de economía circular en la reducción de residuos, en la generación de estos, en su almacenamiento y segregación, y en su reutilización o reciclado, siendo el transporte a vertedero siempre la última alternativa a considerar.

Criterios de medición y valoración de unidades

- La unidad de medida de los residuos de construcción y demolición generado en la obra es la tonelada, complementada con su volumen en m³, referidos y codificados conforme a la vigente Lista Europea de Residuos (LER) en Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014.
- La valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente, debe contemplar y desglosarse en los siguientes conceptos:
- Clasificación y almacenaje de residuos en obra; comprendiendo el conjunto de medios (contenedores, contenedores de tajo, sacos, depósitos, ...) y tareas destinadas a clasificar y almacenar en obra los residuos generados.
- Carga y transporte de los residuos a instalación autorizada.
- Depósito de los residuos en instalación autorizada.
- Medios para la valorización de los residuos en obra (plantas móviles, ensayos...).

El criterio para la gestión de residuos deberá seguir los siguientes objetivos por este orden, quedando expresamente desautorizado el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo:

- Reducción.
- Reutilización.
- Reciclaje
- Valorización.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, centro de reciclaje de plásticos/madera...) son centros con la autorización del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicho órgano, e inscritos en los registros correspondientes.

Para la contratación de los gestores de residuos, se buscará la mejor opción para cada fracción de residuo. Como mejor opción se entiende a aquel gestor que, estando a menos de 30 Km de la obra, ofrezca la reutilización, reciclaje o valorización al mejor precio y utilizando las mejores tecnologías disponibles.

El Plan de gestión de residuos preverá la realización reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación de este.

Movimiento de tierras.

Las excavaciones se ajustarán a las dimensiones especificadas en proyecto. Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

Los depósitos de tierra deberán situarse en los lugares que al efecto señale la dirección facultativa y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación de la maquinaria de obra.

En general, la Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, contiene las normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron. En estas situaciones, no es necesario acreditar la valorización de estos residuos. Pero si no es éste el caso, se ha de considerar lo siguiente.

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL



**“PROYECTO DE PARQUE URBANO PÚBLICO
DENOMINADO "EL MIRADOR DE PONIENTE" EN
BENIDORM”**

DOCUMENTO 3: PRESUPUESTO.

ÍNDICE

1. CUADRO DE PRECIOS Nº1	299
2. CUADRO DE PRECIOS Nº2.	3
3. MEDICIONES	3
4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO.	15
5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....	33





CUADRO DE PRECIOS N°1

Cuadro de precios nº 1

Advertencia

Los precios designados en letra en este cuadro, con la rebaja que resulte en la subasta en su caso, son los que sirven de base al contrato, y se utilizarán para valorar la obra ejecutada, siguiendo lo prevenido en la Cláusula 46 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, considerando incluidos en ellos los trabajos, medios auxiliares y materiales necesarios para la ejecución de la unidad de obra que definan, conforme a lo prescrito en la Cláusula 51 del Pliego antes citado, por lo que el Contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación alguna en ello, bajo ningún pretexto de error u omisión.

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1	m2 Limpieza mecánica de terreno de consistencia media mediante doble pase cruzado de subsolador (30 cm) y doble pase cruzado de arado de discos o vertedera (20 cm). Incluye el refinado manual en bordes, esquinas y zonas de acceso restringido para la maquinaria, asegurando la descompactación y homogeneidad total del lecho de plantación.	0,92	NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
2	m3 Desmonte en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación, con el fin de establecer la cota deseada.	4,41	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
3	m3 Excavación de zanjas 0,4 x 0,4 m para red de riego, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	9,32	NUEVE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
4	m2 Encofrado y desencofrado metálico en zapatas, zanjas y vigas, hasta 100 usos, con elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios.	5,85	CINCO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
5	m3 Relleno extendido y apisonado con arena por medios mecánicos, en tongadas de 20 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refinado de taludes.	8,01	OCHO EUROS CON UN CÉNTIMO
6	m3 Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso regado de las mismas y refinado de taludes, y con p.p. de medios auxiliares, considerando las zahorras a pie de tajo.	9,07	NUEVE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
7	m2 Pavimento continuo de hormigón impreso en color y textura a elegir, comprendiendo: colocación, extendido y alisado del hormigón suministrado por el cliente, suministro y aplicación de colorantes y aditivos, limpieza del hormigón; corte de juntas de retracción; endurecedor-resina de superficie, medida la superficie realmente		

	ejecutada.	12,09	DOCE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
--	------------	-------	----------------------------------



Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8	UD Suministro e instalación de arqueta de riego de prolipropileno de alta resistencia con planta rectangular. Dimensiones adecuadas para el alojamiento y protección de hasta tres electroválvulas y accesorios de maniobra.	39,42	TREINTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
9	m. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 40 mm. de diámetro y 10 atmósferas de presión para riego por goteo, i/p.p. de piezas especiales.	5,75	CINCO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
10	m. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 50 mm. de diámetro y 10 atmósferas de presión para riego por goteo, i/p.p. de piezas especiales.	7,95	SIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
11	m. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 63 mm. de diámetro y 10 atmósferas de presión para riego por goteo, i/p.p. de piezas especiales.	11,22	ONCE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
12	ud Suministro e instalación de programador electrónico TORO o RAIN DIRD de 4 estaciones, digital, con transformador incorporado y montaje.	175,87	CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
13	ud Reducción de fead de 200/100-150 mm. de diámetro interior colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	157,13	CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
14	ud Reducción PEAD de 80-60 mm. de diámetro interior colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	66,93	SESENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
15	ud Reducción de PEAD D = 63/50 MM.. de diámetro interior colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	94,97	NOVENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
16	ud Reducción de PEAD D= 50/40-32 MM. de diámetro interior colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	118,24	CIENTO DIECIOCHO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
17	ud Reducción de PEAD D= 40/32-16 MM.. de diámetro interior colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	70,57	SETENTA EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
18	ud Codo de fundición de 63 mm. de diámetro interior colocado en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje,		

	completamente instalado.	70,18	SETENTA EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
--	--------------------------	-------	--------------------------------------



Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
19	UD Suministro e instalación de electroválvula de 3/4" modelo 075-DV de Rain Bird, fabricada en PVC de alta resistencia para uso en sistemas de riego automatizados. Dispositivo con configuración en línea, diseñado para presiones de trabajo comprendidas entre 1,0 y 10,4 bares. Incluye solenoide de 24 V (50 Hz) con corriente de arranque de 0,30 A y de régimen de 0,19 A.	31,25	TREINTA Y UN EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
20	UD Codo PEAD de D= 50 mm. colocado en tubería de abastecimiento de riego, i/juntas y accesorios, completamente instalado.	9,55	NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
21	UD Codo PEAD de D= 40 mm. colocado en tubería de abastecimiento de riego, i/juntas y accesorios, completamente instalado.	5,12	CINCO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
22	UD Codo PEAD de D= 20 mm. colocado en tubería de abastecimiento de riego, i/juntas y accesorios, completamente instalado.	1,60	UN EURO CON SESENTA CÉNTIMOS
23	UD Codo PEAD de D= 16 mm. colocado en tubería de abastecimiento de riego, i/juntas y accesorios, completamente instalado.	0,78	SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
24	UD Pieza en T d PEAD de D=16 mm. para tubería de abastecimiento de riego, i/juntas y accesorios, completamente instalado.	1,25	UN EURO CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
25	ud Gotero autocompensante de 1.6 litros/hora, instalado en ramal de 16 o 20 mm., incluso éste y p/p. de línea y derivación, totalmente instalado.	0,23	VEINTITRES CÉNTIMOS
26	ud Gotero autocompensante de 2.3 litros/hora, instalado en ramal de 16 o 20 mm., incluso éste y p/p. de línea y derivación, totalmente instalado.	0,23	VEINTITRES CÉNTIMOS
27	UD Collarín de polipropileno, con diámetro de 90 mm. utilizado en tuberías de abastecimiento de riego, i/juntas y accesorios, completamente instalado.	1,00	UN EURO
28	UD Collarín de toma de polipropileno, diámetro 63 mm. utilizado en tuberías de abastecimiento de riego, i/juntas y accesorios, completamente instalado.	3,71	TRES EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
29	UD Collarín de toma de polipropileno, diámetro 50 mm. utilizado en tuberías de abastecimiento de riego, i/juntas y accesorios, completamente instalado.	1,00	UN EURO
30	UD Collarín de toma de polipropileno, diámetro 40 mm. utilizado en tuberías de abastecimiento de riego, i/juntas y accesorios, completamente instalado.	1,00	UN EURO
31	m. Tubería de polietileno de baja densidad, especial para riego por goteo con goteros autocompensantes de presión incorporados en su interior, i/p.p. de línea y derivación, totalmente instalada.	1,30	UN EURO CON TREINTA CÉNTIMOS
32	m. Tubería de polietileno de baja densidad, especial para riego por goteo con goteros autocompensantes de presión incorporados en su interior, i/p.p. de línea y derivación,		

totalmente instalada.	1,30 UN EURO CON TREINTA CÉNTIMOS
-----------------------	-----------------------------------



Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
33	m. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 32 mm. de diámetro y 10 atmósferas de presión para riego por goteo, i/p.p. de piezas especiales.	4,30	CUATRO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
34	m2 Cubrición de suelo con geored de polietileno alta densidad, de 750 g/m2., resistente a la acción de los rayos UV, colocada en suelos con pendientes fuertes, con un solape del 5 % y anclada al mismo con grapas especiales, incluso preparación ligera del terreno.	8,10	OCHO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
35	m3 Suministro, extendido y perfilado de tierra vegetal arenosa, limpia y cribada con medios manuales, suministrada a granel.	17,25	DIECISIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
36	m2 Enmienda orgánica en terreno suelto, con la aportación y extendido manual de 3 l/m2. de turba rubia finlandesa enriquecida con fertilizantes, incorporada en el perfil del suelo hasta una profundidad de 20 cm. con azada.	0,90	NOVENTA CÉNTIMOS
37	m2 Formación de pradera con tepes precultivados en tierra armada con malla de plástico, en superficies inferiores a 1.000 m2., incluso limpieza del terreno, laboreo con dos pases de motocultor cruzados y abonado de fondo, rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm., colocación de tepes, apisonado, recebo de juntas con mantillo y primer riego.	9,53	NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
38	UD Ficus australis (Ficus rubiginosa) de 2,00 a 2,50 m de altura, suministrado en contenedor de 30/40 litros. Incluye la apertura de hoyo de plantación de dimensiones 0,8x0,8x0,8 m mediante medios mecánicos o manuales, aporte de abono orgánico de fondo, relleno con tierra vegetal, formación de alcorque perimetral y primer riego de asentamiento. Totalmente instalado y garantizado	145,50	CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
39	UD Cyca revoluta (Cica) con tronco de 20 a 30 cm de altura, suministrada en contenedor de 15/20 litros. Incluye la apertura de hoyo de plantación de dimensiones 0,6x0,6x0,6 m mediante medios manuales o mecánicos, aporte de sustrato vegetal fertilizado de alta porosidad para garantizar el drenaje, relleno, formación de alcorque perimetral y primer riego de asentamiento. Totalmente instalada y garantizada.	38,60	TREINTA Y OCHO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
40	UD Photinia x fraseri 'Red Robin' de 100 a 125 cm de altura, suministrada en contenedor de 10/15 litros. Incluye la apertura de hoyo de plantación de 0,5x0,5x0,5 m mediante medios manuales o mecánicos, aporte de sustrato vegetal fertilizado, abonado de fondo, formación de alcorque perimetral para optimización del riego y primer riego de asentamiento.		

	Totalmente instalada y garantizada.	14,82	CATORCE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
--	-------------------------------------	-------	--



Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
41	UD Callistemon viminalis de 1,25 a 1,50 m de altura, suministrado en contenedor de 15/20 litros. Incluye la apertura de hoyo de plantación de dimensiones 0,6x0,6x0,6 m mediante medios mecánicos o manuales, aporte de abono orgánico de liberación lenta, relleno con tierra vegetal seleccionada, formación de alcorque perimetral para recogida de aguas y primer riego de saturación. Totalmente instalado y garantizado	62,30	SESENTA Y DOS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
42	UD Morus alba (Morera) de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	28,21	VEINTIOCHO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
43	UD Jacaranda mimosifolia (Jacaranda) de 14-16 cm de perímetro de tronco, suministrada en contenedor de 40/50 litros. Incluye la apertura de hoyo de plantación de dimensiones 0,8x0,8x0,8 m mediante medios mecánicos, aporte de abono orgánico de fondo, suministro y relleno con tierra vegetal, formación de alcorque perimetral de 1 m de diámetro y primer riego de asentamiento. Se incluye tutor de madera tratada de 2,5 m de altura y abrazaderas de goma para su correcto guiado. Totalmente instalado y garantizado.	138,47	CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
44	UD Phoenix dactylifera (Palmera datilera) de 3 a 4 m. de altura, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, adición de arena gruesa en el fondo del hoyo, formación de alcorque y primer riego.	494,66	CUATROCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
45	UD Dodonaea viscosa 'Purpurea' de 60 a 80 cm de altura, suministrada en contenedor de 10 litros. Incluye la apertura de hoyo de plantación de dimensiones 0,4x0,4x0,4 m mediante medios manuales o mecánicos, aporte de abono orgánico de fondo, relleno con tierra vegetal, formación de alcorque perimetral y primer riego de asentamiento. Totalmente instalada y garantizada.	34,50	TREINTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
46	UD Hibiscus rosa-sinensis (Pacífico) de 80 a 100 cm de altura, suministrado en contenedor de 15 litros. Incluye la apertura de hoyo de plantación de dimensiones 0,5x0,5x0,5 m mediante medios manuales o mecánicos, aporte de abono orgánico de liberación lenta rico en potasio para favorecer la floración, relleno con mezcla de tierra vegetal y sustrato, formación de alcorque perimetral y primer riego de saturación. Totalmente instalado y garantizado.	44,15	CUARENTA Y CUATRO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
47	ud Bouganvillea glabra (Bouganvilla) de 1 a 1,5 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo a mano, abonado, formación de alcorque y		

	primer riego.	10,64	DIEZ EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
--	---------------	-------	--



Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
48	UD Lavandula spp. (Lavanda) de 0,30 a 0,50 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.	2,34	DOS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
49	M2 Pavimento continuo amortiguador de impactos realizado 'in situ', espesor total 40 mm (30 mm base SBR + 10 mm capa acabado EPDM color a elegir). Incluye imprimación de unión sobre solera de hormigón, vertido y compactado manual de granza de caucho mezclada con resina de poliuretano. Superficie elástica, drenante y resistente a la intemperie. Medido en superficie real acabada (\$m^2\$).	35,99	TREINTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
50	UD Suministro e instalación de banco de abdominales inclinado para Street Workout, modelo Biosaludable I de Benito o equivalente. Estructura compuesta por cuatro postes de acero galvanizado en caliente y plataforma de tablones de madera técnica tratada para exteriores. Incluye anclaje al terreno mediante dados de hormigón en masa HM-20, tornillería antivandálica y tapones de polipropileno. Totalmente instalado según normativa UNE-EN 16630.	435,82	CUATROCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
51	UD Suministro e instalación de conjunto modular de calistenia modelo Street Workout Mixto D. Estructura de acero galvanizado compuesta por barras de dominadas a diferentes alturas, escalera sueca vertical, barras horizontales y banco de abdominales inclinado. Incluye excavación de pozos de cimentación, anclaje de postes mediante hormigón HM-20, tornillería antivandálica y tapones protectores de polipropileno. Totalmente instalado y nivelado según normativa UNE-EN 16630.	2.309,90	DOS MIL TRESCIENTOS NUEVE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
52	UD Suministro e instalación de estación de barras paralelas a doble altura para entrenamiento de calistenia, modelo STREET WORKOUT DOBLE NIVEL. Estructura compuesta por cuatro postes verticales de acero galvanizado con tratamiento anticorrosión y dos barras horizontales paralelas situadas a distintas cotas para permitir ejercicios de tracción y fondos de tríceps. Incluye excavación previa de pozos de cimentación, anclaje de postes mediante dados de hormigón HM-20, tornillería antivandálica y tapones protectores de polipropileno. Totalmente instalado y nivelado según normativa UNE-EN 16630	431,45	CUATROCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y CINCO

			CÉNTIMOS
--	--	--	----------



Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
53	UD Suministro e instalación de equipo de gimnasia biosaludable modelo WHEELS (Volantes), diseñado para el fortalecimiento y mejora de la movilidad de las articulaciones de los miembros superiores. Estructura compuesta por poste central de acero y cuatro volantes giratorios con empuñaduras ergonómicas. Fabricado con tratamiento anticorrosión y acabado en pintura al polvo resistente a la intemperie. Incluye excavación de pozo para cimentación, anclaje mediante hormigón HM-20, embellecedor de base, tornillería de seguridad y placa informativa de uso. Totalmente instalado según normativa UNE-EN 16630	373,90	TRESCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
54	UD Suministro e instalación de equipo de gimnasia biosaludable modelo HOCKEY, diseñado para el entrenamiento cardiovascular y la mejora de la movilidad de las articulaciones de la cadera y rodillas mediante el balanceo de piernas. Estructura robusta de acero con acabado en pintura al polvo bitono, pedales antideslizantes y asideros ergonómicos superiores. Incluye excavación de pozo de cimentación, anclaje mediante hormigón HM-20, embellecedor de base, tornillería de seguridad y placa informativa con instrucciones de uso. Totalmente instalado según normativa UNE-EN 16630	522,25	QUINIENTOS VEINTIDOS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
55	UD Suministro e instalación de equipo de gimnasia biosaludable modelo PULL DOWN, diseñado para el fortalecimiento de la musculatura de la espalda, hombros y bíceps mediante el ejercicio de tracción superior. Estructura de acero galvanizado con acabado en pintura al polvo, asientos y respaldos ergonómicos de polímero de alta densidad. Incluye sistema de articulaciones con rodamientos blindados, excavación de pozo para cimentación, anclaje mediante hormigón HM-20, embellecedor de base y placa informativa de uso. Totalmente instalado según normativa UNE-EN 16630	610,70	SEISCIENTOS DIEZ EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS

56	UD Suministro e instalación de equipo de gimnasia biosaludable modelo ELIPTIC, diseñado para el entrenamiento cardiovascular integral y la mejora de la coordinación mediante el movimiento simultáneo de piernas y brazos. Estructura de acero galvanizado con acabado en pintura al polvo, pedales antideslizantes y empuñaduras ergonómicas superiores de polímero. Incluye sistema de rodamientos blindados autolubricados, excavación de pozo de cimentación, anclaje mediante hormigón HM-20, embellecedor de base metálico y placa informativa de uso. Totalmente instalado según normativa UNE-EN 16630	645,83 SEISCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
----	---	---

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
57	m2 Pavimento de seguridad para áreas de juegos infantiles, compuesto por baldosa de caucho sintético de 50x50 cm, color en masa, superficie de seguridad antideslizante, espesor 40 mm, apto para juegos con caída máxima de 140 cms, con p.p. de piezas de borde y bisel, pegado a base rígida existente con adhesivo específico.	35,99	TREINTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
58	UD Suministro e instalación de conjunto infantil multijuego de gran formato, modelo CEDAR. Estructura temática compuesta por tres torres elevadas con cubiertas de diseño irregular, interconectadas mediante puentes de cuerdas de seguridad. Incluye rampa de tobogán de acero inoxidable, plataformas de acceso a diferentes niveles, red de trepa lateral y elementos de equilibrio. Postes de soporte en acero galvanizado curvado y paneles de cerramiento en madera tratada de alta durabilidad. Incluye excavación de pozos, anclaje mediante dados de hormigón HM-20 y tornillería antivandálica. Totalmente instalado según normativa UNE-EN 1176	8.969,55	OCHO MIL NOVECIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
59	UD Suministro e instalación de juego infantil de balanceo individual, modelo IROY1. Compuesto por un cuerpo de madera técnica tratada con forma cilíndrica, muelle de acero termolacado de alta resistencia con sistema antipinzamiento y asidero circular superior metálico. Incluye la excavación de pozo de cimentación, anclaje metálico para empotrar en hormigón HM-20 y tapones de seguridad. Totalmente instalado según normativa de seguridad para parques infantiles UNE-EN 1176	347,89	TRESCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

60	UD Suministro e instalación de columpio de una plaza, modelo ROYBO 1 PLANO. Estructura de pórtico compuesta por cuatro postes inclinados de madera técnica tratada en autoclave, unidos por un larguero metálico superior de acero galvanizado. Incluye un asiento plano de caucho amortiguador con refuerzo interior de aluminio, suspendido mediante cadenas de acero inoxidable de eslabón corto con rodamientos de giro silenciosos. La unidad comprende la excavación de pozos de cimentación, anclaje de postes mediante hormigón HM-20, tornillería de seguridad y tapones protectores. Totalmente instalado según normativa de seguridad UNE-EN 1176	1.001,87	MIL UN EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
----	--	----------	---



Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
61	UD Suministro e instalación de tobogán individual, modelo H900 ROY. Estructura de soporte fabricada en postes de madera técnica tratada en autoclave y rampa de deslizamiento de una sola pieza en acero inoxidable pulido. Incluye escalera de acceso con peldaños metálicos antideslizantes, barras de seguridad superiores para facilitar el sentado y paneles laterales de protección. La unidad comprende la excavación de pozos de cimentación, anclaje de postes y salida de rampa mediante hormigón HM-20, tornillería antivandálica y tapones de seguridad. Totalmente instalado según normativa UNE-EN 1176	1.242,20	MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
62	UD Suministro e instalación de pirámide de trepa infantil, modelo RED DE CUERDAS ROY99. Estructura compuesta por un poste central de madera técnica tratada en autoclave y una red tridimensional de cuerdas de polipropileno multifilamento con alma de acero, resistente a la rotura y al vandalismo. Incluye conectores de plástico de alta resistencia, tensores de acero inoxidable en la base, excavación de pozo para cimentación central y anclajes perimetrales mediante hormigón HM-20. Totalmente instalada según normativa de seguridad UNE-EN 1176	2.628,31	DOS MIL SEISCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
63	M3 Suministro y vertido de hormigón para armar HL-150/B/20 (150 kg/m ³ de resistencia característica mínima), fabricado en central y transportado en camión hormigonera. Destinado a la formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de excavación en cimentaciones. La unidad incluye el extendido, nivelación mediante maestras y regularización manual de la superficie para asegurar una base de apoyo plana y limpia previa al replanteo de armaduras. Medido sobre volumen teórico proyectado en proyecto.	85,73	OCENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

64	UD Suministro y vertido de hormigón en masa HM-25/B/20/X0+XC2 (acorde a Código Estructural), con una resistencia característica de 25 N/mm ² , consistencia blanda y tamaño máximo de árido de 20 mm. Fabricado en central y vertido desde camión. Incluye colocación, vibrado mecánico para eliminación de burbujas de aire, regleado para nivelación de solera y curado mediante riego o productos de curado para evitar fisuras por retracción. Totalmente terminado.		98,22 NOVENTA Y OCHO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
----	---	--	---



Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
65	UD Suministro e instalación de banco urbano de gran longitud, modelo NoeBarcino de Benito (dimensiones 3000x835x710 mm). Estructura de soportes laterales y centrales con reposabrazos fabricados en fundición de aluminio con acabado en pintura gris plata. Asiento y respaldo formados por tablones de madera tropical tratada con protector fungicida, insecticida e hidrófugo. Incluye el anclaje a solera de hormigón mediante tornillería de expansión de acero inoxidable y montaje completo. Totalmente instalado según planos de proyecto.	588,05	QUINIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
66	UD Suministro e instalación de mesa de picnic con bancos integrados, modelo Mesa Picnic de Benito. Estructura y tableros fabricados íntegramente en madera técnica tratada en autoclave para máxima resistencia a la intemperie y ataques xilófagos. Diseño ergonómico con capacidad para 6-8 personas. Incluye el premontaje de los elementos, nivelación sobre solera de hormigón, anclaje mediante tornillería de acero inoxidable y tratamiento final con protector lasur. Totalmente instalada y lista para su uso	531,08	QUINIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
67	UD Suministro e instalación de papelerera urbana de diseño triangular, modelo GEA de Benito. Fabricada con listones de madera técnica o polímero reciclado de alta resistencia a la intemperie y rayos UV, con estructura de soporte metálica oculta. Incluye aro interior porta-bolsas, remates superiores en colores identificativos para reciclaje (según configuración en plano), anclaje a solera de hormigón mediante tornillería de acero inoxidable y montaje completo. Totalmente operativa.	186,25	CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
68	UD Suministro e instalación de banco urbano monobloque, modelo KUBE MAD de Benito. Compuesto por una base sólida de hormigón prefabricado con acabado granítico liso y un asiento superior formado por tablones de madera técnica o madera tropical tratada, fijados mecánicamente a la base. Su gran peso permite la instalación por simple apoyo sobre el pavimento o solera, garantizando estabilidad sin necesidad de anclajes químicos adicionales. Totalmente instalado según planos de proyecto	425,51	CUATROCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
69	ud Cubrecabezas para penetración en fuego, de fibra Nomex aluminizado (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	18,45	DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
70	ud Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,06	DOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
71	ud Gafas protectoras con ventanilla móvil y cristal incoloro o coloreado, homologadas, amortizables en 3 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	0,75	SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
72	ud Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/		

	R.D. 773/97.	2,33	DOS EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
--	--------------	------	--



Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
73	ud Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,06	DOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
74	ud Cinturón de seguridad de suspensión con 2 puntos de amarre, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	8,24	OCHO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
75	ud Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en pendiente con amarre fijo, cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento manual y bloqueo automático, equipado con una cuerda de nylon de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE, (amortizable en 5 obras); s/ R.D. 773/97.	16,48	DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
76	ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	11,33	ONCE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
77	ud Arnés de seguridad con amarre dorsal, torsal y lateral fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE. Amortizable en 5 obras; s/ R.D. 773/97.	23,74	VEINTITRES EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
78	ud Par de guantes de nitrilo alta-resistencia. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	3,09	TRES EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
79	ud Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	6,17	SEIS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
80	m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	12,52	DOCE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
81	m3 Retirada y apilado de la capa de tierra vegetal, por medios mecánicos, siendo almacenada en montones de altura menor a tres metros, para su posterior reutilización.	1,61	UN EURO CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
82	ud Gotero autocompensante de 4 litros/hora, instalado en ramal de 16 o 20 mm., incluso éste y p/p. de línea y derivación, totalmente instalado.	0,23	VEINTITRES CÉNTIMOS
83	ud Determinación de la densidad seca de muestra de suelos, incluso apertura de la		

	muestra y emisión del acta de resultados.	21,17	VEINTIUN EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
--	---	-------	---



CUADRO DE PRECIOS N°2.



Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
1.1	m2 Limpieza mecánica de terreno de consistencia media mediante doble pase cruzado de subsolador (30 cm) y doble pase cruzado de arado de discos o vertedera (20 cm). Incluye el refinado manual en bordes, esquinas y zonas de acceso restringido para la maquinaria, asegurando la descompactación y homogeneidad total del lecho de plantación. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,89 0,03	0,92
1.2	m3 Desmonte en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación, con el fin de establecer la cota deseada. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,20 4,08 0,13	4,41
1.3	m3 Excavación de zanjas 0,4 x 0,4 m para red de riego, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,28 7,77 0,27	9,32
2 PAVIMENTACIÓN			
2.1	m2 Encofrado y desencofrado metálico en zapatas, zanjas y vigas, hasta 100 usos, con elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	4,03 0,48 1,17 0,17	5,85
2.2	m3 Relleno extendido y apisonado con arena por medios mecánicos, en tongadas de 20 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refinado de taludes. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,72 3,76 3,30 0,23	8,01
2.3	m3 Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso regado de las mismas y refinado de taludes, y con p.p. de medios auxiliares, considerando las zahorras a pie de tajo. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,82 2,03 5,96 0,26	9,07
2.4	m2 Pavimento continuo de hormigón impreso en color y textura a elegir, comprendiendo: colocación, extendido y alisado del hormigón suministrado por el cliente, suministro y aplicación de colorantes y aditivos, limpieza del hormigón; corte de juntas de retracción; endurecedor-resina de superficie, medida la superficie realmente ejecutada. <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	11,74 0,35	12,09
3 RIEGO			

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1	UD Suministro e instalación de arqueta de riego de polipropileno de alta resistencia con planta rectangular. Dimensiones adecuadas para el alojamiento y protección de hasta tres electroválvulas y accesorios de maniobra. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	38,27 1,15	39,42
3.2	UD Suministro e instalación de electroválvula de 3/4" modelo 075-DV de Rain Bird, fabricada en PVC de alta resistencia para uso en sistemas de riego automatizados. Dispositivo con configuración en línea, diseñado para presiones de trabajo comprendidas entre 1,0 y 10,4 bares. Incluye solenoide de 24 V (50 Hz) con corriente de arranque de 0,30 A y de régimen de 0,19 A. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	30,34 0,91	31,25
3.3	UD Collarín de polipropileno, con diámetro de 90 mm. utilizado en tuberías de abastecimiento de riego, i/juntas y accesorios, completamente instalado. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	0,97 0,03	1,00
3.4	UD Collarín de toma de polipropileno, diámetro 63 mm. utilizado en tuberías de abastecimiento de riego, i/juntas y accesorios, completamente instalado. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	3,60 0,11	3,71
3.5	UD Collarín de toma de polipropileno, diámetro 50 mm. utilizado en tuberías de abastecimiento de riego, i/juntas y accesorios, completamente instalado. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	0,97 0,03	1,00
3.6	UD Collarín de toma de polipropileno, diámetro 40 mm. utilizado en tuberías de abastecimiento de riego, i/juntas y accesorios, completamente instalado. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	0,97 0,03	1,00
3.7	m. Tubería de polietileno de baja densidad, especial para riego por goteo con goteros autocompensantes de presión incorporados en su interior, i/p.p. de línea y derivación, totalmente instalada. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	0,06 1,20 0,04	1,30
3.8	m. Tubería de polietileno de baja densidad, especial para riego por goteo con goteros autocompensantes de presión incorporados en su interior, i/p.p. de línea y derivación, totalmente instalada. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	0,06 1,20 0,04	1,30
3.9	m. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 32 mm. de diámetro y 10 atmósferas de presión para riego por goteo, i/p.p. de piezas especiales. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	1,63 2,54 0,13	4,30
3.10	m. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 40 mm. de diámetro y 10 atmósferas de presión para riego por goteo, i/p.p. de piezas especiales. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	1,63 3,95 0,17	

			5,75
--	--	--	------



Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.11	m. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 50 mm. de diámetro y 10 atmósferas de presión para riego por goteo, i/p.p. de piezas especiales. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,63 6,09 0,23	7,95
3.12	m. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 63 mm. de diámetro y 10 atmósferas de presión para riego por goteo, i/p.p. de piezas especiales. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,63 9,26 0,33	11,22
3.13	ud Suministro e instalación de programador electrónico TORO o RAIN DIRD de 4 estaciones, digital, con transformador incorporado y montaje. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	43,72 127,03 5,12	175,87
3.14	ud Reducción de fead de 200/100-150 mm. de diámetro interior colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	22,59 129,96 4,58	157,13
3.15	ud Reducción PEAD de 80-60 mm. de diámetro interior colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	11,30 53,68 1,95	66,93
3.16	ud Reducción de PEAD D = 63/50 MM.. de diámetro interior colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	16,94 75,26 2,77	94,97
3.17	ud Reducción de PEAD D= 50/40-32 MM. de diámetro interior colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	19,20 95,60 3,44	118,24
3.18	ud Reducción de PEAD D= 40/32-16 MM.. de diámetro interior colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	13,55 54,96 2,06	70,57
3.19	ud Codo de fundición de 63 mm. de diámetro interior colocado en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	11,30 56,84 2,04	

			70,18
--	--	--	-------



Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.20	UD Codo PEAD de D= 50 mm. colocado en tubería de abastecimiento de riego, i/juntas y accesorios,completamente instalado. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	9,27 0,28	9,55
3.21	UD Codo PEAD de D= 40 mm. colocado en tubería de abastecimiento de riego, i/juntas y accesorios,completamente instalado. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	4,97 0,15	5,12
3.22	UD Codo PEAD de D= 20 mm. colocado en tubería de abastecimiento de riego, i/juntas y accesorios,completamente instalado. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	1,55 0,05	1,60
3.23	UD Codo PEAD de D= 16 mm. colocado en tubería de abastecimiento de riego, i/juntas y accesorios,completamente instalado. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	0,76 0,02	0,78
3.24	UD Pieza en T d PEAD de D=16 mm. para tubería de abastecimiento de riego, i/juntas y accesorios,completamente instalado. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	1,21 0,04	1,25
3.25	ud Gotero autocompensante de 1.6 litros/hora, instalado en ramal de 16 o 20 mm., incluso éste y p/p. de línea y derivación, totalmente instalado. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	0,22 0,01	0,23
3.26	ud Gotero autocompensante de 2.3 litros/hora, instalado en ramal de 16 o 20 mm., incluso éste y p/p. de línea y derivación, totalmente instalado. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	0,22 0,01	0,23
3.27	ud Gotero autocompensante de 4 litros/hora, instalado en ramal de 16 o 20 mm., incluso éste y p/p. de línea y derivación, totalmente instalado. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	0,22 0,01	0,23
4 JARDINERÍA			
4.1	m2 Cubrición de suelo con geored de polietileno alta densidad, de 750 g/m2., resistente a la acción de los rayos UV, colocada en suelos con pendientes fuertes, con un solape del 5 % y anclada al mismo con grapas especiales, incluso preparación ligera del terreno. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	0,20 7,66 0,24	8,10
4.2	m3 Suministro, extendido y perfilado de tierra vegetal arenosa, limpia y cribada con medios manuales, suministrada a granel. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	4,10 12,65 0,50	17,25
4.3	m2 Enmienda orgánica en terreno suelto, con la aportación y extendido manual de 3 l/m2. de turba rubia finlandesa enriquecida con fertilizantes, incorporada en el perfil del suelo hasta una profundidad de 20 cm. con azada. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	0,69 0,03 0,15 0,03	



Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.4	<p>m2 Formación de pradera con tepes precultivados en tierra armada con malla de plástico, en superficies inferiores a 1.000 m2., incluso limpieza del terreno, laboreo con dos pases de motocultor cruzados y abonado de fondo, rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm., colocación de tepes, apisonado, recebo de juntas con mantillo y primer riego.</p> <p><i>Mano de obra</i> 2,21 <i>Maquinaria</i> 0,16 <i>Materiales</i> 6,88 3 % <i>Costes indirectos</i> 0,28</p>		9,53
4.5 ESPECIES VEGETALES			
4.5.1	<p>UD Ficus australis (Ficus rubiginosa) de 2,00 a 2,50 m de altura, suministrado en contenedor de 30/40 litros. Incluye la apertura de hoyo de plantación de dimensiones 0,8x0,8x0,8 m mediante medios mecánicos o manuales, aporte de abono orgánico de fondo, relleno con tierra vegetal, formación de alcorque perimetral y primer riego de asentamiento. Totalmente instalado y garantizado</p> <p><i>Sin descomposición</i> 141,26 3 % <i>Costes indirectos</i> 4,24</p>		145,50
4.5.2	<p>UD Callistemon viminalis de 1,25 a 1,50 m de altura, suministrado en contenedor de 15/20 litros. Incluye la apertura de hoyo de plantación de dimensiones 0,6x0,6x0,6 m mediante medios mecánicos o manuales, aporte de abono orgánico de liberación lenta, relleno con tierra vegetal seleccionada, formación de alcorque perimetral para recogida de aguas y primer riego de saturación. Totalmente instalado y garantizado</p> <p><i>Sin descomposición</i> 60,49 3 % <i>Costes indirectos</i> 1,81</p>		62,30
4.5.3	<p>UD Morus alba (Morera) de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.</p> <p><i>Mano de obra</i> 6,75 <i>Maquinaria</i> 5,56 <i>Materiales</i> 15,08 3 % <i>Costes indirectos</i> 0,82</p>		28,21
4.5.4	<p>UD Jacaranda mimosifolia (Jacaranda) de 14-16 cm de perímetro de tronco, suministrada en contenedor de 40/50 litros. Incluye la apertura de hoyo de plantación de dimensiones 0,8x0,8x0,8 m mediante medios mecánicos, aporte de abono orgánico de fondo, suministro y relleno con tierra vegetal, formación de alcorque perimetral de 1 m de diámetro y primer riego de asentamiento. Se incluye tutor de madera tratada de 2,5 m de altura y abrazaderas de goma para su correcto guiado. Totalmente instalado y garantizado.</p> <p><i>Sin descomposición</i> 134,44 3 % <i>Costes indirectos</i> 4,03</p>		138,47
4.5.5	<p>UD Phoenix dactylifera (Palmera datilera) de 3 a 4 m. de altura, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, adición de arena gruesa en el fondo del hoyo, formación de alcorque y primer riego.</p> <p><i>Mano de obra</i> 55,88 <i>Maquinaria</i> 98,09 <i>Materiales</i> 326,28 3 % <i>Costes indirectos</i> 14,41</p>		494,66
4.5.6	<p>UD Dodonaea viscosa 'Purpurea' de 60 a 80 cm de altura, suministrada en contenedor de 10 litros. Incluye la apertura de hoyo de plantación de dimensiones 0,4x0,4x0,4 m mediante medios manuales o mecánicos, aporte de abono orgánico de fondo, relleno con tierra vegetal, formación de alcorque perimetral y primer riego de asentamiento. Totalmente instalada y garantizada.</p> <p><i>Sin descomposición</i> 33,50 3 % <i>Costes indirectos</i> 1,00</p>		

			34,50
--	--	--	-------



Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.5.7	UD Hibiscus rosa-sinensis (Pacífico) de 80 a 100 cm de altura, suministrado en contenedor de 15 litros. Incluye la apertura de hoyo de plantación de dimensiones 0,5x0,5x0,5 m mediante medios manuales o mecánicos, aporte de abono orgánico de liberación lenta rico en potasio para favorecer la floración, relleno con mezcla de tierra vegetal y sustrato, formación de alcorque perimetral y primer riego de saturación. Totalmente instalado y garantizado. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	42,86 1,29	44,15
4.5.8	ud Bouganvillea glabra (Bouganvilla) de 1 a 1,5 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	6,11 4,22 0,31	10,64
4.5.9	ud Lavandula spp. (Lavanda) de 0,30 a 0,50 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,67 1,60 0,07	2,34
4.5.10	UD Cyca revoluta (Cica) con tronco de 20 a 30 cm de altura, suministrada en contenedor de 15/20 litros. Incluye la apertura de hoyo de plantación de dimensiones 0,6x0,6x0,6 m mediante medios manuales o mecánicos, aporte de sustrato vegetal fertilizado de alta porosidad para garantizar el drenaje, relleno, formación de alcorque perimetral y primer riego de asentamiento. Totalmente instalada y garantizada. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	37,48 1,12	38,60
4.5.11	UD Photinia x fraseri 'Red Robin' de 100 a 125 cm de altura, suministrada en contenedor de 10/15 litros. Incluye la apertura de hoyo de plantación de 0,5x0,5x0,5 m mediante medios manuales o mecánicos, aporte de sustrato vegetal fertilizado, abonado de fondo, formación de alcorque perimetral para optimización del riego y primer riego de asentamiento. Totalmente instalada y garantizada. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	14,39 0,43	14,82
5 MOBILIARIO URBANO			
5.1 ZONA DEPORTE			
5.1.1	M2 Pavimento continuo amortiguador de impactos realizado 'in situ', espesor total 40 mm (30 mm base SBR + 10 mm capa acabado EPDM color a elegir). Incluye imprimación de unión sobre solera de hormigón, vertido y compactado manual de granza de caucho mezclada con resina de poliuretano. Superficie elástica, drenante y resistente a la intemperie. Medido en superficie real acabada (\$m ² \$).	34,94 1,05	35,99
5.1.2 CALISTENIA			
5.1.2.1	UD Suministro e instalación de banco de abdominales inclinado para Street Workout, modelo Biosaludable I de Benito o equivalente. Estructura compuesta por cuatro postes de acero galvanizado en caliente y plataforma de tabloneros de madera técnica tratada para exteriores. Incluye anclaje al terreno mediante dados de hormigón en masa HM-20, tornillería antivandálica y tapones de polipropileno. Totalmente instalado según normativa UNE-EN 16630. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	423,13 12,69	

			435,82
--	--	--	--------



Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.1.2.2	UD Suministro e instalación de conjunto modular de calistenia modelo Street Workout Mixto D. Estructura de acero galvanizado compuesta por barras de dominadas a diferentes alturas, escalera sueca vertical, barras horizontales y banco de abdominales inclinado. Incluye excavación de pozos de cimentación, anclaje de postes mediante hormigón HM-20, tornillería antivandálica y tapones protectores de polipropileno. Totalmente instalado y nivelado según normativa UNE-EN 16630. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	2.242,62 67,28	2.309,90
5.1.2.3	UD Suministro e instalación de estación de barras paralelas a doble altura para entrenamiento de calistenia, modelo STREET WORKOUT DOBLE NIVEL. Estructura compuesta por cuatro postes verticales de acero galvanizado con tratamiento anticorrosión y dos barras horizontales paralelas situadas a distintas cotas para permitir ejercicios de tracción y fondos de tríceps. Incluye excavación previa de pozos de cimentación, anclaje de postes mediante hormigón HM-20, tornillería antivandálica y tapones protectores de polipropileno. Totalmente instalado y nivelado según normativa UNE-EN 16630 <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	418,88 12,57	431,45
5.1.3 BIOSALUDABLES			
5.1.3.1	UD Suministro e instalación de equipo de gimnasia biosaludable modelo WHEELS (Volantes), diseñado para el fortalecimiento y mejora de la movilidad de las articulaciones de los miembros superiores. Estructura compuesta por poste central de acero y cuatro volantes giratorios con empuñaduras ergonómicas. Fabricado con tratamiento anticorrosión y acabado en pintura al polvo resistente a la intemperie. Incluye excavación de pozo para cimentación, anclaje mediante hormigón HM-20, embellecedor de base, tornillería de seguridad y placa informativa de uso. Totalmente instalado según normativa UNE-EN 16630 <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	363,01 10,89	373,90
5.1.3.2	UD Suministro e instalación de equipo de gimnasia biosaludable modelo HOCKEY, diseñado para el entrenamiento cardiovascular y la mejora de la movilidad de las articulaciones de la cadera y rodillas mediante el balanceo de piernas. Estructura robusta de acero con acabado en pintura al polvo bitono, pedales antideslizantes y asideros ergonómicos superiores. Incluye excavación de pozo de cimentación, anclaje mediante hormigón HM-20, embellecedor de base, tornillería de seguridad y placa informativa con instrucciones de uso. Totalmente instalado según normativa UNE-EN 16630 <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	507,04 15,21	522,25
5.1.3.3	UD Suministro e instalación de equipo de gimnasia biosaludable modelo PULL DOWN, diseñado para el fortalecimiento de la musculatura de la espalda, hombros y bíceps mediante el ejercicio de tracción superior. Estructura de acero galvanizado con acabado en pintura al polvo, asientos y respaldos ergonómicos de polímero de alta densidad. Incluye sistema de articulaciones con rodamientos blindados, excavación de pozo para cimentación, anclaje mediante hormigón HM-20, embellecedor de base y placa informativa de uso. Totalmente instalado según normativa UNE-EN 16630 <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	592,91 17,79	610,70
5.1.3.4	UD Suministro e instalación de equipo de gimnasia biosaludable modelo ELIPTIC, diseñado para el entrenamiento cardiovascular integral y la mejora de la coordinación mediante el movimiento simultáneo de piernas y brazos. Estructura de acero galvanizado con acabado en pintura al polvo, pedales antideslizantes y empuñaduras ergonómicas superiores de polímero. Incluye sistema de rodamientos blindados autolubricados, excavación de pozo de cimentación, anclaje mediante hormigón HM-20, embellecedor de base metálico y placa informativa de uso. Totalmente instalado según normativa UNE-EN 16630 <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	627,02 18,81	645,83

