

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**

**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA**

**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**



**DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN LA URBANIZACIÓN LA  
CHISMOSA DEL MUNICIPIO ORIHUELA  
(PROVINCIA DE ALICANTE, COMUNIDAD VALENCIANA)**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

Autora: Denis Johana Ramírez Sánchez

Tutor: Vicente Lidón Noguera



## **DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN LA URBANIZACIÓN LA CHISMOSA DEL MUNICIPIO ORIHUELA (PROVINCIA DE ALICANTE, COMUNIDAD VALENCIANA)**

### **Resumen**

El presente proyecto propone la creación de un bosque urbano en la localidad de Orihuela Costa (La Chismosa). El objetivo principal será planificar y gestionar una zona verde que aumente el patrimonio natural del municipio, lo que aportará beneficios sobre la salud física y mental de la ciudadanía, desarrollo económico local, reducción de la temperatura, mejora de la calidad del aire y contribución a frenar el cambio climático. También beneficiará a la flora y la fauna aportando una mayor biodiversidad, puesto que el proyecto pretende añadir alternativas basadas en un nuevo modelo que estimule la diversidad como verdadero factor de progreso, y que posicione al ser humano como componente principal. Para todo ello se ha desarrollado un minucioso plan de plantación, gestión y mantenimiento que maximice dichos beneficios.

**Palabras clave:** bosque urbano, sostenibilidad, biodiversidad, alérgenos, bienestar

### **Abstract**

This project proposes the creation of an urban forest in the district of Orihuela Costa (La Chismosa). The main objective will be to plan and manage a green area that will increase the natural heritage of the municipality, which will bring benefits on the physical and mental health of its citizens, local economic development, temperature reduction, improvement of air quality and contribution to curb climate change. It will also benefit the flora and fauna by providing greater biodiversity, since the project aims to add alternatives based on a new model that stimulates diversity as a true factor of progress and positions the human being as the main component. To this end, a detailed plan for planting, management and maintenance has been developed to maximize these benefits.

**Key words:** urban forest, sustainability, biodiversity, allergens, well-being

## ÍNDICE

1. ANTECEDENTES, OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	7
1.1 Antecedentes .....	7
1.2 Objetivos.....	8
1.3 Justificación .....	9
2. LOCALIZACIÓN .....	13
3. CARACTERÍSTICAS GENERALES .....	14
3.1 Emplazamiento .....	14
3.2 Localización y límites.....	15
3.3 Características de la población .....	15
4. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA .....	16
4.1 Características geológicas.....	16
4.2 Morfología del territorio .....	16
4.3 Unidades morfológicas .....	16
4.4. Breve descripción del terreno .....	17
5. CLASIFICACIÓN DEL AGUA.....	19
6. CLASIFICACIÓN DEL CLIMA .....	20
6.1 Temperatura .....	21
6.2 Precipitaciones.....	21
6.3 Viento.....	22
6.4 Humedad relativa del aire.....	24
6.5 Insolación .....	24
7. DISEÑO DEL BOSQUE .....	25
7.1 Disponibilidad de terrenos.....	25
7.2 Descripción de los trabajos a realizar .....	25
7.2.1 Servicios existentes .....	26
7.2.1.1. Agua potable .....	26
7.2.1.2. Red de saneamiento .....	26
7.2.1.3. Red eléctrica .....	26
7.2.2 Concepción general del bosque verde .....	27
7.3 Descripción de las obras .....	28
7.3.1 Cartografía, topografía y replanteo.....	28
7.3.2 Movimiento de tierras.....	29
7.3.3 Red de saneamiento y pluviales.....	29
7.3.4 Instalaciones hidráulicas.....	31
7.3.5 Firmes y pavimentos.....	33



7.4. Jardinería y plantaciones .....	38
7.4.1. Preparación del terreno para la plantación .....	42
7.4.2. Suministro de tierra .....	42
7.4.3. Labores sobre el terreno aportado .....	42
7.4.4. Replanteo .....	43
7.4.5. Apertura de hoyos .....	43
7.4.6. Elección de especies vegetales .....	44
8. RED DE RIEGO .....	46
8.1 Diseño agronómico de la red de riego .....	47
8.2. Red de hidrantes .....	49
8.3. Conexiones al exterior .....	49
9. MOBILIARIO URBANO .....	50
9.1. Bancos .....	51
9.2 Papeleras .....	51
9.3 Fuentes .....	52
9.4 Portabicicletas .....	52
9.5 Mesas .....	53
9.6 Zona de ocio .....	54
10. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA .....	61
11. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL .....	62
12. PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO .....	64
13. PRESUPUESTOS .....	65
14. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA .....	67
15. ACCESIBILIDAD .....	70
16. DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO .....	73
ANEJO 1: JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA .....	76
ANEJO 2: ESTUDIO SOCIOLÓGICO .....	80
ANEJO 3: ESTUDIO EDAFOLÓGICO .....	87
ANEJO 4: ANÁLISIS DEL AGUA .....	97
ANEJO 5: ESTUDIO CLIMÁTICO .....	106
ANEJO 6: REPORTAJE FOTOGRÁFICO .....	120
ANEJO 7: TOPOGRAFÍA Y MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	127
ANEJO 8: PREPARACIÓN DEL TERRENO .....	132
ANEJO 9: ENMIENDA Y ABONADO .....	139
ANEJO 10: ESPECIES VEGETALES .....	145
ANEJO 11: DISEÑO Y CÁLCULO DE LA RED DE RIEGO .....	205

---

ANEJO 12: RED DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES.....	224
ANEJO 13: OBRA CIVIL.....	240
ANEJO 14: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA.....	257
ANEJO 15: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....	292
ANEJO 16: PLAN DE OBRA .....	312
ANEJO 17: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.....	318
ANEJO 18: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	335
ANEJO 19: MOBILIARIO URBANO .....	442
ANEJO 20: GESTIÓN DE RESIDUOS .....	478
ANEJO 21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS .....	496
PLANOS.....	530
PLIEGO DE CONDICIONES .....	532
PRESUPUESTOS .....	647
BIBLIOGRAFÍA .....	701
Bibliografía citada .....	702
Bibliografía complementaria .....	704
Referencias de imágenes .....	705



---

## **DISEÑO DE UN BOSQUE URBANO EN URBANIZACIÓN LA CHISMOSA DEL MUNICIPIO ORIHUELA (PROVINCIA DE ALICANTE, EN LA COMUNIDAD VALENCIANA)**

### **1. ANTECEDENTES, OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

#### **1.1 Antecedentes**

Los bosques desempeñan un papel muy importante en los sistemas climáticos, traen grandes beneficios tales como regular el agua y generar oxígeno, los cuales son grandes depósitos de carbono, así como espacios de biodiversidad insustituibles para la fauna y la flora.

Para Salbitano, Borelli, Conigliaro y Chen (2017, p.2). los bosques urbanos son como redes o sistemas que comprenden todos los arbolados (rodales), grupos de árboles y árboles individuales ubicados en las áreas urbanas y periurbanas; por tanto, se incluyen bosques, árboles en las calles, árboles en los parques y jardines y árboles en las esquinas de las calles. Los bosques urbanos son la espina dorsal de la infraestructura verde que conecta las áreas urbanas a las rurales y mejora la huella ambiental de las ciudades.

Según el Banco de Desarrollo de América Latina (2018, p.6). los espacios verdes y los bosques urbanos son considerados como un importante parámetro de sostenibilidad en las distintas relaciones de indicadores que se están realizando, a nivel mundial, por ejemplo la primera generación de Indicadores Comunes Europeos, elaborado por el Grupo de Expertos sobre Medio Ambiente Urbano, de la Dirección General de Medio Ambiente de la UE, la existencia de zonas verdes públicas figura entre los cinco indicadores principales obligatorios para la sostenibilidad de las ciudades. El manejo adecuado de los bosques urbanos y los espacios verdes en ciudades es una estrategia fundamental para hacer las ciudades más habitables, placenteras y sostenibles porque favorecen la conexión con la naturaleza y contribuyen a la estabilidad del ecosistema urbano.

El interés en los bosques del mundo ha aumentado, acompañado de una mayor conciencia acerca de su función en el ciclo mundial del carbono. Los bosques se consideran un arma natural contra el calentamiento mundial debido a su capacidad para mitigar el cambio climático y adaptarse a este reduciendo las emisiones de carbono ocasionadas por la

deforestación y la degradación forestal; y por la mayor absorción de carbono (según el ODS13) resultante de la forestación y la gestión forestal sostenible. Los bosques del mundo almacenan una cantidad estimada de 296 gigatoneladas de carbono en la biomasa superficial y subterránea (FAO 2015a), pero son mucho más que eso: los bosques tropicales albergan por sí solos al menos dos tercios de las especies terrestres y otros tipos de bosques son ecosistemas ricos en especies en sus propios contextos (Junta Directiva de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, 2005). Los bosques se encuentran entre los más importantes repositorios de biodiversidad y su gestión sostenible resulta esencial no solo para conservarlos, sino también para sostener el funcionamiento de los ecosistemas y, por ende, la provisión continua y saludable de servicios ecosistémicos tales como la producción de alimentos. También cumplen funciones de protección, dado que reducen la erosión y el riesgo de desprendimientos de tierras, inundaciones y sequías, además de evitar la desertificación y salinización.

En cuanto a la Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales de la FAO (FRA 2015, p.64-67). la más reciente indica que el mundo sigue perdiendo bosques. Entre 1990 y 2015, la superficie forestal mundial disminuyó del 31,6% al 30,6% de la superficie mundial de tierras, pero el ritmo de pérdida se ha desacelerado en los últimos años. La pérdida de bosques se registra principalmente en los países en desarrollo, en particular en el África subsahariana, América Latina y Asia sudoriental. A medida que aumenta la población y las tierras forestales se convierten con fines agrícolas y para otros usos, la superficie forestal disminuye en todas las regiones climáticas excepto las templadas.

Se han logrado diferentes niveles de progresos y existen dificultades específicas en algunas regiones y circunstancias. Al mismo tiempo, los países menos adelantados muestran una combinación de aumento de la tasa de pérdida de cubierta forestal y reducción en las zonas protegidas y las zonas sometidas a certificación forestal.

## **1.2 Objetivos**

### **✓ Objetivo general**

El objeto del presente proyecto es el diseño de un bosque urbano en el municipio de Orihuela en la urbanización de La Chismosa, en la pedanía de Orihuela Costa (provincia de Alicante, en la Comunidad Valenciana), con el fin de embellecer la ciudad a través de

una transformación ambiental adecuada para el fomento de las áreas verdes urbanas, fundamentado en el cuidado ambiental y bienestar de la población.

✓ **Objetivos específicos**

- Promover un diseño de bosque urbano de bajo impacto alergénico.
- Cualificar los servicios de espacios verdes en la ciudad.
- Fomentar la biodiversidad.
- Reducción de la temperatura.
- Definir un espacio recreativo de forma metódica y funcional, con el fin de poner cada elemento en un lugar adecuado.
- Mejora calidad del aire, disminución de contaminantes.
- Reducción del ruido.
- Beneficios ecológicos.
- Desarrollo económico local.
- Conciencia ecológica.
- Mejorar el paisaje de la zona que en la actualidad es una parcela llena de maleza y descuidada.

### 1.3 Justificación

El presente proyecto está enfocado en el desarrollo de una propuesta de mejora de los espacios verdes urbanos y a la contribución con el cambio climático. Se llevará a cabo considerando las siguientes pautas:

*Ambiental:* Los bosques urbanos ayudan a la retención del monóxido de carbono, ozono troposférico, monóxido de sulfuro, y compuestos artificiales (tolueno, benceno, nitrobenceno, formaldehidos, clorobenceno) y otros volátiles naturales, tales como el

pineno e isopreno. También actúan sobre la filtración de humo, polvo y hollín, contribuyendo a la reducción de la contaminación acústica.

Al tratarse de una zona verde con amplia superficie contribuye a la reducción de la temperatura y como consecuencia a los efectos climáticos de la zona.

Estéticos: Con este proyecto se pretende embellecer el entorno paisajístico, creando un enlace entre el ámbito urbano y el ecológico, envolviendo el bosque con fragancia de flores y frutas y dotando al entorno con gran diversidad de colorido en el follaje.

Ecológicos: Se pretende aumentar la biodiversidad, creando un nuevo hábitat para especies silvestres y una mayor presencia de mamíferos, pájaros, insectos etc. Con la plantación de especies vegetales, se mejorará la erosión del suelo y contribuirá a la disminución de la inundabilidad en la zona urbana.

Salud: El bosque urbano contribuye a crear una mayor calidad de vida, ayudando a mejorar psicológica y físicamente a la sociedad, estimulando la serenidad y la percepción de los espacios más tranquilos, estableciendo una convivencia y armonía de la sociedad con las plantas y animales; creando áreas recreativas para el juego y fomentando práctica del deporte en corredores, caminantes y ciclistas. La Organización Mundial de la Salud indica que se requiere de al menos 9 m<sup>2</sup> de espacio verde por habitante siempre y cuando todos los residentes vivan al menos, a 15 minutos a pie de dicho espacio (Elmqvist, Th., Fragkias, M., Goodness, J., Güneralp, B, Editors, 2013: *A Global Assessment Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities*, p. 199).

Económicos: En una localidad como Orihuela Costa, claramente turística, el bosque urbano atraería una mayor cantidad de turistas, creando un aumento de ingresos y satisfacción de las necesidades de las personas con bajos ingresos. Permitiría la creación de empleo a emprendedores a través del establecimiento y mantenimiento de espacios verdes, creando una infraestructura verde de bajo costo, proporcionando, semillas, materiales para artesanía, plantas ornamentales y medicinales y otros beneficios directos, creando un plan de manejo para su control y aprovechamiento racional. También contribuye al aumento de valor de la propiedad cercana al bosque urbano.

Sociales: Con este bosque urbano se busca concienciar a los visitantes de lo importante de cuidar un lugar así. Con ello se pretende que los vecinos y visitantes adquieran mayor conciencia medioambiental. Así se crearía un ambiente multifuncional, pensado en el disfrute de toda la familia, contribuyendo al recreo y educación.

El presente proyecto surge del interés por contribuir social y ecológicamente en el Municipio de Orihuela Costa. Fundamentalmente se busca la restauración y aumento de cobertura de servicios ambientales a corto plazo, aumento de especies de fauna y flora y de la biodiversidad de la zona, ayudando en el control de la contaminación del aire. El proyecto responde a criterios de sostenibilidad, vínculo con la naturaleza, pulmón verde de la zona, espacio dinamizador, socialización, armonía con el paisaje, etc.

Se requerirá una investigación de selección de árboles y arbustos que sean más tolerantes al tipo de clima de la zona, al suelo y a la contaminación del aire, así como los que sean más efectivos en la disolución y absorción de contaminantes atmosféricos, mejorando así la calidad del aire. Este proyecto ayudaría a proveer aire puro para respirar, mejora paisajística y mejora socio económica, entre otras, ofreciendo diferentes espacios de recreación y convivencia, realizando un uso adecuado de los recursos, el valor de la biodiversidad y la ecología urbana.

Por otra parte, uno de los objetivos es el de disminuir el impacto de las emisiones de alérgenos de la vegetación urbana en la salud de las personas, integrando un material de especies adecuado a la hora de ser seleccionado, con una baja proporción de alérgica. Uno de cada cuatro españoles sufre de alergia al polen, al menos un 30% de los españoles sufre alergias, y con el inicio de la primavera las alergias van cada año en aumento con aproximadamente un total de 16 millones de personas que tendrán que soportar los síntomas hasta el verano. Según la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica (SEAIC), en nuestro país las alergias más frecuentes están ocasionadas por el polen que esparcen los árboles y plantas.

En la pedanía de Orihuela Costa, la demografía cambia mucho en función de la época del año en la que nos encontremos, ya que en tiempo estival la ciudad experimenta un gran incremento poblacional. Por ello, el bosque urbano postula a ser una zona de esparcimiento, diversión y aprendizaje contando con instalaciones deportivas, juegos

infantiles, merendero, huerto urbano, zonas de lectura, planificando lo que sería un bosque urbano recreativo, lúdico y deportivo.





## 2. LOCALIZACIÓN

El proyecto de bosque urbano se realizará en la urbanización La Chismosa, ubicada en Orihuela Costa, pedanía del municipio de Orihuela que se encuentra en la provincia de Alicante, a 29 km del núcleo urbano de Orihuela.

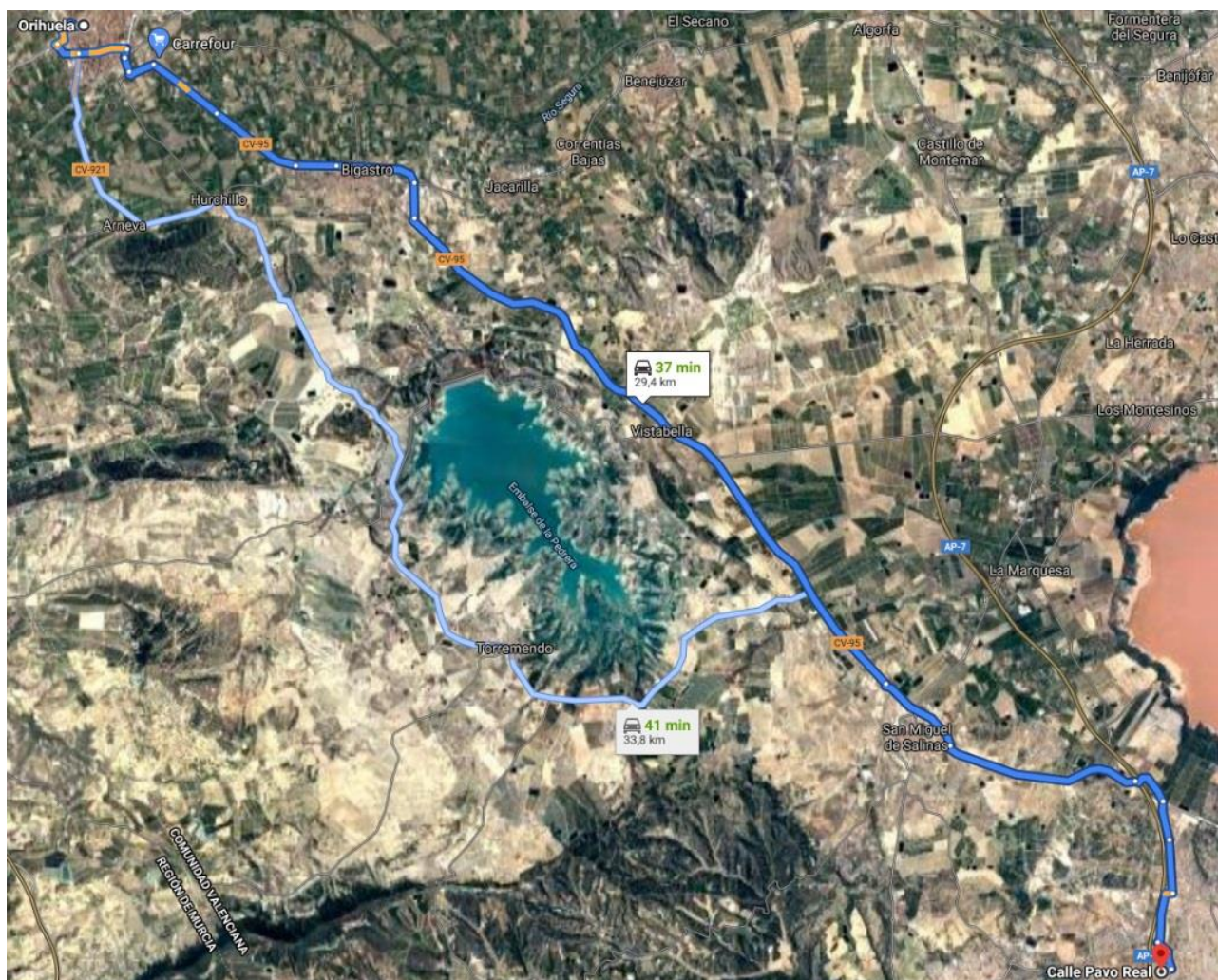


Fig.1. Ubicación de la pedanía de Orihuela Costa y núcleo de Orihuela.

El bosque estará próximo a zonas de turismo y segundas residencias, cerca de macrourbanizaciones, en las cuales habitan familias con niños pequeños y personas de varios rangos de edad. De aquí la necesidad de complementar el bosque con zonas de juego y esparcimiento, dirigida a complacer las necesidades y deseos de toda la población, ya sean niños, jóvenes, adultos, adultos mayores, personas con movilidad reducida y turistas.

### 3. CARACTERÍSTICAS GENERALES

#### 3.1 Emplazamiento

La superficie total del ámbito de actuación es de **79.641 m<sup>2</sup>**. Las coordenadas UTM de la zona de actuación son:

Datum:	ETRS89
Latitud:	37° 56' 38.64" N
Longitud:	0° 44' 29.78" W
Huso UTM:	30
Coord. X:	698.444,16
Coord. Y:	4.202.014,66

Fig.2. Coordenadas UTM.



Fig.3. Límites de actuación del bosque urbano.

### 3.2 Localización y límites

El territorio de Orihuela se divide en tres zonas, el núcleo urbano, la zona de la huerta donde existen muchas pedanías y la zona de la costa con gran crecimiento turístico, en el cual está ubicada la urbanización de La Chismosa, donde se ejecutará el proyecto de bosque urbano. Los límites son los siguientes:

- Al Norte, con un segmento de 353 m de la C/Oropéndola.
- Al Oeste con la Autopista del Mediterráneo AP-7 en su tramo Alicante-Cartagena
- Al Este con las C/ Oropéndola, Faisán y Pavo Real.
- Al Sur en un tramo de 65 m con la C/ Pavo Real.

### 3.3 Características de la población

Los datos demográficos del Anejo N° 2 “Estudio Sociológico” han sido extraídos de la información del Instituto Nacional de Estadística (INE), de la misma manera que algunos datos de la población de la zona donde se va a realizar el proyecto, los cuales, han sido facilitados por el Ayuntamiento de Orihuela. A lo largo de los últimos años la población de Orihuela se ha ido incrementando. Según los datos publicados por el INE a 1 de enero de 2020 el número de habitantes en Orihuela fue de 78.505, 1.091 habitantes más que en el año 2.019. En el área de Orihuela Costa se censaron 20.005 habitantes en 2018.



---

## **4. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA**

### **4.1 Características geológicas**

El Término Municipal de Orihuela se encuentra dentro de las denominadas Cordilleras Béticas, en particular, en el extremo oriental de las mismas. Posee las características propias de la orogénesis alpina, con gran presencia de mantos de corrimiento, cabalgamientos y peculiares contrastes de unidades estructurales. Domina sobre el territorio la unidad que se conoce como Fosa Intrabética, situada en el “dominio interno” de las Béticas, denominada como zona Bética o Bético sensu stricto, para diferenciarla de las orlas montañosas exteriores de las Cordilleras Béticas (Prebético y Subbético).

### **4.2 Morfología del territorio**

Por lo que respecta a la morfología del Término Municipal de Orihuela, esta viene determinada principalmente por los procesos morfogenéticos que en ella se desarrollan. Como se trata de un término municipal bastante extenso tendremos en cuenta varios agentes morfogenéticos encargados de configurar la fisiografía del terreno, como la geología, edafología, hidrología, actividad del hombre, etc., siendo el clima el más importante de todos ellos, dando lugar al desarrollo de un determinado proceso morfogenético que determinara la morfología del terreno.

La comarca del Bajo Segura queda determinada por el río Segura, cuya llanura aluvial se dibuja la fisiografía de la comarca. En esta definición general hay que obviar el sector septentrional del municipio oriolano.

### **4.3 Unidades morfológicas**

La mayoría del territorio del Término Municipal de Orihuela se enclava en cerros y lomas aisladas. La morfología de este espacio alterna lomas y cerros aislados con sectores llanos, que en la mayoría de los casos aparecen roturados para la puesta en cultivo de sus tierras. Este conjunto de pequeños relieves se extiende entorno a la Pedrera, Cabezo de Hurchillo, el Cabezo Gordo, el Cabezo de la Zorra, Los Pinos, La Sima, Alto de los Rufetes, etc.

Terreno montañoso. Se trata de un espacio serrano homogéneo. Se distribuye en cuatro bloques.

Al sur, destaca Sierra Escalona (348m)-Peña del Águila-Dehesa de Campoamor. Es un área de relieves alomados constituida por un mosaico de vegetación natural, cultivos de secano y de regadío, drenado por la nutrida red de ramblas y barrancos. En segundo lugar, hablaremos de las moles que surgen en el centro de la vega del Segura, la Sierra de Orihuela (634m) y la de Callosa (568m). Al norte la Sierra de Crevillente-Abanilla separa el campo de la Murada de Barbarroja a través del Cerro del Agudo (Botella, 2015 p. 6-9).

#### **4.4. Breve descripción del terreno**

La envolvente de los terrenos destinados al bosque tiene una forma triangular irregular curvilínea. Los terrenos actuales corresponden a rellenos cohesivos constituidos principalmente por arcillas limo-arenosas, más o menos removilizados desde su origen, y que en el momento actual se encuentran superficial y parcialmente consolidados por su propio peso y la acción atmosférica durante el tiempo transcurrido.

Dentro de estas características generales hay que señalar, a nivel local, una apreciable heterogeneidad, tanto en planta como en profundidad. Como conclusión y en términos generales puede decirse que, desde el punto de vista geotécnico, los suelos del bosque presentan una calidad media geotécnica, tanto desde el punto de vista de su posible reutilización en movimientos de tierras, como por su capacidad portante.

Para los posibles movimientos de tierras, los suelos existentes nos indican que son adecuados para su empleo suelos, pudiendo clasificarse, en el mejor de los casos, como suelos adecuados. No obstante, dada la heterogeneidad de estos suelos en el ámbito de actuación, sería necesario un estudio específico en las zonas donde se pretenda su aprovechamiento.

En el caso de los caminos, estos suelos son aptos para el núcleo de terraplén, debiéndose reforzar en coronación con suelos seleccionados. En este caso se recomienda una capa de al menos 25 cm de suelo granular de aportación (zahorras o suelo seleccionado) compactado al 100 % Próctor Modificado.

A la vista de la información geológico-geotécnica disponible, para las actuaciones relativas a movimientos de tierras y empujes sobre muros se consideran los siguientes parámetros estimados para los suelos de relleno de la zona:

- Cohesión efectiva (kp/cm<sup>2</sup>): 1,5
- Ángulo de rozamiento interno efectivo (°): 25
- Peso específico aparente (t/m<sup>3</sup>): 1,8

Para movimientos de tierras se pueden considerar las siguientes pendientes:

- Taludes en desmonte hasta unos 2 m de altura: 1:1 (H: V)
- Taludes en desmonte con más de 2 m de altura: 3:2 (H: V)
- Taludes en terraplén de rellenos: 3:2 (H: V)



## 5. CLASIFICACIÓN DEL AGUA

La comarca de Bajo Segura pertenece al ámbito de su cuenca hidrográfica. La superficie total del ámbito territorial de la confederación Hidrográfica del Segura es de 18.767 km<sup>2</sup>, de los que 14.451 (el 77%) corresponden a la cuenca hidrográfica del río principal y el resto de las zonas endorreicas, o a ríos y ramblas que desembocan directamente en el mar. La mayoría de sus cursos son efímeros o intermitentes y sólo los cauces principales tienen agua de forma permanente. Pero estos cauces marginales presentan a menudo una acusada torrencialidad, origen de inundaciones catastróficas desde tiempos inmemorables (Botella, 2015, p. 11).



## 6. CLASIFICACIÓN DEL CLIMA

El clima tiene un gran peso en las singularidades de la diversidad paisajística. El clima son las propiedades meteorológicas que se dan en una zona concreta durante un periodo largo de tiempo. Las principales características del clima que influyen en una zona dependen de los siguientes componentes climáticos:

- La latitud, los rayos de sol calientan más en la zona ecuatorial de la tierra.
- La altitud, que es la altura media de una zona con respecto al nivel del mar en la tierra. En las zonas de menor altitud suele haber un clima más cálido con respecto a las zonas de mayor altitud.
- La dirección y fuerza del viento.

Orihuela se ubica en las tierras más meridionales de la Comunidad Valenciana, más concretamente en la comarca conocida como Bajo Segura, y está caracterizada por el predominio de un clima mediterráneo de tránsito al clima desértico, cálido y seco de escasas precipitaciones (Botella, 2015, p.3).

El clima de Orihuela es de tipo termo-mediterráneo semiárido. Por su orientación y al encontrarse en una especie de semicírculo montañoso, disfruta de protección de los vientos del norte y aprovecha el calor residual de las rocas durante el invierno, lo que le confiere un microclima más cálido. El clima semiárido y las características geológicas han condicionado la cantidad y salinidad del agua en el sureste peninsular, siendo alta en muchas localidades. Estas restricciones, junto a las horas de insolación y la escasez de lluvia han obligado históricamente a adoptar localmente las especies vegetales de cultivo más adecuadas a las difíciles condiciones ambientales (Caño, 2016, p. 21).

Los datos tomados para realizar el proyecto de bosque urbano se han tomado de la estación de Alicante – Elche Aeropuerto (comunidad Valenciana) con altitud: 43m, latitud: 38° 16' 58" A, longitud: 0° 34' 15" O. Los datos correspondientes a los últimos 10 años quedan recogidos en el anejo “Estudio climático”.

Detallaremos a continuación las descripciones del clima que determinarán la selección de especies vegetales en el diseño del bosque urbano.