	5.2 ZONA DE JUEGOS INFANTILES		
--	-------------------------------	--	--



Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.2.1	m2 Pavimento de seguridad para áreas de juegos infantiles, compuesto por baldosa de caucho sintético de 50x50 cm, color en masa, superficie de seguridad antideslizante, espesor 40 mm, apto para juegos con caída máxima de 140 cms, con p.p. de piezas de borde y bisel, pegado a base rígida existente con adhesivo específico. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	34,94 1,05	35,99
5.2.2	UD Suministro e instalación de conjunto infantil multijuego de gran formato, modelo CEDAR. Estructura temática compuesta por tres torres elevadas con cubiertas de diseño irregular, interconectadas mediante puentes de cuerdas de seguridad. Incluye rampa de tobogán de acero inoxidable, plataformas de acceso a diferentes niveles, red de trepa lateral y elementos de equilibrio. Postes de soporte en acero galvanizado curvado y paneles de cerramiento en madera tratada de alta durabilidad. Incluye excavación de pozos, anclaje mediante dados de hormigón HM-20 y tornillería antivandálica. Totalmente instalado según normativa UNE-EN 1176 <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	8.708,30 261,25	8.969,55
5.2.3	UD Suministro e instalación de juego infantil de balanceo individual, modelo IROY1. Compuesto por un cuerpo de madera técnica tratada con forma cilíndrica, muelle de acero termolacado de alta resistencia con sistema antipinzamiento y asidero circular superior metálico. Incluye la excavación de pozo de cimentación, anclaje metálico para empotrar en hormigón HM-20 y tapones de seguridad. Totalmente instalado según normativa de seguridad para parques infantiles UNE-EN 1176 <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	337,76 10,13	347,89
5.2.4	UD Suministro e instalación de columpio de una plaza, modelo ROYBO 1 PLANO. Estructura de pórtico compuesta por cuatro postes inclinados de madera técnica tratada en autoclave, unidos por un larguero metálico superior de acero galvanizado. Incluye un asiento plano de caucho amortiguador con refuerzo interior de aluminio, suspendido mediante cadenas de acero inoxidable de eslabón corto con rodamientos de giro silenciosos. La unidad comprende la excavación de pozos de cimentación, anclaje de postes mediante hormigón HM-20, tornillería de seguridad y tapones protectores. Totalmente instalado según normativa de seguridad UNE-EN 1176 <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	972,69 29,18	1.001,87
5.2.5	UD Suministro e instalación de tobogán individual, modelo H900 ROY. Estructura de soporte fabricada en postes de madera técnica tratada en autoclave y rampa de deslizamiento de una sola pieza en acero inoxidable pulido. Incluye escalera de acceso con peldaños metálicos antideslizantes, barras de seguridad superiores para facilitar el sentado y paneles laterales de protección. La unidad comprende la excavación de pozos de cimentación, anclaje de postes y salida de rampa mediante hormigón HM-20, tornillería antivandálica y tapones de seguridad. Totalmente instalado según normativa UNE-EN 1176 <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	1.206,02 36,18	1.242,20
5.2.6	UD Suministro e instalación de pirámide de trepa infantil, modelo RED DE CUERDAS ROY99. Estructura compuesta por un poste central de madera técnica tratada en autoclave y una red tridimensional de cuerdas de polipropileno multifilamento con alma de acero, resistente a la rotura y al vandalismo. Incluye conectores de plástico de alta resistencia, tensores de acero inoxidable en la base, excavación de pozo para cimentación central y anclajes perimetrales mediante hormigón HM-20. Totalmente instalada según normativa de seguridad UNE-EN 1176 <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	2.551,76 76,55	

			2.628,31
--	--	--	----------



Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.3	M3 Suministro y vertido de hormigón para armar HL-150/B/20 (150 kg/m ³ de resistencia característica mínima), fabricado en central y transportado en camión hormigonera. Destinado a la formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de excavación en cimentaciones. La unidad incluye el extendido, nivelación mediante maestras y regularización manual de la superficie para asegurar una base de apoyo plana y limpia previa al replanteo de armaduras. Medido sobre volumen teórico proyectado en proyecto. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	83,23 2,50	85,73
5.4	UD Suministro y vertido de hormigón en masa HM-25/B/20/X0+XC2 (acorde a Código Estructural), con una resistencia característica de 25 N/mm ² , consistencia blanda y tamaño máximo de árido de 20 mm. Fabricado en central y vertido desde camión. Incluye colocación, vibrado mecánico para eliminación de burbujas de aire, regleado para nivelación de solera y curado mediante riego o productos de curado para evitar fisuras por retracción. Totalmente terminado. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	95,36 2,86	98,22
5.5	UD Suministro e instalación de banco urbano de gran longitud, modelo NoeBarcino de Benito (dimensiones 3000x835x710 mm). Estructura de soportes laterales y centrales con reposabrazos fabricados en fundición de aluminio con acabado en pintura gris plata. Asiento y respaldo formados por tablonces de madera tropical tratada con protector fungicida, insecticida e hidrófugo. Incluye el anclaje a solera de hormigón mediante tornillería de expansión de acero inoxidable y montaje completo. Totalmente instalado según planos de proyecto. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	570,92 17,13	588,05
5.6	UD Suministro e instalación de mesa de picnic con bancos integrados, modelo Mesa Picnic de Benito. Estructura y tableros fabricados íntegramente en madera técnica tratada en autoclave para máxima resistencia a la intemperie y ataques xilófagos. Diseño ergonómico con capacidad para 6-8 personas. Incluye el premontaje de los elementos, nivelación sobre solera de hormigón, anclaje mediante tornillería de acero inoxidable y tratamiento final con protector lasur. Totalmente instalada y lista para su uso <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	515,61 15,47	531,08
5.7	UD Suministro e instalación de papelera urbana de diseño triangular, modelo GEA de Benito. Fabricada con listones de madera técnica o polímero reciclado de alta resistencia a la intemperie y rayos UV, con estructura de soporte metálica oculta. Incluye aro interior porta-bolsas, remates superiores en colores identificativos para reciclaje (según configuración en plano), anclaje a solera de hormigón mediante tornillería de acero inoxidable y montaje completo. Totalmente operativa. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	180,83 5,42	186,25
5.8	UD Suministro e instalación de banco urbano monobloque, modelo KUBE MAD de Benito. Compuesto por una base sólida de hormigón prefabricado con acabado granítico liso y un asiento superior formado por tablonces de madera técnica o madera tropical tratada, fijados mecánicamente a la base. Su gran peso permite la instalación por simple apoyo sobre el pavimento o solera, garantizando estabilidad sin necesidad de anclajes químicos adicionales. Totalmente instalado según planos de proyecto <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	413,12 12,39	425,51
6 SEGURIDAD Y SALUD			
6.1 CABEZA			
6.1.1	ud Cubrecabezas para penetración en fuego, de fibra Nomex aluminizado (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	17,91 0,54	



Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
6.1.2	ud Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	2,00 0,06	2,06
6.1.3	ud Gafas protectoras con ventanilla móvil y cristal incoloro o coloreado, homologadas, amortizables en 3 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	0,73 0,02	0,75
6.1.4	ud Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	2,26 0,07	2,33
6.1.5	ud Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	2,00 0,06	2,06
6.2 CUERPO			
6.2.1	ud Cinturón de seguridad de suspensión con 2 puntos de amarre, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	8,00 0,24	8,24
6.2.2	ud Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en pendiente con amarre fijo, cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento manual y bloqueo automático, equipado con una cuerda de nylon de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE, (amortizable en 5 obras); s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	16,00 0,48	16,48
6.2.3	ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	11,00 0,33	11,33
6.2.4	ud Arnés de seguridad con amarre dorsal, torsal y lateral fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE. Amortizable en 5 obras; s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	23,05 0,69	23,74
6.3 MANOS			
6.3.1	ud Par de guantes de nitrilo alta-resistencia. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	3,00 0,09	3,09
6.4 PIERNAS Y PIES			
6.4.1	ud Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	5,99 0,18	

GESTIÓN DE RESIDUOS Y ENSAYOS	6,17
-------------------------------	------



Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.1	m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	12,16 0,36	12,52
7.2	m3 Retirada y apilado de la capa de tierra vegetal, por medios mecánicos, siendo almacenada en montones de altura menor a tres metros, para su posterior reutilización. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,31 1,25 0,05	1,61
7.3	ud Determinación de la densidad seca de muestra de suelos, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados. <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	20,55 0,62	21,17





MEDICIONES



1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
1.1	M2	Limpieza mecánica de terreno de consistencia media mediante doble pase cruzado de subsolador (30 cm) y doble pase cruzado de arado de discos o vertedera (20 cm). Incluye el refino manual en bordes, esquinas y zonas de acceso restringido para la maquinaria, asegurando la descompactación y homogeneidad total del lecho de plantación.						
			Uds.	Área	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	ZONA 1		1	1.025,930			1.025,930	
	ZONA 2		1	722,270			722,270	
	ZONA 3		1	700,500			700,500	
	ZONA 4		1	878,000			878,000	
	ZONA 5		1	1.092,000			1.092,000	
							4.418,700	4.418,700
							Total m2 :	4.418,700
1.2	M3	Desmote en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación, con el fin de establecer la cota deseada.						
							Total m3 :	4.418,700
1.3	M3	Excavación de zanjas 0,4 x 0,4 m para red de riego, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Volumen	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	ZONA 1		1	91,700			91,700	
	ZONA 2		1	55,100			55,100	
	ZONA 3		1	55,700			55,700	
	ZONA 4		1	34,100			34,100	
	ZONA 5		1	43,600			43,600	
							280,200	280,200
							Total m3 :	280,200



2 PAVIMENTACIÓN

Nº Ud Descripción Medición

2.1 ZONA DE DEPORTE PAV.

- 2.1.1 M2 Pavimento continuo amortiguador de impactos realizado 'in situ', espesor total 40 mm (30 mm base SBR + 10 mm capa acabado EPDM color a elegir). Incluye imprimación de unión sobre solera de hormigón, vertido y compactado manual de grana de caucho mezclada con resina de poliuretano. Superficie elástica, drenante y resistente a la intemperie. Medido en superficie real acabada (\$m^2\$).

Total M2 : 800,470

2.2 ZONA DE JUEGOS INFANTILES PAV.

- 2.2.1 M2 Pavimento de seguridad para áreas de juegos infantiles, compuesto por baldosa de caucho sintético de 50x50 cm, color en masa, superficie de seguridad antideslizante, espesor 40 mm, apto para juegos con caída máxima de 140 cms, con p.p. de piezas de borde y bisel, pegado a base rígida existente con adhesivo específico.

Total m2 : 1.331,250

2.3 OTRAS TAREAS DE PAVIMENTACIÓN

- 2.3.1 M3 Pavimento continuo de hormigón impreso en color y textura a elegir, comprendiendo: colocación, extendido y alisado del hormigón suministrado por el cliente, suministro y aplicación de colorantes y aditivos, limpieza del hormigón; corte de juntas de retracción; endurecedor-resina de superficie, medida la superficie realmente ejecutada.

	Uds.	Área	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CAMINO ENTRADA DESDE APARCAMIENTO	1	307,730		0,100	30,773	
CAMINO HASTA PLAZA CENTRAL (1)	1	139,190		0,100	13,919	
CAMINO HASTA PLAZA CENTRAL (2)	1	152,580		0,100	15,258	
PLAZA CENTRAL	1	1.205,910		0,100	120,591	
					180,541	180,541
Total m3 :						180,541

- 2.3.2 M3 Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares, considerando las zahorras a pie de tajo.

	Uds.	Área	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CAMINO ENTRADA DESDE APARCAMIENTO	1	307,730		0,200	61,546	
CAMINO HASTA PLAZA CENTRAL (1)	1	139,190		0,200	27,838	
CAMINO HASTA PLAZA CENTRAL (2)	1	152,580		0,200	30,516	
PLAZA CENTRAL	1	1.205,910		0,200	241,182	
					361,082	361,082
Total m3 :						361,082

- 2.3.3 M3 Relleno extendido y apisonado con arena por medios mecánicos, en tongadas de 20 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes.

	Uds.	Área	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CAMINO ENTRADA DESDE APARCAMIENTO	1	307,730		0,100	30,773	
CAMINO HASTA PLAZA CENTRAL (1)	1	139,190		0,100	13,919	
CAMINO HASTA PLAZA CENTRAL (2)	1	152,580		0,100	15,258	
PLAZA CENTRAL	1	1.205,910		0,100	120,591	
					180,541	180,541
Total m3 :						180,541

- 2.3.4 M2 Encofrado y desencofrado metálico en zapatas, zanjas y vigas, hasta 100 usos, con elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios.

	Uds.	Volumen	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
CAMINO ENTRADA DESDE APARCAMIENTO	1	307,730			307,730	
CAMINO HASTA PLAZA CENTRAL (1)	1	139,190			139,190	
CAMINO HASTA PLAZA CENTRAL (2)	1	152,580			152,580	
PLAZA CENTRAL	1	1.205,910			1.205,910	
					1.805,410	1.805,410
Total m2 :						1.805,410

3 RIEGO

Nº	Ud	Descripción	Medición
3.1	Ud	Suministro e instalación de arqueta de riego de polipropileno de alta resistencia con planta rectangular. Dimensiones adecuadas para el alojamiento y protección de hasta tres electroválvulas y accesorios de maniobra.	
			Total UD : 3,000
3.2	Ud	Suministro e instalación de electroválvula de 3/4" modelo 075-DV de Rain Bird, fabricada en PVC de alta resistencia para uso en sistemas de riego automatizados. Dispositivo con configuración en línea, diseñado para presiones de trabajo comprendidas entre 1,0 y 10,4 bares. Incluye solenoide de 24 V (50 Hz) con corriente de arranque de 0,30 A y de régimen de 0,19 A.	
			Total UD : 7,000
3.3	Ud	Collarín de polipropileno, con diámetro de 90 mm. utilizado en tuberías de abastecimiento de riego, i/juntas y accesorios, completamente instalado.	
			Total UD : 1,000
3.4	Ud	Collarín de toma de polipropileno, diámetro 63 mm. utilizado en tuberías de abastecimiento de riego, i/juntas y accesorios, completamente instalado.	
			Total UD : 397,000
3.5	Ud	Collarín de toma de polipropileno, diámetro 50 mm. utilizado en tuberías de abastecimiento de riego, i/juntas y accesorios, completamente instalado.	
			Total UD : 40,000
3.6	Ud	Collarín de toma de polipropileno, diámetro 40 mm. utilizado en tuberías de abastecimiento de riego, i/juntas y accesorios, completamente instalado.	
			Total UD : 15,000
3.7	M.	Tubería de polietileno de baja densidad, especial para riego por goteo con goteros autocompensantes de presión incorporados en su interior, i/p.p. de línea y derivación, totalmente instalada.	
			Total m. : 877,070
3.8	M.	Tubería de polietileno de baja densidad, especial para riego por goteo con goteros autocompensantes de presión incorporados en su interior, i/p.p. de línea y derivación, totalmente instalada.	
			Total m. : 381,030
3.9	M.	Suministro y montaje de tubería de polietileno de 32 mm. de diámetro y 10 atmósferas de presión para riego por goteo, i/p.p. de piezas especiales.	
			Total m. : 256,310
3.10	M.	Suministro y montaje de tubería de polietileno de 40 mm. de diámetro y 10 atmósferas de presión para riego por goteo, i/p.p. de piezas especiales.	
			Total m. : 10,540
3.11	M.	Suministro y montaje de tubería de polietileno de 50 mm. de diámetro y 10 atmósferas de presión para riego por goteo, i/p.p. de piezas especiales.	
			Total m. : 31,110
3.12	M.	Suministro y montaje de tubería de polietileno de 63 mm. de diámetro y 10 atmósferas de presión para riego por goteo, i/p.p. de piezas especiales.	
			Total m. : 235,720
3.13	Ud	Suministro e instalación de programador electrónico TORO o RAIN DIRD de 4 estaciones, digital, con transformador incorporado y montaje.	
			Total ud : 1,000
3.14	Ud	Reducción de fead de 200/100-150 mm. de diámetro interior colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	
			Total ud : 35,000
3.15	Ud	Reducción PEAD de 80-60 mm. de diámetro interior colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	
			Total ud : 1,000

3 RIEGO

Nº	Ud	Descripción	Medición
3.16	Ud	Reducción de PEAD D= 63/50 MM.. de diámetro interior colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	
			Total ud : 3,000
3.17	Ud	Reducción de PEAD D= 50/40-32 MM. de diámetro interior colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	
			Total ud : 1,000
3.18	Ud	Reducción de PEAD D= 40/32-16 MM.. de diámetro interior colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	
			Total ud : 1,000
3.19	Ud	Codo de fundición de 63 mm. de diámetro interior colocado en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.	
			Total ud : 15,000
3.20	Ud	Codo PEAD de D= 50 mm. colocado en tubería de abastecimiento de riego, i/juntas y accesorios,completamente instalado.	
			Total UD : 2,000
3.21	Ud	Codo PEAD de D= 40 mm. colocado en tubería de abastecimiento de riego, i/juntas y accesorios,completamente instalado.	
			Total UD : 2,000
3.22	Ud	Codo PEAD de D= 20 mm. colocado en tubería de abastecimiento de riego, i/juntas y accesorios,completamente instalado.	
			Total UD : 8,000
3.23	Ud	Codo PEAD de D= 16 mm. colocado en tubería de abastecimiento de riego, i/juntas y accesorios,completamente instalado.	
			Total UD : 18,000
3.24	Ud	Pieza en T d PEAD de D=16 mm. para tubería de abastecimiento de riego, i/juntas y accesorios,completamente instalado.	
			Total UD : 24,000
3.25	Ud	Gotero autocompensante de 1.6 litros/hora, instalado en ramal de 16 o 20 mm., incluso éste y p/p. de línea y derivación, totalmente instalado.	
			Total ud : 404,000
3.26	Ud	Gotero autocompensante de 2.3 litros/hora, instalado en ramal de 16 o 20 mm., incluso éste y p/p. de línea y derivación, totalmente instalado.	
			Total ud : 98,000
3.27	Ud	Gotero autocompensante de 4 litros/hora, instalado en ramal de 16 o 20 mm., incluso éste y p/p. de línea y derivación, totalmente instalado.	
			Total ud : 137,000

4 JARDINERÍA

Nº	Ud	Descripción	Medición
4.1 ESPECIES VEGETALES			
4.1.1	Ud	<i>Ficus australis</i> (<i>Ficus rubiginosa</i>) de 2,00 a 2,50 m de altura, suministrado en contenedor de 30/40 litros. Incluye la apertura de hoyo de plantación de dimensiones 0,8x0,8x0,8 m mediante medios mecánicos o manuales, aporte de abono orgánico de fondo, relleno con tierra vegetal, formación de alcorque perimetral y primer riego de asentamiento. Totalmente instalado y garantizado	
			Total UD : 3,000
4.1.2	Ud	<i>Callistemon viminalis</i> de 1,25 a 1,50 m de altura, suministrado en contenedor de 15/20 litros. Incluye la apertura de hoyo de plantación de dimensiones 0,6x0,6x0,6 m mediante medios mecánicos o manuales, aporte de abono orgánico de liberación lenta, relleno con tierra vegetal seleccionada, formación de alcorque perimetral para recogida de aguas y primer riego de saturación. Totalmente instalado y garantizado	
			Total UD : 7,000
4.1.3	Ud	<i>Morus alba</i> (<i>Morera</i>) de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	
			Total UD : 3,000
4.1.4	Ud	<i>Jacaranda mimosifolia</i> (<i>Jacaranda</i>) de 14-16 cm de perímetro de tronco, suministrada en contenedor de 40/50 litros. Incluye la apertura de hoyo de plantación de dimensiones 0,8x0,8x0,8 m mediante medios mecánicos, aporte de abono orgánico de fondo, suministro y relleno con tierra vegetal, formación de alcorque perimetral de 1 m de diámetro y primer riego de asentamiento. Se incluye tutor de madera tratada de 2,5 m de altura y abrazaderas de goma para su correcto guiado. Totalmente instalado y garantizado.	
			Total UD : 5,000
4.1.5	Ud	<i>Phoenix dactylifera</i> (<i>Palmera datilera</i>) de 3 a 4 m. de altura, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, adición de arena gruesa en el fondo del hoyo, formación de alcorque y primer riego.	
			Total UD : 2,000
4.1.6	Ud	<i>Dodonaea viscosa</i> "Purpurea" de 60 a 80 cm de altura, suministrada en contenedor de 10 litros. Incluye la apertura de hoyo de plantación de dimensiones 0,4x0,4x0,4 m mediante medios manuales o mecánicos, aporte de abono orgánico de fondo, relleno con tierra vegetal, formación de alcorque perimetral y primer riego de asentamiento. Totalmente instalada y garantizada.	
			Total UD : 12,000
4.1.7	Ud	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> (<i>Pacífico</i>) de 80 a 100 cm de altura, suministrado en contenedor de 15 litros. Incluye la apertura de hoyo de plantación de dimensiones 0,5x0,5x0,5 m mediante medios manuales o mecánicos, aporte de abono orgánico de liberación lenta rico en potasio para favorecer la floración, relleno con mezcla de tierra vegetal y sustrato, formación de alcorque perimetral y primer riego de saturación. Totalmente instalado y garantizado.	
			Total UD : 21,000
4.1.8	Ud	<i>Bougainvillea glabra</i> (<i>Bougainvilla</i>) de 1 a 1,5 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.	
			Total ud : 830,000
4.1.9	Ud	<i>Lavandula</i> spp. (<i>Lavanda</i>) de 0,30 a 0,50 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.	
			Total ud : 42,000
4.1.10	Ud	<i>Cyca revoluta</i> (<i>Cica</i>) con tronco de 20 a 30 cm de altura, suministrada en contenedor de 15/20 litros. Incluye la apertura de hoyo de plantación de dimensiones 0,6x0,6x0,6 m mediante medios manuales o mecánicos, aporte de sustrato vegetal fertilizado de alta porosidad para garantizar el drenaje, relleno, formación de alcorque perimetral y primer riego de asentamiento. Totalmente instalada y garantizada.	
			Total UD : 3,000
4.1.11	Ud	<i>Photinia x fraseri</i> "Red Robin" de 100 a 125 cm de altura, suministrada en contenedor de 10/15 litros. Incluye la apertura de hoyo de plantación de 0,5x0,5x0,5 m mediante medios manuales o mecánicos, aporte de sustrato vegetal fertilizado, abonado de fondo, formación de alcorque perimetral para optimización del riego y primer riego de asentamiento. Totalmente instalada y garantizada.	

4 JARDINERÍA

Nº	Ud	Descripción					Medición
----	----	-------------	--	--	--	--	----------

Total UD : 70,000

4.2 CÉSPED

- 4.2.1 M2 Formación de pradera con tepes precultivados en tierra armada con malla de plástico, en superficies inferiores a 1.000 m²., incluso limpieza del terreno, laboreo con dos pases de motocultor cruzados y abonado de fondo, rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm., colocación de tepes, apisonado, recebo de juntas con mantillo y primer riego.

	Uds.	Área	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ZONA 1	1	1.025,930			1.025,930	
ZONA 2	1	722,270			722,270	
ZONA 3	1	700,500			700,500	
ZONA 4	1	878,000			878,000	
ZONA 5	1	1.092,000			1.092,000	
					4.418,700	4.418,700

Total m2 : 4.418,700

4.3 OTRAS TAREAS DE JARDINERÍA

- 4.3.1 M3 Enmienda orgánica en terreno suelto, con la aportación y extendido manual de 3 l/m². de turba rubia finlandesa enriquecida con fertilizantes, incorporada en el perfil del suelo hasta una profundidad de 20 cm. con azada.

	Uds.	Volumen	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ZONA 6	1	335,540			335,540	
ZONA 7	1	220,240			220,240	
					555,780	555,780

Total m3 : 555,780

- 4.3.2 M3 Suministro, extendido y perfilado de tierra vegetal arenosa, limpia y cribada con medios manuales, suministrada a granel.

	Uds.	Volumen	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ZONA 6	1	335,540			335,540	
ZONA 7	1	220,240			220,240	
					555,780	555,780

Total m3 : 555,780

4.3 OTRAS TAREAS DE JARDINERÍA

- 4.3.1 M3 Enmienda orgánica en terreno suelto, con la aportación y extendido manual de 3 l/m². de turba rubia finlandesa enriquecida con fertilizantes, incorporada en el perfil del suelo hasta una profundidad de 20 cm. con azada.

	Uds.	Volumen	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ZONA 6	1	335,540			335,540	
ZONA 7	1	220,240			220,240	
					555,780	555,780

Total m3 : 555,780

- 4.3.2 M3 Suministro, extendido y perfilado de tierra vegetal arenosa, limpia y cribada con medios manuales, suministrada a granel.

	Uds.	Volumen	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ZONA 6	1	335,540			335,540	
ZONA 7	1	220,240			220,240	
					555,780	555,780

Total m3 : 555,780

- 4.3.3 M2 Cubrición de suelo con geored de polietileno alta densidad, de 750 g/m²., resistente a la acción de los rayos UV, colocada en suelos con pendientes fuertes, con un solape del 5 % y anclada al mismo con grapas especiales, incluso preparación ligera del terreno.

	Uds.	Área	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ZONA 1	1	1.025,930			1.025,930	
ZONA 2	1	722,270			722,270	
ZONA 3	1	700,500			700,500	
ZONA 4	1	878,000			878,000	
ZONA 5	1	1.092,000			1.092,000	
ZONA 6	1	335,540			335,540	
ZONA 7	1	220,240			220,240	
					4.974,480	4.974,480

Total m2 : 4.974,480

5 MOBILIARIO URBANO

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.1 ZONA DEPORTE			
5.1.1 CALISTENIA			
5.1.1.1	Ud	Suministro e instalación de banco de abdominales inclinado para Street Workout, modelo Biosaludable I de Benito o equivalente. Estructura compuesta por cuatro postes de acero galvanizado en caliente y plataforma de tabloneros de madera técnica tratada para exteriores. Incluye anclaje al terreno mediante dados de hormigón en masa HM-20, tornillería antivandálica y tapones de polipropileno. Totalmente instalado según normativa UNE-EN 16630.	
			Total UD : 3,000
5.1.1.2	Ud	Suministro e instalación de conjunto modular de calistenia modelo Street Workout Mixto D. Estructura de acero galvanizado compuesta por barras de dominadas a diferentes alturas, escalera sueca vertical, barras horizontales y banco de abdominales inclinado. Incluye excavación de pozos de cimentación, anclaje de postes mediante hormigón HM-20, tornillería antivandálica y tapones protectores de polipropileno. Totalmente instalado y nivelado según normativa UNE-EN 16630.	
			Total UD : 1,000
5.1.1.3	Ud	Suministro e instalación de estación de barras paralelas a doble altura para entrenamiento de calistenia, modelo STREET WORKOUT DOBLE NIVEL. Estructura compuesta por cuatro postes verticales de acero galvanizado con tratamiento anticorrosión y dos barras horizontales paralelas situadas a distintas cotas para permitir ejercicios de tracción y fondos de tríceps. Incluye excavación previa de pozos de cimentación, anclaje de postes mediante dados de hormigón HM-20, tornillería antivandálica y tapones protectores de polipropileno. Totalmente instalado y nivelado según normativa UNE-EN 16630.	
			Total UD : 2,000
5.1.2 BIOSALUDABLES			
5.1.2.1	Ud	Suministro e instalación de equipo de gimnasia biosaludable modelo WHEELS (Volantes), diseñado para el fortalecimiento y mejora de la movilidad de las articulaciones de los miembros superiores. Estructura compuesta por poste central de acero y cuatro volantes giratorios con empuñaduras ergonómicas. Fabricado con tratamiento anticorrosión y acabado en pintura al polvo resistente a la intemperie. Incluye excavación de pozo para cimentación, anclaje mediante hormigón HM-20, embellecedor de base, tornillería de seguridad y placa informativa de uso. Totalmente instalado según normativa UNE-EN 16630.	
			Total UD : 6,000
5.1.2.2	Ud	Suministro e instalación de equipo de gimnasia biosaludable modelo HOCKEY, diseñado para el entrenamiento cardiovascular y la mejora de la movilidad de las articulaciones de la cadera y rodillas mediante el balanceo de piernas. Estructura robusta de acero con acabado en pintura al polvo bitono, pedales antideslizantes y asideros ergonómicos superiores. Incluye excavación de pozo de cimentación, anclaje mediante hormigón HM-20, embellecedor de base, tornillería de seguridad y placa informativa con instrucciones de uso. Totalmente instalado según normativa UNE-EN 16630.	
			Total UD : 4,000
5.1.2.2	Ud	Suministro e instalación de equipo de gimnasia biosaludable modelo HOCKEY, diseñado para el entrenamiento cardiovascular y la mejora de la movilidad de las articulaciones de la cadera y rodillas mediante el balanceo de piernas. Estructura robusta de acero con acabado en pintura al polvo bitono, pedales antideslizantes y asideros ergonómicos superiores. Incluye excavación de pozo de cimentación, anclaje mediante hormigón HM-20, embellecedor de base, tornillería de seguridad y placa informativa con instrucciones de uso. Totalmente instalado según normativa UNE-EN 16630.	
			Total UD : 4,000
5.1.2.3	Ud	Suministro e instalación de equipo de gimnasia biosaludable modelo PULL DOWN, diseñado para el fortalecimiento de la musculatura de la espalda, hombros y bíceps mediante el ejercicio de tracción superior. Estructura de acero galvanizado con acabado en pintura al polvo, asientos y respaldos ergonómicos de polímero de alta densidad. Incluye sistema de articulaciones con rodamientos blindados, excavación de pozo para cimentación, anclaje mediante hormigón HM-20, embellecedor de base y placa informativa de uso. Totalmente instalado según normativa UNE-EN 16630.	
			Total UD : 4,000
5.1.2.4	Ud	Suministro e instalación de equipo de gimnasia biosaludable modelo ELIPTIC, diseñado para el entrenamiento cardiovascular integral y la mejora de la coordinación mediante el movimiento simultáneo de piernas y brazos. Estructura de acero galvanizado con acabado en pintura al polvo, pedales antideslizantes y empuñaduras ergonómicas superiores de polímero. Incluye sistema de rodamientos blindados autolubricados, excavación de pozo de cimentación, anclaje mediante hormigón HM-20, embellecedor de base metálico y placa informativa de uso. Totalmente instalado según normativa UNE-EN 16630.	
			Total UD : 4,000
5.2 ZONA DE JUEGOS INFANTILES			

5 MOBILIARIO URBANO

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.2.1	Ud	Suministro e instalación de conjunto infantil multijuego de gran formato, modelo CEDAR. Estructura temática compuesta por tres torres elevadas con cubiertas de diseño irregular, interconectadas mediante puentes de cuerdas de seguridad. Incluye rampa de tobogán de acero inoxidable, plataformas de acceso a diferentes niveles, red de trepa lateral y elementos de equilibrio. Postes de soporte en acero galvanizado curvado y paneles de cerramiento en madera tratada de alta durabilidad. Incluye excavación de pozos, anclaje mediante dados de hormigón HM-20 y tornillería antivandálica. Totalmente instalado según normativa UNE-EN 1176	
			Total UD : 2,000
5.2.2	Ud	Suministro e instalación de juego infantil de balanceo individual, modelo IROY1. Compuesto por un cuerpo de madera técnica tratada con forma cilíndrica, muelle de acero termolacado de alta resistencia con sistema antipinzamiento y asidero circular superior metálico. Incluye la excavación de pozo de cimentación, anclaje metálico para empotrar en hormigón HM-20 y tapones de seguridad. Totalmente instalado según normativa de seguridad para parques infantiles UNE-EN 1176	
			Total UD : 4,000
5.2.3	Ud	Suministro e instalación de columpio de una plaza, modelo ROYBO 1 PLANO. Estructura de pórtico compuesta por cuatro postes inclinados de madera técnica tratada en autoclave, unidos por un larguero metálico superior de acero galvanizado. Incluye un asiento plano de caucho amortiguador con refuerzo interior de aluminio, suspendido mediante cadenas de acero inoxidable de eslabón corto con rodamientos de giro silenciosos. La unidad comprende la excavación de pozos de cimentación, anclaje de postes mediante hormigón HM-20, tornillería de seguridad y tapones protectores. Totalmente instalado según normativa de seguridad UNE-EN 1176	
			Total UD : 2,000
5.2.4	Ud	Suministro e instalación de tobogán individual, modelo H900 ROY. Estructura de soporte fabricada en postes de madera técnica tratada en autoclave y rampa de deslizamiento de una sola pieza en acero inoxidable pulido. Incluye escalera de acceso con peldaños metálicos antideslizantes, barras de seguridad superiores para facilitar el sentado y paneles laterales de protección. La unidad comprende la excavación de pozos de cimentación, anclaje de postes y salida de rampa mediante hormigón HM-20, tornillería antivandálica y tapones de seguridad. Totalmente instalado según normativa UNE-EN 1176	
			Total UD : 3,000
5.2.5	Ud	Suministro e instalación de pirámide de trepa infantil, modelo RED DE CUERDAS ROY99. Estructura compuesta por un poste central de madera técnica tratada en autoclave y una red tridimensional de cuerdas de polipropileno multifilamento con alma de acero, resistente a la rotura y al vandalismo. Incluye conectores de plástico de alta resistencia, tensores de acero inoxidable en la base, excavación de pozo para cimentación central y anclajes perimetrales mediante hormigón HM-20. Totalmente instalada según normativa de seguridad UNE-EN 1176	
			Total UD : 1,000

5.3 RESTO DE MOBILIARIO

- 5.3.1 M3 Suministro y vertido de hormigón para armar HL-150/8/20 (150 kg/m³ de resistencia característica mínima), fabricado en central y transportado en camión hormigonera. Destinado a la formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de excavación en cimentaciones. La unidad incluye el extendido, nivelación mediante maestras y regularización manual de la superficie para asegurar una base de apoyo plana y limpia previa al replanteo de armaduras. Medido sobre volumen teórico proyectado en proyecto.

	Uds.	Volumen	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ZONA DE DEPORTE	1	800,470			800,470	
ZONA JUEGO INFANTILES	1	1.331,250			1.331,250	
					2.131,720	2.131,720
					Total M3 :	2.131,720

- 5.3.2 M3 Suministro y vertido de hormigón en masa HM-25/8/20/X0+XC2 (acorde a Código Estructural), con una resistencia característica de 25 N/mm², consistencia blanda y tamaño máximo de árido de 20 mm. Fabricado en central y vertido desde camión. Incluye colocación, vibrado mecánico para eliminación de burbujas de aire, regleado para nivelación de solera y curado mediante riego o productos de curado para evitar fisuras por retracción. Totalmente terminado.

	Uds.	Volumen	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ZONA DE DEPORTE	1	800,470			800,470	
ZONA JUEGO INFANTILES	1	1.331,250			1.331,250	
					2.131,720	2.131,720
					Total M3 :	2.131,720

5 MOBILIARIO URBANO

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.3.3	Ud	Suministro e instalación de banco urbano de gran longitud, modelo NoeBarcino de Benito (dimensiones 3000x835x710 mm). Estructura de soportes laterales y centrales con reposabrazos fabricados en fundición de aluminio con acabado en pintura gris plata. Asiento y respaldo formados por tableros de madera tropical tratada con protector fungicida, insecticida e hidrófugo. Incluye el anclaje a solera de hormigón mediante tornillería de expansión de acero inoxidable y montaje completo. Totalmente instalado según planos de proyecto.	
			Total UD : 10,000
5.3.4	Ud	Suministro e instalación de mesa de pícnico con bancos integrados, modelo Mesa Pícnico de Benito. Estructura y tableros fabricados íntegramente en madera técnica tratada en autoclave para máxima resistencia a la intemperie y ataques xilófagos. Diseño ergonómico con capacidad para 6-8 personas. Incluye el premontaje de los elementos, nivelación sobre solera de hormigón, anclaje mediante tornillería de acero inoxidable y tratamiento final con protector lasur. Totalmente instalada y lista para su uso	
			Total UD : 6,000
5.3.5	Ud	Suministro e instalación de papelera urbana de diseño triangular, modelo GEA de Benito. Fabricada con listones de madera técnica o polímero reciclado de alta resistencia a la intemperie y rayos UV, con estructura de soporte metálica oculta. Incluye aro interior porta-bolsas, remates superiores en colores identificativos para reciclaje (según configuración en plano), anclaje a solera de hormigón mediante tornillería de acero inoxidable y montaje completo. Totalmente operativa.	
			Total UD : 14,000
5.3.6	Ud	Suministro e instalación de banco urbano monobloque, modelo KUBE MAD de Benito. Compuesto por una base sólida de hormigón prefabricado con acabado granítico liso y un asiento superior formado por tableros de madera técnica o madera tropical tratada, fijados mecánicamente a la base. Su gran peso permite la instalación por simple apoyo sobre el pavimento o solera, garantizando estabilidad sin necesidad de anclajes químicos adicionales. Totalmente instalado según planos de proyecto	
			Total UD : 15,000



6 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición
6.1 CABEZA			
6.1.1	Ud	Cubrecabezas para penetración en fuego, de fibra Nomex aluminizado (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			Total ud : 6,000
6.1.2	Ud	Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			Total ud : 6,000
6.1.3	Ud	Gafas protectoras con ventanilla móvil y cristal incoloro o coloreado, homologadas, amortizables en 3 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			Total ud : 6,000
6.1.4	Ud	Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			Total ud : 6,000
6.1.5	Ud	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			Total ud : 6,000
6.2 CUERPO			
6.2.1	Ud	Cinturón de seguridad de suspensión con 2 puntos de amarre, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Total ud : 6,000
6.2.2	Ud	Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en pendiente con amarre fijo, cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento manual y bloqueo automático, equipado con una cuerda de nylon de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE, (amortizable en 5 obras); s/ R.D. 773/97.	
			Total ud : 6,000
6.2.3	Ud	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Total ud : 6,000
6.2.4	Ud	Arnés de seguridad con amarre dorsal, torsal y lateral fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE. Amortizable en 5 obras; s/ R.D. 773/97.	
			Total ud : 6,000
6.3 MANOS			
6.3.1	Ud	Par de guantes de nitrilo alta-resistencia. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Total ud : 6,000
6.4 PIERNAS Y PIES			
6.4.1	Ud	Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Total ud : 6,000

7 GESTIÓN DE RESIDUOS Y ENSAYOS

Nº	Ud	Descripción	Medición					
7.1	M3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.						
			Uds.	Área	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		ZONA CÉSPED	1	4.419,700		0,250	1.104,925	
		ZONA ARBOLADO	1	555,780		0,200	111,156	
		ZONA DE DEPORTE	1	800,700		0,400	320,280	
		ZONA JUEGOS INFANTILES	1	1.331,250		0,400	532,500	
		ZONA PLAZA CENTRAL	1	1.207,530		0,200	241,506	
		CAMINO ENTRADA DESDE APARCAMIENTO	1	307,730		0,200	61,546	
		CAMINO HASTA PLAZA CENTRAL (1)	1	139,190		0,200	27,838	
		CAMINO HASTA PLAZA CENTRAL (2)	1	152,580		0,200	30,516	
							2.430,267	2.430,267
							Total m3 :	2.430,267
7.2	M3	Retirada y apilado de la capa de tierra vegetal, por medios mecánicos, siendo almacenada en montones de altura menor a tres metros, para su posterior reutilización.						
								Total m3 : 184,150
7.3	Ud	Determinación de la densidad seca de muestra de suelos, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.						
								Total ud : 1,000





MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Capítulo nº 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
1.1	1.1	... Limpieza mecánica de terreno de consistencia media mediante doble pase cruzado de subsolador (30 cm) y doble pase cruzado de arado de discos o vertedera (20 cm). Incluye el refino manual en bordes, esquinas y zonas de acceso restringido para la maquinaria, asegurando la descompactación y homogeneidad total del lecho de plantación.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		ZONA 1	1	1.025,930			1.025,930	
		ZONA 2	1	722,270			722,270	
		ZONA 3	1	700,500			700,500	
		ZONA 4	1	878,000			878,000	
		ZONA 5	1	1.092,000			1.092,000	
							4.418,700	4.418,700
				Total m2 :	4.418,700		0,92 €	4.065,20 €
1.2	1.2	... Desmante en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación, con el fin de establecer la cota deseada.						
				Total m3 :	4.418,700		4,41 €	19.486,47 €
1.3	1.3	... Excavación de zanjas 0,4 x 0,4 m para red de riego, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		ZONA 1	1	91,700			91,700	
		ZONA 2	1	55,100			55,100	
		ZONA 3	1	55,700			55,700	
		ZONA 4	1	34,100			34,100	
		ZONA 5	1	43,600			43,600	
							280,200	280,200
				Total m3 :	280,200		9,32 €	2.611,46 €
Parcial nº 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS :								26.163,13 €