## 6.1 Temperatura

Los valores registrados son:

- La temperatura anual media es de 18°C
- Temperatura media anual de las máximas: 36°C
- Temperatura media anual de las mínimas: 10.5°C

Valores anuales:

Datos temperatura:

T (° C)	Tmm	Tmm	TMM	TMM	Tm	Tm
		Absolutas		absolutas	extrema	extrema
<b>16,96</b>	9,7	10,85	31,9	37,8	41,9	-5,2

Tabla 1: Fuente: Botella, 2015

## 6.2 Precipitaciones

Precipitación total mensual

Las precipitaciones son cualquier estructura de hidrometeoro que desciende a la atmósfera y llega a la superficie terrestre. Este fenómeno meteorológico comprende la nieve, granizo, llovizna y lluvia. La precipitación que cae sobre una superficie terrestre se define como vidriosidad.

Este territorio se destaca por unas condiciones de aridez generalizadas. La forma del Mediterráneo y la proximidad de las costas norteafricanas provocan que buena parte de las advecciones mediterráneas no contengan tanta cantidad de agua precipitante como las que acceden al norte de las sierras béticas, debido a la mayor longitud de recorrido marítimo. Además, el extremo sureste de la Península Ibérica está muy resguardado de cualquier precipitación de origen atlántico.

Por ello, las precipitaciones medias anuales no alcanzan los 300 mm (277 mm en la ciudad de Orihuela). En el interior (Barbarroja), el volumen asciende hasta los 331, mientras en el litoral (Cabo Roig) la media se sitúa en 303 mm (Botella, 2015, p.5).

Datos precipitación:

P (mm)	P invierno	P primavera	P verano	P otoño
<b>339,3</b>	72,8	98,8	40,9	126,8

Tabla 2: Fuente Botella.

### 6.3 Viento

La proximidad del Mar Mediterráneo y la disposición de la línea de costa N-S hacen que exista un predominio del viento de Levante, aunque el sistema de brisas marinas incide en que la dirección del viento sea variable. Los vientos del NNE, Tramontana y Gregal, están asociados con la llegada de masas de aire frío (polares y árticas) del Norte y Centro de Europa. Por el contrario, en la época estival, esta zona queda afectada en ocasiones por vientos del sur procedentes del Sahara de carácter tropical continental, hecho que provoca un aumento de las temperaturas. Este viento del Sureste se denomina Xaloc, viento cálido y húmedo que proviene del norte de África (Botella, 2015, p. 5).

La siguiente tabla muestra nos muestra que la velocidad del viento es moderada a lo largo del año, presentando una máxima en los meses de primavera y otoño, un comportamiento similar del viento en el resto del año.

## Velocidad del viento (km/ha)

VIENTO	DIRECCIÓN DEL VIENTO	VELOCIDAD DEL VIENTO MEDIA	VELOCIDAD DEL VIENTO MEDIA MÁXIMA	RACHA MÁXIMA DE LAS MÁXIMAS
	MÁXIMAS	4	9,68	50,47
2016	MÁXIMAS	4,62	13,09	43,06
	NE	4,49	12,29	43,63
2018	NE	4,53	10,54	43,09
	NE	5,08	11,05	45,9

Tabla 3: Fuente: Botella, 2015



## 6.4 Humedad relativa del aire

Es la cantidad de vapor de agua contenida en el aire y se representa como el porcentaje de la humedad de saturación a una temperatura dada. La humedad relativa depende de la temperatura y presión del sistema.

Media de la humedad relativa del aire

(hora, en %)	Humedad relativa media máxima	Humedad relativa media mínima	Humedad relativa media
Año			
	90,35	47,28	72,2
2016	86,42	43,05	64,85
	86,63	41,05	63,9
2018	84,04	41,71	63,9
	79,53	41,73	61,63

Tabla 4: Fuente: Botella, 2015

Miguel Hernández

## 6.5 Insolación

Se trata del número de horas de sol al año, que en este caso rondan las 3000 horas. El mayor porcentaje de sol se concentra en los meses estivales (más de 352 horas en julio), debido a la mayor altura del sol en esta época del año y a la presencia de las altas presiones (Anticiclón de las Azores), que impiden la penetración de borrascas y por tanto la formación de cielos nubosos. Por el contrario, los meses con menor números de horas de sol son diciembre y enero.

Orihuela pertenece al sector Litoral Meridional, el sector más árido de la Comunidad Valenciana, con altas temperaturas (18°C media anual) y escasas precipitaciones (300mm anuales), que le hacen formar parte del árido SE peninsular. La sequía estival se prolonga por la primavera y el otoño con un intervalo de 4,77 meses (Botella, 2015, p.5). En el Anejo nº 5, “Estudio Climático”, se puede ver la información con mayor detalle.

## 7. DISEÑO DEL BOSQUE

El diseño del bosque urbano contempla diversas escalas, que van desde el árbol a nivel individual hasta el bosque ciudadano (FAO, 2016). También debe abordar los requisitos estructurales, funcionales, ecológicos, paisajísticos, sociales y culturales para asegurar una multifuncionalidad. Entre los aspectos estructurales, debe considerarse la morfología de las especies (por ejemplo, los árboles y arbustos) y su distribución en el espacio disponible con miras a crear entornos con estructuras verticales variadas. Se pueden seleccionar las especies para favorecer ciertas funciones ecosistémicas. El tamaño, la longevidad y el tipo de crecimiento del árbol son otros elementos que se deben considerar en el diseño.

Todos los residentes deberían tener acceso a una diversa gama de espacios abiertos para satisfacer sus distintas necesidades y expectativas, independientemente de su edad, etnia, cultura o discapacidad. La eliminación de las barreras físicas y legales de los bosques urbanos y periurbanos es no solo la mejor forma de asegurar que todas las personas tengan acceso a un entorno saludable, sino que es un principio.

### 7.1 Disponibilidad de terrenos

La zona de actuación se encuentra dentro del Plan General de Ordenación Urbana de Orihuela (P.G.O.U.O). El suelo está clasificado como dotacional, reservado para este tipo de actuaciones.

En el Anejo N° 1 “Justificación Urbanística” se pueden observar las características con más detalle.

### 7.2 Descripción de los trabajos a realizar

Los componentes más importantes para tener en cuenta en la realización de las obras serán:

- Limpieza y adecuación del terreno.
- Movimiento de tierras.
- Instalación de saneamiento y drenaje.

- Firmes y pavimentos.
- Construcción de las áreas de esparcimiento, juego y caminos.
- Preparación de parterres. (tierra, enmienda, nivelación, etc.).
- Implantación de especies.
- Colocación de mobiliario urbano (papeleras, bancos, juegos, etc.).
- Instalación de tuberías de suministro y riego.

## **7.2.1 Servicios existentes**

### **7.2.1.1. Agua potable**

Existen conducciones de tubería de agua potable realizadas en fundición dúctil a lo largo de las aceras de la Fachada Este de la zona de actuación, de donde se realizarán las acometidas para dar abastecimiento al bosque urbano. La tubería existente tiene un diámetro de 110 mm.

### **7.2.1.2. Red de saneamiento**

Existe red de saneamiento en la C/ Pavo Real y en la C/ Faisán. El sistema de red en esta zona es separativo, por lo que tanto las aguas pluviales y las residuales circulan por redes diferentes. Se realizarán las acometidas a los pozos de registro más cercanos a las zonas de vertido.

### **7.2.1.3. Red eléctrica**

Existe red de baja tensión subterránea a lo largo de las aceras de la zona Este de la zona de actuación y red área de media tensión que atraviesa la parcela en diagonal de norte a sur. En el proyecto que nos ocupa no realizaremos instalación eléctrica, ya que dicha instalación será realizada mediante un proyecto separado exclusivamente eléctrico.

## 7.2.2 Concepción general del bosque verde

Con la presente propuesta se han intentado conjugar cuatro factores:

- Responder a las necesidades vecinales, facilitar el mantenimiento dentro de las posibilidades y aprovechar lo existente.
- El bosque verde está pensado para el desarrollo multifuncional garantizando la universalidad de su uso, ubicando las actividades en áreas de su accesibilidad.
- La búsqueda del diseño y las actividades se han realizado pensando en el beneficio de los habitantes de la zona y los turistas o personas de otros municipios.
- El proyecto responde a criterios de sostenibilidad, vínculo con la naturaleza, pulmón verde de la zona, espacio dinamizador, socialización, armonía con el paisaje, etc.

La zonificación es la siguiente:

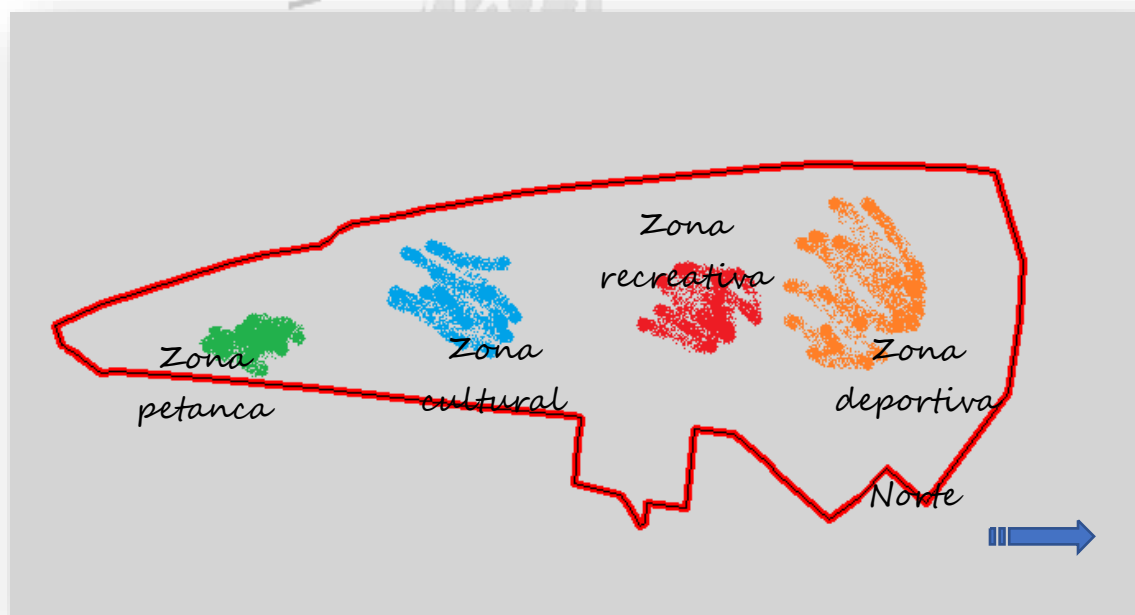


Fig. 4. Croquis zonificación bosque urbano La Chismosa

---

Los usos de cada una de las zonas son:

- Zona deportiva. Ubicada en la zona norte del bosque, estará compuesta por pista de fútbol sala, baloncesto y voleibol.
- Zona recreativa. Estará compuesta por juegos infantiles para edades pequeñas (hasta 4 años) y medianas (de 4 años en adelante), así como un circuito saludable. También se incorporarán mesas para picnic. Estará ubicada en la zona central del bosque.
- Zona cultural. Compuesta por un escenario, donde se podrán celebrar actos culturales al aire libre, tales como conciertos, teatro, etc.
- Zona petanca. Es una zona donde se ubicarán 3 pistas de petanca en el sur del bosque, cerca de la entrada por la C/Arco Iris.
- Zona canina. Situada al suroeste del ámbito. Se ha incluido una zona para entrenamiento y fuente mixta para beber.

Con el fin de generar un aspecto más agradable, se ha creado una serie de paseos dentro del bosque, para correr y pasear a pie o en bicicleta. De esta forma, los asistentes dispondrán de una gran variedad de actividades que podrán disfrutar dentro del bosque.

### **7.3 Descripción de las obras**

#### **7.3.1 Cartografía, topografía y replanteo**

Los trabajos para realizar en primer lugar, al comienzo de las obras, serán el de comprobación de la topografía y replanteo de los elementos tanto en planimetría como en altimetría. La misión de estos trabajos es:

- Definición del sistema de referencia de representación cartográfica.
- Levantamiento topográfico.
- Representación cartográfica.
- Trazado y replanteo.



Para la realización de los trabajos se ha utilizado como marco de referencia geodésico el ETRS89, sistema oficial en la geodesia española (R.D. 1071/2007 (BOE 29 de agosto) sobre el cambio de Sistema Geodésico de Referencia en España a ETRS89). Este marco de referencia queda materializado con la Red GNSS de la Comunidad Valenciana (ERVA), que sustituye y complementa con ventaja a las tradicionales redes geodésicas basadas en vértices fijos. Esta red está formada por 8 estaciones de referencia en la provincia de Alicante, compuestas por receptores GNSS (Sistemas de Navegación por Satélite).

### **7.3.2 Movimiento de tierras**

Una vez realizado el replanteo y comprobación de la topografía, se comenzarán las labores de movimiento de tierras, comenzando por el desbroce y destocoado de los árboles y maleza y su posterior nivelación con el desmonte y terraplén correspondientes. En el anejo N° 7 “Topografía y movimiento de tierras” se pueden ver los volúmenes de desmonte y terraplén correspondientes.

El terreno natural tiene una pendiente que va de norte a sur en descenso, dividida en varios bancales, los cuales se suavizarán, dotando a la totalidad de la zona de actuación con una ligera pendiente norte-sur.

### **7.3.3 Red de saneamiento y pluviales**

Se establecerá una red de drenaje que recoja, canalice y evacue todas las aguas pluviales de forma que se evite la escorrentía, consiguiendo así el doble efecto de, por un lado, mantener en buenas condiciones de firme en los viales y terrizos de la zona verde y, por otro lado, evitar los encharcamientos que en determinadas épocas del año impiden a los usuarios circular cómodamente.

El objetivo de la colocación de imbornales intermedios para la captación de aguas pluviales es el de minimizar los impactos en cuanto a la cantidad y la calidad de la escorrentía (durante su captación, transporte y en destino), además de maximizar la integración paisajística y el valor social y ambiental de la actuación, evitando la erosión por escorrentía superficial.

Cabe destacar de este sistema que:

- Evita los procesos de erosión, arrastre y contaminación del agua de lluvia por escorrentía urbana.
- Reduce la entrada del agua de lluvia en el sistema de saneamiento para evitar el incremento de su contaminación, la sobrecarga de la red y su posterior descarga al medio natural.
- Contribuye a mejorar el funcionamiento de la infraestructura de saneamiento existente.
- Facilita la implantación de circuitos cerrados de agua en parques y jardines, mejorar la eficiencia en el uso y usos del agua.

El desagüe de las fuentes de agua potable se hará a un pozo drenante en cada una de ellas, donde se instalará un tubo de drenaje de 160 mm, envuelto en geotextil. La zanja irá también envuelta en geotextil, y se rellenará completamente con grava. Posteriormente se conectará con la tubería de pluviales.

Los paseos y la zona de espacio libre tendrán pendiente transversal de un 2 % hacia un lado, para facilitar la captación de agua.

A modo de alivio, se conectarán el sistema de aguas pluviales a un colector Ø400 mm que conectará con la red de saneamiento existente en el punto indicado en los planos.

La canalización del tubo de PVC de 400 mm de diámetro se realizará con excavación en zanja. En cuanto, a la anchura de la zanja, ésta deberá ser tal que permita realizar correctamente la compactación del relleno entre los laterales del colector y el talud de la zanja; la anchura será igual, al menos, al diámetro del colector más 0,30 m a cada lado del tubo.

Los colectores de PVC se asentarán sobre una cama de 15 cm de espesor constituida por arena de río hasta alcanzar una compactación no menor al 70 % de la densidad relativa.

El relleno posterior se efectuará hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con material seleccionado de tamaño máximo 20 mm, colocándose en capas de pequeño espesor máximo de 30 cm, hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 95 % del Próctor Normal. Por encima de esos 30 cm se empleará material de relleno

adecuado, colocándose en tongadas horizontales hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 100 % del Próctor Normal. Al tratarse de tubos flexibles habrá que prestar especial atención al espesor de las tongadas y al efectivo relleno de los laterales de los tubulares de tal forma que se consiga el necesario empuje pasivo y no se produzcan deformaciones no admisibles durante su instalación y diferidas a lo largo de su vida útil.

Se procurará excavar las zanjas en el sentido ascendente de la pendiente, para dar salida a las aguas por el punto bajo. De esta manera acotamos el error de ejecución y tenemos en todo momento controlada la pendiente.

Los tubulares que forman parte de la red están constituidos por PE-SN8 kN/m<sup>2</sup>.

La clase resistente de las rejillas y pozos de registro será D400.

Los drenajes de los muros proyectados se conectan a los pozos próximos.

Para todas las obras que se acometan sobre esta red se cumplirán las especificaciones contenidas en las normas de la compañía suministradora de aguas de Orihuela.

En los planos de detalle se observan las secciones de cada una de las zanjas.

### **7.3.4 Instalaciones hidráulicas**

Se dividen las instalaciones hidráulicas en 3 tipologías: red de agua potable para fuentes, previsión del abastecimiento de agua para el futuro quiosco y acometidas para el riego de las especies vegetales.

El esquema hidráulico será el siguiente:

- Ejecución de conexión y canalización de agua potable, desde la red exterior, mediante dos conexiones, una situada en la C/ Oropéndola para abastecer a las 7 fuentes de agua potable en las zonas deportivas y recreativas y la otra situada en la C/Pavo Real para abastecer al resto de fuentes del bosque, situadas en la zona de petanca y en la zona cultural. Se emplearán tuberías de PEAD de diámetros 32, 40 y 50 mm.

A continuación, describimos los distintos componentes que formarán de las conexiones:

- Arqueta de derivación/corte: Es la derivación de la general hasta la arqueta contador.
- Arqueta de contador: Es una arqueta enterrada, en general de obra de fábrica de ladrillo, registrable de fácil acceso donde se produce la entrega de agua potable.

Los elementos adecuados a los diámetros de la tubería de abastecimiento de la acometida que se instalarán son los siguientes:

- Contador volumétrico tipo Woltman: diseñado para medir altos caudales con una mínima pérdida de carga. Ofrecerá una alta fiabilidad y exactitud de funcionamiento por un largo tiempo de uso. La medición se hará por medio de una turbina plástica que gira proporcionalmente a la velocidad del flujo. Esta turbina estará instalada en el centro del flujo, lo cual permitirá una mayor exactitud en la medición. Durante la instalación se tendrá en cuenta que el largo del tubo recto a la entrada del medidor será 5 veces el diámetro de este, mientras a la salida será de 3 veces el diámetro, ya que de esto depende la correcta medición del contador.
- Válvula de retención o antirretorno: se abrirá automáticamente por el paso del fluido en la dirección que se defina y se cerrará automáticamente para evitar el paso de este en sentido inverso. Distinguiremos, en su diseño, el cuerpo, el obturador, el mecanismo de accionamiento, el asiento de estanqueidad y los enlaces a la conducción. El enlace con la conducción se realizará mediante uniones rígidas con bridas. Para la elección del tipo de válvula tendremos en consideración el tiempo de esta, así como el rango de presiones que se produzcan relacionadas con el golpe de ariete. Está previsto colocarlas en las conexiones a las acometidas de la red general.
- Válvula de compuerta para seccionamiento manual: estará constituida por el cuerpo, la tapa, el obturador, el husillo o vástago y el mecanismo de maniobra. La unión de las válvulas se realizará mediante bridas, intercalando un carrete de anclaje por un lado y un carrete de desmontaje por el otro. Se colocarán en el entronque a la red general de abastecimiento.

Otros elementos de la red serán:

- Pasamuros embridados.
- Juntas de desmontajes.
- Terminal brida liso.
- Terminal brida-enchufe.

### **7.3.5 Firmes y pavimentos**

Los caminos del bosque urbano se dividen en 3 tipos:

- Un camino CENTRAL que divide el ámbito de actuación en dos partes, este y oeste, que tiene una anchura de 6,00 m.
- Un camino PERIMETRAL dividido en dos subcaminos. Uno para paseo y el otro para correr y ciclismo, ambos de 3,00 m de ancho.
- Caminales intermedios a lo largo y ancho del bosque con una anchura de 2,00 m, para interconexión con las zonas y exclusivamente de paseo.

*Miguel Hernández*

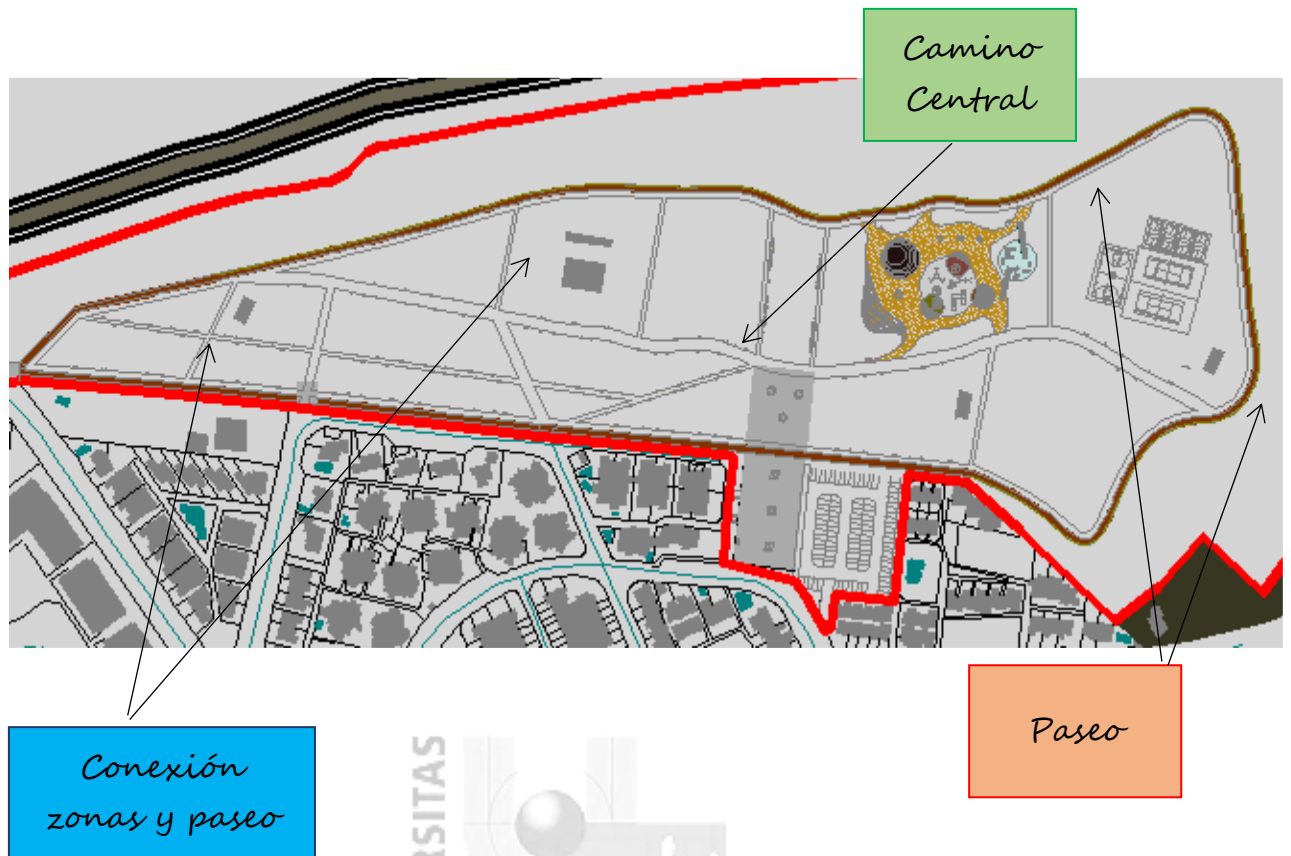









Fig. 5. Caminos bosque urbano La Chismosa

Los caminos tendrán una sección de firme de 25 cm de zahorra artificial Z25/40 con el suficiente equivalente de arena para que quede cerrada en la compactación. Extendida, regada y compactada hasta el 98% del P.M. Todos los caminos se terminarán con arena de albero, excepto el de pases y ciclismo en el que se extenderá una capa de 4 cm de aglomerado asfáltico AC16 Surf 50/70 D y dos capas de *slurry*, una negra para el tapado de poros y la otra acabada en color verde.

Los paquetes de firme considerados en el resto de las zonas son:

ZONA	PAQUETE DE FIRME	ASPECTO
Camino peatonales y áreas estanciales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 cm arena de albero.</li> <li>• 25 cm zahorra artificial.</li> <li>• Firme terreno actual compactado.</li> </ul>	
Camino paseo y ciclismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 cm AC 16 Surf 50/70 D</li> <li>• 25 cm zahorra artificial.</li> <li>• Firme terreno actual compactado.</li> </ul>	
Área recreativa juegos infantiles / circuito saludable	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 cm pavimento continuo de caucho.</li> <li>• 10 cm solera de HA.</li> <li>• 25 cm zahorra artificial.</li> <li>• Firme terreno actual compactado</li> </ul>	
Entrada principal por C/Faisán	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adoquín envejecido tono tierra de 8 cm de espesor de dimensiones 14x22 / 14x16,50 / 14x11 cm.</li> <li>• 4 cm gravilla 3/6 mm.</li> <li>• 20 cm de hormigón en</li> </ul>	

	<p>masa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 cm zahorra artificial.</li> <li>• Firme terreno actual compactado.</li> </ul>	
Pistas deportivas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 cm hormigón poroso.</li> <li>• 25 cm zahorra artificial.</li> <li>• Firme terreno actual compactado.</li> </ul>	
Zona aparcamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 cm hormigón bituminoso AC 16 Surf 35/50 S.</li> <li>• 25 cm zahorra artificial.</li> <li>• Firme terreno actual compactado.</li> </ul>	
Área canina	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capa de arena de río compacta.</li> <li>• 15 cm de zahorra artificial.</li> <li>• Firme terreno actual compactado.</li> </ul>	

Para las conexiones con las instalaciones se repondrá con el mismo paquete de firme existente. Los alcorques irán delimitados por pletina metálica (L 50x50x1,5 mm).



La separación de los distintos espacios irá delimitada por bordillo tipo A2 9x10x20x100 cm, realizado en hormigón bicapa.

La separación del carril bici con la zona de paseo se realizará mediante bordillo rigola tipo R4 de dimensiones 30x13x16x50 cm, realizado en hormigón bicapa.

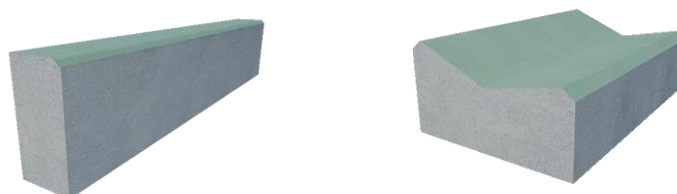


Fig. 6. Bordillo Tipo A2 y bordillo R4

Los colores de la pavimentación son orientativos, serán sometidos a criterio de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

En el área canina se realizará un vallado con madera tratada para acotar la zona.



Fig. 7. Vallado área canina.

Se recoge también la señalización horizontal del carril bici, sobre todo en las intersecciones con los caminos peatonales. A fin de mejorar la visibilidad y durabilidad de las marcas viales a establecer sobre pavimentos, sería conveniente ejecutar las labores de pintado en dos fases y mediante el empleo de los siguientes materiales:

- En una primera fase, emplear pintura convencional (pintura acrílica) en todas las marcas viales a fin de evitar que la exudación del betún del nuevo pavimento borre permanentemente las mismas obligando así a un nuevo premarcaje.
- En una segunda fase, aproximadamente pasado un mes, repintar de nuevo empleando un distinto tipo de material según la marca vial de que se trate:
- Con pintura termoplástica de aplicación en frío (dos componentes): flechas, símbolos, etc.
- Con pintura convencional (pintura acrílica) el resto de las marcas viales longitudinales: marcas de separación de carriles, eje, etc.

Las zonas del parque que queden expuestas sin cerramiento se vallarán mediante malla de simple torsión de 2,00 m de altura con postes de acero galvanizado de Ø48 mm y 1,5 mm de espesor, pintados en color verde y con malla plastificada en el mismo color.



En el anejo N° 13 “Obra civil” se recogen estos aspectos con mayor detalle.

#### **7.4. Jardinería y plantaciones**

En la propuesta de bosque urbano se han tenido en cuenta componentes visuales que no alteren el paisaje. Así pues, se han preferido especies vegetales que puedan proporcionar armonía entre ellas. Para la propuesta de diseño del bosque urbano en la superficie de estudio se han tenido en cuenta aspectos tales como adaptabilidad, paisaje, accesibilidad, función, efectos en el medio ambiente, fauna, flora, etc.

Para la selección de las diferentes especies vegetales, se han considerado los siguientes factores:

- Terreno
- Disponibilidad de agua
- Clima
- Temperatura

Las plantas seleccionadas serán las más resistentes y que mejor se adaptan a esta zona geográfica, perteneciendo la mayoría de las especies vegetales a la zona del mediterráneo.