Capítulo nº 2 PAVIMENTACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
2.1	2.1	... Encofrado y desencofrado metálico en zapatas, zanjas y vigas, hasta 100 usos, con elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		CAMINO ENTRADA DESDE APARCAMIENTO	1	307,730			307,730	
		CAMINO HASTA PLAZA CENTRAL (1)	1	139,190			139,190	
		CAMINO HASTA PLAZA CENTRAL (2)	1	152,580			152,580	
		PLAZA CENTRAL	1	1.205,910			<u>1.205,910</u>	
							1.805,410	1.805,410
		Total m2 :			1.805,410		5,85 €	10.561,65 €
2.2	2.2	... Relleno extendido y apisonado con arena por medios mecánicos, en tongadas de 20 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		CAMINO ENTRADA DESDE APARCAMIENTO	1	307,730		0,100	30,773	
		CAMINO HASTA PLAZA CENTRAL (1)	1	139,190		0,100	13,919	
		CAMINO HASTA PLAZA CENTRAL (2)	1	152,580		0,100	15,258	
		PLAZA CENTRAL	1	1.205,910		0,100	<u>120,591</u>	
						180,541		180,541
		Total m3 :			180,541		8,01 €	1.446,13 €
2.3	2.3	... Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares, considerando las zahorras a pie de tajo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		CAMINO ENTRADA DESDE APARCAMIENTO	1	307,730		0,200	61,546	
		CAMINO HASTA PLAZA CENTRAL (1)	1	139,190		0,200	27,838	
		CAMINO HASTA PLAZA CENTRAL (2)	1	152,580		0,200	30,516	
		PLAZA CENTRAL	1	1.205,910		0,200	<u>241,182</u>	
						361,082		361,082
		Total m3 :			361,082		9,07 €	3.275,01 €
2.4	2.4	... Pavimento continuo de hormigón impreso en color y textura a elegir, comprendiendo: colocación, extendido y alisado del hormigón suministrado por el cliente, suministro y aplicación de colorantes y aditivos, limpieza del hormigón; corte de juntas de retracción; endurecedor-resina de superficie, medida la superficie realmente ejecutada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		CAMINO ENTRADA DESDE APARCAMIENTO	1	307,730		0,100	30,773	
		CAMINO HASTA PLAZA CENTRAL (1)	1	139,190		0,100	13,919	
		CAMINO HASTA PLAZA CENTRAL (2)	1	152,580		0,100	15,258	
		PLAZA CENTRAL	1	1.205,910		0,100	<u>120,591</u>	
						180,541		180,541
		Total m2 :			180,541		12,09 €	2.182,74 €

Capítulo nº 2 PAVIMENTACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Parcial nº 2 PAVIMENTACIÓN :					17.465,53 €



Capítulo nº 3 RIEGO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1	3.1	Ud Suministro e instalación de arqueta de riego de prolipropileno de alta resistencia con planta rectangular. Dimensiones adecuadas para el alojamiento y protección de hasta tres electroválvulas y accesorios de maniobra.			
		Total UD :	3,000	39,42 €	118,26 €
3.2	3.2	Ud Suministro e instalación de electroválvula de 3/4" modelo 075-DV de Rain Bird, fabricada en PVC de alta resistencia para uso en sistemas de riego automatizados. Dispositivo con configuración en línea, diseñado para presiones de trabajo comprendidas entre 1,0 y 10,4 bares. Incluye solenoide de 24 V (50 Hz) con corriente de arranque de 0,30 A y de régimen de 0,19 A.			
		Total UD :	7,000	31,25 €	218,75 €
3.3	3.3	Ud Collarín de polipropileno, con diámetro de 90 mm. utilizado en tuberías de abastecimiento de riego, i/juntas y accesorios, completamente instalado.			
		Total UD :	1,000	1,00 €	1,00 €
3.4	3.4	Ud Collarín de toma de polipropileno, diámetro 63 mm. utilizado en tuberías de abastecimiento de riego, i/juntas y accesorios, completamente instalado.			
		Total UD :	397,000	3,71 €	1.472,87 €
3.5	3.5	Ud Collarín de toma de polipropileno, diámetro 50 mm. utilizado en tuberías de abastecimiento de riego, i/juntas y accesorios, completamente instalado.			
		Total UD :	40,000	1,00 €	40,00 €
3.6	3.6	Ud Collarín de toma de polipropileno, diámetro 40 mm. utilizado en tuberías de abastecimiento de riego, i/juntas y accesorios, completamente instalado.			
		Total UD :	15,000	1,00 €	15,00 €
3.7	3.7	M. Tubería de polietileno de baja densidad, especial para riego por goteo con goteros autocompensantes de presión incorporados en su interior, i/p.p. de línea y derivación, totalmente instalada.			
		Total m. :	877,070	1,30 €	1.140,19 €
3.8	3.8	M. Tubería de polietileno de baja densidad, especial para riego por goteo con goteros autocompensantes de presión incorporados en su interior, i/p.p. de línea y derivación, totalmente instalada.			
		Total m. :	381,030	1,30 €	495,34 €
3.9	3.9	M. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 32 mm. de diámetro y 10 atmósferas de presión para riego por goteo, i/p.p. de piezas especiales.			
		Total m. :	256,310	4,30 €	1.102,13 €
3.10	3.10	M. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 40 mm. de diámetro y 10 atmósferas de presión para riego por goteo, i/p.p. de piezas especiales.			
		Total m. :	10,540	5,75 €	60,61 €

Capítulo nº 3 RIEGO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.11	3.11	M. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 50 mm. de diámetro y 10 atmósferas de presión para riego por goteo, i/p.p. de piezas especiales.			
		Total m. :	31,110	7,95 €	247,32 €
3.12	3.12	M. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 63 mm. de diámetro y 10 atmósferas de presión para riego por goteo, i/p.p. de piezas especiales.			
		Total m. :	235,720	11,22 €	2.644,78 €
3.13	3.13	Ud Suministro e instalación de programador electrónico TORO o RAIN DIRD de 4 estaciones, digital, con transformador incorporado y montaje.			
		Total ud :	1,000	175,87 €	175,87 €
3.14	3.14	Ud Reducción de fead de 200/100-150 mm. de diámetro interior colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.			
		Total ud :	35,000	157,13 €	5.499,55 €
3.15	3.15	Ud Reducción PEAD de 80-60 mm. de diámetro interior colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.			
		Total ud :	1,000	66,93 €	66,93 €
3.16	3.16	Ud Reducción de PEAD D = 63/50 MM.. de diámetro interior colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.			
		Total ud :	3,000	94,97 €	284,91 €
3.17	3.17	Ud Reducción de PEAD D= 50/40-32 MM. de diámetro interior colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.			
		Total ud :	1,000	118,24 €	118,24 €
3.18	3.18	Ud Reducción de PEAD D= 40/32-16 MM.. de diámetro interior colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.			
		Total ud :	1,000	70,57 €	70,57 €
3.19	3.19	Ud Codo de fundición de 63 mm. de diámetro interior colocado en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.			
		Total ud :	15,000	70,18 €	1.052,70 €
3.20	3.20	Ud Codo PEAD de D= 50 mm. colocado en tubería de abastecimiento de riego, i/juntas y accesorios,completamente instalado.			
		Total UD :	2,000	9,55 €	19,10 €
3.21	3.21	Ud Codo PEAD de D= 40 mm. colocado en tubería de abastecimiento de riego, i/juntas y accesorios,completamente instalado.			

Capítulo nº 3 RIEGO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
					Total UD : 2,000 5,12 € 10,24 €
3.22	Ud	Codo PEAD de D= 20 mm. colocado en tubería de abastecimiento de riego, i/juntas y accesorios,completamente instalado.			
					Total UD : 8,000 1,60 € 12,80 €
3.23	Ud	Codo PEAD de D= 16 mm. colocado en tubería de abastecimiento de riego, i/juntas y accesorios,completamente instalado.			
					Total UD : 18,000 0,78 € 14,04 €
3.24	Ud	Pieza en T d PEAD de D=16 mm. para tubería de abastecimiento de riego, i/juntas y accesorios,completamente instalado.			
					Total UD : 24,000 1,25 € 30,00 €
3.26	Ud	Gotero autocompensante de 1.6 litros/hora, instalado en ramal de 16 o 20 mm., incluso éste y p/p. de línea y derivación, totalmente instalado.			
					Total ud : 404,000 0,23 € 92,92 €
3.27	Ud	Gotero autocompensante de 2.3 litros/hora, instalado en ramal de 16 o 20 mm., incluso éste y p/p. de línea y derivación, totalmente instalado.			
					Total ud : 98,000 0,23 € 22,54 €
E31RR310	Ud	Gotero autocompensante de 4 litros/hora, instalado en ramal de 16 o 20 mm., incluso éste y p/p. de línea y derivación, totalmente instalado.			
					Total ud : 137,000 0,23 € 31,51 €
					Parcial nº 3 RIEGO : 15.058,17 €

Capítulo nº 4 JARDINERÍA

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
4.1	4.1	...	Cubrición de suelo con geored de polietileno alta densidad, de 750 g/m2., resistente a la acción de los rayos UV, colocada en suelos con pendientes fuertes, con un solape del 5 % y anclada al mismo con grapas especiales, incluso preparación ligera del terreno.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		ZONA 1	1	1.025,930			1.025,930	
		ZONA 2	1	722,270			722,270	
		ZONA 3	1	700,500			700,500	
		ZONA 4	1	878,000			878,000	
		ZONA 5	1	1.092,000			1.092,000	
		ZONA 6	1	335,540			335,540	
		ZONA 7	1	220,240			220,240	
							4.974,480	4.974,480
			Total m2 :			4.974,480	8,10 €	40.293,29 €
4.2	4.2	...	Suministro, extendido y perfilado de tierra vegetal arenosa, limpia y cribada con medios manuales, suministrada a granel.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		ZONA 6	1	335,540			335,540	
		ZONA 7	1	220,240			220,240	
							555,780	555,780
			Total m3 :			555,780	17,25 €	9.587,21 €
4.3	4.3	...	Enmienda orgánica en terreno suelto, con la aportación y extendido manual de 3 l/m2. de turba rubia finlandesa enriquecida con fertilizantes, incorporada en el perfil del suelo hasta una profundidad de 20 cm. con azada.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		ZONA 6	1	335,540			335,540	
		ZONA 7	1	220,240			220,240	
							555,780	555,780
			Total m2 :			555,780	0,90 €	500,20 €
4.4	4.4	...	Formación de pradera con tepes precultivados en tierra armada con malla de plástico, en superficies inferiores a 1.000 m2., incluso limpieza del terreno, laboreo con dos pases de motocultor cruzados y abonado de fondo, rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm., colocación de tepes, apisonado, recebo de juntas con mantillo y primer riego.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		ZONA 1	1	1.025,930			1.025,930	
		ZONA 2	1	722,270			722,270	
		ZONA 3	1	700,500			700,500	
		ZONA 4	1	878,000			878,000	
		ZONA 5	1	1.092,000			1.092,000	
							4.418,700	4.418,700
		Total m2 :				4.418,700	9,53 €	42.110,21 €

4.5.- ESPECIES VEGETALES

Capítulo nº 4 JARDINERÍA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.5.1	4.5.1	Ud Ficus australis (Ficus rubiginosa) de 2,00 a 2,50 m de altura, suministrado en contenedor de 30/40 litros. Incluye la apertura de hoyo de plantación de dimensiones 0,8x0,8x0,8 m mediante medios mecánicos o manuales, aporte de abono orgánico de fondo, relleno con tierra vegetal, formación de alcorque perimetral y primer riego de asentamiento. Totalmente instalado y garantizado			
			Total UD :	3,000	145,50 €
					436,50 €
4.5.2	4.5.2	Ud Callistemon viminalis de 1,25 a 1,50 m de altura, suministrado en contenedor de 15/20 litros. Incluye la apertura de hoyo de plantación de dimensiones 0,6x0,6x0,6 m mediante medios mecánicos o manuales, aporte de abono orgánico de liberación lenta, relleno con tierra vegetal seleccionada, formación de alcorque perimetral para recogida de aguas y primer riego de saturación. Totalmente instalado y garantizado			
			Total UD :	7,000	62,30 €
					436,10 €
4.5.3	4.5.3	Ud Morus alba (Morera) de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
			Total UD :	3,000	28,21 €
					84,63 €
4.5.4	4.5.4	Ud Jacaranda mimosifolia (Jacaranda) de 14-16 cm de perímetro de tronco, suministrada en contenedor de 40/50 litros. Incluye la apertura de hoyo de plantación de dimensiones 0,8x0,8x0,8 m mediante medios mecánicos, aporte de abono orgánico de fondo, suministro y relleno con tierra vegetal, formación de alcorque perimetral de 1 m de diámetro y primer riego de asentamiento. Se incluye tutor de madera tratada de 2,5 m de altura y abrazaderas de goma para su correcto guiado. Totalmente instalado y garantizado.			
			Total UD :	5,000	138,47 €
					692,35 €
4.5.5	4.5.5	Ud Phoenix dactylifera (Palmera datilera) de 3 a 4 m. de altura, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, adición de arena gruesa en el fondo del hoyo, formación de alcorque y primer riego.			
			Total UD :	2,000	494,66 €
					989,32 €
4.5.6	4.5.6	Ud Dodonaea viscosa 'Purpurea' de 60 a 80 cm de altura, suministrada en contenedor de 10 litros. Incluye la apertura de hoyo de plantación de dimensiones 0,4x0,4x0,4 m mediante medios manuales o mecánicos, aporte de abono orgánico de fondo, relleno con tierra vegetal, formación de alcorque perimetral y primer riego de asentamiento. Totalmente instalada y garantizada.			
			Total UD :	12,000	34,50 €
					414,00 €
4.5.7	4.5.7	Ud Hibiscus rosa-sinensis (Pacífico) de 80 a 100 cm de altura, suministrado en contenedor de 15 litros. Incluye la apertura de hoyo de plantación de dimensiones 0,5x0,5x0,5 m mediante medios manuales o mecánicos, aporte de abono orgánico de liberación lenta rico en potasio para favorecer la floración, relleno con mezcla de tierra vegetal y sustrato, formación de alcorque perimetral y primer riego de saturación. Totalmente instalado y garantizado.			
			Total UD :	21,000	44,15 €
					927,15 €

Capítulo nº 4 JARDINERÍA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.5.8	4.5.8	Ud Bouganvillea glabra (Bouganvilla) de 1 a 1,5 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
			Total ud :	830,000	10,64 €
					8.831,20 €
4.5.9	4.5.9	Ud Lavandula spp. (Lavanda) de 0,30 a 0,50 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
			Total ud :	42,000	2,34 €
					98,28 €
4.5.10	4.5.10	Ud Cyca revoluta (Cica) con tronco de 20 a 30 cm de altura, suministrada en contenedor de 15/20 litros. Incluye la apertura de hoyo de plantación de dimensiones 0,6x0,6x0,6 m mediante medios manuales o mecánicos, aporte de sustrato vegetal fertilizado de alta porosidad para garantizar el drenaje, relleno, formación de alcorque perimetral y primer riego de asentamiento. Totalmente instalada y garantizada.			
			Total UD :	3,000	38,60 €
					115,80 €
4.5.11	4.5.11	Ud Photinia x fraseri 'Red Robin' de 100 a 125 cm de altura, suministrada en contenedor de 10/15 litros. Incluye la apertura de hoyo de plantación de 0,5x0,5x0,5 m mediante medios manuales o mecánicos, aporte de sustrato vegetal fertilizado, abonado de fondo, formación de alcorque perimetral para optimización del riego y primer riego de asentamiento. Totalmente instalada y garantizada.			
			Total UD :	70,000	14,82 €
					1.037,40 €
Parcial nº 4 JARDINERÍA :					106.553,64 €

Capítulo nº 5 MOBILIARIO URBANO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.1.- ZONA DEPORTE					
5.1.1	5.1.0	... Pavimento continuo amortiguador de impactos realizado 'in situ', espesor total 40 mm (30 mm base SBR + 10 mm capa acabado EPDM color a elegir). Incluye imprimación de unión sobre solera de hormigón, vertido y compactado manual de grana de caucho mezclada con resina de poliuretano. Superficie elástica, drenante y resistente a la intemperie. Medido en superficie real acabada (\$m^2\$).			
Total M2 :			800,470	35,99 €	28.808,92 €
5.1.2.- CALISTENIA					
5.1.2.1	5.1.2	Ud Suministro e instalación de banco de abdominales inclinado para Street Workout, modelo Biosaludable I de Benito o equivalente. Estructura compuesta por cuatro postes de acero galvanizado en caliente y plataforma de tabloncillos de madera técnica tratada para exteriores. Incluye anclaje al terreno mediante dados de hormigón en masa HM-20, tornillería antivandálica y tapones de polipropileno. Totalmente instalado según normativa UNE-EN 16630.			
Total UD :			3,000	435,82 €	1.307,46 €
5.1.2.2	5.1.1.3	Ud Suministro e instalación de conjunto modular de calistenia modelo Street Workout Mixto D. Estructura de acero galvanizado compuesta por barras de dominadas a diferentes alturas, escalera sueca vertical, barras horizontales y banco de abdominales inclinado. Incluye excavación de pozos de cimentación, anclaje de postes mediante hormigón HM-20, tornillería antivandálica y tapones protectores de polipropileno. Totalmente instalado y nivelado según normativa UNE-EN 16630.			
Total UD :			1,000	2.309,90 €	2.309,90 €
5.1.2.3	5.1.1.4	Ud Suministro e instalación de estación de barras paralelas a doble altura para entrenamiento de calistenia, modelo STREET WORKOUT DOBLE NIVEL. Estructura compuesta por cuatro postes verticales de acero galvanizado con tratamiento anticorrosión y dos barras horizontales paralelas situadas a distintas cotas para permitir ejercicios de tracción y fondos de tríceps. Incluye excavación previa de pozos de cimentación, anclaje de postes mediante dados de hormigón HM-20, tornillería antivandálica y tapones protectores de polipropileno. Totalmente instalado y nivelado según normativa UNE-EN 16630			
Total UD :			2,000	431,45 €	862,90 €
5.1.3.- BIOSALUDABLES					
5.1.3.1	5.1.2.1	Ud Suministro e instalación de equipo de gimnasia biosaludable modelo WHEELS (Volantes), diseñado para el fortalecimiento y mejora de la movilidad de las articulaciones de los miembros superiores. Estructura compuesta por poste central de acero y cuatro volantes giratorios con empuñaduras ergonómicas. Fabricado con tratamiento anticorrosión y acabado en pintura al polvo resistente a la intemperie. Incluye excavación de pozo para cimentación, anclaje mediante hormigón HM-20, embellecedor de base, tornillería de seguridad y placa informativa de uso. Totalmente instalado según normativa UNE-EN 16630			
Total UD :			6,000	373,90 €	2.243,40

Capítulo nº 5 MOBILIARIO URBANO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.1.3.2	5.1.2.2	Ud Suministro e instalación de equipo de gimnasia biosaludable modelo HOCKEY, diseñado para el entrenamiento cardiovascular y la mejora de la movilidad de las articulaciones de la cadera y rodillas mediante el balanceo de piernas. Estructura robusta de acero con acabado en pintura al polvo bitono, pedales antideslizantes y asideros ergonómicos superiores. Incluye excavación de pozo de cimentación, anclaje mediante hormigón HM-20, embellecedor de base, tornillería de seguridad y placa informativa con instrucciones de uso. Totalmente instalado según normativa UNE-EN 16630			
Total UD :			4,000	522,25 €	2.089,00 €
5.1.3.3	5.1.2.3	Ud Suministro e instalación de equipo de gimnasia biosaludable modelo PULL DOWN, diseñado para el fortalecimiento de la musculatura de la espalda, hombros y bíceps mediante el ejercicio de tracción superior. Estructura de acero galvanizado con acabado en pintura al polvo, asientos y respaldos ergonómicos de polímero de alta densidad. Incluye sistema de articulaciones con rodamientos blindados, excavación de pozo para cimentación, anclaje mediante hormigón HM-20, embellecedor de base y placa informativa de uso. Totalmente instalado según normativa UNE-EN 16630			
Total UD :			4,000	610,70 €	2.442,80 €
5.1.3.4	5.1.2.4	Ud Suministro e instalación de equipo de gimnasia biosaludable modelo ELIPTIC, diseñado para el entrenamiento cardiovascular integral y la mejora de la coordinación mediante el movimiento simultáneo de piernas y brazos. Estructura de acero galvanizado con acabado en pintura al polvo, pedales antideslizantes y empuñaduras ergonómicas superiores de polímero. Incluye sistema de rodamientos blindados autolubricados, excavación de pozo de cimentación, anclaje mediante hormigón HM-20, embellecedor de base metálico y placa informativa de uso. Totalmente instalado según normativa UNE-EN 16630			
Total UD :			4,000	645,83 €	2.583,32 €
5.2.- ZONA DE JUEGOS INFANTILES					
5.2.1	5.2.0	... Pavimento de seguridad para áreas de juegos infantiles, compuesto por baldosa de caucho sintético de 50x50 cm, color en masa, superficie de seguridad antideslizante, espesor 40 mm, apto para juegos con caída máxima de 140 cms, con p.p. de piezas de borde y bisel, pegado a base rígida existente con adhesivo específico.			
Total m2 :			1.331,250	35,99 €	47.911,69 €
5.2.2	5.2.1	Ud Suministro e instalación de conjunto infantil multijuego de gran formato, modelo CEDAR. Estructura temática compuesta por tres torres elevadas con cubiertas de diseño irregular, interconectadas mediante puentes de cuerdas de seguridad. Incluye rampa de tobogán de acero inoxidable, plataformas de acceso a diferentes niveles, red de trepa lateral y elementos de equilibrio. Postes de soporte en acero galvanizado curvado y paneles de cerramiento en madera tratada de alta durabilidad. Incluye excavación de pozos, anclaje mediante dados de hormigón HM-20 y tornillería antivandálica. Totalmente instalado según normativa UNE-EN 1176			
Total UD :			2,000	8.969,55 €	17.939,10 €

Capítulo nº 5 MOBILIARIO URBANO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
5.2.3	5.2.2	Ud Suministro e instalación de juego infantil de balanceo individual, modelo IROY1. Compuesto por un cuerpo de madera técnica tratada con forma cilíndrica, muelle de acero termolacado de alta resistencia con sistema antipinzamiento y asidero circular superior metálico. Incluye la excavación de pozo de cimentación, anclaje metálico para empotrar en hormigón HM-20 y tapones de seguridad. Totalmente instalado según normativa de seguridad para parques infantiles UNE-EN 1176						
Total UD :			6,000	347,89 €	2.087,34 €			
5.2.4	5.2.3	Ud Suministro e instalación de columpio de una plaza, modelo ROYBO 1 PLANO. Estructura de pórtico compuesta por cuatro postes inclinados de madera técnica tratada en autoclave, unidos por un larguero metálico superior de acero galvanizado. Incluye un asiento plano de caucho amortiguador con refuerzo interior de aluminio, suspendido mediante cadenas de acero inoxidable de eslabón corto con rodamientos de giro silenciosos. La unidad comprende la excavación de pozos de cimentación, anclaje de postes mediante hormigón HM-20, tornillería de seguridad y tapones protectores. Totalmente instalado según normativa de seguridad UNE-EN 1176						
Total UD :			2,000	1.001,87 €	2.003,74 €			
5.2.5	5.2.4	Ud Suministro e instalación de tobogán individual, modelo H900 ROY. Estructura de soporte fabricada en postes de madera técnica tratada en autoclave y rampa de deslizamiento de una sola pieza en acero inoxidable pulido. Incluye escalera de acceso con peldaños metálicos antideslizantes, barras de seguridad superiores para facilitar el sentado y paneles laterales de protección. La unidad comprende la excavación de pozos de cimentación, anclaje de postes y salida de rampa mediante hormigón HM-20, tornillería antivandálica y tapones de seguridad. Totalmente instalado según normativa UNE-EN 1176						
Total UD :			3,000	1.242,20 €	3.726,60 €			
5.2.6	5.2.5	Ud Suministro e instalación de pirámide de trepa infantil, modelo RED DE CUERDAS ROY99. Estructura compuesta por un poste central de madera técnica tratada en autoclave y una red tridimensional de cuerdas de polipropileno multifilamento con alma de acero, resistente a la rotura y al vandalismo. Incluye conectores de plástico de alta resistencia, tensores de acero inoxidable en la base, excavación de pozo para cimentación central y anclajes perimetrales mediante hormigón HM-20. Totalmente instalada según normativa de seguridad UNE-EN 1176						
Total UD :			1,000	2.628,31 €	2.628,31 €			
5.3	5.3	...						
		Suministro y vertido de hormigón para armar HL-150/B/20 (150 kg/m ³ de resistencia característica mínima), fabricado en central y transportado en camión hormigonera. Destinado a la formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de excavación en cimentaciones. La unidad incluye el extendido, nivelación mediante maestras y regularización manual de la superficie para asegurar una base de apoyo plana y limpia previa al replanteo de armaduras. Medido sobre volumen teórico proyectado en proyecto.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		ZONA DE DEPORTE	1	800,470			800,470	
		ZONA JUEGO INFANTILES	1	1.331,250			1.331,250	
							2.131,720	2.131,720
Total M3 :					2.131,720		85,73 €	182.752,36 €

Capítulo nº 5 MOBILIARIO URBANO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
5.4	5.4	Ud Suministro y vertido de hormigón en masa HM-25/B/20/X0+XC2 (acorde a Código Estructural), con una resistencia característica de 25 N/mm ² , consistencia blanda y tamaño máximo de árido de 20 mm. Fabricado en central y vertido desde camión. Incluye colocación, vibrado mecánico para eliminación de burbujas de aire, regleado para nivelación de solera y curado mediante riego o productos de curado para evitar fisuras por retracción. Totalmente terminado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		ZONA DE DEPORTE	1	800,470			800,470	
		ZONA JUEGO INFANTILES	1	1.331,250			<u>1.331,250</u>	
							2.131,720	2.131,720
		Total UD :		2.131,720			98,22 €	209.377,54 €
5.5	5.5	Ud Suministro e instalación de banco urbano de gran longitud, modelo NoeBarcino de Benito (dimensiones 3000x835x710 mm). Estructura de soportes laterales y centrales con reposabrazos fabricados en fundición de aluminio con acabado en pintura gris plata. Asiento y respaldo formados por tableros de madera tropical tratada con protector fungicida, insecticida e hidrófugo. Incluye el anclaje a solera de hormigón mediante tornillería de expansión de acero inoxidable y montaje completo. Totalmente instalado según planos de proyecto.						
		Total UD :		10,000			588,05 €	5.880,50 €
5.6	5.6	Ud Suministro e instalación de mesa de picnic con bancos integrados, modelo Mesa Picnic de Benito. Estructura y tableros fabricados íntegramente en madera técnica tratada en autoclave para máxima resistencia a la intemperie y ataques xilófagos. Diseño ergonómico con capacidad para 6-8 personas. Incluye el premontaje de los elementos, nivelación sobre solera de hormigón, anclaje mediante tornillería de acero inoxidable y tratamiento final con protector lasur. Totalmente instalada y lista para su uso						
		Total UD :		6,000			531,08 €	3.186,48 €
5.7	5.7	Ud Suministro e instalación de papelera urbana de diseño triangular, modelo GEA de Benito. Fabricada con listones de madera técnica o polímero reciclado de alta resistencia a la intemperie y rayos UV, con estructura de soporte metálica oculta. Incluye aro interior porta-bolsas, remates superiores en colores identificativos para reciclaje (según configuración en plano), anclaje a solera de hormigón mediante tornillería de acero inoxidable y montaje completo. Totalmente operativa.						
		Total UD :		14,000			186,25 €	2.607,50 €
5.8	5.8	Ud Suministro e instalación de banco urbano monobloque, modelo KUBE MAD de Benito. Compuesto por una base sólida de hormigón prefabricado con acabado granítico liso y un asiento superior formado por tableros de madera técnica o madera tropical tratada, fijados mecánicamente a la base. Su gran peso permite la instalación por simple apoyo sobre el pavimento o solera, garantizando estabilidad sin necesidad de anclajes químicos adicionales. Totalmente instalado según planos de proyecto						
		Total UD :		15,000			425,51 €	6.382,65 €
Parcial nº 5 MOBILIARIO URBANO :							529.131,51 €	

Capítulo nº 6 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.1.- CABEZA					
6.1.1	6.1.1	Ud Cubrecabezas para penetración en fuego, de fibra Nomex aluminizado (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
		Total ud :	6,000	18,45 €	110,70 €
6.1.2	6.1.2	Ud Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
		Total ud :	6,000	2,06 €	12,36 €
6.1.3	6.1.3	Ud Gafas protectoras con ventanilla móvil y cristal incoloro o coloreado, homologadas, amortizables en 3 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
		Total ud :	6,000	0,75 €	4,50 €
6.1.4	6.1.4	Ud Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
		Total ud :	6,000	2,33 €	13,98 €
6.1.5	6.1.5	Ud Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
		Total ud :	6,000	2,06 €	12,36 €
6.2.- CUERPO					
6.2.1	6.2.1	Ud Cinturón de seguridad de suspensión con 2 puntos de amarre, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		Total ud :	6,000	8,24 €	49,44 €
6.2.2	6.2.2	Ud Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en pendiente con amarre fijo, cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento manual y bloqueo automático, equipado con una cuerda de nylon de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE, (amortizable en 5 obras); s/ R.D. 773/97.			
		Total ud :	6,000	16,48 €	98,88 €
6.2.3	6.2.3	Ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		Total ud :	6,000	11,33 €	67,98 €
6.2.4	6.2.4	Ud Arnés de seguridad con amarre dorsal, torsal y lateral fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE. Amortizable en 5 obras; s/ R.D. 773/97.			
		Total ud :	6,000	23,74 €	142,44 €
6.3.- MANOS					
6.3.1	6.3.1	Ud Par de guantes de nitrilo alta-resistencia. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			

Capítulo nº 6 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total ud :	6,000	3,09 €	18,54 €

6.4.- PIERNAS Y PIES

6.4.1	6.4.1	Ud Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
Total ud :			6,000	6,17 €	37,02 €

Parcial nº 6 SEGURIDAD Y SALUD : **568,20 €**



Capítulo nº 7 GESTIÓN DE RESIDUOS Y ENSAYOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
7.1	7.1	... Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		ZONA CÉSPED	1	4.419,700		0,250	1.104,925	
		ZONA ARBOLADO	1	555,780		0,200	111,156	
		ZONA DE DEPORTE	1	800,700		0,400	320,280	
		ZONA JUEGOS INFANTILES	1	1.331,250		0,400	532,500	
		ZONA PLAZA CENTRAL	1	1.207,530		0,200	241,506	
		CAMINO ENTRADA DESDE APARCAMIENTO	1	307,730		0,200	61,546	
		CAMINO HASTA PLAZA CENTRAL (1)	1	139,190		0,200	27,838	
		CAMINO HASTA PLAZA CENTRAL (2)	1	152,580		0,200	30,516	
						2.430,267		2.430,267
		Total m3 :		2.430,267		12,52 €		30.426,94 €
7.2	7.2	... Retirada y apilado de la capa de tierra vegetal, por medios mecánicos, siendo almacenada en montones de altura menor a tres metros, para su posterior reutilización.						
		Total m3 :		184,150		1,61 €		296,48 €
7.3	E39SEF020	Ud Determinación de la densidad seca de muestra de suelos, incluso apertura de la muestra y emisión del acta de resultados.						
		Total ud :		1,000		21,17 €		21,17 €
Parcial nº 7 GESTIÓN DE RESIDUOS Y ENSAYOS :								30.744,59 €

Presupuesto de ejecución material

1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	26.163,13 €
2 PAVIMENTACIÓN	17.465,53 €
3 RIEGO	15.058,17 €
4 JARDINERÍA	106.553,64 €
4.5.- ESPECIES VEGETALES	14.062,73 €
5 MOBILIARIO URBANO	529.131,51 €
5.1.- ZONA DEPORTE	42.647,70 €
5.1.2.- CALISTENIA	4.480,26 €
5.1.3.- BIOSALUDABLES	9.358,52 €
5.2.- ZONA DE JUEGOS INFANTILES	76.296,78 €
6 SEGURIDAD Y SALUD	568,20 €
6.1.- CABEZA	153,90 €
6.2.- CUERPO	358,74 €
6.3.- MANOS	18,54 €
6.4.- PIERNAS Y PIES	37,02 €
7 GESTIÓN DE RESIDUOS Y ENSAYOS	30.744,59 €
Total	725.684,77 €

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de **SETECIENTOS VEINTICINCO MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS.**

RESUMEN DEL PRESUPUESTO.



Capítulo	Importe (€)
1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	26.163,13
2 PAVIMENTACIÓN	94.186,14
3 RIEGO	15.058,17
4 JARDINERÍA	106.553,64
5 MOBILIARIO URBANO	452.410,90
6 SEGURIDAD Y SALUD	568,20
7 GESTIÓN DE RESIDUOS Y ENSAYOS	30.744,59
Presupuesto de ejecución material (PEM)	725.684,77
13% de gastos generales	94.339,02
6% de beneficio industrial	43.541,09
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	863.564,88
21% IVA	181.348,62
Presupuesto base de licitación (PBL = PEC + IVA)	1.044.913,50

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de UN MILLÓN CUARENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS TRECE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS.



UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL



UNIVERSITAS
Miguel Hernández



EPSO
ESCUELA POLITÉCNICA
SUPERIOR DE ORIHUELA

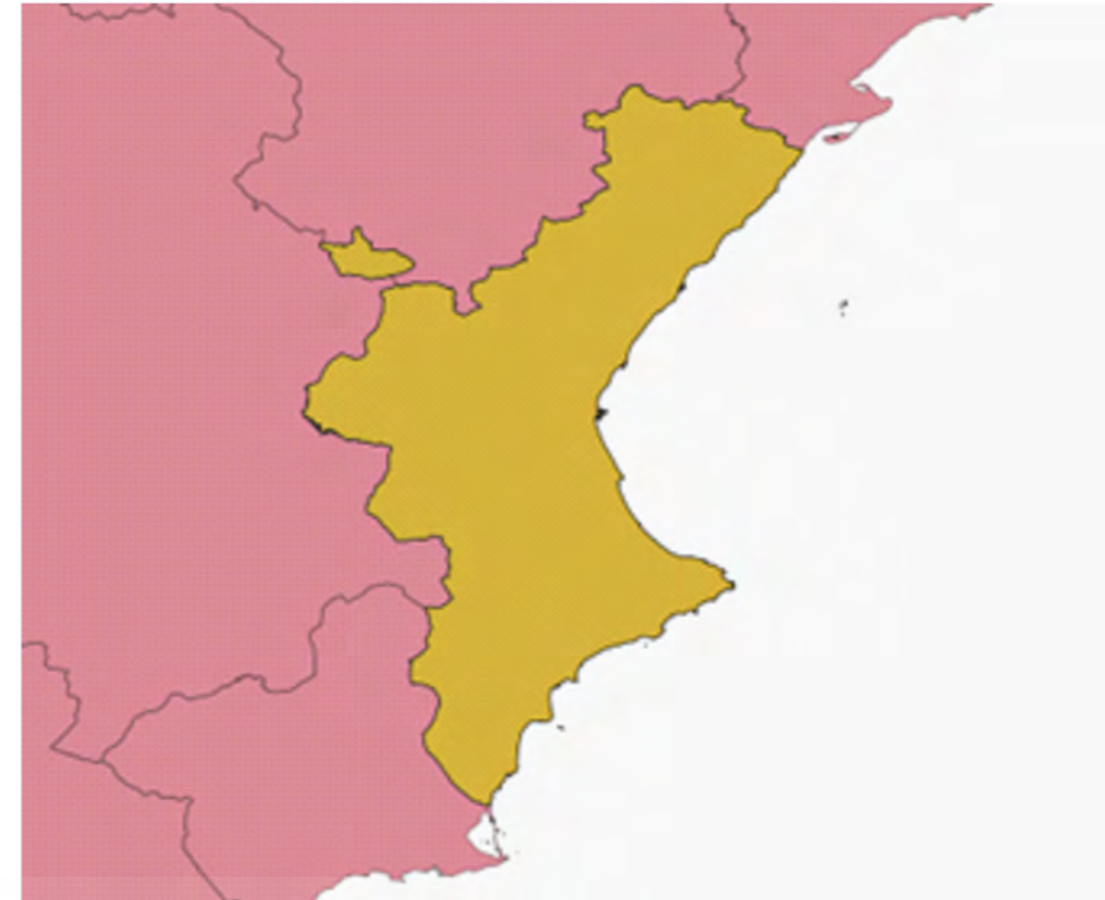
**“PROYECTO DE PARQUE URBANO PÚBLICO
DENOMINADO "EL MIRADOR DE PONIENTE" EN
BENIDORM”**

DOCUMENTO 4: PLANOS

TERRITORIO ESPAÑOL PENINSULAR



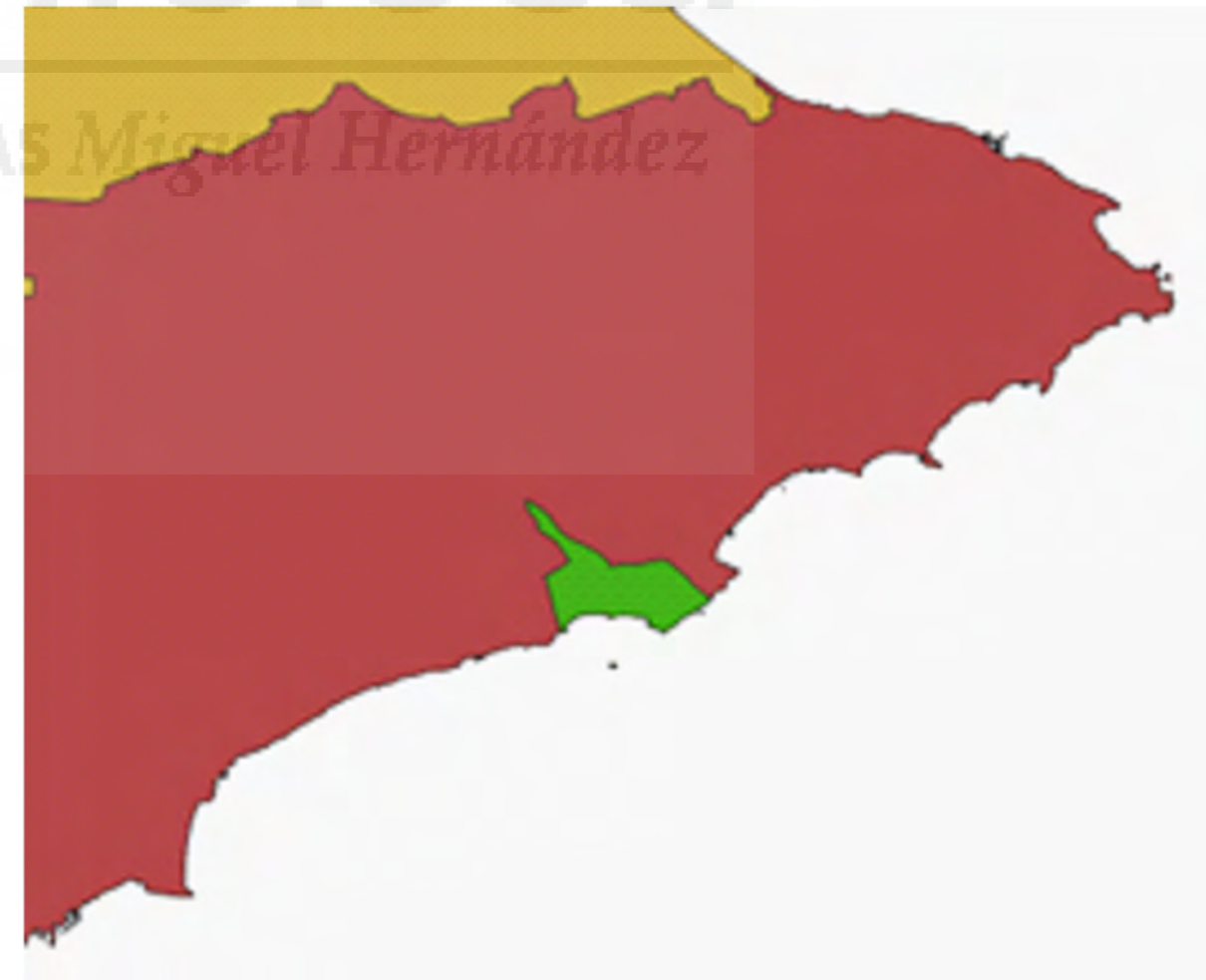
COMUNIDAD VALENCIANA



PROVINCIA DE ALICANTE



MUNICIPIO DE BENIDORM



Biblioteca
UNIVERSITAS Miguel Hernández



 UNIVERSITAS <i>Miguel Hernández</i>	 Escuela Politécnica Superior de Orihuela EPSO	PROYECTO PARQUE URBANO PÚBLICO "EL MIRADOR DE PONIENTE"		
		TÍTULO DE PLANO LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA 1		
AUTOR MIGUEL CALVO REVELLES		ESCALA 1:100	UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ (UMH) ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA (EPSO)	PLANO No. 1
FECHA 01/02/2026		GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		

MUNICIPIO DE BENIDORM



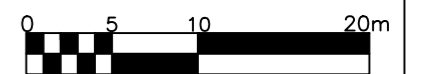
SITUACIÓN DE LA PARCELA



PARCELA EN DETALLE



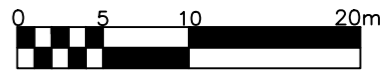
UNIVERSITAS Miguel Hernández



		PROYECTO PARQUE URBANO PÚBLICO "EL MIRADOR DE PONIENTE"		
		TÍTULO DE PLANO LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA 2		
AUTOR MIGUEL CALVO REVELLES		UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ (UMH) ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA (EPSO)	PLANO No. 2	
ESCALA 1:100	GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL			
FECHA 01/02/2026				

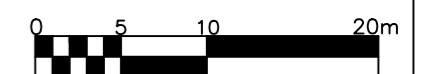


Área total : 13.300 m²



	PROYECTO PARQUE URBANO PÚBLICO "EL MIRADOR DE PONIENTE"		
	TÍTULO DE PLANO PARCELA COMPLETA		
AUTOR MIGUEL CALVO REVELLES			PLANO No. 3
ESCALA 1:100	UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ (UMH) ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA (EPSO)		
FECHA 01/02/2026	GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		

Área total : 8.460 m²



PROYECTO
PARQUE URBANO PÚBLICO "EL MIRADOR DE PONIENTE"