El contorno del bosque urbano se realizará mediante una pantalla arbustiva en forma de setos de ejemplares tales como *Pistacia lentiscus*, *Laurus nobilis* y *Prunus malaleo*. Tendrá 3 entradas de acceso y una principal, con una zona de aparcamiento, tal y como vemos en la figura 8:

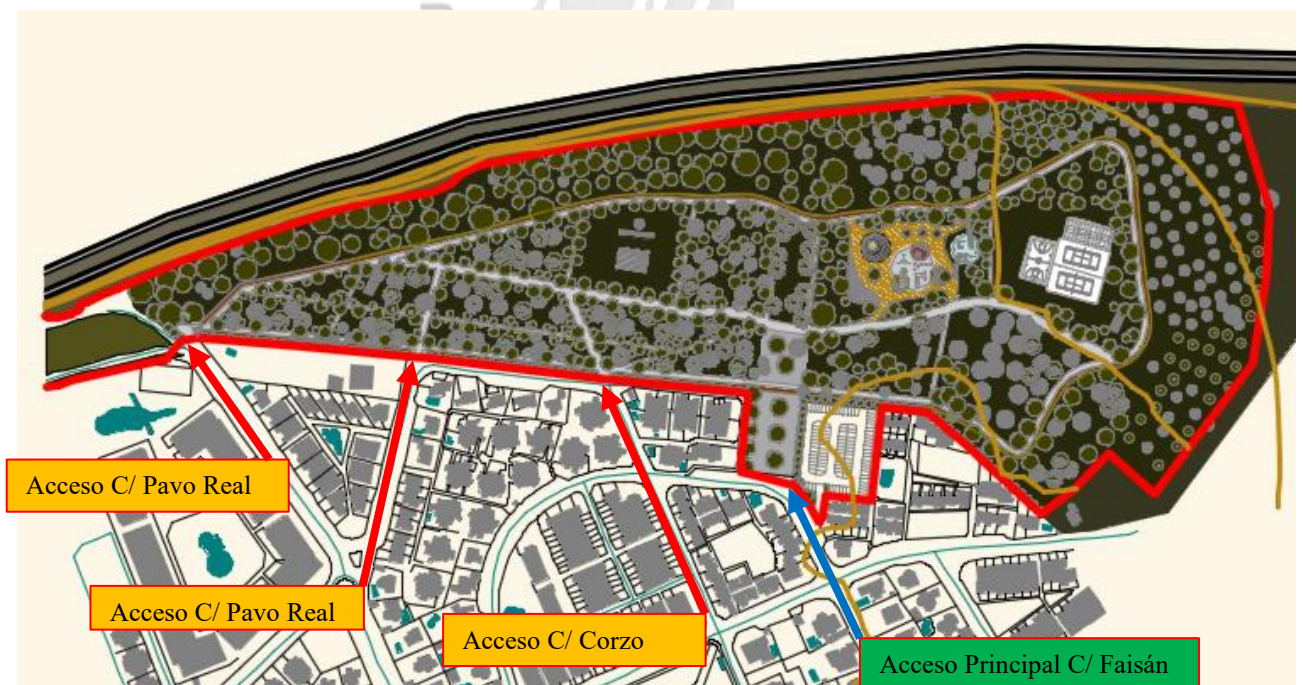


Fig. 8. Accesos al bosque urbano.

La diversidad de especies que se emplearán para la propuesta de proyecto de bosque urbano tendrá como característica principal que tengan un contenido bajo de alérgenos, para que toda la población pueda disfrutar del bosque urbano.

Los bosques urbanos han sido reconocidos como uno de los considerables emisores de productores de alérgenos en zonas urbanas y peri-urbanas. La presencia de alérgenos genera un 35% de reacciones sintomáticas en la población, figurando las plantas ornamentales entre los principales causantes de alergia en la población.

Aunque la cantidad de polen que exista en el ambiente depende de las condiciones climáticas que se produzcan, las épocas de máxima polinización en España son las siguientes:

CALENDARIO POLINIZACIÓN ESPAÑA												
TIPOS DE POLEN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Aliso												
Abedul												
Castaño												
Queno-Amaractaceas												
Cupresáceas												
Gramíneas												
Olivo												
Pino												
Plántago												
Plátano												
Álamo, Chopo												
Encina, Roble												
Acedera												
Urticácea-Paritaria												

Gráfico 1. Fuente: Fundación Lovexair.

Se incorporarán una serie de criterios de generalidad a la hora de seleccionar el material de plantación, teniendo cada especie un valor de potencial alergénico en base a una serie de atributos biológicos que potencian su comportamiento alergénico.

Las bases para el diseño del bosque urbano se basarán en los estudios de la Asociación Española grupo de Aerobiología, Asociación Española de Parques y Jardines Públicos y el Instituto Municipal de Salud Pública.



Species	Family	Allergic Potential (ap)	Pollen emissions (pe)	Principal pollination Period (ppp-weeks)	Specific Allergenicity
<i>Abies pinsapo</i>	Pinaceae	1	3	2	6
<i>Acer platanoides</i>	Aceraceae	3	3	2	18
<i>Aesculus hippocastanum</i>	Hippocastanaceae	2	2	2	8
<i>Albizia julibrissin</i>	Fabaceae	1	1	2	2
<i>Alnus glutinosa</i>	Betulaceae	3	3	2	18
<i>Betula pendula</i>	Betulaceae	3	3	2	18
<i>Cedrus deodara</i>	Pinaceae	2	3	3	18
<i>Celtis australis</i>	Ulmaceae	2	2	2	8
<i>Cercis siliquastrum</i>	Fabaceae	1	1	2	2
<i>Citrus aurantium</i>	Rutaceae	1	1	3	3
<i>Cupressus spp.</i>	Cupressaceae	3	3	3	27
<i>Cryptomeria japonica</i>	Cupressaceae	3	3	3	27
<i>Cydonia oblonga</i>	Rosaceae	0	1	3	3
<i>Fraxinus spp.</i>	Oleaceae	3	3	2	18
<i>Ginkgo biloba</i>	Ginkgoaceae	2	3	2	12
<i>Gleditsia triacanthos</i>	Fabaceae	2	1	2	4
<i>Juglans regia</i>	Juglandaceae	3	2	3	18
<i>Lagerstroemia indica</i>	Lythraceae	1	1	2	2
<i>Laurus nobilis</i>	Lauraceae	3	1	3	9
<i>Ligustrum spp.</i>	Oleaceae	3	2	2	12

### POTENCIAL ALERGÉNICO DE ÁRBOLES URBANOS

- NULO: 0
- BAJO: 3-6
- MODERADO: 8-12
- ALTO: 18-27
- MUY ALTO: 36



Gráfico 2. Fuente: Investigación del Departamento de Botánica de la Universidad de Granada.

Utilizaremos las siguientes bases de diseño de bosque urbano bajo en impacto alérgico:

- Mantenimiento adecuado de la jardinería.
- Sustitución de especies alérgicas por otras de bajo o nulo impacto alérgico.
- Evitar especies en las que se puedan establecer reacciones cruzadas de especies.
- Reducción de la presencia de gramíneas como ornamentales.
- Incorporación moderada de especies exóticas.
- Incremento de la biodiversidad.

#### **7.4.1. Preparación del terreno para la plantación**

Una vez realizado el trazado de caminos y la construcción de las distintas áreas, se procederá a la preparación del terreno para la plantación de las distintas especies, ya que de esta manera las zonas de plantación quedarán acotadas por las zonas de construcción, realizándose la plantación en las últimas fases de la ejecución de la obra.

Para tener un óptimo resultado en el drenaje, desarrollo y crecimiento de las plantas, se han considerado las siguientes acciones de preparación del terreno:

- Excavación: Esta labor consiste en la realización de zanjas y hoyos, para la plantación de las diferentes especies vegetales de arbustos y árboles, así como la de tutores o apoyos de las especies vegetales que los puedan requerir.
- Desfonde: Esta labor consiste en romper las capas más duras del suelo, para obtener un mayor drenaje para la infiltración y evacuación de agua, mejorar la penetración de las raíces y que las diferentes especies tengan una mayor fijación de implante. Se realizará una labor profunda, de unos cincuenta centímetros como mínimo, con vertederas de gran tamaño llamados arados de desfonde.

#### **7.4.2. Suministro de tierra**

Dado que los suelos existentes en el ámbito de actuación son pobres en materia orgánica, se deberá suministrar tierra vegetal para mejorar las características del mismo y enriquecer el terreno. La aportación de la tierra vegetal consistirá en una capa de como mínimo 20 cm, sobre la que se aportarán posteriormente 10 cm de arena, procedente de materiales naturales de la explotación controlada; en las zonas con mayor desnivel o sin mucha pendiente se añadirá tierra vegetal 50 cm máximo.

#### **7.4.3. Labores sobre el terreno aportado**

- Desbroce y limpieza del terreno: Se basa en quitar y retirar de la superficie designada, tocones, árboles, arbustos, platas, malas hiervas, basuras, escombros o cualquier otro elemento indeseable para llevar a cabo la propuesta de diseño de bosque urbano. El desbroce es una operación técnica, que se hace previamente a la construcción de la explanada o una labor posterior al despeje. En nuestro caso,

las zonas donde haya tierra vegetal se acopiarán para su posterior reutilización. El resto se cargará y se transportará a vertedero autorizado.

- Extendido de la tierra vegetal: Se realizará con la maquinaria adecuada mediante tractor con trailla. Dicha tierra vegetal procederá de la extraída en el desbroce y cajeo realizado al comienzo de la ejecución y acopiado convenientemente o aportando tierra vegetal externa en el caso de que no fuera suficiente con la primera. Se distribuirá con una capa uniforme en las zonas que lo requieran.
- Laboreo: Se realizará previamente a la plantación, una labor ligera en los primeros 15 a 20 cm de tierra. Es esencial para crear el ambiente adecuado para el asentamiento de las plantas, un correcto desarrollo y crecimiento del mismas.

#### **7.4.4. Replanteo**

Consiste en pasar el diseño del plano del bosque urbano al terreno, señalando los puntos donde van colocados los elementos vegetales, antes de la apertura de zanjas y hoyos.

#### **7.4.5. Apertura de hoyos**

En la apertura de hoyos se aportará turba para facilitar la cohesión de las plantaciones al nuevo terreno. Las dimensiones serán las específicas para cada especie, para un adecuado sembrado y desarrollo siguiendo los pasos a seguir nombrados en el anejo correspondiente “Preparación del terreno”.

#### 7.4.6. Elección de especies vegetales

Se ha planificado la plantación de diversas especies vegetales, idóneas para el tipo de superficie y clima de la zona de Orihuela Costa. Las especies vegetales quedan clasificadas según el siguiente cuadro:

<i>LISTADO DE ESPECIES VEGETALES BOSQUE URBANO “LA CHISMOSA”</i>	
<b>CLASIFICACIÓN</b>	<b>ESPECIE</b>
<b>Aromáticas</b>	
	<i>Lavandula officinalis</i> <i>Parissus</i> <i>Rosmarinus officinalis</i> <i>Salvia officinalis</i> <i>Santolina chamaecy</i> <i>Thymba capitata</i>
<b>Arbustos</b>	
	<i>Arbustus unedo</i> <i>Boungainvillea glaba</i> <i>Laurus nobilis</i> <i>Nerium oleander</i> <i>Parthenocissus quinquefolia</i> <i>Pistacia lentiscus</i> <i>Pittosporum tobira</i> <i>Remata sphaerocarpa</i> <i>Telocomaria capensis</i> <i>Viburnum tinus</i>
<b>Cactáceas</b>	
	<i>Áloe vera</i> <i>Kalanchoe daigremontiana</i>



Árboles	
	<i>Ceratonia siliqua</i> <i>Cercis ilex</i> <i>Citrus aurantium</i> <i>Cupressus sempervirens</i> <i>Myrtus communis L</i> <i>Pinus halepensis Miller</i> <i>Pinus pinea L</i> <i>Pistacia lentiscus</i> <i>Pinus pinastre</i> <i>Pistacia tereanthus</i> <i>Populus alba</i> <i>Prunus dulcis</i> <i>Prunica granatum</i> <i>Prunus mahaleb</i> <i>Quercus ilex</i> <i>Quercus suber</i> <i>Salix atrocinerea</i> <i>Tetraclinis articulata</i> <i>Tipuana tipu</i>
Palmeras	
	<i>Chamaerops humilis</i> <i>Phoenix dactylera</i> <i>Phoenix theopasti</i>
Plantas exóticas	
	<i>Euryops pectinatus</i> <i>Grevillea rosmarinifolia</i>

En el Anejo N° 10 “Especies Vegetales” se pueden observar estas cuestiones con mayor detalle.

## 8. RED DE RIEGO

Se valorarán todos los resultados de los datos obtenidos para que la instalación se haga de una manera óptima y adecuada, teniendo en cuenta las necesidades de las plantas, realizando un correcto diseño hidráulico, dimensión de tuberías, cálculo de tiempo y calendario de riego para que la instalación pueda abastecer con eficiencia las necesidades hídricas de las plantas. El esquema será el soporte para laborar un correcto diseño hidráulico y su adecuado manejo.

Se contempla dotar de agua de riego a las nuevas plantaciones, así como dejar previsión de una red general para futuras actuaciones. Dicho riego contempla la instalación de una nueva red general de riego o red primaria, desde dos acometidas existentes en la C/ Oropéndola y en la C/ Pavo Real, alimentando a todas las nuevas zonas de plantación y englobando, dentro de su trazado a la red general existente actualmente, el riego para las especies arbustivas y de arbolado existentes, integrando dichas zonas de riego en un sistema general centralizado controlado mediante programadores alimentados con baterías.

Se han calculado las necesidades hídricas de la nueva zona verde, tanto consumos máximos, que hacen referencia al dimensionamiento de la red de riego en los momentos de máximas necesidades, como los medios, que hacen referencia a las necesidades anuales de agua para las nuevas plantaciones, incluyendo en dicho estudio tanto las nuevas plantaciones, como las necesidades de las plantaciones existentes con mayor o menor grado de consolidación (ver Tabla con estudio de necesidades hídricas en Apéndice 1 del Anejo N° 11 “Diseño y cálculo de la red de riego”).

Para todo el ámbito de nueva plantación, el origen del agua será el de las actuales acometidas a la red de agua regenerada existente en Fundación Dúctil de  $\varnothing$  nominal 150 mm, de la C/ Oropéndola y de la C/ Pavo Real. Desde estas acometidas, partirá el nuevo trazado de riego. Las necesidades de riego y la justificación hidráulica de dicha acometida vienen referidos en el Anejo n°11 “Diseño y cálculo de la red de riego”.

En función del tipo de plantaciones y su disposición (parterres de plantaciones mixtas, arbolado, arbustivas, praderas y alcorques, bosquetes y árboles de alineación arbóreas),

se ha planteado que el sistema de riego sea por goteo en su totalidad. En la zona de arbolado se utilizará como tubería porta goteros una multibar de PE Ø 16 mm con goteros incorporados cada 1,50 m con un caudal de 2 l/h. En las zonas de plantas arbustivas, donde la densidad es mayor, se colocará tubería multibar de PE Ø 16 mm con goteros incorporados cada 0,75 m. Tomando como media las necesidades hídricas de las plantaciones, son de 2 l/m<sup>2</sup> día.

Se buscará la solución constructiva más económica, asegurando la gestión hidráulica que permita el riego eficiente del ajardinamiento propuesto, no solo en la fase de ejecución, sino también durante la fase de funcionamiento y mantenimiento posterior. El nuevo diseño de riego se realiza integrando el sistema de riego actual dentro del global del parque, respetando los sectores de riego actuales en funcionamiento y asegurando un abastecimiento de agua para todo el parque, incluyendo futuras ampliaciones en la zona forestal.

La red general de riego descrita en el presente proyecto está definida para el riego de las zonas verdes de nueva implantación, conectando en la nueva red de riego los sectores actualmente en funcionamiento de riego de arbustivas en la zona urbana y arbolado en la zona forestal.

Los detalles de las acometidas a la red general de agua regenerada desde la tubería de fundición general de Ø 150 mm, viene descrita en los planos de detalle y en el presupuesto, definiendo una acometida con una T de FD Brida-brida Ø 150 mm reducida a 125 mm, donde se integrará válvula de compuerta, contador Woltman con emisor de impulsos, reductor de presión y equipo de filtración del agua de entrada al Bosque. Desde ese punto se conectará la denominada red primaria de riego.

### **8.1 Diseño agronómico de la red de riego**

Se ha dimensionado una red de riego general mallada, que parte de la acometida antes descrita, donde se aportará presión a caudal al sistema a través de la propia red de abastecimiento, y donde a través de tuberías de polietileno de alta densidad y PN10, de diámetros 90 mm y 75 mm, se distribuye el agua a todas las zonas verdes. Desde esta tubería se realizarán dos tipos de conexiones. Las que conectan con arquetas de electroválvulas,

y las que conectan con bocas de riego, cuyo detalle viene especificado en los planos correspondientes. Dicha red estará compuesta por válvulas de compuerta, ventosas de 1" y distintas piezas especiales tales como codos, tes, reducciones, etc. Se ha dispuesto una conducción de 3 tubos corrugados de PE  $\varnothing$  63 mm para poder conectar las electroválvulas a los programadores y de esta manera controlar la apertura y cierre de las mismas mediante cables. El diseño del riego del bosque se ha dividido en 6 sectores, controlados mediante 2 programadores que irán en una caseta realizada exclusivamente para ellos, prefabricada de hormigón con puerta de acero galvanizada.

La red terciaria será la encargada de distribuir el agua de riego desde la red general a cada sector de riego por goteo específicamente, tanto a las áreas de plantación de arbustivas, como alcorques, arbolado de alineación o árboles. Para el riego de la red terciaria de riego se ha sectorizado en función de las superficies de cada zona, intentando igualar los caudales, para que los sectores estén compensados.

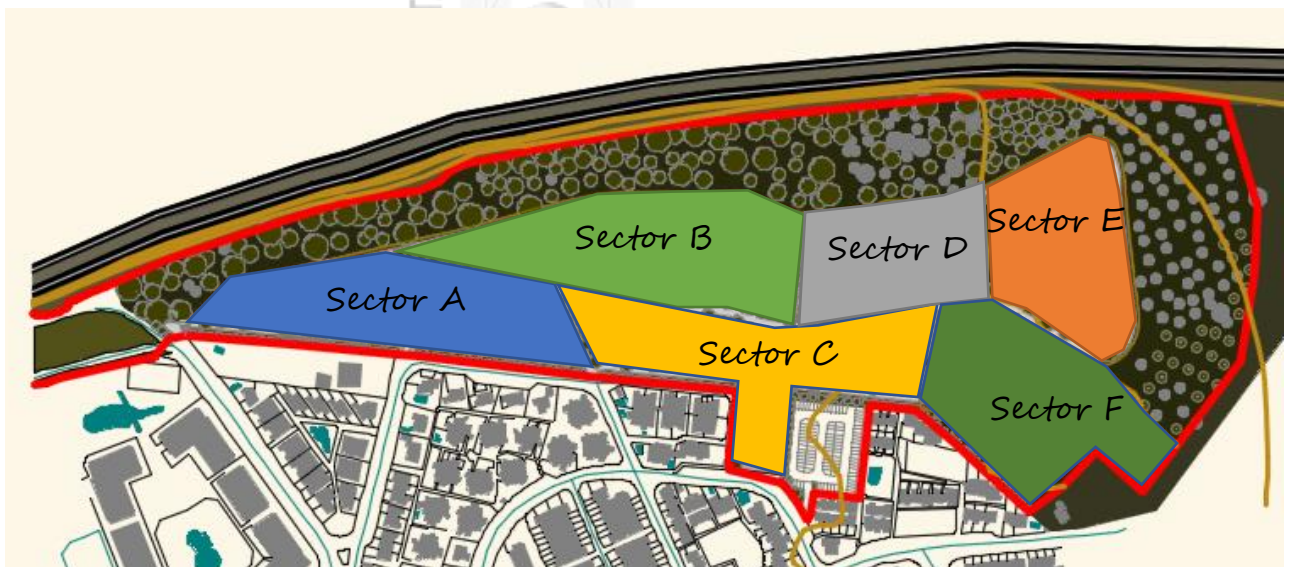


Fig. 9. Distribución de los sectores de riego.

Desde la red primaria, se conectará con las arquetas de electroválvulas que serán de plástico, altamente resistente, con cierre antivandálico según detalles y presupuesto, y contará con un dren francés (drenaje vertical), formado por un metro de tubo corrugado perforado enterrado de D-200 mm, enterrado, en vertical debajo de las arquetas de  $\varnothing$  200 mm y relleno de grava, que permita la evacuación del agua de la arqueta en caso de avería, fuga

o rotura de algún elemento de la arqueta. En la arqueta del pinchazo con la red general, se instalará un filtro de malla en plástico, para asegurar la limpieza del sistema antes de llegar a la arqueta de electroválvulas. Se ha optado por un sistema de riego por goteo subsuperficial, de mayor eficiencia en riego, al distribuir el agua directamente en el bulbo de raíces de las diferentes especies arbóreas y arbustivas. Para este sistema de goteo se empleará el gotero auto compensante, y antisucción, empleando goteros de 2,3 l/h para el arbolado independiente, utilizando goteo de 1 l/h para las superficies arbustivas. Para los árboles de alineación, se emplearán tubería portagoteros de 2,3 l/h con una distancia de separación de 1,5 m.

Los sectores de riego, así como las conducciones y acometidas, vienen reflejados con mayor detalle en el plano nº12 “Red de riego”

En el Anejo Nº 11 “Diseño y cálculo de riego” se observa con un mayor detalle la red.

## **8.2. Red de hidrantes**

Se ha proyectado una red de hidrantes que se colocará a lo largo del bosque y que servirá para realizar tareas de mantenimiento y limpieza, así como riegos puntuales a zonas donde se necesite regar con mayor frecuencia.

De la misma manera se han colocado 2 hidrantes para emergencias cuya situación se puede observar en planos. Será del tipo bajo tierra y deberán llevar el marcado CE, de conformidad con la norma UNE-EN 14339, con PFA de 1600 kPa (16 kg/cm<sup>2</sup>).

## **8.3. Conexiones al exterior**

Se han previsto las entradas de vehículos de mantenimiento y emergencias al parque mediante la entrada principal en la C/ Faisán y en la C/ Corzo. Los hidrantes para emergencias estarán debidamente señalizados.

## 9. MOBILIARIO URBANO

El mobiliario urbano es una composición de elementos existentes en las vías y áreas libres públicas, superpuestas o adosadas a elementos de urbanización. Los elementos no podrán obstruir o impedir el movimiento de las personas con movilidad reducida o incapacitada y debe estar ubicado de manera que quede apropiado y accesible para todas las personas. Se tendrán en cuenta los productos industriales para minimizar el impacto medio ambiental asociados con la industria y fabricación de los elementos del mobiliario, tratando de que la mayoría de equipación sea ecológica y que no interfiera mucho con el diseño paisajístico.

El mobiliario y equipamiento urbano que utilizaremos en este proyecto de bosque urbano ha sido pensado e inspirado en el diseño y arte Bauhaus, siendo los siguientes objetos los que utilizaremos:

- Bancos.
- Fuentes.
- Mesas.
- Aparca bicicletas.
- Puentes de madera.
- Papeleras.
- Elementos de ocio.
- Elementos de juegos infantiles.
- Equipamiento deportivo.



Se utilizarán elementos que sean accesibles a cualquier persona, que se encuentren homologados o normalizados por el Ayuntamiento de Orihuela o al menos cumplan la normativa que le corresponda.

## 9.1. Bancos

Los bancos que se han seleccionado para el proyecto han sido con el pensamiento de la simplicidad y en que estén vinculados más a la funcionalidad que al diseño, teniendo en cuenta que sean respetuosos con el medio ambiente. Serán colocados en las zonas de mayor afluencia de personas y por los paseos del bosque urbano.



Fig. 10 y 11. Tipos de bancos a colocar en el bosque urbano.

## 9.2. Papeleras

Las papeleras serán ubicadas en diferentes puntos, al lado de bancos, en la zona de deporte, infantil, zona canina y en la zona de merenderos que son donde más residuos se puede generar; la papelera contara con tres compartimentos para reciclar.



Fig. 12 y 13. Papelera para área canina y papelera general.

### 9.3 Fuentes

Se instalarán fuentes en puntos específicos del bosque (zona infantil, zona de deporte, área canina, área biosaludable, merendero) que permitan hidratar a los visitantes, posibilitando un fácil acceso a niños, adultos y personas con movilidad reducida, con dispensadores de agua adaptada a los usos anteriormente descritos.



Fig. 14. Fuente general. Fig. 15. Fuente para personas con movilidad reducida. Fig. 16. Fuente del área canina.

### 9.4 Portabicicletas

Los portabicicletas se colocarán en la puerta principal con acceso por la C/ Faisán.



Fig. 17. Portabicicletas.



## 9.5 Mesas

Las mesas estarán ubicadas en zonas lúdicas y de recreo, serán de madera para estar en armonía con el paisaje y con fácil acceso para sillas de ruedas.



Fig. 18. Mesas para picnic.

### Mesas lúdicas

Estas mesas se colocarán en la zona recreativa e infantil para disfrute de pequeños y mayores.



Fig. 19. Mesa con tablero de ajedrez.



Fig. 20. Mesa con el juego del parchís.

## 9.6 Zona de ocio

### ○ Zona de juegos infantiles

El mobiliario de la zona de ocio infantil estará compuesto por los siguientes juegos:

Para niños hasta dos años.

- 1 Ud. Casita doble pasarela.
- 1 Ud. Casita con arenero.
- 1 Ud. Columpio con dos asientos para bebés.

Para niños hasta 12 años:

- 2 Uds. Columpios inclusivos y dobles.
- 1 Ud. Balancín.
- 5 Uds. Muelles.
- 1 Ud. Tobogán.
- 1 Ud. Trepa juegos red de equilibrio.

Tendrán llamativas formas y coloridos para estimular la imaginación de los niños. La mayoría de los juegos estarán adaptados para la integración, haciendo posible el uso incluso a niños con discapacidades. Hechos con materiales 100% reciclables. En el Anejo N°19 “Mobiliario urbano” se especifican las características técnicas.

Casita doble con pasarela y arenero, para niños hasta dos años:



Fig. 21. Casita doble pasarela.



Fig. 22. Arenero.



Fig. 22. Columpios inclusivos y dobles.



Fig. 23. Balancín doble.



Fig. 24. Muelles.



Fig. 25. Casa.

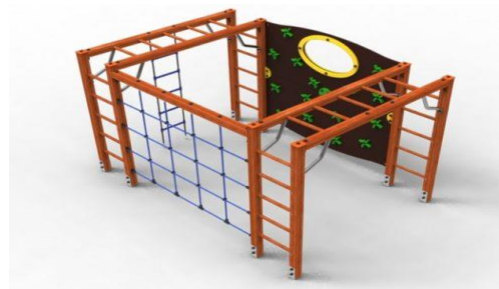


Fig. 26. Trepa red de equilibrio.

○ **Zona de deporte**

La zona de deporte, situada en la zona norte del bosque, se compone de los siguientes elementos:

- Cancha de fútbol, voleibol, baloncesto y petanca.
- Zona para mayores y rehabilitación.
- Circuito saludable.

## Fútbol sala:

El área de juego tendrá unas dimensiones de 40x20 m, tanto para las competiciones nacionales, internacionales y de recreación.

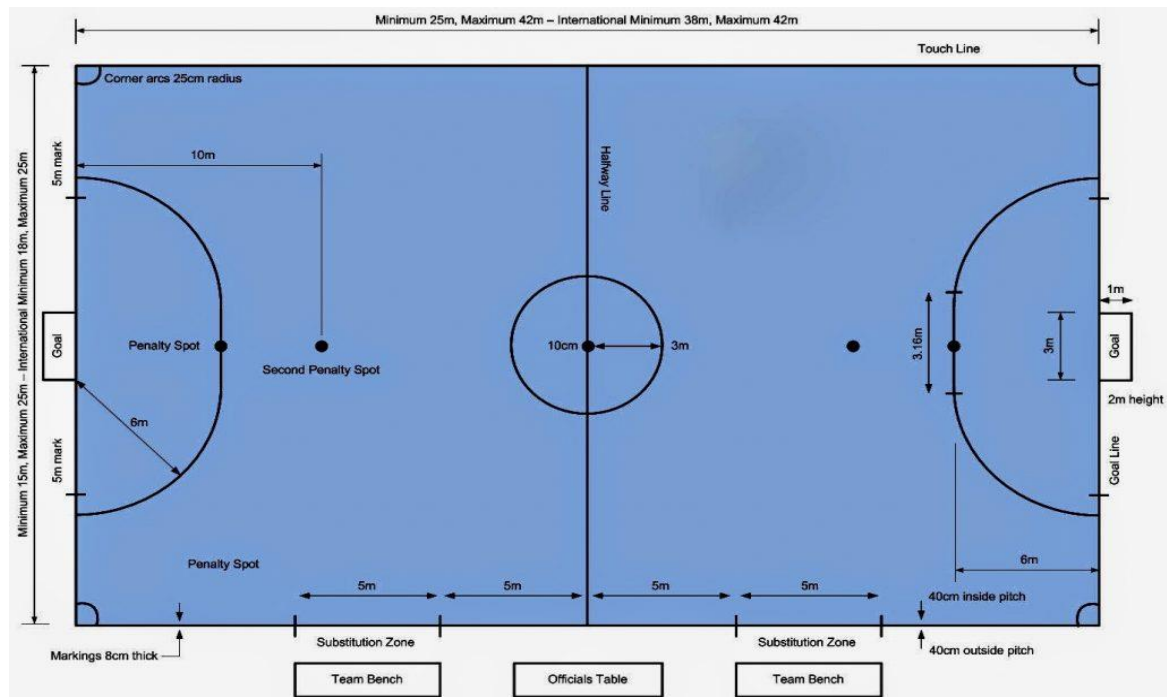


Fig. 27. Pista fútbol sala.

UNIV Miguel Hernández

## Voleibol:

La pista de voleibol reglamentada será de 18,00 m de largo x 9,00 m de ancho, con una zona de seguridad que se debe dejar alrededor de la cancha de 3,00 m mínimos de cada lado, con una altura de 12,50 m para que la pelota no se encuentre con obstáculos.