TÍTULO DE PLANO
LOCALIZACIÓN DE LA PARCELA

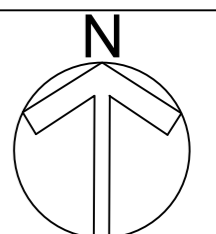
AUTOR
MIGUEL CALVO REVELLES

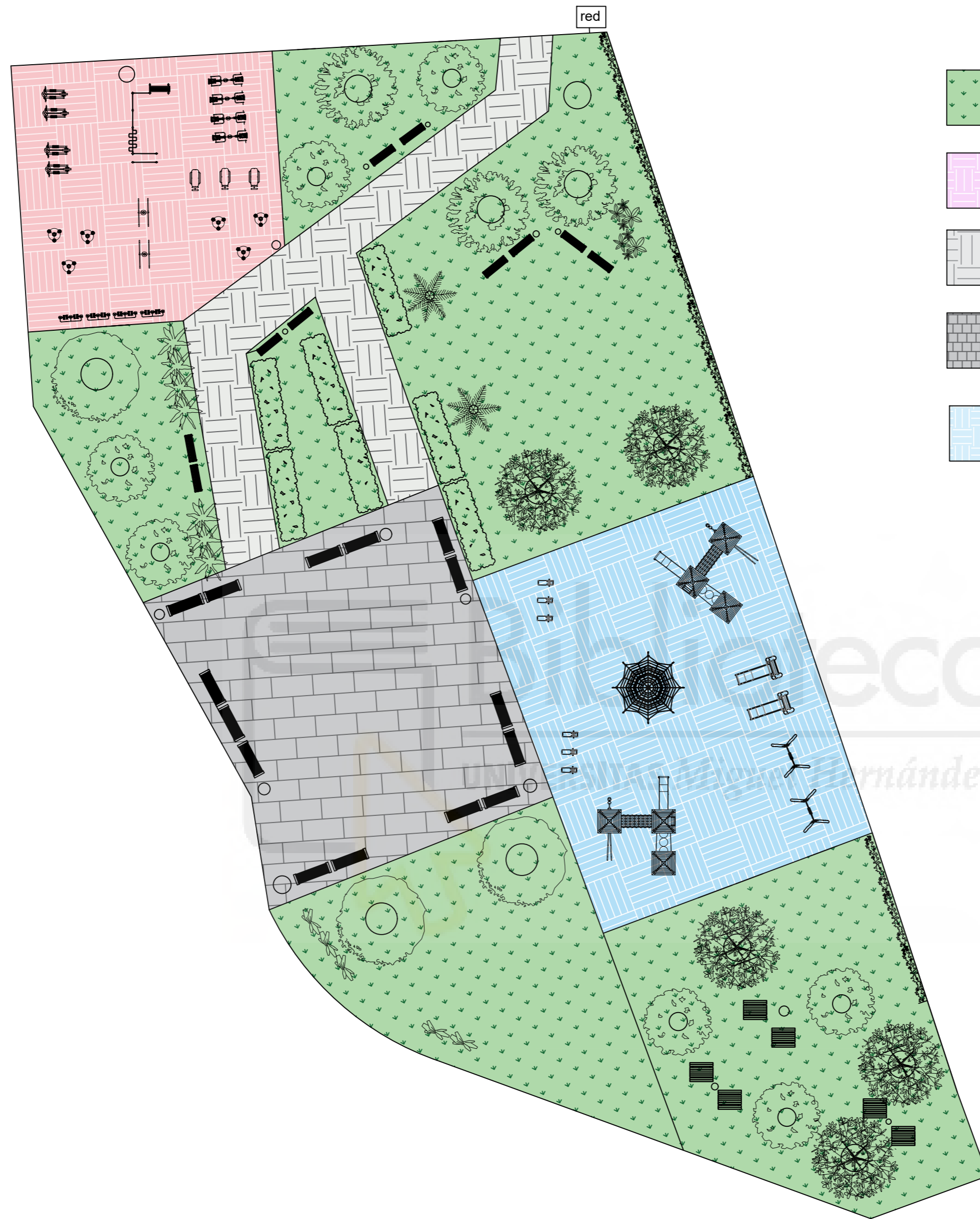
ESCALA 1:100 UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ (UMH)
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA (EPSO)


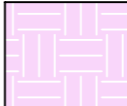

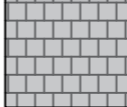

PLANO No.

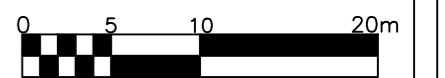
FECHA 01/02/2026 GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

4





-  ZONA DE CÉSPED
-  ZONA DE DEPORTE
-  CAMINOS
-  PLAZA CENTRAL
-  ZONA JUEGOS INFANTILES



UNIVERSITAS
Miguel Hernández



EPSO

PROYECTO
PARQUE URBANO PÚBLICO "EL MIRADOR DE PONIENTE"

TÍTULO DE PLANO
SITUACIÓN GENERAL

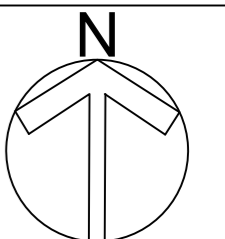
AUTOR
MIGUEL CALVO REVELLES

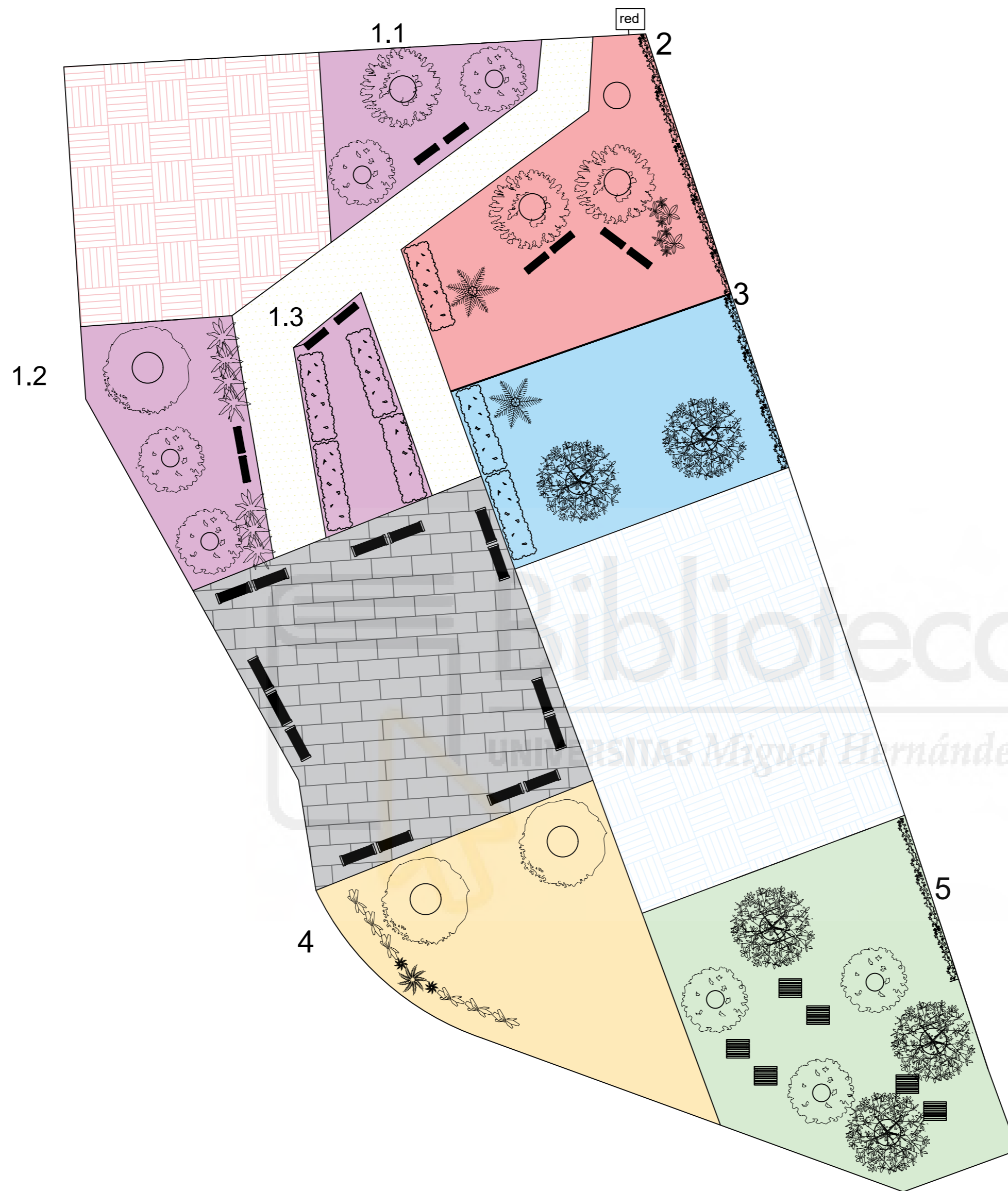
ESCALA 1:100 UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ (UMH)
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA (EPSO)

PLANO No.

5

FECHA 01/02/2026 GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

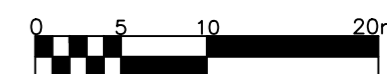
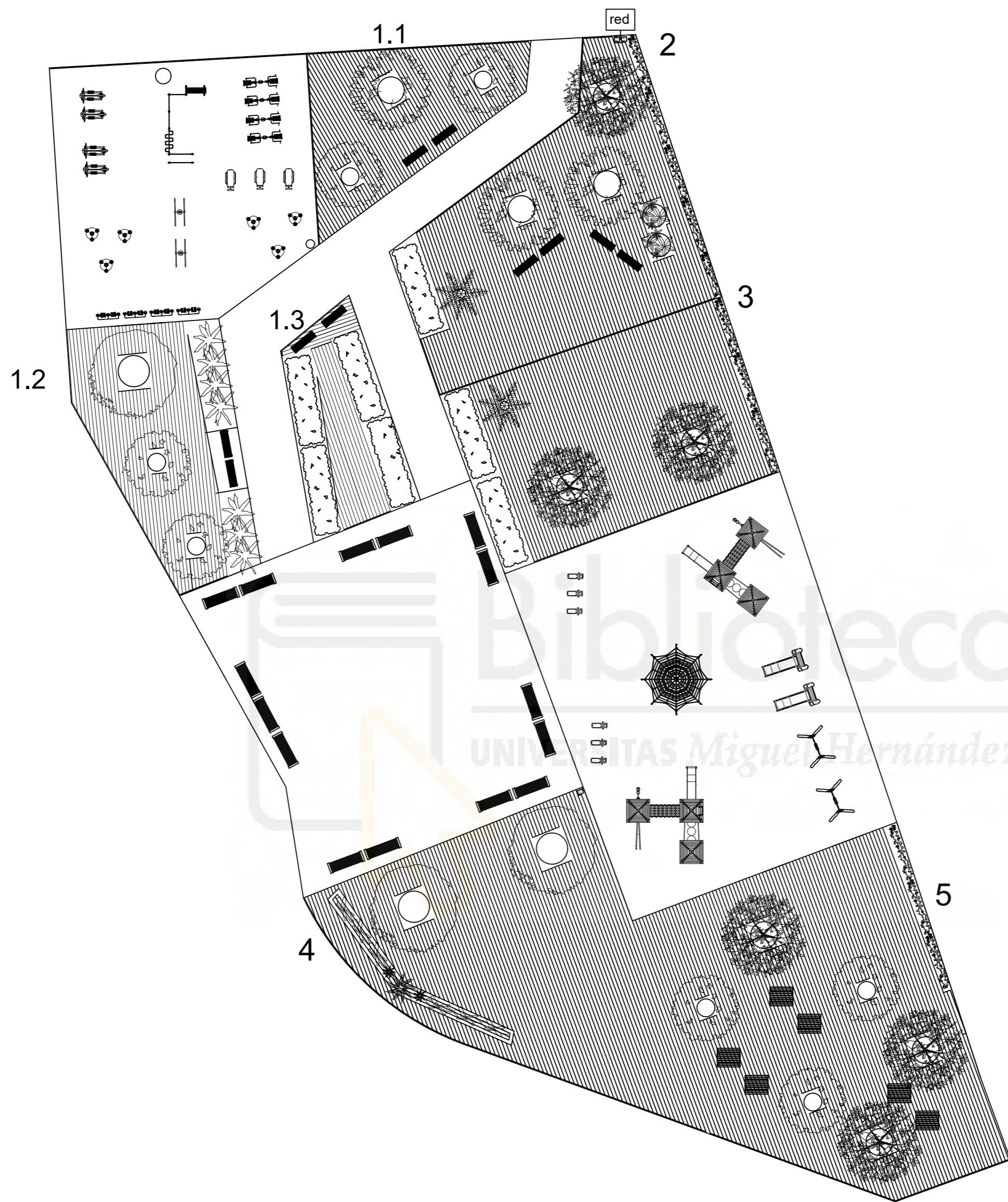




- SECTOR 1
- SECTOR 2
- SECTOR 3
- SECTOR 4
- SECTOR 5



	PROYECTO PARQUE URBANO PÚBLICO "EL MIRADOR DE PONIENTE"		
	TÍTULO DE PLANO SECTORIZACIÓN DEL RIEGO - CÉSPED		
AUTOR MIGUEL CALVO REVELLES			PLANO No. 6
ESCALA 1:100	UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ (UMH) ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA (EPSO)		
FECHA 01/02/2026	GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		



PROYECTO
PARQUE URBANO PÚBLICO "EL MIRADOR DE PONIENTE"

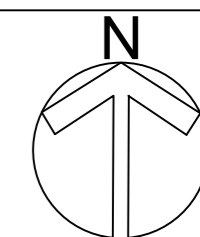
TÍTULO DE PLANO
LÍNEAS DE RIEGO PARA EL CÉSPED

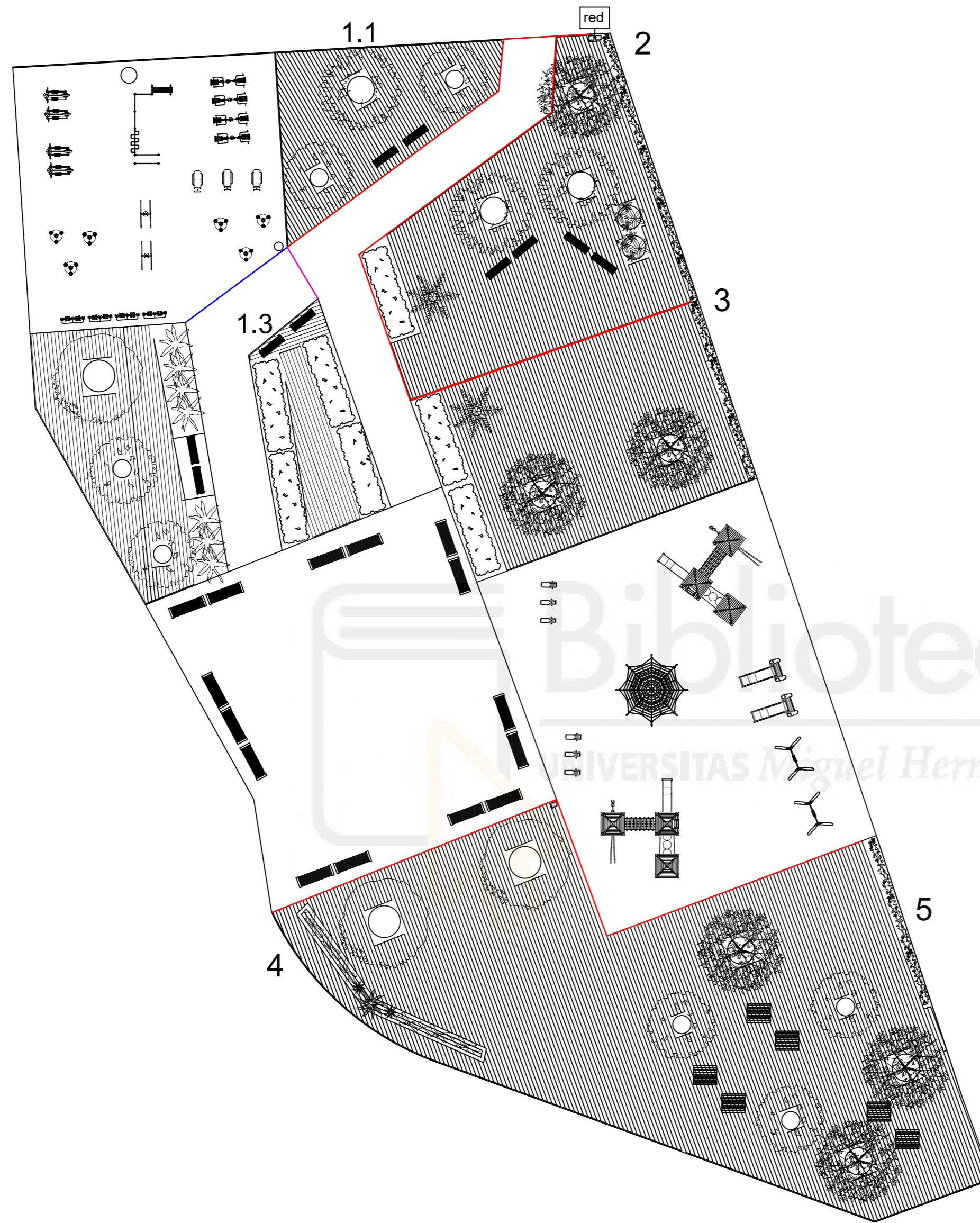
AUTOR
MIGUEL CALVO REVELLES

ESCALA 1:100 UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ (UMH)
 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA (EPSO)

FECHA 01/02/2026 GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

PLANO No.
7

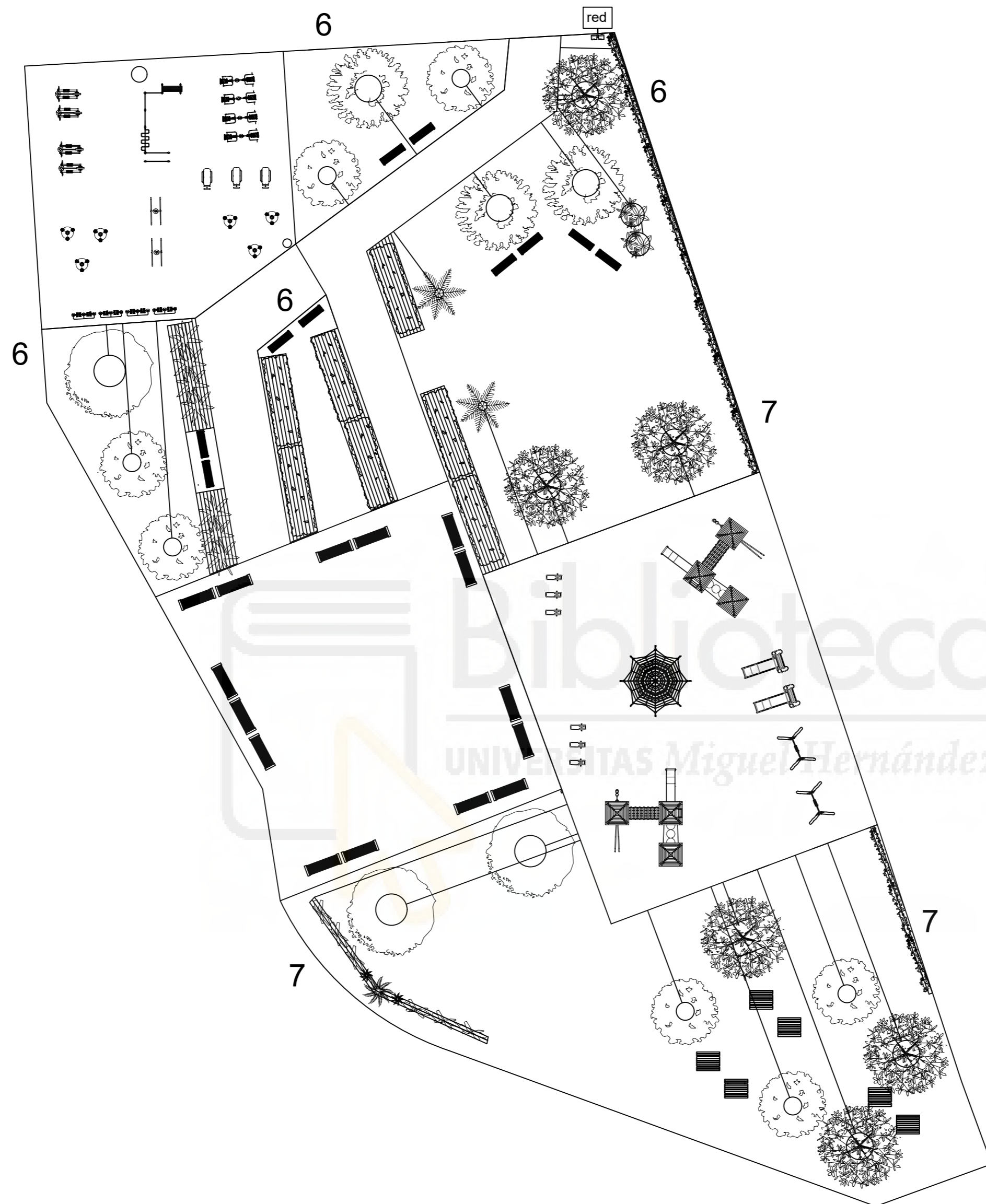




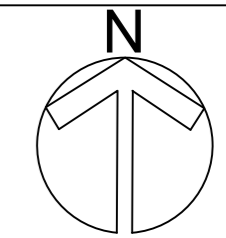
- TUBERÍA DE 63 MM
- TUBERÍA DE 50 MM
- TUBERÍA DE 40 MM

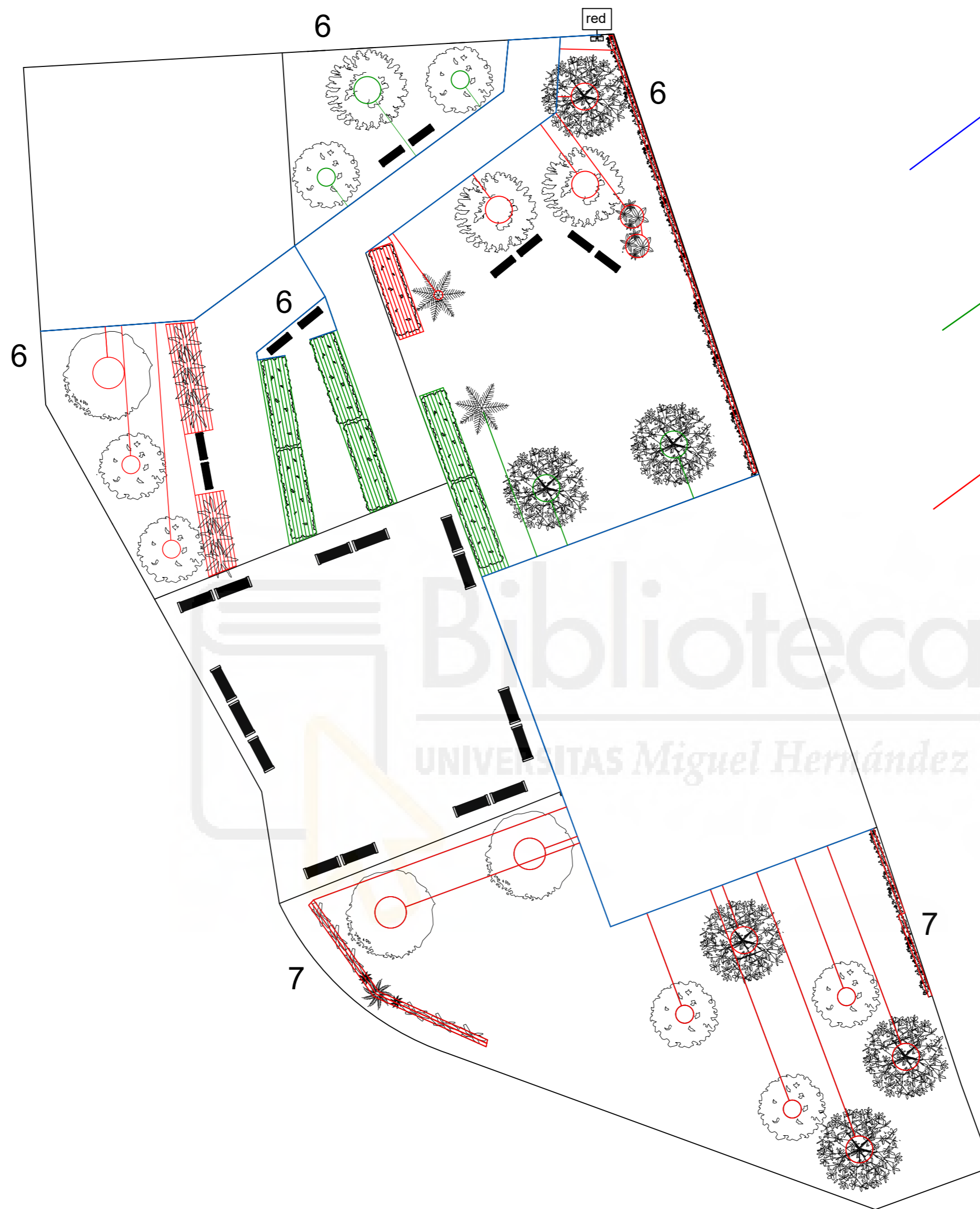


	PROYECTO PARQUE URBANO PÚBLICO "EL MIRADOR DE PONIENTE"		
	TÍTULO DE PLANO TUBERÍAS CONDUCTORAS A SECTORES DE CÉSPED		
AUTOR MIGUEL CALVO REVELLES			PLANO No. 8
ESCALA 1:100	UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ (UMH) ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA (EPSO)		
FECHA 01/02/2026	GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		



PROYECTO PARQUE URBANO PÚBLICO "EL MIRADOR DE PONIENTE"		PLANO No. 9
TÍTULO DE PLANO LÍNEAS DE RIEGO ARBOLADO Y ARBUSTOS - SECTORES 6 Y 7		
AUTOR MIGUEL CALVO REVELLES		
ESCALA 1:100	UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ (UMH) ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA (EPSO)	GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL
FECHA 01/02/2026		

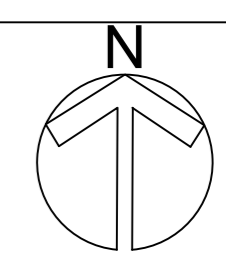


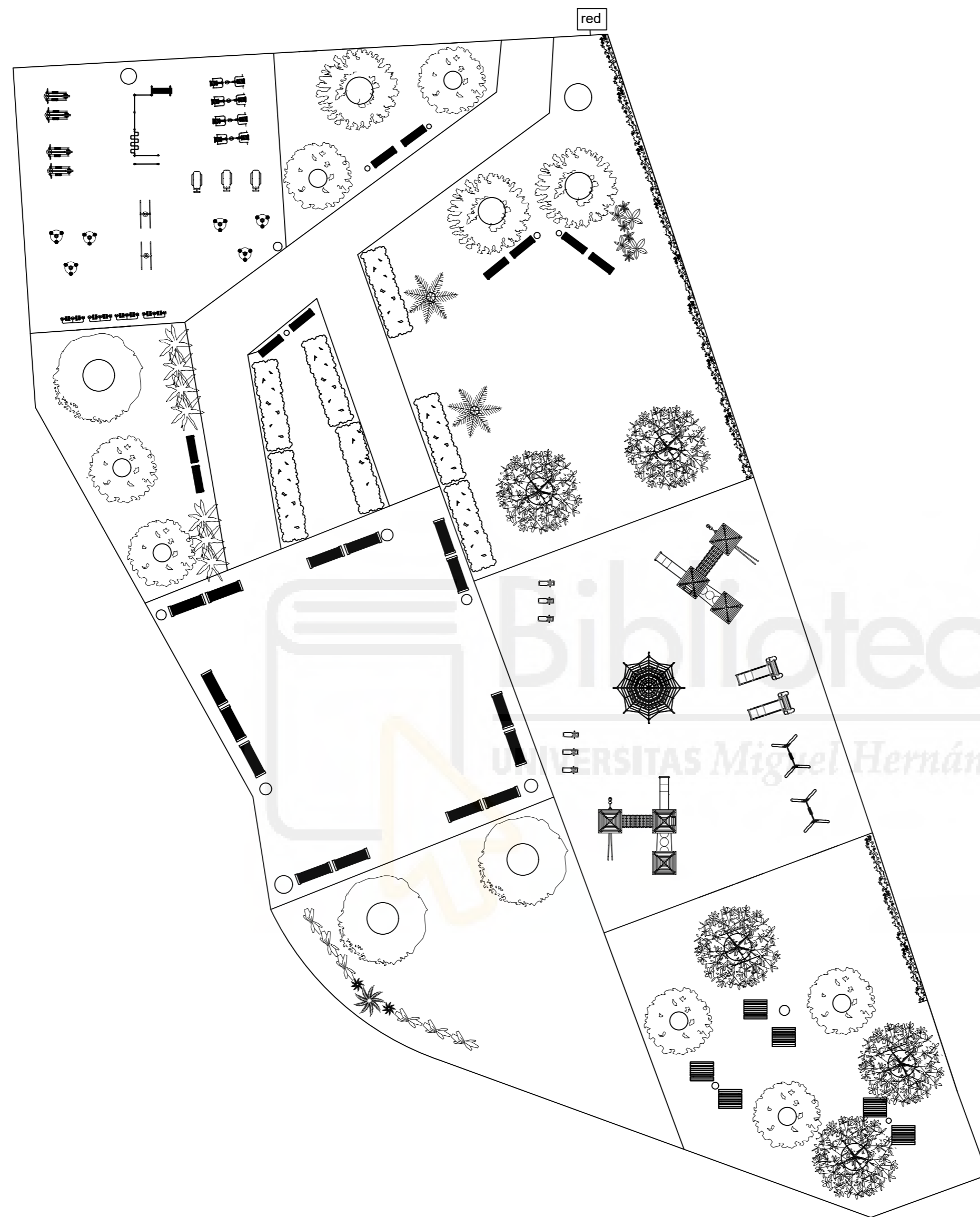


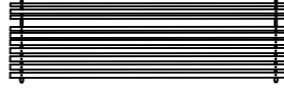
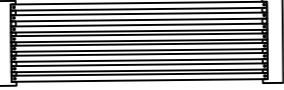

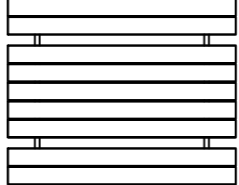
- TUBERÍA DE 32 MM
- TUBERÍA DE 20 MM
- TUBERÍA DE 16 MM

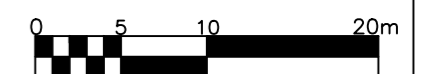


 UNIVERSITAS <i>Miguel Hernández</i>	 Escuela Politécnica Superior de Orihuela	PROYECTO PARQUE URBANO PÚBLICO "EL MIRADOR DE PONIENTE"	
		TÍTULO DE PLANO TUBERÍAS DE RIEGO PARA ÁRBOLES Y ARBUSTOS	
AUTOR MIGUEL CALVO REVELLES		PLANO No. 10	
ESCALA 1:100	UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ (UMH) ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA (EPSO)	GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL	
FECHA 01/02/2026			





-  BANCO NEOBARCINO
-  BANCO KUBE MAD
-  PAPELERA GEA
-  MESA PICNIC



PROYECTO
PARQUE URBANO PÚBLICO "EL MIRADOR DE PONIENTE"

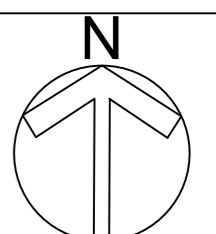
TÍTULO DE PLANO
MOBILIARIOS URBANO

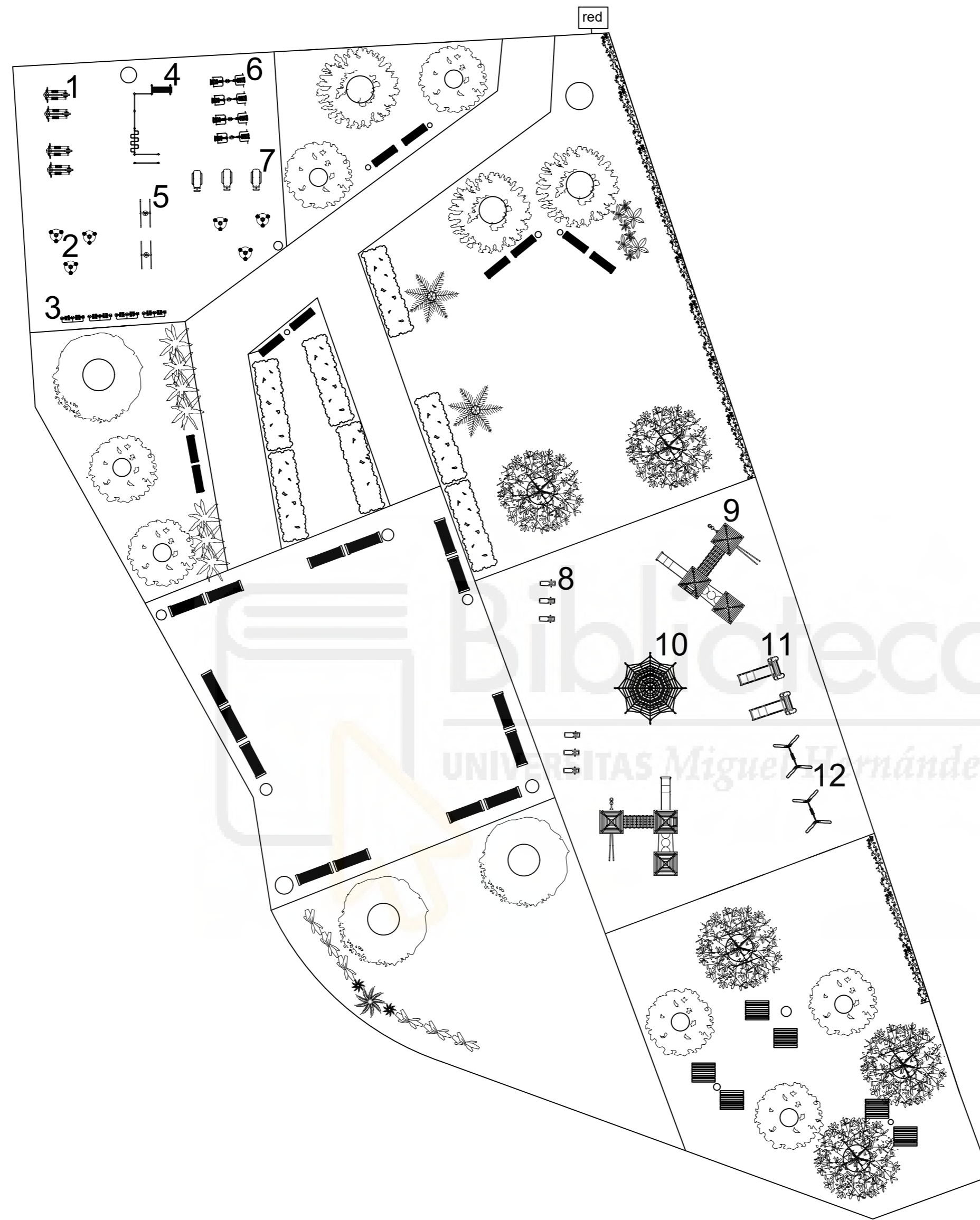
AUTOR
MIGUEL CALVO REVELLES

ESCALA 1:100 UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ (UMH)
 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA (EPSO)

FECHA 01/02/2026 GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

PLANO No.
11





ZONA DE DEPORTE

1. BICILETE ELIPTIC.
2. VOLANTES WHEELS.
3. MOVILIDAD HOCKEY.
4. CALISTENIA STREET WORKOUT MIXTO D.
5. CALISTENIA STREET WORKOUT DOBLE NIVEL.
6. BRAZOS PULL DOWN.
7. CALISTENIA ABDOMINALES I.

ZONA DE JUEGOS INFANTILES

8. BALANCÍN IROY 1.
9. CONJUNTO MODULAR CEDAR.
10. PIRAMIDE DE CUERDAD ROY 99.
11. TOBOGÁN H900 ROY.
12. COLUMPIO BALANCÍN.



PROYECTO
PARQUE URBANO PÚBLICO "EL MIRADOR DE PONIENTE"

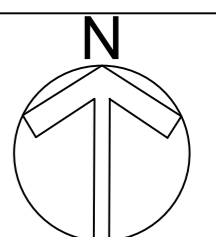
TITULO DE PLANO
MOBILIARIOS DEPORTIVO Y JUEGOS INFANTILES

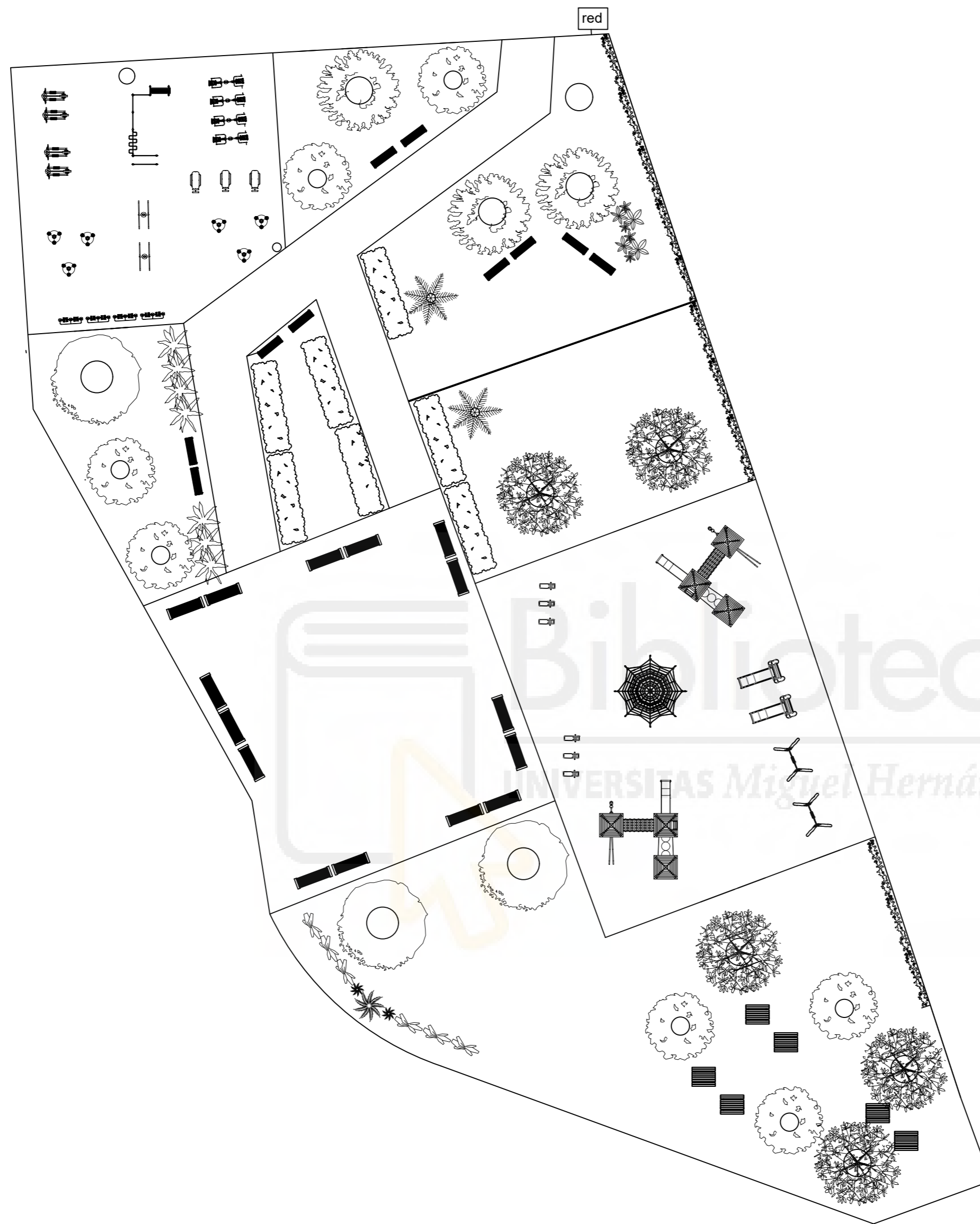
AUTOR
MIGUEL CALVO REVELLES

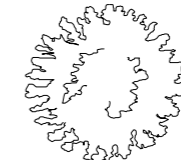
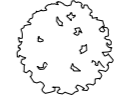

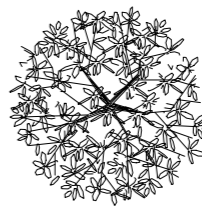



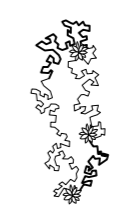
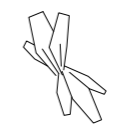


ESCALA 1:100 UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ (UMH)
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA (EPSO)

FECHA 01/02/2026 GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

PLANO No.
12

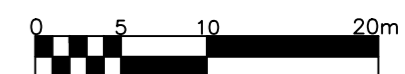




-  *Ficus Australis*
-  *Callistemon viminalis*
-  *Morus alba L.*
-  *Jacaranda mimosifolia D. Don*
-  *Phoenix Dactylifera*
-  *Dodonaea viscosa*
-  *Hibiscus rosa-sinensis*
-  *Bougainvillea glabra*
-  *Lavandula dentata*
-  *Cyca revoluta*
-  *Photinia x fraseri 'Red Robin'*



	PROYECTO PARQUE URBANO PÚBLICO "EL MIRADOR DE PONIENTE"		
	TÍTULO DE PLANO ESPECIES VEGETALES SELECCIONADAS		
AUTOR MIGUEL CALVO REVELLES			PLANO No. 13
ESCALA 1:100	UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ (UMH) ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA (EPSO)		
FECHA 01/02/2026	GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		



PROYECTO		PARQUE URBANO PÚBLICO "EL MIRADOR DE PONIENTE"	
TÍTULO DE PLANO		MEDIDAS DE ZONAS PAVIMENTADAS	
AUTOR		MIGUEL CALVO REVELLES	
ESCALA	1:100	UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ (UMH) ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA (EPSO)	PLANO No.
FECHA	01/02/2026	GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL	14