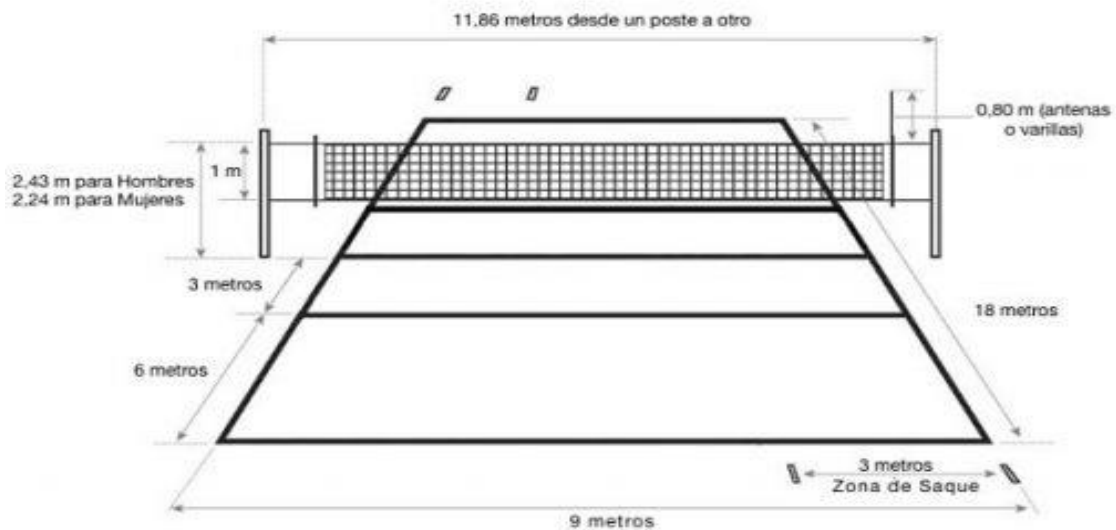


Fig. 28. Pista voleibol.

## Baloncesto:

El campo de juego debe tener unas dimensiones de 28,00 m x 15,00 m, con un espacio libre de obstáculos en las bandas exteriores de 2,00 m de ancho.

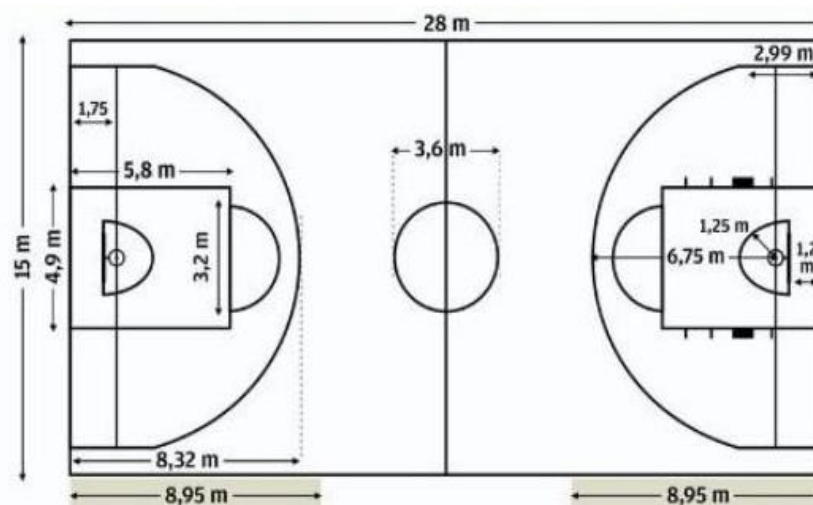


Fig. 29. Pista de baloncesto.

### Pista de petanca:

Las pistas de petanca irán situadas en la zona sur del bosque. Se colocarán 3 pistas formando un conjunto para el disfrute de los jugadores. Las dimensiones reglamentarias serán de 15,00 x 4,00 m, con una altura de resguardo en el perímetro de 0,40 m. Las medidas son homologadas tanto para campeonatos nacionales como internacionales.



Fig. 30. Pista de petanca.

### Circuito saludable y de rehabilitación

Los circuitos saludables tienen sus inicios en China. Son parques creados según la filosofía oriental, basada en la admiración y respeto hacia nuestros mayores.

Se instalará un panel informativo que indicará las instrucciones sobre el uso, prohibiciones, advertencias y en general toda clase información para su uso correcto por los usuarios.

Estará compuesto por:

-Banco de pedales.

-Bicicleta.

-Esquí de fondo.

-El timón.

-Los patines.

Algunos de los elementos a colocar en el bosque urbano “La Chismosa”



Fig. 31. Banco de pedales.



Fig. 32. Bicicleta.



Fig. 33. Esquí de fondo.



Fig. 34. El timón.





## **10. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA**

En el Anejo N° 18 del presente proyecto se incluye un estudio de seguridad y salud, de acuerdo con el R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

En el estudio se definen una serie de medidas que deberán desarrollarse durante el tiempo que dure la obra, destinadas a prevenir los riesgos profesionales que implican las actividades de ejecución de las obras definidas en el proyecto.

Estas medidas se iniciarán con medicina preventiva (reconocimientos médicos), continuarán con una higiene laboral adecuada y finalizarán con una seguridad integrada en el propio trabajo. Para alcanzar este último objetivo, indicado para suprimir los accidentes laborales, y en el peor de los casos a disminuir su número y consecuencias, es necesario conocer los riesgos existentes en cada puesto de trabajo, así como evitar las situaciones peligrosas o de riesgo. Para ello se colocarán protecciones colectivas o individuales de acuerdo con cada trabajo y modo de realizarlo.



## 11. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

La finalidad del siguiente estudio es prever la magnitud y naturaleza de los posibles efectos sobre el medio ambiente derivados de la realización del proyecto de bosque urbano, en la urbanización La Chismosa, ubicada en Orihuela Costa, y de las intervenciones que se deriven de la misma, sugiriendo, en su caso, la adopción de las medidas correctoras necesarias para la reducción de los impactos localizados, de forma que el proyecto resulte compatible con la mejora de los valores naturales del área afectada.

El estudio de impacto ambiental se ha realizado con el propósito de ayudar como referencia al Órgano Ambiental competente en la materia, a fin de que ésta valore el estudio de impacto ambiental, y refleje las diferentes actuaciones que puedan tener una mejora y, por tanto, un mínimo impacto en el entorno. En él, se identifican las restricciones de las operaciones existentes en el entorno donde se va a ejecutar el proyecto de bosque, los posibles impactos que pueden aparecer durante el acondicionamiento o durante el funcionamiento del bosque, las medidas necesarias para su prevención en primer lugar y corrección, y de qué forma debe llevarse a cabo el control y seguimiento de todo el proceso para comprobar su idoneidad. Así pues, se ha considerado la construcción del bosque urbano destacando como elementos integrantes principales, la fauna y la flora, la mejora ambiental, y la mitigación contra el cambio climático.

Lo más significativo en el presente proyecto es que se obtendrán mejoras medioambientales. Se han propuesto medidas protectoras y correctoras para eliminar, reducir los posibles efectos ambientales negativos que pueda ocasionar en cada una de sus fases, sobre todo en la fase de construcción, destacando los elementos que tendrán mayor impacto, transformación del uso del suelo, alteración de la cubierta vegetal, compactación, incremento sonoro por el uso de maquinarias, presencia de nuevas zonas pavimentadas (área de deporte, juegos, aseos), modificación de la calidad del aire, movimiento de tierra, alteración del paisaje, residuos de la obra, tránsito de maquinaria; y durante la fase de funcionamiento, generador de aguas residuales, alteración de la fauna y flora durante las operaciones de mantenimiento.

La importancia y el alcance de los puntos que se plantean en el estudio se resume en las siguientes etapas:

- Estudio de las condiciones ambientales previos a la construcción de la zona donde se van a ejecutar las obras descritas y elementos de los factores ambientales susceptibles a ser afectados por las obras consideradas en el proyecto de bosque, así como la descripción de las interacciones ecológicas, sociales y ambientales.
- Especificación esquemática de la intervención proyectada e identificación de las acciones susceptibles de provocar impactos sobre el ámbito.
- Calificación, identificación y valoración de los impactos que la fase de ejecución ocasionará sobre la zona.
- Formulación de medidas protectoras y correctoras apropiadas para minimizar o anular los impactos que el proyecto base ocasione, a la vez establecer un programa que asegure la ejecución de las medidas preventivas y correctoras propuestas, se haga un seguimiento de los efectos de las intervenciones a fin de verificar los pronósticos de impactos realizados y, en caso de darse otras problemáticas, poderlas estudiar y adoptar las medidas correctoras que procedan.

En el Anejo N° 15 “Evaluación de impacto ambiental” se pueden observar las pautas desde el punto de vista medioambiental.

## 12. PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO

De acuerdo con el Artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, todo proyecto de construcción debe contener, además de la memoria, planos, pliego de prescripciones técnicas particulares y presupuesto, un programa de desarrollo de los trabajos en tiempo y coste óptimo, de carácter indicativo.

En el Anejo N°16 “Plan de obra” se incluye un plan de obra donde se recogen las relaciones de precedencia y su distribución en el tiempo de las actividades más significativas del proyecto; si bien el plazo de ejecución real será el que se establezca en el Contrato de Adjudicación.

No obstante, dicho plan será dinámico, y se deberá ir actualizando a lo largo de la ejecución, adecuándolo a los imprevistos o variaciones que se encuentren a lo largo de la obra.

Se prevé que la duración de la obra sea de **DIECISEIS (16)** meses, contados a partir de la firma del Acta de Replanteo.



### 13. PRESUPUESTOS

Los precios que se han utilizado para la elaboración del presupuesto del presente proyecto corresponden a las condiciones económicas actuales, quedando las unidades justificadas y detalladas en el Anejo N° 21 de “Justificación de precios”.

#### Presupuesto de ejecución del material

<b>Capítulo 1: Demoliciones y desmontaje</b>	<b>19.908,96 €</b>
<b>Capítulo 2: Movimiento de tierras</b>	<b>67.888,38 €</b>
<b>Capítulo 3: Red de saneamiento y pluviales</b>	<b>44.179,81 €</b>
<b>Capítulo 4: Instalación hidráulica</b>	<b>11.100,89 €</b>
<b>Capítulo 5: Red de riego</b>	<b>7.931,61 €</b>
<b>Capítulo 6: Firmes y pavimentos</b>	<b>482.783,16 €</b>
<b>Capítulo 7: Mobiliario urbano</b>	<b>136.908,94 €</b>
<b>Capítulo 8: Jardinería y plantaciones</b>	<b>150.232,18 €</b>
<b>Capítulo 9: Equipamiento deportivo</b>	<b>4.176,40 €</b>
<b>Capítulo 10: Gestión de residuos</b>	<b>1.608,86 €</b>
<b>Capítulo 11: Seguridad y salud</b>	<b>17.958,69 €</b>
<b>Capítulo 12: Control de calidad de las obras</b>	<b>9.476,00 €</b>
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>954.153,88 €</b>

El presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de **NOVECIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS**.

**Presupuesto de ejecución por Contrata**

<b>Presupuesto de Ejecución Material</b>	<b>954.153,88 €</b>
13% de Gastos Generales	124.040,00 €
6% de Beneficio Industrial	57.249,23 €
<b>Presupuesto de Ejecución por Contrata</b>	<b>1.135.443,11€</b>

Asciende el Presupuesto de Ejecución por Contrata a la expresada cantidad de **UN MILLÓN TRESCIENTOS SETENTA Y TRES MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS.**

La alumna:

Denis Johana Ramírez Sánchez

**Presupuesto por Administración**

21% IVA	238.443,05
<b>Presupuesto de ejecución por Administración</b>	<b>1.373.886,16</b>

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de **UN MILLÓN TRESCIENTOS SETENTA Y TRES MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS.**

La alumna:

Denis Johana Ramírez Sánchez

#### 14. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

En el Proyecto de Ejecución se recogerán los puntos que aquí se redactan conforme a lo dispuesto en la siguiente normativa:

- 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 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Orden VIV/561/2010 de 1 de febrero de 2010, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- Ley 8/1993 de 22 de junio de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras arquitectónicas y su modificación por Decreto 138/1998.
- Decreto 13/2007, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.
- Ley 8/93 de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas de la C.A.M. y Decreto 138/98 de 23 de julio por el que se modifican determinadas especificaciones técnicas de la Ley 8/93, el Decreto 13/2007, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo de Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas de la Comunidad de Madrid y el RD 1544/2007 de 23 de noviembre por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad.

- PG-4/88 (o PG-3/75, con las modificaciones a ciertos artículos, que dan origen al PG-4/88: Art. 330 del PG-3/75).
- Normas de las compañías suministradoras de los servicios.
- Normas de Abastecimiento en poblaciones del MOPU.
- Normas de Saneamiento del MOPU.
- RD 1627/1997, de 24 de octubre, por la que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- RD 604/2006, de 19 de mayo, que modifica el RD 1627/1997.
- Ley 13/1982, de 7 de abril, de Integración Social de los Minusválidos (BOE de 30 de abril de 1982), por cuanto se dispone en su Título Noveno referente a la movilidad y barreras arquitectónicas.
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre, reforma del Marco Normativo de Prevención de Riesgos Laborales.
- Reglamento electrotécnico para Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, BOE 2-9-02)
- Instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT-01 a BT-51.
- REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Instrucción para la recepción de cementos RC-16 (RD 256/2016).
- Código Técnico de la Edificación (CTE).
- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Reglamento de los servicios de prevención. R.D. 39/1997, de 17 de enero (BOE de 31 de enero de 1997).
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización,



de seguridad y salud en el trabajo. (BOE de 23 de abril de 1997).

- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. (BOE de 12 de junio de 1997).
- R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE de 7 de agosto de 1997).
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre, reforma del Marco Normativo de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley 2/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental de la Comunidad Valenciana (BOE nº296, de 11/12/13).
- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunidad Valenciana.
- Plan General de Ordenación Urbana de Orihuela.
- Ordenanzas de Orihuela.

## 15. ACCESIBILIDAD

Este proyecto se ha desarrollado siguiendo la siguiente normativa en cuanto a accesibilidad:

- Orden VIV/561/2010 de 1 de febrero de 2010, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.
- Real Decreto 1544/2007, de 23 de noviembre, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad.

### ITINERARIOS PEATONALES ACCESIBLES:

Las dimensiones mínimas de la banda de espacio libre de paso es de ancho 1,80 m y altura 2,20 m. La pendiente máxima longitudinal es del 1,5 % y del 2 % transversal.

Se han empleado pavimentos continuos, sin resaltes, duros, estables y antideslizantes en seco o mojado.

Los soportes de los elementos de iluminación no deberán suponer obstáculo alguno en el itinerario peatonal accesible. Será necesario compatibilizar las necesidades de iluminación con los criterios de eficiencia energética.

Se ha tenido en cuenta:

La conexión con el entorno, que en gran medida condicionan sus desniveles y pendientes; el trazado de itinerarios peatonales y su relación con las zonas estanciales o de otros usos; la correcta señalización, inclusive el empleo de pavimentos tacto-visuales y la disposición del mobiliario, elementos decorativos, jardines o similares, de manera que respeten el

trazado de itinerarios peatonales accesibles y al mismo tiempo configuren zonas de distintos usos.

La pendiente transversal máxima es del 2 %.

La comunicación del parque con los distintos accesos se ha hecho espacial y topográficamente de manera accesible.

En el caso de que se coloquen escaleras, siempre habrá una rampa accesible como alternativa de itinerario para personas con movilidad reducida.

Cuando un parterre se sitúe cercano a la acera de tránsito peatonal, se señalarán convenientemente sus límites con elementos de al menos 10 cm de altura (a ser posible 25 cm), de manera que sirvan de apoyo para el tránsito de usuarios de bastón blanco.

#### MOBILIARIO URBANO:

El diseño del espacio público se ha basado, ante todo, en la relación lógica y gradual establecida entre los diferentes elementos de urbanización y mobiliario urbano con los itinerarios peatonales básicos definidos en el entorno. El mobiliario urbano aporta calidad al espacio público con su funcionalidad y estética. Sin embargo, su excesiva proliferación puede producir el efecto contrario.

Las papeleras, bancos y fuentes de beber serán modelos homologados o normalizados por el Ayuntamiento de Orihuela y se colocarán siguiendo las recomendaciones del Manual de Accesibilidad.

#### RAMPAS Y ESCALERAS:

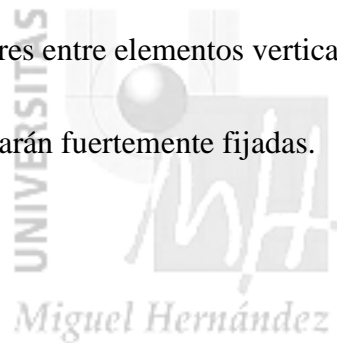
Se ha previsto franja de pavimento táctil en los siguientes sitios:

- Según Apart. 4 del Art. 14 de la Orden VIV/561/2010: En las rampas de acceso se delimitará el inicio y el fin con una franja de pavimento táctil indicador direccional, colocada en sentido transversal a la marcha, siguiendo los parámetros establecidos en el Art. 46.

- Según Apart. 7 del Art. 15 de la orden VIV/561/2010: Ídem del anterior, pero en las escaleras.

Se utilizarán barandillas para evitar el riesgo de caídas junto a los desniveles con una diferencia de cota de más de 0,55 m, con las siguientes características:

- a) Tendrán una altura mínima de 0,90 m, cuando la diferencia de cota que protejan sea menor de 6 m, y de 1,10 m en los demás casos. La altura se medirá verticalmente desde el nivel del suelo. En el caso de las escaleras, la altura de las barandillas se medirá desde la línea inclinada definida por los vértices de los peldaños hasta el límite superior de las mismas.
- b) No serán escalables, por lo que no dispondrán de puntos de apoyo entre los 0,20 m y 0,70 m de altura.
- c) Las aberturas y espacios libres entre elementos verticales no superarán los 10 cm.
- d) Serán estables, rígidas y estarán fuertemente fijadas.



## **16. DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO**

El presente proyecto se halla integrado por los siguientes documentos:

### **1. MEMORIA**

#### **ANEJOS A LA MEMORIA**

ANEJO N° 1: JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

ANEJO N° 2: ESTUDIO SOCIOLÓGICO

ANEJO N° 3: ESTUDIO EDAFOLÓGICO

ANEJO N° 4: ANÁLISIS DEL AGUA

ANEJO N° 5: ESTUDIO CLIMÁTICO

ANEJO N° 6: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO N° 7: TOPOGRAFÍA Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO N° 8: PREPARACIÓN DEL TERRENO

ANEJO N° 9: ENMIENDA Y ABONADO

ANEJO N° 10: ESPECIES VEGETALES

ANEJO N° 11: DISEÑO Y CÁLCULO DE LA RED DE RIEGO

ANEJO N° 12: RED DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES

ANEJO N° 13: OBRA CIVIL

ANEJO N° 14: ESTUDIO PAISAJÍSTICO

ANEJO N° 15: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO N° 16: PLAN DE OBRA

ANEJO N° 17: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

ANEJO N° 18: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO N° 19: MOBILIARIO URBANO

ANEJO N° 20: GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO N° 21: ANEJO DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

## **2. PLANOS**

PLANO N° 1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

PLANO N° 2.- ESTADO ACTUAL

PLANO N° 3.- PERFILES TOPOGRÁFICOS

PLANO N° 4.- SERVICIOS ACTUALES

PLANO N° 5.- DRENAJE Y SANEAMIENTO

PLANO N° 6.- INSTALACIONES HIDRÁULICAS

PLANO N° 7.- REPLANTEO

PLANO N° 8.- PAVIMENTACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

PLANO N° 9.- ESPECIES VEGETALES

PLANO N° 10.- MOBILIARIO URBANO

PLANO N° 11.- DETALLES CONSTRUCTIVOS

## **3. PLIEGO DE CONDICIONES**

#### **4. PRESUPUESTO**

4.1. MEDICIONES

4.2. CUADROS DE PRECIOS

4.3. PRESUPUESTOS

#### **5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

En Orihuela, a marzo de 2021

Denis Johana Ramírez Sánchez



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



**DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN LA URBANIZACIÓN DE  
LA CHISMOSA DEL MUNICIPIO ORIHUELA**

**(PROVINCIA DE ALICANTE, COMUNIDAD VALENCIANA)**

**ANEJO 1: JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA**

Autora: Denis Johana Ramírez Sánchez

Tutor: Vicente Lidón Noguera



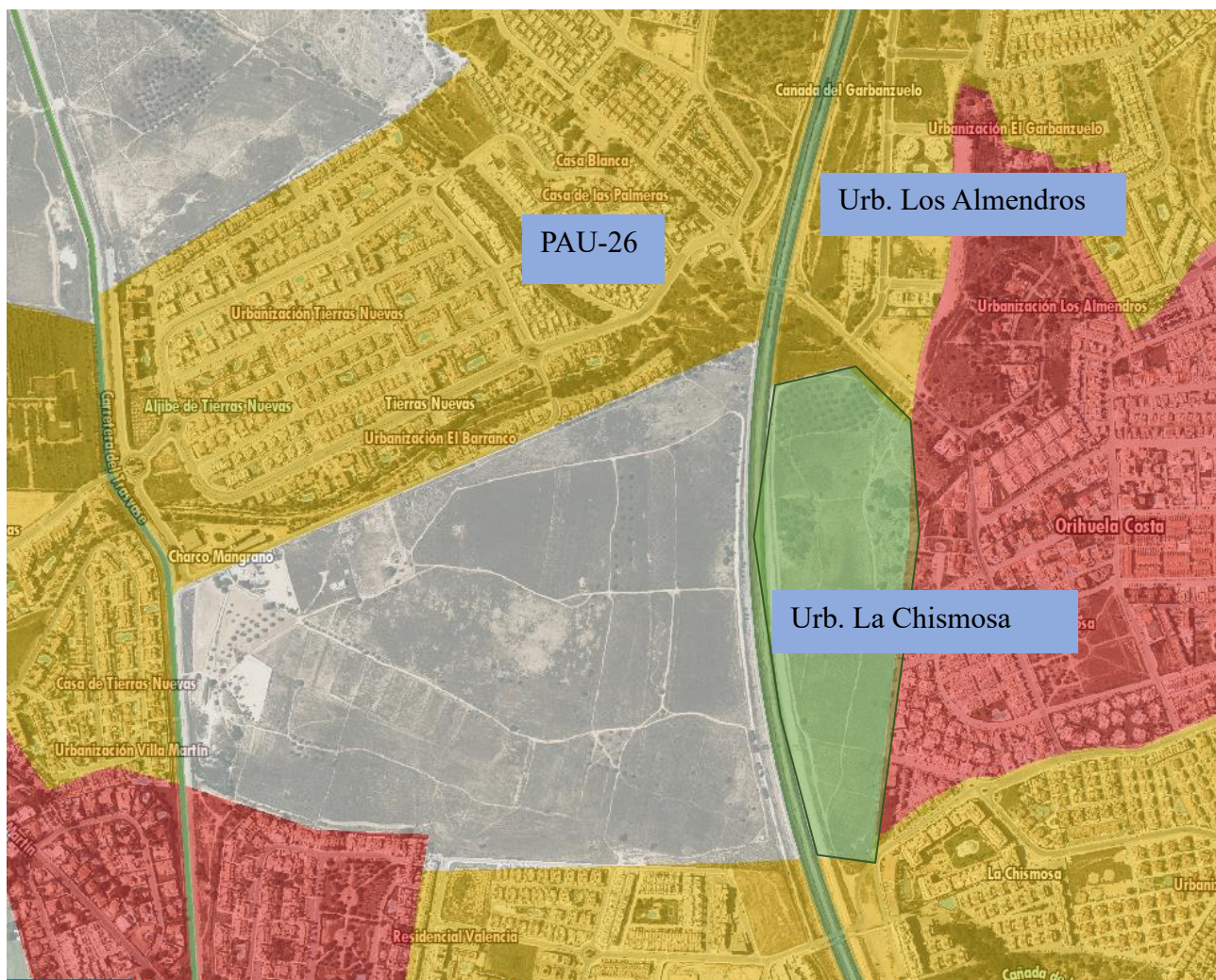
## 1. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

### 1. OBJETO

En este anejo se determinan las zonas de ocupación necesarias para la ejecución de las obras, ya sean zonas de ocupación temporal como de servidumbre y que puedan quedar sometidas a expediente de ocupación.

### 2. PLANEAMIENTO

La zona de actuación se encuentra en el enclave entre el PAU-26, Urbanización Los Almendros y la zona urbana de La Chismosa.



El presente proyecto se redacta conforme a la dispuesto en:

- Plan General de Ordenación Urbana de Orihuela (PGOUO).
- Uso de Suelo: Dotacional dentro de la Urbanización La Chismosa.
- Afecciones de servidumbres del MOPU.

### 3. CARACTERÍSTICAS DE LA ACTUACIÓN

Superficie total de la parcela: 134.562 m<sup>2</sup>

Superficie actuación del presente proyecto: 79.641 m<sup>2</sup>

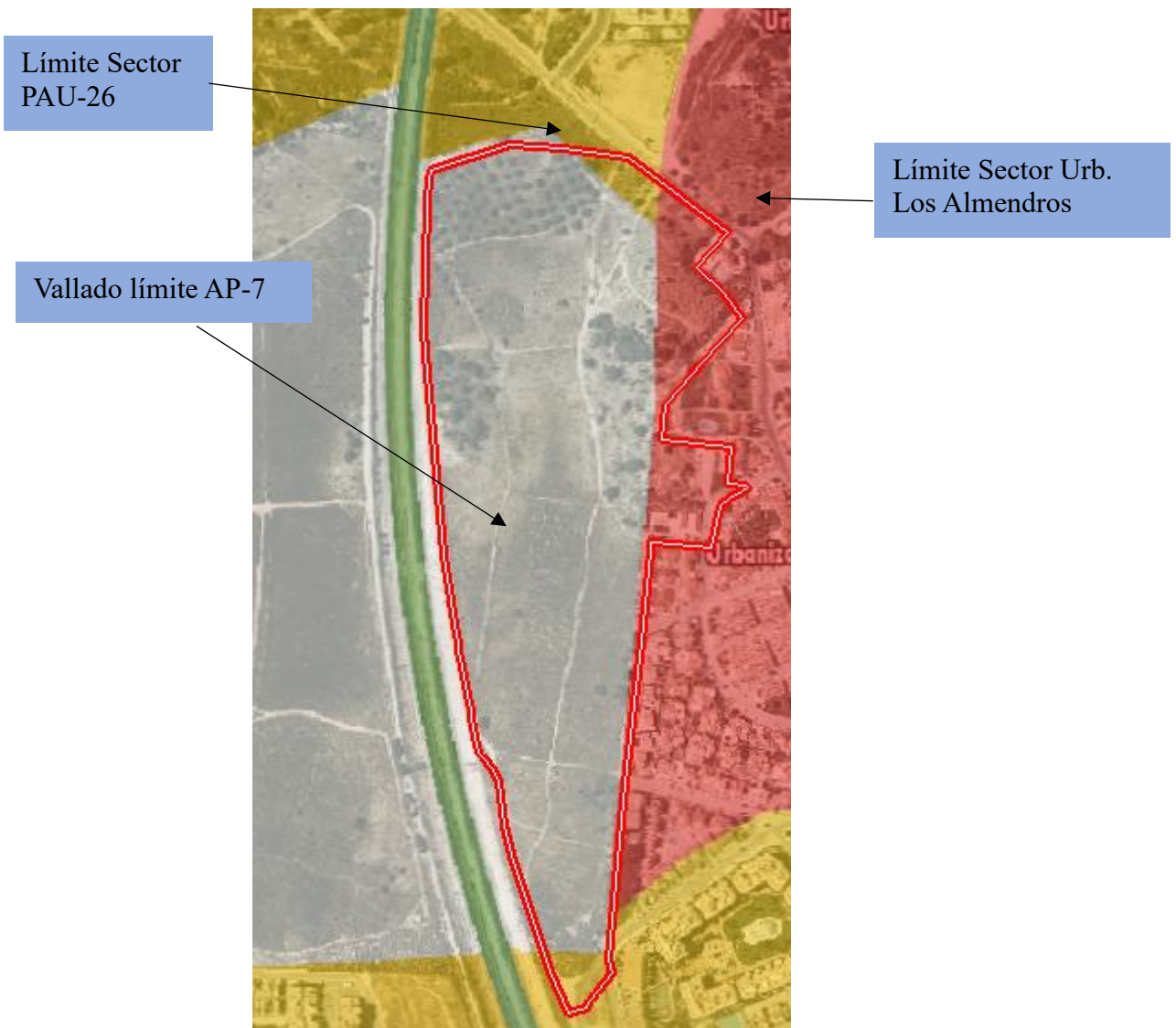
Tipo de suelo: DOTACIONAL (Urbanización La Chismosa)

Porcentaje de edificación: 23,55 %

Porcentaje zona verde: 72,05 %

Otros usos: 4,40 %





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



**DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN LA URBANIZACIÓN DE  
LA CHISMOSA DEL MUNICIPIO ORIHUELA**

**(PROVINCIA DE ALICANTE, COMUNIDAD VALENCIANA)**

**ANEJO 2: ESTUDIO SOCIOLÓGICO**

Autora: Denis Johana Ramírez Sánchez

Tutor: Vicente Lidón Noguera

## 2. ESTUDIO SOCIOLÓGICO

### 1. LOCALIZACIÓN

El proyecto de bosque urbano se realizará en la Urbanización Las Chismosas, ubicada en Orihuela Costa Pedanía del Municipio de Orihuela que se encuentra en la provincia de Alicante, a unos 29 km de núcleo urbano de Orihuela.

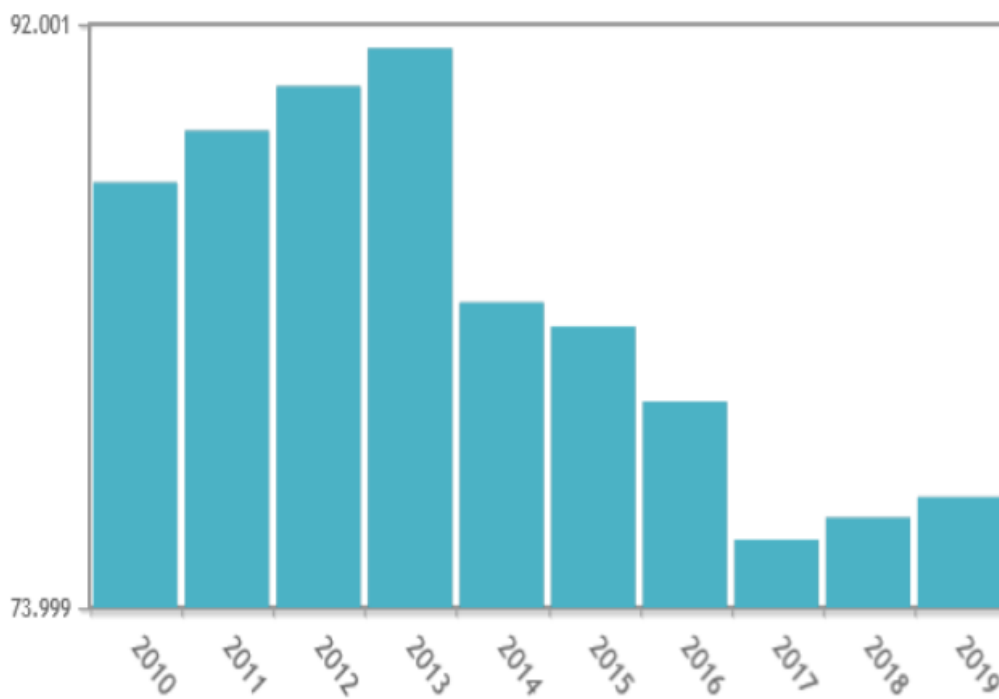
El bosque está próximo a zonas de turismo y segundas residencias, cerca de macro-urbanizaciones, de las que se puede deducir que habitan familias con niños pequeños y personas de varios rangos de edad. De aquí, procede la necesidad de zonas de juego y esparcimiento.

### 2. EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN EN LOS ÚLTIMOS CINCO AÑOS

El progreso de la población en la última década ha decrecido, 87.133 (2010), con una disminución de 9.714 personas, en 2019, con una población actual de 77.419 personas.

<b>POBLACIÓN ORIHUELA</b>			
	<b>TOTAL</b>	<b>HOMBRES</b>	<b>MUJERES</b>
<b>2010</b>	87.113	43.833	43.280
<b>2011</b>	88.714	44.716	43.998
<b>2012</b>	90.087	45.289	44.798
<b>2013</b>	91.260	45.752	45.508
<b>2014</b>	83.417	41.747	41.670
<b>2015</b>	82.675	41.273	41.402
<b>2016</b>	80.359	40.105	40.254
<b>2017</b>	76.097	37.829	38.268
<b>2018</b>	76.778	38.144	38.634
<b>2019</b>	77.414	38.360	39.054

**Tabla 1:** Elaboración Propia.



**Gráfico 1:** Crecimiento de la población. Instituto Nacional de Estadística (2019).



### 3. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR EDAD Y SEXO

Al observar los datos sobre la distribución de la población por edad y sexo, vemos que la mayoría de la población se encuentra entre los 40 y 50 años. Analizando la distribución por sexo, nos damos cuenta de que la mitad de la población es de sexo masculino y la otra mitad de sexo femenino. Advertimos que un gran número de la población se encuentra en la edad media (40-50), donde el mayor porcentaje es del sexo masculino y la población más envejecida del sexo femenino.

Población de Orihuela por sexos				
Total	Menores de 16 años	De 16 a 64 años	De 65 y más años	
<b>Ambos sexos</b>				
	77.414	11.578	47.939	17.897
<b>Hombres</b>				
	38.360	5.854	24.044	8.462
<b>Mujeres</b>				
	39.054	5.724	23.895	9.435

**Tabla 2:** Instituto Nacional de Estadística (2019).



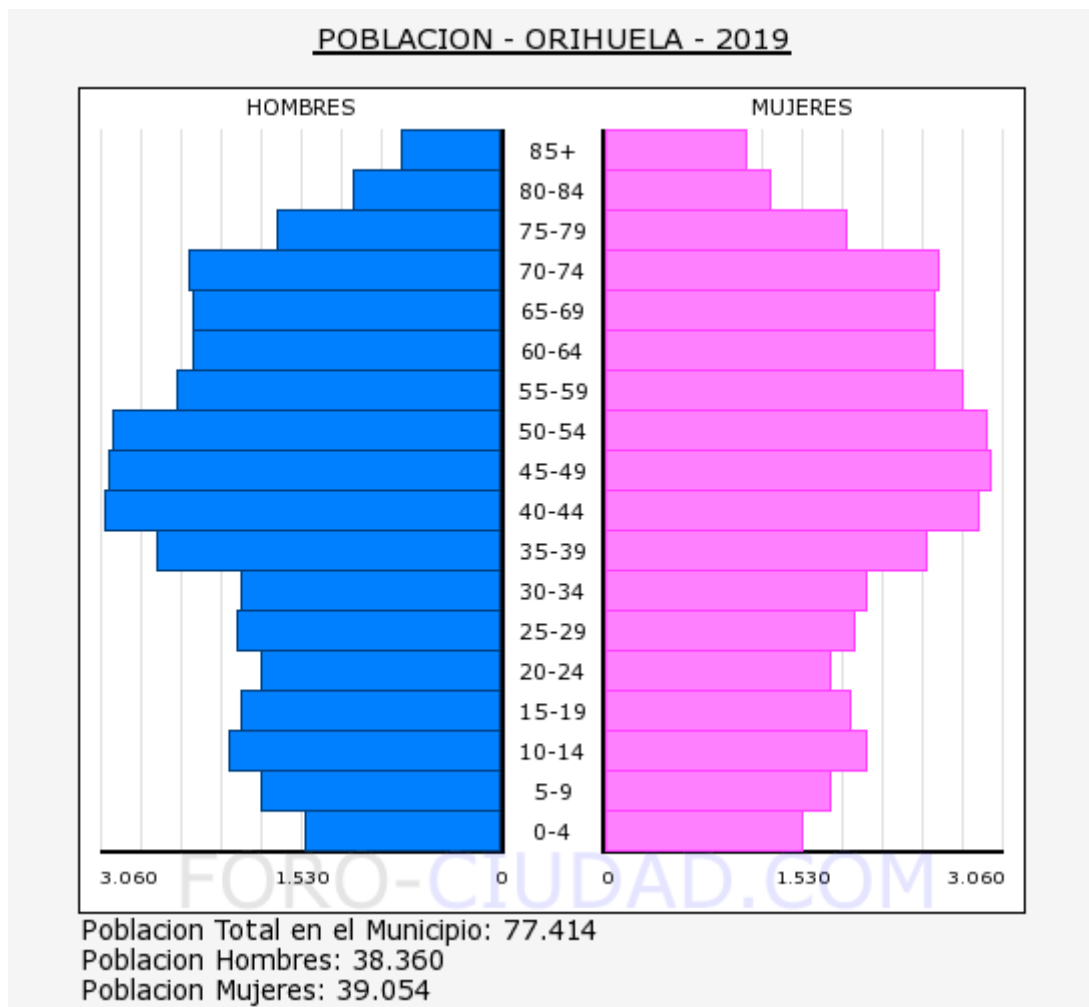


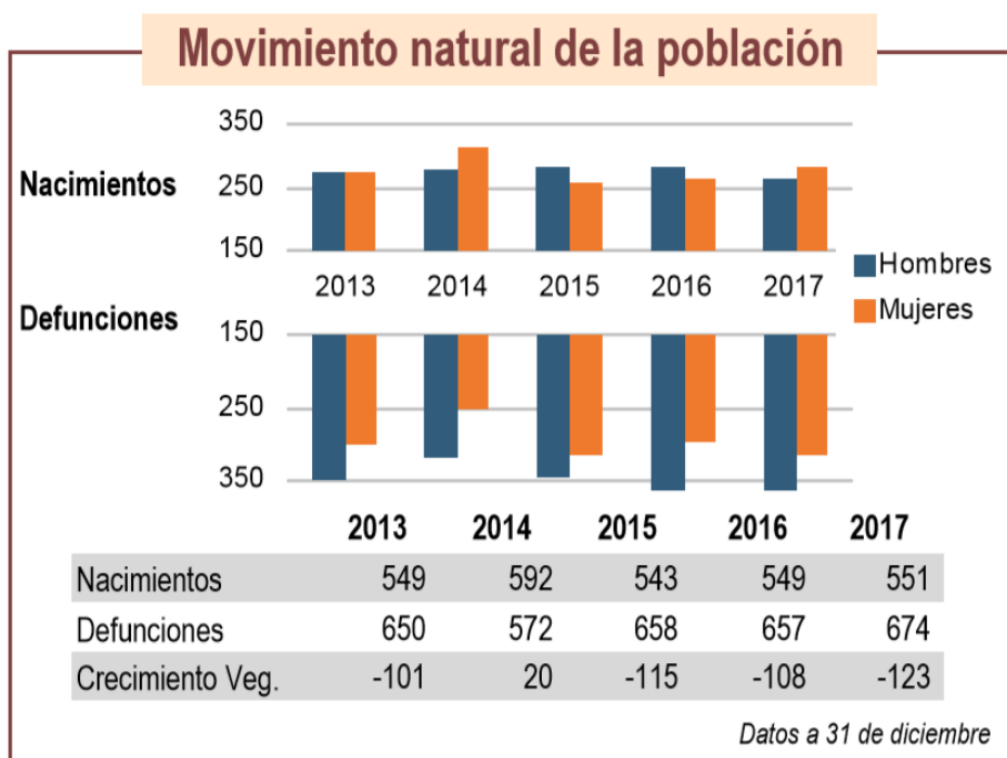
Gráfico 2: Instituto Valenciano de Estadística (2019).

*Miguel Hernández*

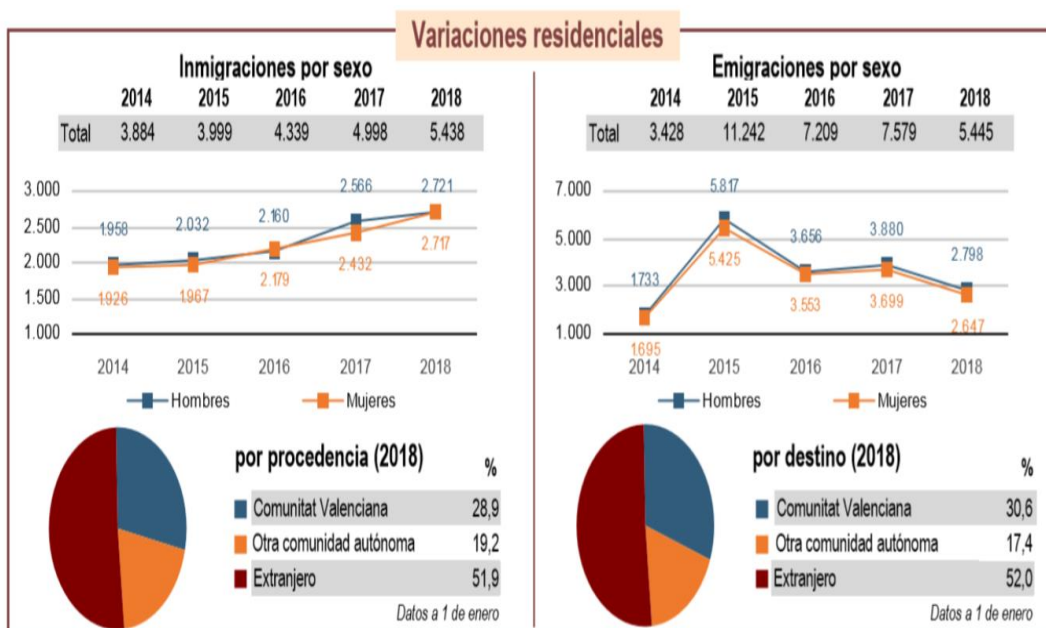


#### 4. DATOS ESTADÍSTICOS

Al examinar los datos estadísticos vemos que, tanto en las defunciones como en los nacimientos, se mantiene la tendencia. Se puede ver un aumento de la migración, y un incremento significativo de emigración en los últimos años. Esto nos ayuda a tener una idea estadística de la población que acudirá al bosque urbano. En ningún momento estos datos son significativos para la realización de la obra, ya que la idea es abarcar todo tipo de público.



**Gráfico 3:** Instituto Valenciano de Estadística. (2019).



**Gráfico 4:** Instituto Valenciano de Estadística. (2019).

## 5.CONCLUSIÓN

La zona donde se llevará a cabo el proyecto de bosque urbano se caracteriza por estar compuesta de grandes urbanizaciones. El bosque urbano estará dirigido a complacer las necesidades y deseos de toda la población, (niños, jóvenes, adultos, adultos mayores, discapacitados y turistas). En la zona de Orihuela y sobre todo en Orihuela Costa, la demografía cambia mucho en función de la época del año en la que nos encontremos, ya que en tiempo estival la ciudad experimenta un gran incremento poblacional. De ahí que el bosque urbano postula a ser una zona de esparcimiento, diversión y aprendizaje. Se contará con instalaciones deportivas, juegos infantiles, merendero, zonas de lectura, planificando lo que sería un bosque urbano recreativo, lúdico y deportivo.

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



**DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN LA URBANIZACIÓN DE  
LA CHISMOSA DEL MUNICIPIO ORIHUELA**

**(PROVINCIA DE ALICANTE, COMUNIDAD VALENCIANA)**

**ANEJO 3: ESTUDIO EDAFOLÓGICO**

Autora: Denis Johana Ramírez Sánchez

Tutor: Vicente Lidón Noguera

## 1. INTRODUCCIÓN

Se ha elaborado un análisis de suelo, para conocer si el terreno en el que se va a construir el bosque urbano es el adecuado para la plantación de las especies que se van a emplear.

## 2. TOMA DE MUESTRAS

El método que se ha utilizado fue recoger una cantidad reducida de suelo en distintos puntos del terreno, para poder comparar y tener resultados más certeros. Las conclusiones de las pruebas han sido las siguientes:

## 3. RESULTADOS DEL ANÁLISIS

### **3.1 Determinaciones Físico – Químicas:**

- PH: 8,1
- CE: Variable (entre 32 y 56 dS/m)
- Calcio (meq/100g): 1,1
- Sodio: (meq/100g): 1,3
- Potasio:( meq/100g): 0,4

### **3.2 Análisis granulométrico**

Determinaciones físicas:

- Arena (Ø de partículas 2,00- 0,02mm) %: 45
- Limo (Ø de partículas 0,02- 0,002mm) %: 48
- Arcilla (Ø de partículas < 0,002- mm) %: 7

### **3.3 Determinaciones Químicas:**

Materia Orgánica Oxidable %: 0,6

Carbonato cálcico activo %: 11

- Nitrógeno Total %: 9

## 4. CONCLUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 4.1 Clasificación granulometría

La textura es una propiedad física, la cual se puede considerar como una de las más importantes del suelo, dando información tales como permeabilidad, capacidad de almacenamiento de agua, compactibilidad, etc.

Para el análisis de textura se utiliza la medición de suelos o materiales sedimentarios mediante la clasificación de granulometría, distribuyendo la medida de las partículas minerales y separando las diferentes fracciones de la muestra del suelo.

Para definir nuestro tipo de suelo nos basaremos en la siguiente clasificación, en donde se distinguen los siguientes tipos de textura arena, limo y arcilla, dependiendo de la cantidad de estas texturas clasificaremos nuestro suelo:

- Clasificación por textura Internacional: Franco – Limoso
- Orden: Entisol
- Suborden: Orhents
- Grupo: Torriorthent



Clases textuales de suelos, según el USDA

Nombres vulgares de los suelos (textura general)	Arenoso	Limoso	Arcilloso	Clase textura
Suelos arenosos (textura gruesa)	86-100	0-14	0-10	Arenoso
	70-86	0-30	0-15	Franco arenoso
Suelos francos (textura moderadamente gruesa)	50-70	0-50	0-20	Franco arenoso
Suelos francos (textura mediana)	23-52	28-50	7-27	Franco
	20-50	74-88	0-27	Franco limoso
	0-20	88-100	0-12	Limoso
Suelos francos (textura moderadamente fina)	20-45	15-52	27-40	Franco arcilloso
	45-80	0-28	20-35	Franco arenoso arcilloso
	0-20	40-73	27-40	Franco limoso arcilloso
Suelos arcillosos (textura fina)	45-65	0-20	35-55	Arcilloso arenoso
	0-20	40-60	40-60	Arcilloso limoso
	0-45	0-40	40-100	Arcilloso

Tabla 1: FAO

Diagrama triangular de las clases texturales básicas del suelo según el tamaño de las partículas, de acuerdo con el USD.

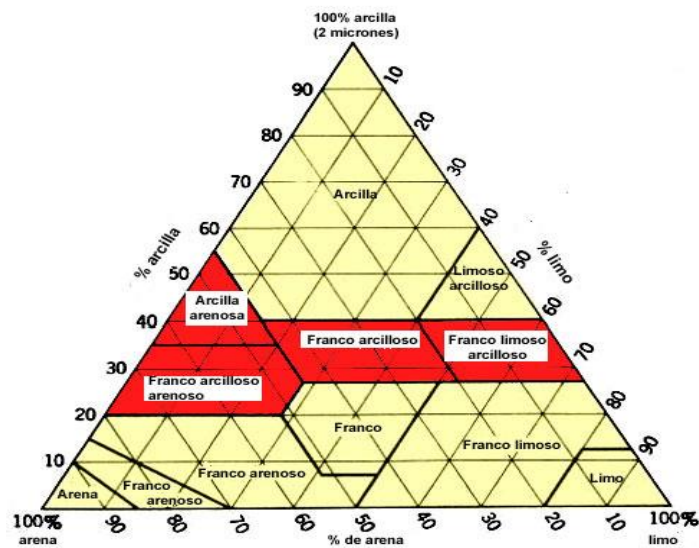


Gráfico 1: FAO.

## 5. INFORME APTITUD DEL SUELO

- Clasificación según el pH.

El suelo en donde se ha realizado el estudio tiene un pH de 8,1, considerado como un suelo básico en la siguiente tabla:

PH	CLASIFICACIÓN
>5,5	Muy ácido
5,6-6,5	Ácido
6,6- 7,5	Neutro
7,6-8,5	Básico
>8,6	Muy básico

Tabla 2: Clasificación según pH.

### 5.1 Clasificación del suelo según la conductividad eléctrica

La estimación de la salinidad según la conductividad eléctrica de los extractos emplea diferentes criterios. La siguiente tabla representa la referencia para el extracto de saturación y el extracto 1:5 respectivamente:

CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (dS/m)	SALINIDAD DEL SUELO
EXTRACTO 1:5	
0 – 20	Muy baja
0,21 – 40	Baja
41 – 70	Media
71 – 1,20	Elevada
> 1,20	Muy elevada

**Tabla 3:** Clasificación según conductividad eléctrica.

#### 5.1.2 Clasificación de los suelos según la materia orgánica oxidable

La materia orgánica presente en los suelos surge de residuos animales y vegetales, que son descompuestos por medio de microorganismos. Los residuos tienen diferentes evoluciones en los suelos:

- Humidifican: los residuos se modifican en nuevos compuestos estables y se mineralizan de manera más lenta.
- Mineralizan: los residuos se descomponen totalmente, convirtiéndose en compuestos minerales.

El desarrollo de la materia orgánica en el suelo dependerá de diferentes factores como humedad, pH, temperatura, microorganismos, etc. y la acción del hombre.



Las características de nuestro suelo tienen un porcentaje de materia orgánica que podemos considerar como muy baja (0,60), según la clasificación de la siguiente tabla:

MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE (%)	EVALUACIÓN
0-1	Muy baja
1-2	Baja
2-3	Media
3-4	Elevada
>4	Muy elevada

**Tabla 4:** Clasificación según Materia Orgánica.

### 5.1.3 Clasificación de los suelos según el carbonato cálcico equivalente

Los carbonatos del suelo se hallan especialmente como sales poco solubles de componentes alcalinotérreos, siendo los de potasio y sodio los menos frecuentes, y magnesio y calcio los más frecuentes. Los carbonatos pueden influir en algunas propiedades de los suelos como la estabilidad de la estructura, actividad biológica, aumento de pH (si el suelo es ácido no hay carbonatos, cuando hay un número elevado de carbonatos el pH tendría valores de 8 -8,5), disponibilidad de nutrientes.

CARBONATO CÁLCICO EQUIVALENTE (%)	EVALUACIÓN
0-5	Muy poco calizo
5- 10	Poco calizo
10- 25	Medianamente calizo
25- 40	Notablemente calizo
>40	Fuertemente calizo

**Tabla 5:** Clasificación según Carbonato Cálculo Equivalente.

#### 5.1.4 Clasificación de los suelos según el carbonato cálcico activo

La fracción más fina del carbonato cálcico se determina como caliza activa y es fácilmente soluble en agua con carga de dióxido de carbono. Se evalúa el poder clorosante del suelo con la siguiente tabla:

CARBONATO CÁLCICO ACTIVO (%)	EVALUACIÓN PODER CLOROSANTE
0- 3	Muy bajo
3-6	Bajo
6-10	Medio
10 – 15	Elevado
>15	Muy elevado

**Tabla 6:** Clasificación según Carbonato Cálculo Activo.

### 5.1.6 Clasificación de los suelos según el fósforo asimilable

FÓSFORO (ppm)	CLASIFICACIÓN
0-25	Muy bajo
25-50	Bajo
50-75	Medio
75-100	Elevado
>100	Muy elevado

**Tabla 7:** clasificación suelo según el fósforo asimilable.

### 5.1.7 Clasificación de los suelos según el potasio asimilable

POTASIO ASIMILABLE (ppm)	CLASIFICACIÓN
0-157	muy bajo
157-274	Bajo
274-430	Medio
430-684	Elevado
>684	Muy elevado

**Tabla 8:** Clasificación de los suelos según el potasio asimilable.

### 5.1.8 Clasificación de los suelos según la relación C/N

Relación C/N	CLASIFICACIÓN
<10	Baja
01/10/50	Media
>50	Elevada

**Tabla 9:** Clasificación del suelo según la relación C/N.

## 6. CONCLUSIONES

El suelo donde se llevara a cabo el proyecto de bosque urbano tiene un pH básico, con una conductividad eléctrica variable en los distintos puntos del muestreo teniendo una textura con diferentes porcentajes de arena, limo y arcilla, clasificando nuestro suelo como: *franco-limoso*; presentando unos valores de caliza activa elevados, con un poder clorosante medio y un contenido de materia orgánica bajo, debiendo suministrar abonos orgánicos para subir el porcentaje de materia orgánica, con lo que se aumentará la asimilación de micronutrientes y mayor permeabilidad. En este tipo de textura a la que pertenece nuestro suelo debemos tener cuidado porque existe riesgo de salinización por el agua con el que vamos a regar.

El suelo presenta procesos erosivos, ocasionados por la deforestación y el régimen de humedad árido, dando lugar a poca diferenciación de perfiles de horizontes que se clasifican como Torriorthent.

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



**DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN LA URBANIZACIÓN DE  
LA CHISMOSA DEL MUNICIPIO ORIHUELA**  
**(PROVINCIA DE ALICANTE, COMUNIDAD VALENCIANA)**

**ANEJO 4: ANÁLISIS DEL AGUA**

Autora: Denis Johana Ramírez Sánchez

Tutor: Vicente Lidón Noguera

## 1. AGUA DE RIEGO

El bosque urbano tiene una dimensión de 79.641 m<sup>2</sup> por el tamaño del área, se pondrán dos tomas de agua para el riego, el agua procederá del Servicio Municipal de Riego de Orihuela.

## 2. CONCLUSIÓN DEL ANÁLISIS

### 2.1 Parámetros fisicoquímicos

PARÁMETROS	RESULTADO DEL ANÁLISIS
pH	7,8
Carbonato solido residual	-6
Conductividad 20C° (ds/m)	0,6
Cloruros (meq/l)	2,8
Oxígeno disuelto (mg/l)	2,6

Tabla 1: parámetros fisicoquímicos. (elaboración propia).

### 2.2 Análisis de compuestos no deseables

PARÁMETROS	RESULTADO DEL ANÁLISIS
Oxidabilidad	0,4
Amoniacó (mg NH/ l)	<0,10
Nitratos (meq NO/l)	0,07
Boro (meq/l)	0,01

Tabla 2: compuestos no deseables. (elaboración propia).

### 2.3 Agentes desinfectantes

PARÁMETROS	RESULTADOS DEL ANÁLISIS
Cloro (meq/l)	2,82

**Tabla 3:** agentes desinfectantes. (elaboración propia).

### 2.4 Parámetros de interés

PARÁMETROS	RESULTADO DEL ANÁLISIS
Calcio $\text{Ca}^{2+}$ (meq/l)	5,8
Magnesio $\text{Mg}^{2+}$ (meq/l)	3,5
Sodio $\text{Na}^{+}$ (meq/l)	3,4
Carbonatos $\text{CO}_3^{2-}$ (meq/l)	0
Bicarbonatos $\text{HCO}_3^{-}$ (meq/l)	2,8
Sulfatos $\text{SO}_4^{2-}$ (meq/l)	6,09
Potasio $\text{K}^{+}$ (meq/l)	0,1

**Tabla 4:** parámetros de interés. (elaboración propia).

## 3. RESULTADO DE SALINIDAD

### 3.1 Resultado del análisis

En la conductividad eléctrica se expresa la concentración total de sales solubles que contiene el agua de cultivo. Para medir este parámetro se realiza por medio de un conductímetro provisto de una célula de conductividad apropiada.

Urbano Terron (1995) establece la relación de salinidad en función de la conductividad electiva:

$CE \leq 0,7 \text{ ds/m}$	salinización baja
$.07 < CE \leq 3 \text{ ds/m}$	salinización media
$CE > 3 \text{ ds/m}$	salinización alta

**Tabla 5:** Relación conductividad eléctrica - salinidad. (Elaboración propia).

Como la conductividad eléctrica de las muestras del agua estudiada fue de 0,600 ds/m, el riesgo de salinidad es bajo.

El agua estudiada dio como resultado una cantidad total de sales de 24,56 (meq/l).

### 3.2 Riesgo de sodicidad

La sodicidad se concluye a partir de la relación de absorción de sodio del agua (SAR) ordenando la concentración de sodio en tres niveles representados en la siguiente tabla:

SAR	NORMAL	MEDIO	ELEVADO
FAO	$< 3$	$3 \text{--} 9$	$> 9$

**Tabla 6:** Riesgo de problemas de S.A.R según la FAO (Elaboración propia).

Para prevenir la degradación que puede causar una determinada agua de riego se valora el índice de S.A.R, que nos mostrará que composición iónica que presenta el agua. Si los valores de S.A.R son altos, podríamos tener problemas de estructura en el suelo e infiltración cálculo de S.A.R.

$$\text{S.A.R: } Na^+ / [(Ca^{2+} + Mg^{2+}) / 2]^{1/2} \text{ (meq/l):}$$

$$\text{S.A.R: } 3,4[(5,8+3,5) / 2]^{1/2}: 1,57 \text{ (meq/l)}$$

El riesgo de problemas de S.A.R según la FAO es **normal**. Los suelos donde se llevará a cabo el proyecto de bosque urbano están afectados de salinidad, pero no de sodicidad.



### 3.3. Carbonato sódico residual

El carbonato sódico residual es un índice para cuantificar la acción degradante del agua sobre las plantas observando los carbonatos y bicarbonatos presentes en la disolución, mediante la expresión.

$$\text{C.S.R: } (\text{CO}_3^{2-}) + (\text{HCO}_3^-) - (\text{Ca}^{2+}) + (\text{Mg}^{2+}) \text{ meq/l}$$

$$\text{C.S.R: } (0) + (2,8) - (5,8) + (3,5): -6,5 \text{ meq/l}$$

Apta: tiene un C.R.S cuyo valor es inferior a: 1,25 meq/l

No apta: tiene un C.R.S cuyo valor es superior a: 2,5 meq/l

Sustituyendo los valores de la ecuación, el resultado es -6,5 meq/l el agua es apta.

### 3.4 Dureza del agua

El grado de dureza se define como el contenido de calcio en las aguas. Esto corresponde químicamente a la concentración de Calcio y Magnesio (cationes multivalentes) presentes en el agua de riego. El cálculo de dureza del agua, expresada en grados franceses, lo calculamos mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Dureza: } (\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}) \times 10 \text{ en mmol/l}$$

$$\text{Dureza: } (2,9 + 17,3) \times 10: 46,3$$

CARACTERÍSTICAS DEL AGUA	GRADOS FRANCESES (°F)
Muy dulce	<7
Dulce	7-14
Medianamente dulce	14-22
Medianamente dura	22-32
Dura	32-54
Muy dura	>54

**Tabla 7:** Dureza del Agua. (Elaboración propia).

Con un valor de 46,3 AF, podemos clasificar que tenemos un agua dura.

### 3.5. Índice de Scott. Coeficiente alcalímetro

Se define el coeficiente alcalímetro como la altura del agua en pulgadas, que después de la evaporación dejaría, en un suelo vegetal de cuatro pies de grosor alcalino, bastante cantidad para impedir un desarrollo normal de la especie vegetal más sensible. Para calcularlo se plantea de tres maneras.

El  $\text{Na}^+ < \text{Cl}^+$ , el valor de (k): en el agua hay igual o más equivalentes de cloruro que de sodio:

$$k: 2040 / |\text{Cl}^+|:$$

$$k: 2040 / 99 \text{ mg/l}: 20,60$$

CALIDAD DEL AGUA	VALOR DE (k)
Buena	>18
Tolerable	18-6
Mediocre	6-1,2
Mala	<1,8

**Tabla 8:** Clasificación del agua. (Coeficiente alcalímetro. Índice de Scott) . (Elaboración propia).

Según el resultado el agua de nuestro análisis es **buena**.

### 3.6 Normas combinadas

Las normas combinadas son aquellas que se utilizan para clasificar la calidad del agua agronómica:

-Norma de Riverside.

-Norma de Greene.

-Norma de Wilcox.

#### **-Norma de Riverside:**

Se establece la clase de agua en función del riesgo de alcalinización y salinización, usando los siguientes índices: la relación de sodio (S.A.R) y la conductividad eléctrica (CE).

Observando la tabla vemos que el agua de nuestro análisis se obtienen los siguientes resultados:

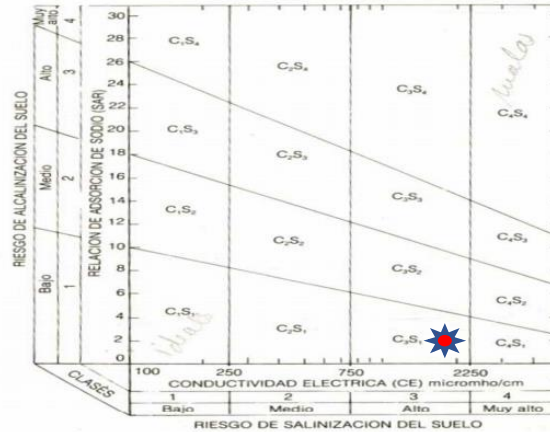


Fig.1. Diagrama para clasificar las aguas de riego, según el U.S. Salinity Laboratory Staff (1854).

C<sub>3</sub>-S<sub>1</sub>: Peligro de salinidad (alto) y peligro de sodio (bajo).

**-Norma de Greene:**

Se define como la relación de la concentración total de porcentaje de sodio y el total de sales que determina la calidad del agua.

Porcentaje de sodio respecto al total de cationes:

$$\Sigma \text{ cationes: } 12.79 \text{ meq/l}$$

$$\Sigma \text{ aniones: } 12.88 \text{ meq/l}$$

$$3.4/12.79 = 0.27 \times 100 = 27\%$$

Concentración total: 25.64 meq/l

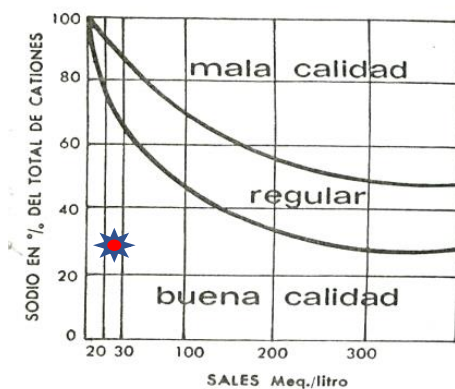


Fig.2. Salinity Laboratory Staff (1854)”

**-Norma de Wilcox Σ**

Se define como el índice de la clasificación del agua con respecto al porcentaje de sodio y cationes de CE.

CE: 560 Mmhos/cm

Σ cationes: 12.79 meq/l

% Na<sup>+</sup> =27%

Observando la tabla de Wilcox podemos clasificar el agua de **buena calidad**.

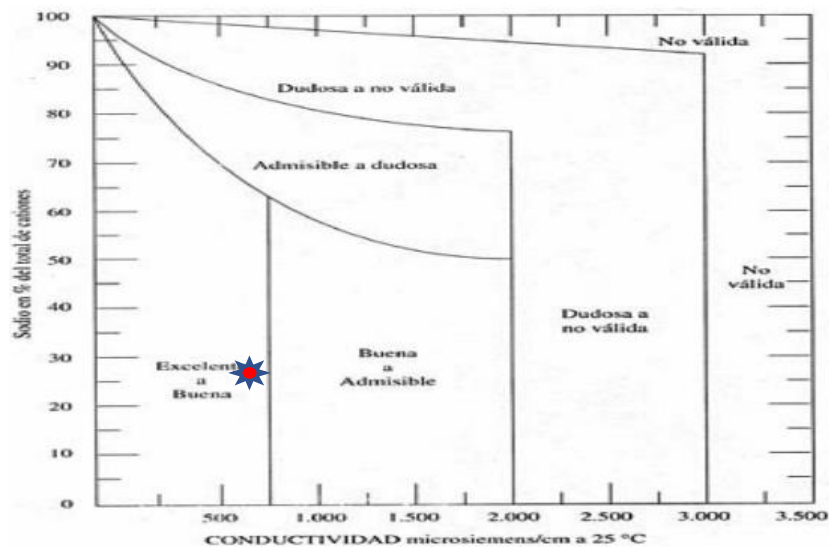


Fig.3. Clasificación del agua. Salinity Laboratory Staff (1954)

**4.CONCLUSIONES**

Los diferentes análisis del agua que emplearemos para riego, se ha concluido que el agua presenta baja peligrosidad por sodio, bajo riesgo de toxicidad por cloruros, no hay riesgo de alcalinización en el terreno, con riesgo de salinidad moderado y sin problemas de permeabilidad. El agua que utilizaremos se clasifica como **buena**.

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



**DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN LA URBANIZACIÓN DE  
LA CHISMOSA DEL MUNICIPIO ORIHUELA**  
**(PROVINCIA DE ALICANTE, COMUNIDAD VALENCIANA)**

**ANEJO 5: ESTUDIO CLIMÁTICO**

Autora: Denis Johana Ramírez Sánchez

Tutor: Vicente Lidón Noguera

## 1. ESTUDIO CLIMÁTICO ORIHUELA COSTA

El clima de Orihuela se caracteriza por ser mediterráneo (tropical seco, con zonas áridas). La temperatura anual media es de 18°C, la temperatura en invierno varía entre 14°C y 17°C con una mínima de 4°C- 8°C, donde pueden llegar a producirse heladas. La costa tiene un clima semidormido con temperatura anual media de 14°C a 18°C, sin heladas en invierno, y en verano la temperatura no suele elevarse mayor de 36°C. La pluviosidad de Orihuela, las lluvias muy variables en invierno por las borrascas que vienen del Atlántico y pasan por la península ibérica, y los veranos son muy secos y con altas presiones, causando olas de calor subsaharianas provocando en primavera y otoño mayor número de precipitaciones. Los datos para realizar el proyecto de bosque urbano se han tomado de la estación de Alicante – Elche Aeropuerto (comunidad Valenciana) con altitud: 43m, latitud: 38° 16' 58" A, longitud: 0° 34' 15".

### 1.1. Temperatura

#### 1.1.1 Temperatura media mensual (Temperatura en °C)

TEMPERATURA	TEMPERATURA MEDIA MÁXIMA	TEMPERATURA MEDIA MÍNIMA	TEMPERATURA MEDIA
AÑO: 2015			
ENERO	17,89	6,13	11,31
FEBRERO	16,66	7,63	11,97
MARZO	20,51	9,58	14,66
ABRIL	22,16	11,98	17,04
MAYO	27,63	15,79	21,61
JUNIO	30,29	19,23	24,72
JULIO	33,86	23,86	28,58
AGOSTO	32,59	24,03	27,95
SEPTIEMBRE	28,5	19,5	23,51
OCTUBRE	25,56	15,73	20,37
NOVIEMBRE	21,56	11,28	16,02
DICIEMBRE	19,77	9,47	13,7

Tabla 1. Elaboración propia.

TEMPERATURA AÑO:2016	TEMPERATURA MEDIA MÁXIMA	TEMPERATURA MEDIA MÍNIMA	TEMPERATURA MEDIA
ENERO	19,1	8,87	13,55
FEBRERO	19,32	9,68	14,18
MARZO	19,92	9,34	14,55
ABRIL	22,06	12,06	16,83
MAYO	24,46	14,24	19,36
JUNIO	28,76	18,81	23,92
JULIO	31,24	21,67	26,49
AGOSTO	30,68	22,02	26,23
SEPTIEMBRE	30,08	20,09	24,72
OCTUBRE	26,08	17,25	21,13
NOVIEMBRE	20,86	11,35	15,64
DICIEMBRE	17,72	10,33	13,33

**Tabla 2.** Elaboración propia.

TEMPERATURA AÑO: 2017	TEMPERATURA MEDIA MÁXIMA	TEMPERATURA MEDIA MÍNIMA	TEMPERATURA MEDIA
ENERO	16,17	6,71	11,09
FEBRERO	18,8	9,56	13,81
MARZO	20,96	9,78	15,15
ABRIL	21,64	11,58	16,54
MAYO	26,28	14,86	20,78
JUNIO	31,03	19,4	25,41
JULIO	31,5	21,53	26,61
AGOSTO	31,61	22,2	26,67
SEPTIEMBRE	29,46	18,84	23,78
OCTUBRE	26,44	16,2	20,62
NOVIEMBRE	21,24	9,85	14,79
DICIEMBRE	18,02	6,8	12,06

**Tabla 3.** Elaboración propia.



TEMPERATURA AÑO: 2018	TEMPERATURA MEDIA MÁXIMA	TEMPERATURA MEDIA MÍNIMA	TEMPERATURA MEDIA
ENERO	18,51	8,23	12,9
FEBRERO	16,62	6,44	11,05
MARZO	20,3	8,97	14,39
ABRIL	22,45	11,77	17,1
MAYO	24,77	14,43	19,48
JUNIO	28,92	18,13	23,63
JULIO	32,07	21,52	26,81
AGOSTO	32,46	23,03	27,46
SEPTIEMBRE	29,63	21,01	24,94
OCTUBRE	24,72	14,86	19,28
NOVIEMBRE	20,07	10	14,66
DICIEMBRE	19,73	8,48	13,21

**Tabla 5.** Elaboración propia.

TEMPERATURA AÑO: 2019	TEMPERATURA MEDIA MÁXIMA	TEMPERATURA MEDIA MÍNIMA	TEMPERATURA MEDIA
ENERO	17,91	6,22	11,57
FEBRERO	19,14	6,81	12,42
MARZO	20,71	8,75	14,39
ABRIL	21,38	10,94	15,93
MAYO	24,9	14,26	19,64
JUNIO	29,27	17,39	23,62
JULIO	33,13	21,83	27,59
AGOSTO	32,48	21,77	26,89
SEPTIEMBRE	28,94	19,58	23,89
OCTUBRE	26,35	15,2	20,23
NOVIEMBRE	20,62	10,09	15,22
DICIEMBRE	19,25	9,34	13,7

**Tabla 6.** Elaboración propia.

## 2. PRECIPITACIONES

### 2.1 Precipitación total mensual (Precipitación en mm)

Las precipitaciones la estructura de hidrometeoro que desciende de la atmósfera y llega a la superficie terrestre. Este fenómeno meteorológico comprende la nieve, granizo, llovizna y lluvia.

PRECIPITACIÓN	PRECIPITACIÓN TOTAL	PRECIPITACIÓN DIARIA
AÑO: 2015		
ENERO	8,4	4
FEBRERO	5,1	3,4
MARZO	19,9	5,9
ABRIL	3,2	1,8
MAYO	0,5	0,2
JUNIO	2,3	1,2
JULIO	0,2	0,2
AGOSTO	0,7	0,2
SEPTIEMBRE	38	17,7
OCTUBRE	32,8	22,9
NOVIEMBRE	33	30,7
DICIEMBRE	0,8	0,5

**Tabla 7.** Elaboración propia.

PRECIPITACIÓN AÑO: 2016	PRECIPITACIÓN TOTAL	PRECIPITACIÓN DIARIA
ENERO	8,94	8,94
FEBRERO	0,9	0,6
MARZO	37,7	29,2
ABRIL	15,2	8,4
MAYO	7,5	4,8
JUNIO	0	0
JULIO	0	0
AGOSTO	0,1	0,1
SEPTIEMBRE	0	0
OCTUBRE	28	15,8
NOVIEMBRE	33,6	11,1
DICIEMBRE	108,6	33,2

**Tabla 8.** Elaboración propia.

PRECIPITACIÓN AÑO: 2017	PRECIPITACIÓN TOTAL	PRECIPITACIÓN DIARIA
ENERO	73,7	58,9
FEBRERO	5,1	4
MARZO	79,6	69,7
ABRIL	4,7	3,7
MAYO	0,8	0,8
JUNIO	0,5	0,5
JULIO	4,9	2,7
AGOSTO	50,5	39,5
SEPTIEMBRE	3,5	1,8
OCTUBRE	37,1	30,4
NOVIEMBRE	10,7	7,8
DICIEMBRE	1,5	1

**Tabla 9.** Elaboración propia.

PRECIPITACIÓN AÑO: 2018	PRECIPITACIÓN TOTAL	PRECIPITACIÓN DIARIA
ENERO	57,7	39,5
FEBRERO	24,2	15,2
MARZO	16,1	3,5
ABRIL	10,2	6
MAYO	4,1	1,2
JUNIO	9,6	4,8
JULIO	0	0
AGOSTO	13,3	11,7
SEPTIEMBRE	36,8	29,2
OCTUBRE	37,5	19,1
NOVIEMBRE	36,18	19,7
DICIEMBRE	8,7	8,7

**Tabla 10.** Elaboración propia.

PRECIPITACIÓN AÑO: 2019	PRECIPITACIÓN TOTAL	PRECIPITACIÓN DIARIA
ENERO	2,7	1,8
FEBRERO	0,4	0,4
MARZO	13,1	13
ABRIL	134,6	78,6
MAYO	1,1	1,1
JUNIO	0,5	0,5
JULIO	0,1	0,1
AGOSTO	45,4	28
SEPTIEMBRE	163,54	128,4
OCTUBRE	30,6	25,1
NOVIEMBRE	20,6	10,9
DICIEMBRE	50,4	24,2

**Tabla 11.** Elaboración propia.

### 3. VIENTO

La siguiente tabla nos muestra la velocidad del viento. Por regla general es moderada a lo largo del año, presentando una máxima en los meses de primavera y otoño.

#### 3.1 Velocidad del viento (km/ha)

VIENTO AÑO	DIRECCIÓN DEL VIENTO	VELOCIDAD DEL VIENTO MEDIA	VELOCIDAD DEL VIENTO MEDIA MÁXIMA	RACHA MÁXIMA DE LAS MÁXIMAS
2015	MÁXIMAS	4	9,68	50,47
2016	MÁXIMAS	4,62	13,09	43,06
2017	NE	4,49	12,29	43,63
2018	NE	4,53	10,54	43,09
2019	NE	5,08	11,05	45,9

Tabla 12. Elaboración propia.

### 4. HUMEDAD RELATIVA DEL AIRE

Es la cantidad de vapor de agua contenida en el aire expresada en porcentaje.

(hora, en %) año	Humedad relativa media máxima	Humedad relativa media mínima	Humedad relativa media
2015	90,35	47,28	72,2
2016	86,42	43,05	64,85
2017	86,63	41,05	63,9
2018	84,04	41,71	63,9
2019	79,53	41,73	61,63

Tabla 13. Elaboración propia.

### 5. INSOLACIÓN

Dos causas principales que perjudican al número de horas de sol para un punto en concreto son la altitud y latitud, afectando los valores que se pueden obtener en cada situación, de acuerdo con disposición del sol.

## 5.1 Insolación media mensual

NUMERO HORAS SOL MENSUALES	MEDIA DE HORAS DE SOL
AÑO: 2015	
ENERO	7,49
FEBRERO	8,14
MARZO	9,14
ABRIL	10,71
MAYO	11,99
JUNIO	12,33
JULIO	12,23
AGOSTO	11,21
SEPTIEMBRE	9,93
OCTUBRE	8,61
NOVIEMBRE	7,57
DICIEMBRE	6,82

Tabla 14. Elaboración propia.

NUMERO HORAS SOL MENSUALES	MEDIA DE HORAS DE SOL
AÑO:2016	
ENERO	6,96
FEBRERO	8,48
MARZO	9,58
ABRIL	10,57
MAYO	11,42
JUNIO	12,57
JULIO	12,11
AGOSTO	11,52
SEPTIEMBRE	10,33
OCTUBRE	8,7
NOVIEMBRE	7,27
DICIEMBRE	6,01

Tabla 15. Elaboración propia.

NUMERO HORAS SOL MENSUALES	MEDIA DE HORAS DE SOL
AÑO: 2017	
ENERO	6,85
FEBRERO	8,46
MARZO	9,7
ABRIL	10,57
MAYO	12,18
JUNIO	12,64
JULIO	12,15
AGOSTO	11,08
SEPTIEMBRE	10,48
OCTUBRE	9,17
NOVIEMBRE	7,77
DICIEMBRE	7,16

**Tabla 16.** Elaboración propia

NUMERO HORAS SOL MENSUALES	MEDIA DE HORAS DE SOL
AÑO:2018	
ENERO	7,67
FEBRERO	7,95
MARZO	9,61
ABRIL	10,95
MAYO	11,96
JUNIO	12,48
JULIO	12,47
AGOSTO	11,25
SEPTIEMBRE	9,97
OCTUBRE	8,82
NOVIEMBRE	7,19
DICIEMBRE	7,12

**Tabla 17.** Elaboración propia.

NUMERO HORAS SOL MENSUALES AÑO:2019	MEDIA DE HORAS DE SOL
ENERO	7,33
FEBRERO	8,88
MARZO	9,64
ABRIL	9,71
MAYO	11,98
JUNIO	12,6
JULIO	12,17
AGOSTO	11,41
SEPTIEMBRE	9,72
OCTUBRE	8,86
NOVIEMBRE	7,61
DICIEMBRE	6,19

Tabla 18. Elaboración propia.

## 6. PLUVIÓMETRO

### 6.1 Índice de aridez de Martonne

El índice de aridez de Martonne se utiliza principalmente en zonas áridas y se calcula con los siguientes parámetros (P) en mm y la temperatura media anual (T) en °C, con la siguiente formula:

$$I = P / T + 10; \text{IMP.} = 290 / 18.1 + 10 = 26.02$$

El índice de Martonne se complementa con la siguiente tabla:

IMP.	ZONA CLIMÁTICA
0 < IMP < 5	Desierto
5 < IMP < 10	Desierto
10 < IMP < 20	Estepas y países secos mediterráneos
20 < IMP < 30	Regiones de olivos y cereales
30 < IMP < 40	Regiones subsumidas de prados y bosques
40 < IMP.	Zonas húmedas de prados y muy húmedas

Tabla 19. Elaboración propia.



Según nuestro índice de aridez de Martonne, con nuestros datos, la zona donde vamos a llevar a cabo el proyecto de bosque urbano se cataloga como zona de **regiones de olivos y cereales**.

### 6.2. Índice de Lang

El índice de Lang se calcula dividiendo la precipitación media anual (mm) y la temperatura media anual (°C).

$$\text{INCL} = P / T_a: \text{INCL.} = 290 / 18,1 = \mathbf{16,02}$$

Una vez tenemos los resultados se hace la clasificación climática con la siguiente tabla:

INDICE DE LANGA	ZONA CLIMÁTICA
0<INCL.>20	Desierto
20<INCL.>40	Zona árida
40<INCL.>60	Zona húmeda de estepa sabana
60<INCL.>100	Zona húmeda bosques ralos
100<INCL.>160	Zona húmeda de bosques densos
160>INCL.	Zona hipermetrías de prados y tundras

Tabla 20. Elaboración propia.

Según el índice de Yang, se clasifica en zona climática **desértica**.

### 6.3. Índice de Andantino Cereceda y Revenga

Para calcular el índice, se determina por la siguiente formula, utilizando como datos la precipitación media anual (P) en mm y la temperatura media anual (T) en °C.

$$\text{I.D.R.} = 100 \times T / P: \text{I.D.R.} = 100 \times 18,1 / 290 = \mathbf{6,24}$$

INDICE DE ANDANTINO REVENGA	ZONA CLIMÁTICA
6>I.D. R	Zona subdesértica
6>I.D.R.<3	Zona árida
3>I.D. R<2	Zona semiárida
2>I.D. R<1	Zona húmeda

Tabla 21. Elaboración propia.

Según el índice de Dantin - Revenga, se clasifica en zona climática árida.

## 7. CLASIFICACIÓN BIOCLIMÁTICA DE LA UNESCO-FAO

Es la clasificación del tipo de clima en función de la temperatura media anual y también de la aridez.

### 7.1 Distinción meses cálidos, templados y fríos

Se usa la temperatura media del mes más frío para fijar los grupos climáticos:

GRUPOS	TEMPERATURA	ZONA CLIMÁTICA
1	>15	Clima cálido
1	Entre 15 Y 10	Clima templado cálido
1	Entre 10 y 0	Clima templado medio
2	Entre 0 y -5	Clima templado frío
2	<-5	Clima frío
3	(T°) todos los meses <0	Clima glacial

**Tabla 22.** Elaboración propia. Clasificación de los meses con la temperatura media, según la tabla climática, de la zona donde se llevará a cabo el proyecto de bosque urbano.

- Clasificación meses temperatura media:

DATOS: MES:	TEMPERATURA (°C) MEDIA DEL MES MAS FRIO	ZONA CLIMÁTICA
ENERO	10,6	Clima templado medio
FEBRERO	11	Clima templado cálido
MARZO	14	Clima templado cálido
ABRIL	16	Clima cálido
MAYO	19	Clima cálido
JUNIO	23	Clima cálido
JULIO	26	Clima cálido
AGOSTO	26	Clima cálido
SEPTIEMBRE	23	Clima cálido
OCTUBRE	19	Clima cálido
NOVIEMBRE	14	Clima templado cálido
DICIEMBRE	11	Clima templado cálido

**TABLA 23:** Clasificación de los meses según la Unesco-Fao. (Elaboración propia).

## 7.2 Caracterización de invierno

La clasificación del tipo de invierno se clasifica con la siguiente tabla:

TEMPERATURA MEDIA MÍNIMA (°C)	ZONA CLIMÁTICA
$T > 11$	Sin invierno
$7 < T < 11$	Invierno cálido
$3 < T < 7$	Invierno suave
$-1 < T < 3$	Invierno moderado
$-5 < T < -1$	Zona de bosques densos
$T < -5$	Zona de hiperhumedad prados y tundras

Tabla 24. Elaboración propia.

El mes más frío en nuestro caso es enero, con una temperatura media de 10,6 °C. La clasificación del tipo de invierno realizada con la anterior tabla da como resultado, que nuestra zona es *sin invierno*.

## 7.3 Caracterización de la aridez

Es la precipitación (mm) total de un mes, siendo menor que el doble de la temperatura (°C) media. Se considera seco, si la precipitación es mayor del doble, pero menor del triple de temperatura.

DATOS:	TEMPERATURA (°C)	PRECIPITACIÓN	TIPO MES
MES:	MEDIA DEL MES MAS FRIO	MEDIA (mm)	
ENERO	10,6	20	Subseco
FEBRERO	11	18	Subseco
MARZO	14	21	Subseco
ABRIL	16	33	Subseco
MAYO	19	28	Subseco
JUNIO	23	13	Subseco
JULIO	26	3	Subseco
AGOSTO	26	7	Subseco
SEPTIEMBRE	23	30	Subseco
OCTUBRE	19	52	Subseco
NOVIEMBRE	14	33	Subseco
DICIEMBRE	11	32	Subseco

Tabla 25: Clasificación de los meses según la aridez. (Elaboración propia).

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



**DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN LA URBANIZACIÓN DE  
LA CHISMOSA DEL MUNICIPIO ORIHUELA**

**(PROVINCIA DE ALICANTE, COMUNIDAD VALENCIANA)**

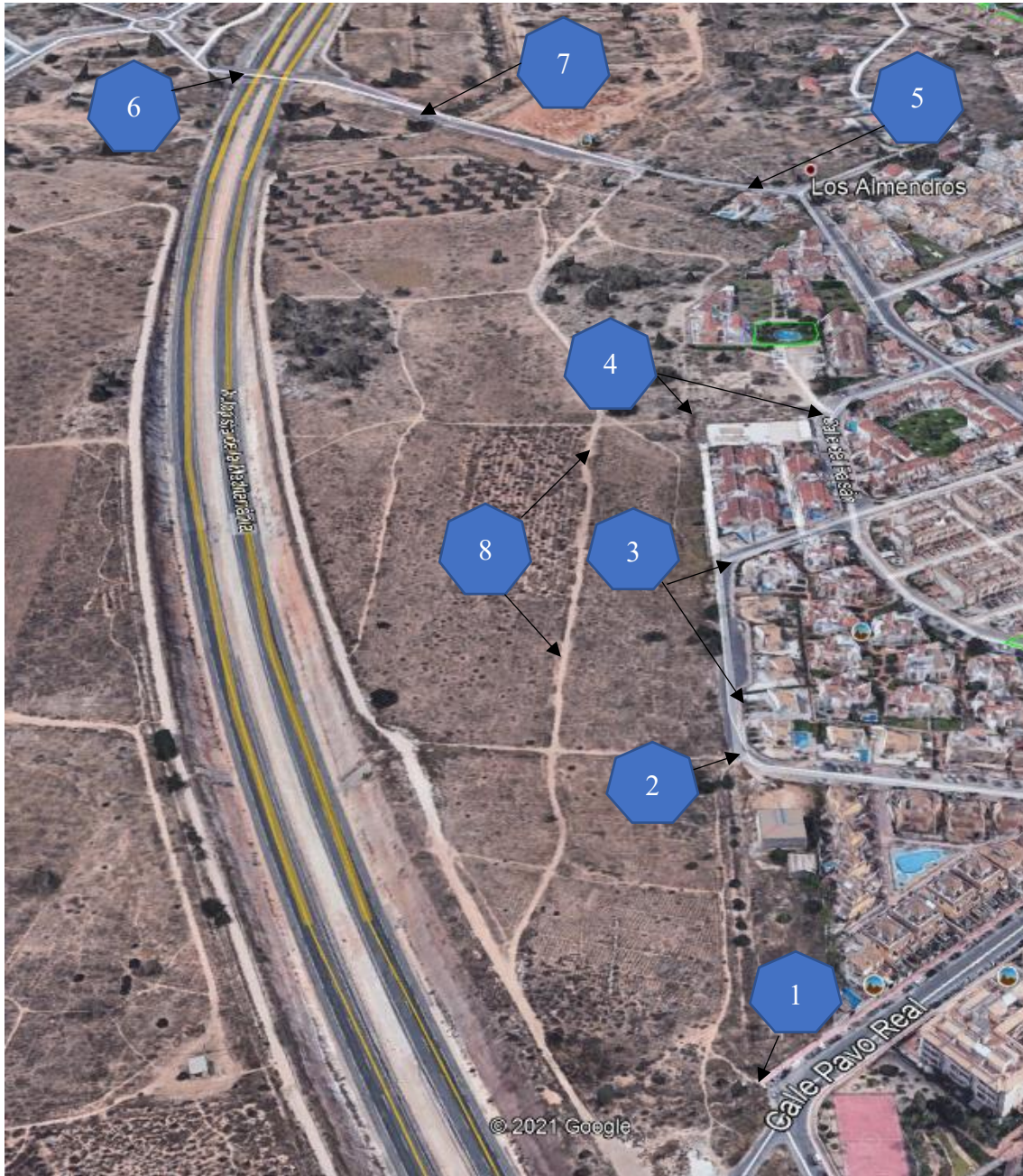
**ANEJO 6: REPORTAJE FOTOGRÁFICO**

Autora: Denis Johana Ramírez Sánchez

Tutor: Vicente Lidón Noguera

Se ha realizado una serie fotográfica a lo largo de toda la zona objeto de las obras incluidas en el presente Proyecto, donde queda perfectamente reflejado el estado actual.

Se adjunta a continuación el reportaje fotográfico.







1.- Fotografías tomadas desde la C/Pavo Real. Se puede observar el estado actual de la Calle y el vallado existente de la zona.



2.- Fotografías tomadas desde la C/ Corzo. Estado actual de la parcela y uno de los puntos de entronque del saneamiento del bosque urbano.



3.- Fotografías tomadas desde la C/ Corzo. La senda actual que posteriormente se convertirá en camino de entrada para vehículos de mantenimiento.

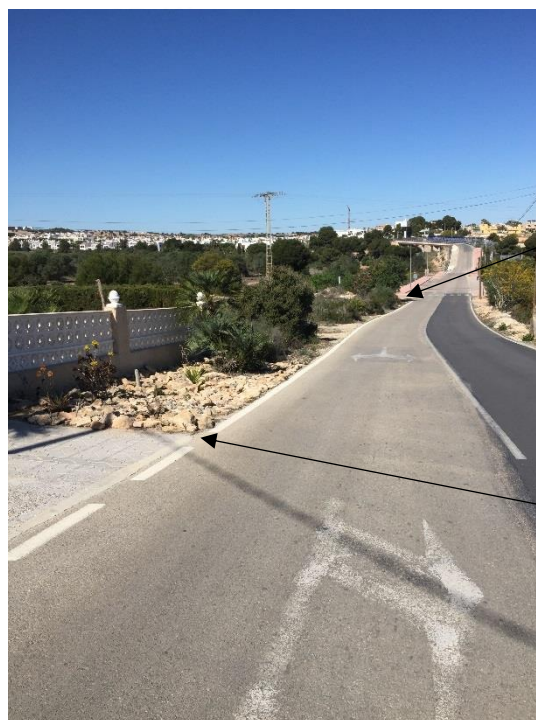


4.- Fotografías tomadas desde la C/ Faisán de lo que será la futura entrada principal. Observamos el muro actual que se demolerá para dar paso a los vehículos y entrada de peatones. Al fondo futuro aparcamiento a reformar.





4.- Explanación del actual aparcamiento. Está previsto efectuar la remodelación del firme, su asfaltado y señalización.



Acera a prolongar

Conexión acera

5.- C/ Oropéndola que divide a la Urbanización Las chismosas de Los Almendros. Se llevará a cabo la continuación de la acera existente hasta la conexión de las viviendas, tal y como podemos ver en la fotografía.





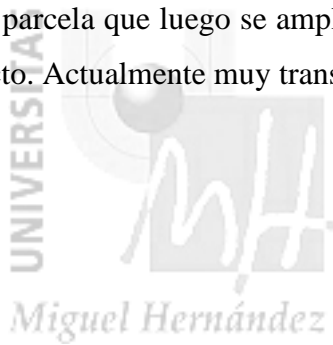
6.- Perspectiva de la parcela objeto del Proyecto tomada desde arriba del puente en el PAU 26.



7.- Canal existente para aguas pluviales situado en la zona norte de la parcela.



8.- Caminales existentes en la parcela que luego se ampliarán y se transformarán en los caminos previstos en el proyecto. Actualmente muy transitados por vecinos de la zona.



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



**DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN LA URBANIZACIÓN DE  
LA CHISMOSA DEL MUNICIPIO ORIHUELA  
(PROVINCIA DE ALICANTE, COMUNIDAD VALENCIANA)**

## **ANEJO 7: TOPOGRAFÍA Y MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Autora: Denis Johana Ramírez Sánchez

Tutor: Vicente Lidón Noguera

## **1. OBJETO**

El objeto de este anejo es describir la metodología y condiciones técnicas que han regido en la ejecución de los trabajos de cartografía y topografía necesarios para la realización de este proyecto.

El presente anejo comprende:

- Definición del sistema de referencia de representación cartográfica.
- Levantamiento topográfico.
- Representación cartográfica.
- Replanteo

## **2. DEFINICIÓN DEL SISTEMA DE REFERENCIA DE REPRESENTACIÓN CARTOGRÁFICA**

Para la realización de los trabajos se ha utilizado como marco de referencia geodésico el ETRS89, sistema oficial en la geodesia española (R.D. 1071/2007 (BOE 29 de agosto) sobre el cambio de Sistema Geodésico de Referencia en España a ETRS89). Este marco de referencia queda materializado con la Red GNSS de la Comunidad Valenciana (ERVA), que sustituye y complementa con ventaja a las tradicionales redes geodésicas basadas en vértices fijos. Esta red está formada por 8 estaciones de referencia en la provincia de Alicante, compuestas por receptores GNSS (Sistemas de Navegación por Satélite).

La Red GNSS de Madrid proporciona un servicio de posicionamiento de alta precisión dentro del territorio de la Comunidad Valenciana en datum ETRS89 y altitud sobre el elipsoide. Aplicando la proyección UTM, obtenemos coordenadas UTM en datum ETRS89. Para obtener la altitud sobre el nivel medio del mar en Alicante, se aplica a las observaciones la ondulación del geoide mediante el modelo de geoide EGM08-REDNAP publicado por el IGN.

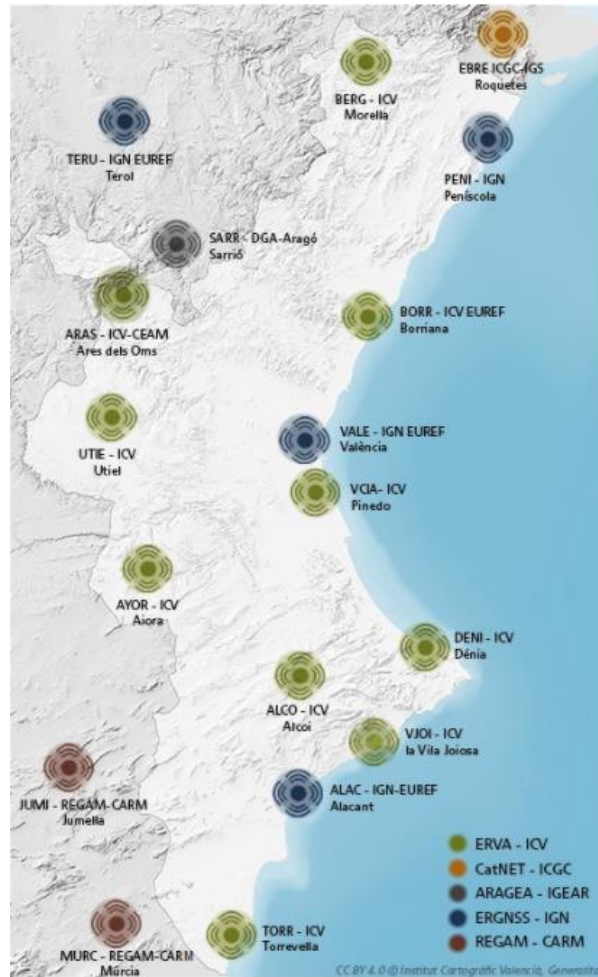


Gráfico 1: Red ERVA completa en la Comunidad Valenciana.

### 3. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO. TÉCNICAS DE OBSERVACIÓN EMPLEADAS

La observación de los puntos necesarios para la elaboración de la cartografía se realizó con técnicas RTK (tiempo real). Este sistema permite conseguir un posicionamiento preciso en el mismo instante en que se realiza la medición. Para ello el GPS móvil recibe la corrección en directo o tiempo real de la Red GNSS de la CV mediante conexión a Internet en el instante en el que realiza la medición.

El acceso a los datos en tiempo real se realiza a través del Caster NTRIP (Networked Transport of RTCM vía Internet Protocol). NTRIP es un protocolo estándar diseñado para difundir en tiempo real los datos procedentes de receptores GNSS en internet.



Aplicando a los puntos medidos la proyección UTM y el modelo de geoide obtenemos directamente las coordenadas definitivas para la representación cartográfica.

El equipo GPS utilizado para la medición es un GPS de una reconocida marca, con precisión centimétrica y con un software adecuado para la recogida e interpretación de datos. Se ha aplicado una tolerancia de calidad a las observaciones de 5 cm, a partir de la cual los puntos observados son descartados.

La toma de datos en campo comprende la observación de los puntos definitivos de los elementos a representar, y abarca a elementos de interés planimétrico y altimétrico, con especial atención a los puntos singulares de conexión del presente Proyecto y la correcta definición de la altimetría de la zona de actuación.

Para el posterior replanteo de la obra, se ha complementado dicho levantamiento con cartografía digital del Excmo. Ayto. de Orihuela. Antes de comenzar los trabajos, la empresa Adjudicataria llevará a cabo su Levantamiento para poder comprobar los datos aquí obtenidos.

#### **4. BALANCE DE TIERRAS**

A continuación, se exponen los resultados del cálculo del movimiento de tierras de la plataforma resultante del bosque urbano. Se ha pretendido compensar lo máximo posible el desmonte y el terraplén para economizar en el capítulo de movimiento de tierras. En el Plano nº 4 “Movimiento de Tierras”, se pueden observar los perfiles con el terreno actual y el diseño propuesto.

ANEJO 7: TOPOGRAFÍA Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

MOVIMIENTO DE TIERRAS				PERFILES		
N°mero de P.K.	P E R F I L E S		D I S T A N C I A S entre los perfiles	V O L U M E N E S		
	S U P E R F I C I E S			D E S M O N T E S	T E R R A P L E N E S	
	DES M O N T E S m2	T E R R A P L E N E S m2	—			—
0.000	0.029	0.000	metros	m3	m3	
30.000	0.681	9.633	30.000	10.659	144.495	
60.000	6.069	4.784	30.000	101.258	216.254	
90.000	16.806	0.867	30.000	343.129	84.763	
120.000	38.992	0.000	30.000	836.970	13.005	
150.000	32.650	0.737	30.000	1074.632	11.054	
180.000	7.941	18.181	30.000	608.871	283.764	
210.000	5.156	22.173	30.000	196.459	605.306	
240.000	11.969	20.741	30.000	256.872	643.711	
270.000	8.238	26.085	30.000	303.107	702.386	
300.000	2.032	38.649	30.000	154.049	971.001	
330.000	0.096	42.319	30.000	31.919	1214.517	
360.000	63.276	25.823	30.000	950.589	1022.133	
390.000	78.825	29.765	30.000	2131.517	833.815	
420.000	26.087	30.662	30.000	1573.676	906.397	
450.000	36.733	31.329	30.000	942.294	929.865	
480.000	50.455	17.075	30.000	1307.817	726.065	
510.000	41.968	23.506	30.000	1386.343	608.725	
540.000	31.488	48.210	30.000	1101.839	1075.745	
570.000	10.979	82.176	30.000	637.005	1955.791	
600.000	15.771	56.927	30.000	401.256	2086.542	



MOVIMIENTO DE TIERRAS				PERFILES		
N°mero de P.K.	P E R F I L E S		D I S T A N C I A S entre los perfiles	V O L U M E N E S		
	S U P E R F I C I E S			D E S M O N T E S	T E R R A P L E N E S	
	DES M O N T E S m2	T E R R A P L E N E S m2	—			—
600.000	15.771	56.927	metros	m3	m3	
630.000	27.524	16.894	30.000	649.427	1107.314	
660.000	37.620	6.039	30.000	977.157	344.005	
690.000	28.836	6.485	30.000	996.844	187.865	
720.000	7.509	12.317	30.000	545.183	282.024	
730.532	0.000	0.000	10.532	39.544	64.859	

Volumen total de Desmonte	=	17558.416 m3
Volumen total de terraplén	=	17021.398 m3

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**

**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA**

**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**



**DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN LA URBANIZACIÓN DE  
LA CHISMOSA DEL MUNICIPIO ORIHUELA**

**(PROVINCIA DE ALICANTE, COMUNIDAD VALENCIANA)**

## **ANEJO 8: PREPARACIÓN DEL TERRENO**

Autora: Denis Johana Ramírez Sánchez

Tutor: Vicente Lidón Noguera



## **1. CONSIDERACIONES GENERALES**

La propuesta general consiste en la preparación del terreno, para lograr un óptimo rendimiento de las especies vegetales. Aunque el suelo original es apto para llevar a cabo la plantación, se añadirá una capa vegetal de tierra, para mejorar sus condiciones físicas, mantener y aumentar su productividad y favorecer la futura plantación en sus fases de instauración y desarrollo posterior.

Estos métodos se realizarán para modificar las zonas donde se llevará a cabo la siembra, para mejorar la condición en cuanto a estructura, capacidad de retención de agua aprovechable, facilitando el desarrollo de raíces y absorción de nutrientes.

## **2. ACCIONES SOBRE EL TERRENO NATURAL**

El acondicionamiento sobre el suelo natural se llevará a cabo para aumentar la eficiencia de las condiciones del terreno y la vegetación, para tengan un buen crecimiento y desarrollo posterior.

### **2.1 Desfonde**

El desfonde son las labores profundas del terreno que se realizaran sobre suelo seco, llegando hasta profundidades de 50 cm, en nuestro caso, realizándose mediante subsoladores u otros aperos en el caso de que se necesiten.

### **2.2 Excavaciones**

La excavación consiste en la realización de hoyos o zanjas a través de medios manuales o mecánicos, realizándose tareas de refinado, apertura y limpieza del fondo para la plantación de arbustos y árboles.

## **3. APORTES DE TIERRA**

La tierra añadida para plantaciones será tierra vegetal, con un alto porcentaje de materia orgánica.

### 3.1 Suelo para siembra

Se suministrará tierra vegetal al suelo como mínimo 20 cm, que cumpla con los requisitos de una enmienda orgánica, a fin de que presente buenas condiciones naturales para el desarrollo y siembra de las plantas, sobre la que se añadirá posteriormente arena con un espesor de 10 cm, procedente de materiales naturales de explotación controlada.



Gráfico 1. Aporte de tierra y arena (Elaboración propia).

### 3.3 Suelo para sembrado en terreno y llano

En las zonas sin pendiente se aplicará tierra vegetal con un espesor máximo de 50 cm.

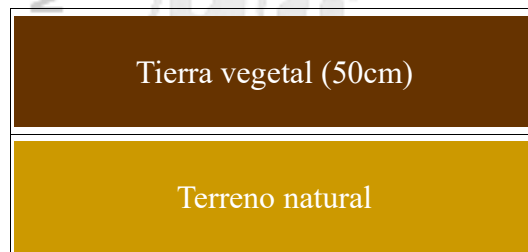


Gráfico 2: Aporte de tierra vegetal. (Elaboración propia).

## 4. EJECUCIÓN SOBRE EL TERRENO APORTADO

Los factores que tendremos en cuenta para la ejecución de la obra serán los siguientes:

- Antes de la realización del extendido de tierra vegetal, es imprescindible proceder a la descompactación de las superficies por donde ha pasado la maquinaria, ya que el peso de esta habrá dado lugar a la compactación de materiales, que impedirá el desarrollo y penetración de las raíces de la planta.
- Se impedirá el paso de vehículos sobre la tierra apilada.

- Se realizarán ahondamientos en el manto superior para prevenir el lavado del suelo por las lluvias y la alteración de sus laterales por erosión.
- En la zona donde se extenderá la tierra vegetal, anteriormente será escarificada a mano o mecánicamente.
- La carga y el transporte de la tierra se hará con camiones basculares y palas cargadoras, en el caso de extendido mecánico con ayudas manuales.
- Cuando las pendientes o zonas con bastante desnivel no permitan que la tierra vegetal se soporte por sí misma, se recurrirá a técnicas especiales para la estabilidad de las mismas. En nuestro caso las pendientes son muy suaves.
- La siembra se debe hacer inmediatamente después del extendido de tierra vegetal, para asegurar la retención del talud al fijar su superficie y evitar cambios de perfil, escorrentías etc.

## 5. REPLANTEO

Se realizarán marcas sobre el terreno mediante estacas de madera y spray de colores vivos, que indicará toda la información que hay contenida en los planos del proyecto de bosque urbano, realizándose antes de la plantación, para comprobar que se obtiene el diseño estético perseguido.

## 6. APERTURA DE HOYOS Y ZANJAS

El tamaño de la apertura de hoyos y zanjas estará en semejanza con las especies que plantemos y con las propiedades del suelo. Los hoyos deberán tener dimensiones laterales similares de al menos de 20 cm. Preferiblemente más profundidad, dependiendo de la especie vegetal. Se ejecutarán con la anticipación suficiente a la plantación, para evitar que se produzca una meteorización de la tierra extraída.

Cuando el suelo no es el más propicio para sostener la vegetación, es conveniente un volumen mayor de hoyo o zanja. En cambio, si el suelo donde se excava el hoyo es aceptable, se usará para posteriores rellenos esta misma tierra, ejecutándose los siguientes pasos:

1. Se apilará en los bordes laterales del hoyo, paralela a la línea de plantación y disponiendo de un borde la extraída en los primeros 30 y 40 cm.
2. En el otro borde la tierra restante, de forma que, al rellenar, vuelva a ocupar la posición original, si el terreno no tiene pendiente, se debe evitar depositar la tierra en la parte superior, para que posibles lluvias no produzcan el llenado del hoyo por arrastre.

## 7. INGRESO DE LA PLANTA

Los lugares de origen de las plantas serán similares a los de la plantación definitiva, en lo que se refiere a clima y altitud sobre el nivel del mar. Además, las plantas procederán de viveros acreditados y se recibirán con su certificado de garantía, en lo que se refiere a su procedencia e identificación. Las plantas las podemos recibir del vivero en las siguientes formas: a raíz desnuda, en cepellón, en envase.

## 8. PLANTACIÓN

Respecto a la colocación de las plantas, deberemos tener en cuenta ciertas pautas, las cuales se describen a continuación:

### 8.1 Plantación a raíz desnuda *Miguel Hernández*

Se dispondrá de las plantas en esta forma cuando sean especies resistentes, es decir, que soporten bien una desecación parcial sin gran agravio de su vitalidad. Gran parte de los árboles de hoja caduca pueden trasplantarse de esta manera, siempre que la circunferencia del tronco no exceda de 20 cm, medida a un metro del suelo. Antes de la plantación se cortarían las raíces dañadas y se efectuará un enlodado, consistente en sumergir las raíces en el barro arcilloso, en el que se podrán aplicar hormonas de enraizamiento y abono orgánico. Con ello, se asegura un mejor enraizamiento y se impide la deshidratación del sistema radical. La planta se colocará de forma que las raíces no sufran curvatura y se pasará a rellenar el hoyo.

## 8.2 Plantación con cepellón

En las plantas que están en cepellón o maceta, las raíces van cubiertas de una capa más o menos gruesa, pudiendo estar o no, preservado por una envoltura. Si no lo está, sería lo más adecuado para que se deshaga lo menos posible, cubrirlo con cáñamo o con un material similar. La protección suele ser de escayola y la planta deberá haber permanecido dentro de ella al menos un año. Las plantas de especie perenne que hayan sido cultivadas en maceta o contenedor, para ser trasplantadas, requieren ir en cepellón o envase. La plantación con cepellón, si es escayola, podrá quedar adentro del hoyo si se considera oportuno, pero lo más recomendable es romperlo. Los contenedores, macetas, etc. se quitarán antes de introducir la planta en el hoyo, intentando no dañar el cepellón.

## 8.3 Época de plantación

La plantación se hará durante el periodo de reposo vegetativo, que tiene lugar desde noviembre hasta finales de marzo, evitando diciembre, enero y parte de febrero por heladas, aunque en esta zona no suelen ocurrir con mucha frecuencia. El trasplante se realizará en otoño, siempre y cuando sea posible, ya que presenta ventajas por el clima de Orihuela costa, que es de largas sequías y de inviernos suaves, ya que en la época de verano las plantas ya tendrían raíces nuevas, para resistir mejor la sequía y las elevadas temperaturas. Sin embargo, la norma de plantar en periodo vegetativo tiene excepciones, como son las palmeras, cactáceas, coníferas, etc. que deben trasplantarse en verano.

En el caso de coníferas es más aconsejable cuando ya se ha movido la savia.

## 8.4 Distancia y densidad de la plantación

Para la distancia y densidad de la plantación, debemos considerar el tamaño que puede llegar a alcanzar la planta en un periodo razonable, colocándose a la siguiente distancia y densidad según el siguiente criterio:

- Arbustos: la distancia de plantación oscilará entre 1 y 2,5 metros, de acuerdo con el desarrollo esperado. No necesitarán tutorado porque se trasplantarán jóvenes y con poca altura. Los tamaños de los hoyos corresponderán de acuerdo a la altura. Para plantas de altura menor de 40 cm, su dimensión será de 20 x 20 x 20 cm, de

entre 40 y 80cm de altura, su dimensión será de 40 x 40 x 40 cm y de más de 80 cm de altura su dimensión será de 60 x 60 x 60 cm. Cuando el cepellón se ha depositado en el hoyo, se procederá al relleno con tierra fértil compactándolo manualmente.

- Subarbusto: los subarbustos se colocarán con una densidad entre 1 y 6 plantas por metro cuadrado, según el desarrollo.
- Árboles: la distancia entre ellos no debe ser menor entre 4 y 12 metros, según su mayor o menor tamaño en estado adulto. Se situarán alejados de las líneas de avenamiento y de las superficies que puedan alterar el trazado de pasos de emergencia o caminales.
- Setos y pantallas: la distancia entre planta dependerá de la especie empleada y de su tamaño en el momento de plantar. Normalmente es de 25 cm a 1,00 m, para los setos entre 1 y 3 metros. Para las pantallas se plantarán a tresbolillo y con poca separación, de 30 a 40 cm.
- Vivaces de flor: su trasplante se podrá hacer en cualquier época de año. Lo recomendable sería en época de primavera porque es la época donde comienza a desarrollarse y florecer. *Miguel Hernández*
- Palmeras: las palmeras se siembran con elementos de protección, para preservar los brotes nuevos que se sitúan en el interior. No se soltarán hasta que estén enraizadas. El hoyo de la plantación será el siguiente:
  - En palmeras de tamaño menor a 0,8m de altura será de 0,6 x 0,6 x 0,6 m
  - Para palmeras de 0,8 y 2,5 metros de altura será 1,00 x 1,00 x 1,50 m para evitar que el viento pueda romper o dañar las palmeras
  - Para las que presentan una altura mayor de 2,50 m, se abrirán los hoyos de 1,50 x 1,50 x 2,00 m. Antes de la plantación se comprobará que tenga un buen drenaje. En el caso que no lo tenga el hoyo se hará con 20 cm adicionales.

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



**DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN LA URBANIZACIÓN DE  
LA CHISMOSA DEL MUNICIPIO ORIHUELA**  
**(PROVINCIA DE ALICANTE, COMUNIDAD VALENCIANA)**

**ANEJO 9: ENMIENDA Y ABONADO**

Autora: Denis Johana Ramírez Sánchez

Tutor: Vicente Lidón Noguera

## 1. ENMIENDA ORGÁNICA

Cuando los suelos no son admisibles, se realizará una mejora de los mismos por medio de abonos orgánicos. Los abonos solubles se emplearán poco antes de la utilización de la tierra. Básicamente, el abonado orgánico se realizará a base de estiércol, entendiéndose por tal conjunto de las deposiciones sólidas y líquidas del ganado. La consistencia media de estiércol será como mínimo 650 kg/m<sup>3</sup>, mezclándose con la tierra, ya que el que quede expuesto al aire perderá las propiedades.

La cantidad de materia orgánica en el suelo es de 0.6%, contenido bajo para el tipo de suelo del bosque urbano. A continuación, se procederá a calcular la cantidad de estiércol que se debe añadir al terreno para mantener los niveles de materia orgánica recomendada.

La cantidad de materia orgánica a aportar en forma de estiércol, para aumentar el suelo de 0,6 % a 2%, serán:

S: superficie: **79.641 m<sup>2</sup>**

P: Profundidad de la capa arable: **0,30 m**

da: densidad aparente del suelo, puede variar de **1 a 1,6 gr/cm<sup>3</sup>**.

da: **1,3 Tm/m<sup>3</sup>** (media de los valores anteriores)

M.O.: cantidad de humus en el suelo.

MO: porcentaje materia orgánica en el suelo.

Un contenido de 2% materia orgánica supone, en toneladas humus por hectárea:

$$\mathbf{M.O. = 10^4 \times da \times p \times mo}$$

$$\mathbf{M.O. = 10^4 \times 1,3 \times 0,3 \times (2/100) = 78 \text{ Tm/ Ha.}}$$

Un contenido del 0,6% supone:



$$\mathbf{M.O. = 10^4 \times da \times p \times mo}$$

$$\mathbf{M.O. = 10^4 \times 1,3 \times 0,3 \times (0,6/100) = 23,4 \text{ Tm/ Ha.}}$$

La diferencia entre los dos valores será la cantidad que hay que aportar para aumentar el nivel hasta el 2%.

$$(78 - 23,4) = 54,6 \text{ Kg humus /Ha}$$

Se considera que el estiércol descompuesto, añade humus 100 Kg/Tm, significa que, para obtener 54,6 Kg de humus, habrá que aportar 546 Tm de estiércol/ Ha.

$$10 \text{ kg de humus} \underline{\hspace{2cm}} 100 \text{ Kg de estiércol}$$

$$54,6 \text{ kg de humus} \underline{\hspace{2cm}} X \text{ Kg de estiércol}$$

$$X = 54,6 \text{ Kg de humus} = 546 \text{ Tm de estiércol}$$

Como nuestra superficie tiene 79.641 m<sup>2</sup>, para nuestro bosque urbano necesitaríamos aproximadamente 2.730 Kg de estiércol.

Se estima que el ritmo de descomposición de humus varía entre 1,5 y 2%.

$$\% \mathbf{M.O. = M.O. (S (m^2) P (m) \times da (Tm/m^3))}$$

$$\% \mathbf{M.O. = 2.0/100 (79641 \times 0,3 \times 1,3)}$$

$$\% \mathbf{M.O. = 622 \text{ Tm/Ha.}}$$

Se parte de un nivel de humus del 2%, que se ha conseguido aumentar con la enmienda de la plantación y que la dosis de humus tiene es de 622 Tm. En nuestro terreno se perdería anualmente la siguiente cantidad de humus:

$$622 \text{ Tm} \times 2.0/100 = 12,44 \text{ Tm de humus que se pierde por Ha y año.}$$

El estiércol contiene un 10% de humus, como ya se mencionó anteriormente, por lo que la cantidad a aportar sería:

$$12,44 \text{ Tm} \times 10 = 124.4 \text{ Tm de estiércol}$$

124.400 kg /79.641 m<sup>2</sup> = **1,56 Kg de estiércol por m<sup>2</sup>.**

## **2. ABONADO MINERAL**

### **2.1 Abonado mineral de la plantación**

#### **Árboles:**

A los árboles de flor se les incrementarán las dosis de potasio y se bajarán las de nitrógeno.

- 0,5 kg de nitrato amónico
- 1,5 kg de sulfato.
- 1,5 kg de superfosfato de cal.

Para los árboles de follaje la mezcla será la siguiente:

- 0,5 kg de sulfato.
- 1,0 kg de nitrato amónico
- 1,5 kg de superfosfato de cal.

#### **Plantas de follaje pequeño:**

- 4,0 kg/ área de superfosfato de cal.
- 2,0 kg/ área de sulfato.
- 2,0 kg / área de nitrato amónico
- 0,25 kg / área de sulfato ferroso.

#### **Plantas de flor:**

- 2,4 kg/ área de superfosfato de cálcico
- 2,5 kg/ área de sulfato.
- 1,5 kg / área de nitrato amónico

- 0,2 kg / área de sulfato ferroso

## 2.2 Abono de mantenimiento

El abonado de mantenimiento se hace para conservar los índices adecuados de fertilidad del suelo.

El contenido de potasio y fósforo están dentro de los niveles normales, y el de nitrógeno se observa algo bajo. En este caso, el abonado mineral de mantenimiento no sería necesario, ya que lo aporta las enmiendas orgánicas. Se procederá cada cierto tiempo a realizar un análisis de las foliar de las hojas de los árboles y del suelo, para saber el estado de ambos, y si se estima necesario, se aportará un abono. De esta manera se logrará que todas las plantas tengan una buena apariencia, sin ningún déficit de elementos.

### Nitrógeno:

La materia orgánica tiene un contenido de nitrógeno aproximadamente del 5%. Una vez añadido el abono a la plantación, con el que conseguimos un 2% de materia orgánica en el suelo, la cantidad de nitrógeno será de:

$$50.000 \text{ (m}^2\text{)} \times 0,3 \text{ (m)} \times 1,3 \text{ (Tm/m}^3\text{)} \times 0,02 \times 0,05 = 31 \text{ Tm/Ha de nitrógeno}$$

Se considera que el ritmo de mineralización anual es de 2%, de nitrógeno mineral al año, obtenemos:

$$3.100 \times 0,02 = 62 \text{ Kg.}$$

A esto le añadiremos la aportación del estiércol, se estima que el contenido de nitrógeno mineral es de un 0,6%.

El estiércol tiene un ritmo de mineralización anual de:

- Primer año: 50%.
- Segundo año: 35%.
- Tercer año: 15%.

Con lo cual los 124.400 Kg de estiércol aportan:

- Primer año:  $124.400 \times 0,006 \times 0,5 = 373,2$  Kg.
- Segundo año:  $124.400 \times 0,006 \times 0,35 = 261,24$  Kg.
- Tercer año:  $124.400 \times 0,006 \times 0,15 = 111,96$  Kg.

En total se obtiene:

- Primer año:  $373,2 + 622 = 995,2$  Kg.
- Segundo año:  $261,24 + 622 = 883,24$  Kg.
- Tercer año:  $111,96 + 622 = 733,96$  Kg.

#### **Fósforo:**

El contenido de fósforo del estiércol esta alrededor de 0,4 %, siendo la velocidad de mineralización similar a la del nitrógeno.

Los 124.400 Kg de estiércol que se aportan de fósforo serán:

- Primer año:  $124.400 \times 0,004 \times 0,5 = 248,8$  Kg.
- Segundo año:  $124.400 \times 0,004 \times 0,35 = 174,16$  Kg.
- Tercer año:  $124.400 \times 0,004 \times 0,15 = 74,64$  Kg.

#### **Potasio:**

El contenido de potasio del estiércol esta alrededor 0,5%, siendo la velocidad de mineralización similar a la de los dos elementos anteriores. Los 124.400 Kg de estiércol añadido aportarán las siguientes cantidades de potasio:

- Primer año:  $124.400 \times 0,005 \times 0,5 = 311$  Kg.
- Segundo año:  $124.400 \times 0,005 \times 0,35 = 217,7$  Kg.
- Tercer año:  $124,400 \times 0,005 \times 0,15 = 93,3$  Kg.

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



**DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN LA URBANIZACIÓN DE  
LA CHISMOSA DEL MUNICIPIO ORIHUELA**  
**(PROVINCIA DE ALICANTE, COMUNIDAD VALENCIANA)**

**ANEJO 10: ESPECIES VEGETALES**

Autora: Denis Johana Ramírez Sánchez

Tutor: Vicente Lidón Noguera

## INTRODUCCIÓN

Un bosque urbano es un grupo de redes o sistemas arbolados (rodales), grupo de árboles o arbustos individuales, ubicados en áreas urbanas y peri-urbanas (FAO).

Las especies que se emplearán en el proyecto tendrán como característica principal un contenido bajo de alérgenos, para que toda la población pueda disfrutarlo.

Se hará una breve descripción de cada una de las especies que introduciremos.

### 1. AROMÁTICAS

#### *Rosmarinus officinalis*



**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Subclase:** Asteridae

**Orden:** Lamiales

**Familia:** Lamiaceae

**Subfamilia:** Nepetoideae

**Género:** Salvia

**Especie:** *Salvia rosmarinus*

**Nombre común:** Romero

**Características:** El romero es un arbusto aromático, muy ramificado y ocasionalmente achaparrado. Los tallos jóvenes están cubiertos de borra, que desaparece al crecer; cuando envejecen presentan color rojizo con la corteza resquebrajada. De hojas pequeñas y muy abundantes, de forma lineal. En la zona de unión de la hoja al tallo nacen ramilletes floríferos.

**Lugar de origen:** Mediterráneo y Cáucaso

**Necesidades lumínicas:** Sol

**Necesidades de agua:** Bajo

**Flores:** 5 mm de largo, el color es azul, violeta pálido o blanco

**Color foliar:** Verde oscuro y envés blanquecino

**Floración:** Primavera y otoño

**Suelos:** Secos, permeables y algo arenosos, adaptándose muy bien a suelos pobres

**Caducifolia / Perenne:** Perenne

**Tamaño:** Hasta dos metros de altura

*Thymbra capitata*



**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Subclase:** Asteridae

**Orden:** Lamiales

**Familia:** Lamiaceae

**Subfamilia:** Nepetoideae

**Género:** Thymus

**Especie:** Thymus vulgaris L.

**Nombre común:** Tomillo real

**Características:** Arbusto enano muy aromático, con ramas ascendentes hasta erectas, leñosas, claras, las jóvenes tomentosas de blanco, que solo suelen contar con las yemas foliares axilares. Inflorescencia en verticilos densos ovals redondeados.

**Necesidades de agua:** Baja

**Flores:** Blancas y violetas





**Floración:** A partir de marzo

**Suelos:** Pendientes secas o sobre cal

**Caducifolia / Perenne:** Perenne

**Tamaño:** 20 a 50 cm de alto

*Santolina chamaecyparissus*



**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Subclase:** Asteridae

**Orden:** Asterales

**Familia:** Asteraceae

**Subfamilia:** Asteroideae

**Género:** Santolina

**Especie:** Santolina chamaecyparissus

**Nombre común:** Cipresilla, manzanillera

**Características:** Posee numerosos tallos delgados sobre los que crecen hojas grises carnosas, estrechas, lineales y divididas; desprenden un olor que recuerda a la manzanilla.

Su fruto es cuadrangular. Rústica, soporta el frío, tolera heladas intensas y humedad del ambiente.

**Necesidades de agua:** Baja

**Necesidades lumínicas:** Sol

**Flores:** Tubulosas de color amarillo

**Floración:** Verano

**Suelos:** Suelto y levemente arenoso

**Caducifolia / Perenne:** Perenne

**Tamaño:** 20 a 70 cm de altura

*Lavándula officinalis*



**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Orden:** Lamiales

**Familia:** Lamiaceae

**Subfamilia:** Nepetoideae

**Género:** Lavándula

**Nombre común:** Lavanda

**Características:** Es una planta lanceolada, con hoja aromáticas, lineales, enteras, opuestas y estrechas. Las flores tienen forma de espiga terminal cilíndrica en grupos de 6 a 10. Fruto tetraqueno ovoides. Olor muy agradable e intenso. Esta planta es muy popular por su conocido uso en cosmética y perfumería.

**Necesidades:** Requiere sustrato alcalino (pH alto)

**Necesidades lumínicas:** Sol, al menos 6 horas

**Necesidades de agua:** Aguanta lluvias, de poco riego

**Flores:** Azul violáceo, flores pequeñas

**Color foliar:** Verde ceniza

**Floración:** Julio y agosto

**Suelos:** Terreno calcáreo

**Caducifolia / Perenne:** Perenne

**Tamaño:** Altura y anchura hasta 60 centímetros



*Salvia officinalis*



**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Orden:** Lamiales

**Familia:** Lamiaceae

**Subfamilia:** Nepetoideae

**Género:** Salvia

**Especie:** Salvia officinalis

**Nombre común:** Salvia

**Características:** Desde la antigüedad su uso es culinario y medicinal, y durante los últimos años se utiliza en jardinería para uso ornamental. Tiene hojas pecioladas y ovales, con la nervadura muy visible, las flores con corola hasta 3 cm, el labelo superior normalmente entero o tridentado, la inflorescencia nace en racimos, que producen flores de color azul violeta. El fruto es una suave núcula en forma ovoide, que en muchas especies está cubierta por una capa mucilaginosa. Algunas especies presentan tricomas sobre hojas, tallos y flores para combatir la pérdida de agua. Algunas son glandulares y a



veces estas se rompen produciendo un olor desagradable para algunos insectos.

**Necesidades de agua:** Baja

**Flores:** Blanco-violáceas

**Color foliar:** Verde con tricomas

**Suelos:** Secos y poco fértiles

**Tamaño:** Hasta 70 cm de altura

**Caducifolia / Perenne:** Perenne



## 2. ARBUSTOS

### *Viburnum tinus*



**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Subclase:** Asteridae

**Orden:** Dipsacales

**Familia:** Adoxaceae

**Género:** Viburnum

**Especie:** Viburnum tinus

**Nombre común:** Durillo

**Características:** Es un arbusto con hojas pecioladas, rugosas y claras por el envés, duras y brillantes en el haz, con nervio principal peludo por ambos lados. Las flores son pequeñas, hermafroditas y actinomorfas, presentando inflorescencia umbeliformes. El fruto es de color azul oscuro brillante, drupáceo, piriforme, con meso carpo escaso y un solo hueso. Maduran de finales de verano a inicios de otoño y su duración en la planta es de largo tiempo. Su follaje se mantiene verde todo el año y con floración muy vistosa a



finales de invierno; por esta característica se usa ornamental.

**Necesidades lumínicas:** Sombra y humedad

**Necesidades de agua:** Riego frecuente

**Flores:** Blancas y pequeñas

**Color foliar:** Verde

**Floración:** Finales de invierno o principios de primavera

**Suelos:** Húmedos

**Caducifolia / Perenne:** Perenne

**Tamaño:** Puede llegar a crecer hasta los 7 metros de altura

*Laurus nobilis*



**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Orden:** Laurales

**Familia:** Lauraceae

**Género:** Laurus

**Especie:** Laurus nobilis

**Nombre común:** Laurel

**Características:** Conocido en la antigüedad por su uso medicinal, los griegos lo consagraron a Apolo, las coronas eran de laurel que usaban los emperadores y cónsules Romanos, pequeño árbol dioico de uso ornamental, hojas alternas, coriáceas, divididas por un nervio central, las flores se agrupan en axilas foliares, tiene semilla única y madura a principios de otoño, el fruto es pequeño de color negro.

**Necesidades:** Es de temperatura cálida y soporta poco tiempo las temperaturas muy bajas

**Necesidades lumínicas:** Sol

**Necesidades de agua:** No necesitan mucho riego, riego moderado en primavera y verano

**Flores:** Blancas o amarillentas

**Color foliar:** Verde oscuro, brillante por el haz y más claro por el envés

**Floración:** Primavera

**Suelos:** Húmedos

**Caducifolia / Perenne:** Perenne

**Tamaño:** Puede alcanzar los 20 cm de altura



*Nerium oleander*



**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Orden:** Gentianales

**Familia:** Apocynaceae

**Género:** Nerium

**Especie:** Nerium oleander

**Nombre común:** Laurel de flor o adelfa

**Características:** Se debe tener cuidado y prestar atención a esta planta en su manipulación y distribución en la zona, plantándose en lugares poco concurridos por niños y mascotas, porque todas las partes son venenosas. El arbusto tiene hojas largas, con un espacio libre de 0,6 cm del suelo; las hojas son estrechamente elípticas, opuestas en números de tres y cuatro, tiene el cáliz más o menos rojizo con lóbulos lanceolados, con pelos glandulares en la parte interna. El fruto tiene forma de dos folículos fusiformes. Gracias a su floración es muy utilizada ornamental en jardines y carreteras.

**Necesidades lumínicas:** Buena cantidad de horas de sol



**Necesidades de agua:** Tiene bastante con el agua de lluvia

**Flores:** Blancas, violetas, rojo, fucsia, carmín, blanco y rosa

**Color foliar:** Verde

**Floración:** Primavera hasta finales de verano

**Suelos:** Todo tipo de suelo

**Caducifolia / Perenne:** Perenne

**Tamaño:** 3 a 4 metros de altura

*Pittosporum tobira*



**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Orden:** Apiales

**Familia:** Pittosporaceae

**Género:** Pittosporum

**Especie:** Pittosporum tobira

**Nombre común:** Pitosporo o azahar de la china

**Características:** Las flores con cinco pétalos, que salen de la base, presentan un olor a azahar, de forma estrellada y color blanco. Cuando maduran, su color torna amarillento, con inflorescencia en cima columbiforme, con los pedicelos pubescente. En primavera se cubre por completo la planta de flores muy aromáticas. El fruto es una cápsula verde de unos 12 mm de diámetro de tono verdoso. Normalmente se usa en jardinería para la formación de setos. Las hojas se agrupan en los extremos de las ramas simples, con forma de espátula u oblongas, con nervio marcado en medio, lisas. Es una planta rústica, tolerante a los vientos y a la salinidad, de fácil cultivo.

**Necesidades:** Proteger de las heladas fuertes

**Necesidades lumínicas:** Sol o media sombra

**Necesidades de agua:** Riego moderado

**Flores:** Blanco

**Color foliar:** Verdes oscuras por el haz y más claras por el envés

**Floración:** Primavera

**Suelos:** Se adapta a casi todos los suelos, y tolera los salinos

**Caducifolia/ Perenne:** Perenne

**Tamaño:** Hasta 7 metros de altura



*Arbustus unedo*



**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Orden:** Ericales

**Familia:** Ericaceae

**Género:** Arbustus

**Especie:** Arbustus unedo

**Nombre común:** Madroño

**Características:** En las brotaciones, los tallos son rosados, tiene una corteza color parda que se desprende en tiras, las hojas son duras, elíptico-acuminadas, dentadas y alternas; las flores pequeñas en forma de campana e inflorescencia en péndula. Su nombre vulgar se debe a su fruto llamado madroño; es una baya anaranjada y en su madurez torna roja, madura en otoño. Esta planta se usa en jardinería porque puede presentar frutos y flores al mismo tiempo y por la belleza de su follaje, los frutos son carnosos y dulces, se pueden consumir, pero en una cantidad mínima debido a la cantidad de alcoholes que presenta.

**Necesidades:** Humedad ambiental

**Necesidades lumínicas:** Exposición al sol moderado.

**Necesidades de agua:** Precisa poco riego

**Flores:** Blancas o beige

**Color foliar:** Color verde oscuro brillante por el haz y más claro por el envés

**Floración:** Otoño

**Suelos:** Neutro o ácido

**Caducifolia / Perenne:** Perenne

**Tamaño:** 8 a 10 metros de altura

*Pistacia lentiscus*



**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Orden:** Sapindales

**Familia:** Anacardiaceae

**Género:** Pistacea

**Especie:** Pistacea lentiscus

**Nombre común:** Lentisco

**Características:** Es un arbusto rústico y resistente en zonas costeras. Las plantas hembra y macho se presentan independientes. Las hojas son apétalas y aromáticas, las flores tienen una importancia mínima y los frutos son rojos con un fuerte olor a resina. Crece en forma de mata y a medida que envejece el tronco es cada vez más grueso y sus ramas más largas. Muy tolerante a zonas calizas y salinas.

**Necesidades lumínicas:** Sol moderado

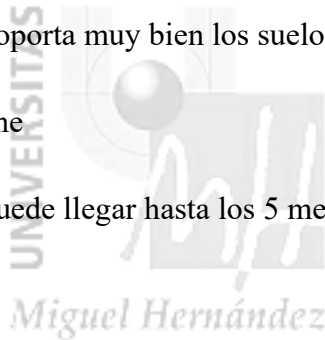
**Necesidades de agua:** Poco riego

**Color foliar:** Verde

**Suelos:** Todo tipo de suelo y soporta muy bien los suelos calizos

**Caducifolia / Perenne:** Perenne

**Tamaño:** 0,5-2 metros, pero puede llegar hasta los 5 metros de altura



***Retama sphaerocarpa***



**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Orden:** Fabales

**Familia:** Fabaceae

**Género:** Retama

**Especie:** Retama sphaerocarpa

**Nombre común:** Retama

**Características:** Los tallos presentan numerosas ramas gruesas y principales. La corteza es rugosa, agrietada y gris. Sus hojas son lineales, lanceoladas y alternas, tempranamente caedizas. Las flores, pequeñas y papilionadas, se agrupan en racimos. El fruto es indehiscente, con forma ovoide o subglobosa.





**Necesidades lumínicas:** Sol directo

**Necesidades de agua:** Riego poco frecuente

**Flores:** Amarillas

**Color foliar:** Grisáceo

**Floración:** De abril a junio

**Suelos:** Arcillosos, arenosos, pobre en nutrientes y materia orgánica

**Caducifolia / Perenne:** Caducifolia

**Tamaño:** Puede llegar a 3 metros de altura





### 3. TREPADORAS

#### *Bougainvillea glaba*



**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Orden:** Caryophyllales

**Familia:** Nyctaginaceae

**Género:** Bougainvillea

**Especie:** Bougainvillea glaba

**Nombre común:** Flor de papel, buganvilla

**Características:** Las buganvillas son trepadoras que forman tronco con los años, muy usadas en jardinería por sus vistosos colores. Las flores se encuentran en el interior de brácteas papilosas. Las hojas son alternas, simples y óvalo-acuminadas. Se puede multiplicar por esquejes.

**Necesidades:** No es exigente en cuanto a cuidados, pero necesita mucha luz para florecer

**Necesidades lumínicas:** Exposición a pleno sol



**Necesidades de agua:** Precisa poco riego

**Flores:** Blanca y amarillenta

**Color foliar:** Verde oscuro

**Floración:** Desde primavera hasta principios de otoño

**Suelos:** Secos

**Caducifolia / Perenne:** Perenne

**Tamaño:** Puede llegar su tallo hasta los 12 metros de altura

*Parthenocissus quinquefolia*



**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Orden:** Vitales

**Familia:** Vitaceae

**Género:** Parthenocissus

**Especie:** Parthenocissus quinquefolia

**Nombre común:** Parra virgen

**Características:** Planta leñosa trepadora, con zarcillos que tienen una especie de ventosas en los extremos, por lo que no necesita soporte. Las hojas son compuestas y alternas, formadas por 5 folíolos peciolados, con flores pequeñas en forma de panícula y opuestas a las hojas. Los frutos son bayas muy pequeñas, de color negro o azul oscuro.

**Necesidades lumínicas:** Exposición a pleno sol, semisombra

**Necesidades de agua:** Precisa poco riego

**Color foliar:** Verde, en otoño cambia a escarlata

**Floración:** Sin interés ornamental

**Flor:** Verde, pequeña

**Suelos:** Materia orgánica

**Caducifolia / Perenne:** Caducifolia



#### 4. CACTÁCEAS

##### *Aloe vera*



**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Liliopsida

**Orden:** Asparagales

**Familia:** Xanthorrhoeaceae

**Nombre común:** Sábila o aloe

**Características:** Las hojas tienen bordes dentados, salen de un tallo triangular y son de crecimiento rápido. Las flores tienen forma de espiga y la inflorescencia es un racimo simple de 10 a 100 cm de altura. La floración sucede a partir de los 3 a 4 años. Los frutos son pedúnculos de 4 a 5 mm. Su uso es medicinal y ornamental.

**Necesidades:** No tolera heladas

**Necesidades lumínicas:** Exposición a pleno sol

**Necesidades de agua:** No necesita riego, pero se recomienda una vez por semana durante el crecimiento y ocasionalmente durante el verano para que florezca mejor

**Flor:** Amarilla, naranja y roja



**Color foliar:** Verdeazulado

**Floración:** Invierno

**Suelos:** Roqueros costeros, arenales

**Caducifolia / Perenne:** Perenne

**Tamaño:** Hojas de 40 a 50 cm de largo con un tallo de hasta 30 cm

*Kalanchoe daigremontiana*



**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Orden:** Saxyfragales

**Familia:** Crassulaceas

**Género:** Kalanchoe

**Especie:** Kalanchoe daigremontiana

**Nombre común:** Aranto

**Características:** Resiste muy bien las sequías y las altas temperaturas, por lo que es ideal para usar en jardinería en climas desérticos. Sus hojas lanceoladas, oblongas, compuestas y carnosas pueden alcanzar entre 14 y 20 cm de largo. La mayoría de las hojas se desarrollan en la parte superior del tallo, lo que hace que la planta se doble y salgan raíces laterales del tallo principal, permitiendo el crecimiento de nuevas plantas. Las flores son una inflorescencia terminal.

**Necesidades lumínicas:** Exposición a pleno sol

**Necesidades de agua:** Poco riego

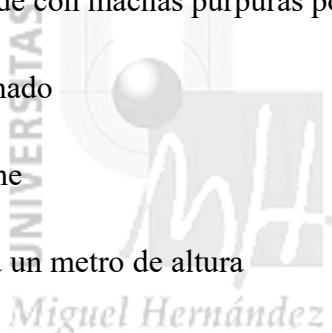
**Floración:** Color rosa

**Color foliar:** Son de color verde con machas purpuras por el envés

**Suelos:** Aireado, poroso y drenado

**Caducifolia / Perenne:** Perenne

**Tamaño:** Puede alcanzar hasta un metro de altura



## 5. ÁRBOLES

### *Quercus ilex*



**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Orden:** Fagales

**Familia:** Fagaceae

**Género:** Quercus

**Especie:** Quercus ilex

**Nombre común:** Encina

**Características:** Árbol de copa redondeada y densa. La corteza es lisa y de color grisáceo cuando es joven, tornándose en oscura y agrietada con el paso del tiempo. Las ramas jóvenes son horizontales, con hojas alternas, simples, persistentes, oblongo-lanceoladas y con borde dentado. Es una planta monoica, de flores unisexuales. Las flores masculinas se desarrollan en amentos presentes por toda la copa, especialmente por la parte inferior; las flores femeninas crecen en grupos de dos sobre los brotes y son pequeñas. El fruto es similar a una nuez (bellota) y presenta una cúpula de 2-3 cm que cubre una parte de la

bellota. Madura en su segundo año, es comestible de un sabor amargo y se puede usar para alimentar el ganado.

**Necesidades lumínicas:** Exposición a pleno sol, semisombra

**Necesidades de agua:** Precisa poco riego

**Color foliar:** Hojas con limbo en el haz verde oscuro brillante y en el envés con muchos nervios y borra grisácea

**Floración:** Marzo y mayo

**Flor:** Amarillo anaranjado

**Suelos:** Todo tipo de suelos, especialmente el mediterráneo

**Caducifolia / Perenne:** Perenne

**Tamaño:** 15 a 25 metros de altura

*Quercus suber*



**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Orden:** Fagales



**Familia:** Fagaceae

**Género:** Quercus

**Especie:** Quercus suber

**Nombre común:** Alcornoque

**Características:** Es un árbol de forma redondeada, con ramas gruesas y una corteza de color gris de la que se extrae el corcho. Puede llegar a los 15 metros de circunferencia. Las hojas, que pueden estar en el árbol hasta dos años, son simples y alternas, de base redonda con limbo, oblongas u ovaladas. En las axilas de la hoja se forman yemas pubescentes. Las flores son numerosas y crecen en las ramas de más de un año; las flores femeninas son poco llamativas, pequeñas y con forma de péndulo; las flores masculinas se desarrollan en amentos colgantes, agrupadas de 5 a 6, son pequeñas y de color verde-amarillo. El fruto es una bellota y la fructificación se inicia cuando el árbol tiene de 10 a 12 años de edad.

**Necesidades lumínicas:** Soporta el sol

**Necesidades de agua:** Soporta muy bien la sequía

**Color foliar:** Verde oscuro por el haz y verde-gris por el envés

**Floración:** Abril-mayo.

**Flor:** Verde amarillenta

**Suelos:** Sin cal y húmedos

**Caducifolia / Perenne:** Perenne

**Tamaño:** Hasta 25 metros, excepto para explotar el corcho, cuando miden más o menos 5 metros para su fácil manejo

*Pinus pinea L.*



**División:** Pinophyta

**Clase:** Pinopsida

**Orden:** Pinales

**Familia:** Pinaceae

**Género:** Pinus

**Especie:** Pinus pinea

**Nombre común:** Pino piñonero

**Características:** La copa es redondeada al inicio de su desarrollo y adquiere forma de sombrilla con los años. Se caracteriza por su tronco color gris con grietas rojizas. Las flores femeninas se sitúan al finalizar la rama dando lugar a las piñas, y las masculinas son pequeñas y agrupadas. Las ramas presentan largas acículas en grupos de dos, que

producen piñones comestibles. Maduran al tercer año. La época de cosecha en España es de noviembre a enero.

**Necesidades lumínicas:** A pleno sol

**Necesidades de agua:** Riego moderado

**Color foliar:** Verdeazulado

**Floración:** Primavera

**Flor:** Amarillento

**Suelos:** Arenosos

**Caducifolia / Perenne:** Perenne

**Tamaño:** 20 metros

UNIVERSITAT  
*Cercis siliquastrum*



**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Orden:** Fabales

**Familia:** Fabaceae

**Género:** Cercis

**Especie:** Cercis siliquastrum

**Nombre común:** Árbol del amor, ciclamor, algarrobo loco o árbol de Judas

**Características:** Árbol con tronco irregular, a veces retorcido, y corteza gris oscura. Las hojas son simples, alternas, glabras, de redondeadas a cordiformes, de 7 a 12 cm de longitud, con el ápice redondeado y pecioladas. Sus flores son hermafroditas y pueden estar largo tiempo en el árbol. Los frutos son vainas.

**Necesidades lumínicas:** Exposición al sol

**Necesidades de agua:** Resistente a las sequías

**Color foliar:** verde azulado por el haz y algo más pálidas por el envés; las hojas jóvenes son de color rojizo

**Floración:** Abril a mayo

**Flor:** Violeta rosáceo

**Suelos:** Todo tipo de terreno

**Caducifolia / Perenne:** Caducifolio

**Tamaño:** 6-12 metros de altura

*Citrus aurantium*



**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Orden:** Sapindales

**Familia:** Rutaceae

**Género:** Citrus

**Especie:** Citrus aurantium

**Nombre común:** Naranjo amargo

**Características:** Árbol de copa redondeada y corteza de color castaño. Las ramas presentan espinas que suelen desaparecer con la edad. Las hojas son lisas, simples, oblongas o elípticas con peciolo. Las flores crecen en racimos de 5 a 6 pétalos. El fruto es agrio, de color amarillo anaranjado, globoso, de pulpa sin vesícula oleosa y con semillas de color blanco. No tolera la sal ni la cal y es muy sensible al viento.

**Necesidades lumínicas:** Requiere horas lumínicas

**Necesidades de agua:** Requiere riego frecuente





**Color foliar:** Verde brillante en el haz y en el envés mate

**Floración:** Marzo a mayo

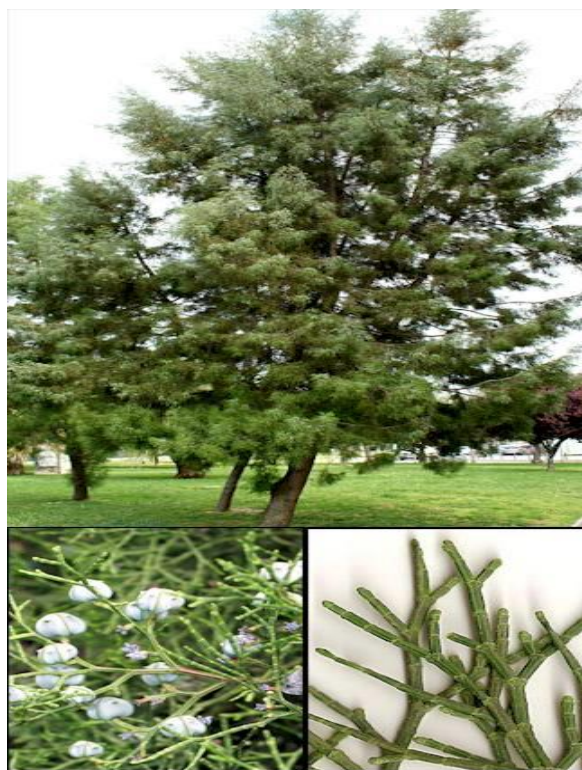
**Flor:** Blanca

**Suelos:** Suelos arenosos, drenados y porosos

**Caducifolia / Perenne:** Perenne

**Tamaño:** 7 a 10 metros de altura

*Tetraclinis articulata*



**División:** Pinophyta

**Clase:** Pinopsida

**Orden:** Pinales

**Familia:** Cupressaceae

**Género:** Tetraclinis

**Especie:** *Tetraclinis articulata*

**Nombre común:** Ciprés de Cartagena

**Características:** Árbol pequeño de crecimiento lento, con copa cónica y tronco recto con una corteza estriada gris parda. El follaje se organiza en ramillas aciculares de hojas escuamiformes con piñas femeninas y masculinas en el extremo. Las hojas jóvenes son punzantes. Presenta semillas aladas para favorecer su dispersión.

**Necesidades lumínicas:** Exposición directa al sol

**Necesidades de agua:** Tolerante a la sequía

**Color foliar:** Verde

**Floración:** Final de invierno y durante la primavera

**Suelos:** Tolera muy bien los pobres, secos y calizos

**Caducifolia / Perenne:** Perenne

**Tamaño:** 15 metros de altura

UNIVERSIAS  
Miguel Hernández  
*Myrtus communis L.*



**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Orden:** Myrtales

**Familia:** Myrtales

**Género:** Myrtus

**Especie:** Myrtus communis

**Nombre común:** Mirto

**Características:** Es un arbusto compacto que se usa mucho en jardinería por su fragancia y el color verde de su follaje durante todo el año. Las hojas tienen glándulas oleíferas opuestas y lanceoladas. Las flores son fragantes, compuesta por cinco pétalos y cinco sépalos, solitarias sobre péndulos axilares. El fruto es comestible, de color azul oscuro, con forma de baya con un diámetro de 1,5cm. Se utilizan sus hojas, frutos y flores.

**Necesidades lumínicas:** Exposición a pleno sol

**Necesidades de agua:** Precisa riego moderado

**Color foliar:** Verde oscuro por el haz y más claro por el envés

**Floración:** Primavera

**Flor:** Blanca

**Suelos:** Suelos sueltos y frescos, es resistente a la sequía

**Caducifolia / Perenne:** Perenne

**Tamaño:** hasta 5 metros



*Pinus halepensis* Miller



**División:** Pinophyta

**Clase:** Pinopsida

**Orden:** Pinales

**Familia:** Pinaceae

**Género:** Pinus

**Especie:** Pinus halepensis



**Nombre común:** Pino carrasco

**Características:** Es un árbol de tronco macizo, copa regular, con corteza lisa de color gris rojiza con fisuras profundas. Flores con estructura ovoide masculinas y femeninas en el mismo árbol, con estróbilos de unos 10 cm de tamaño; acículas flexibles agrupadas de dos en dos, piñas pequeñas maduran al segundo verano.

**Necesidades lumínicas:** Exposición a pleno sol

**Necesidades de agua:** Poco riego, aguanta la sequía

**Color foliar:** Verde oscuro

**Floración:** Marzo y mayo

**Flor:** Rosa y violeta

**Suelos:** Ricos en cal e incluso en suelos yesosos, soporta bien los suelos secos y pobres

**Caducifolia / Perenne:** Perenne

**Tamaño:** Hasta 25 metros de altura

*Pistacia lentiscus*



**División:** Magnoliophyta

Miguel Hernández

**Clase:** Magnoliopsida

**Orden:** Sapindales

**Familia:** Anacardiaceae

**Género:** Pistacia

**Especie:** Pistacia lentiscus

**Nombre común:** Lentisco

**Características:** Es un arbolito de tronco grueso, con ramas largas y gruesas, flores apétalas y aromáticas y frutos de color rojo. Dioico; el macho y la hembra son independientes. Especie muy rústica que soporta los climas marinos.

**Necesidades lumínicas:** Exposición al sol moderada

**Necesidades de agua:** Poco riego

**Color foliar:** Siempre verde

**Floración:** Febrero y mayo

**Suelos:** Resistente a suelos de clima marino

**Caducifolia / Perenne:** Perenne

**Tamaño:** Hasta 7 metros de altura

***Pistacia terebinthus L.***



**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Orden:** Sapindales

**Familia:** Anacardiaceae

**Género:** Pistacia

**Especie:** Pistacia terebinthus

**Nombre común:** Terebinto

**Características:** Es un árbol pequeño con corteza escamosa. Las ramas son tiernas al inicio y se endurecen con el tiempo. Las hojas son alternas y solo evolucionan tras la floración, con flores en racimo que se agrupan en panículas terminales. La madera es muy apreciada.

**Necesidades lumínicas:** Exposición a pleno sol y altas temperaturas

**Necesidades de agua:** Riego moderado

**Color foliar:** Verde

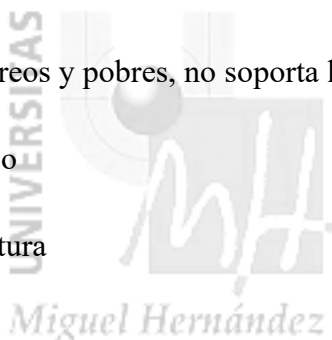
**Floración:** A partir de mayo

**Flor:** Rojiza y verde amarillenta

**Suelos:** Prefiere terrenos calcáreos y pobres, no soporta los arcillosos y húmedos

**Caducifolia / Perenne:** Caduco

**Tamaño:** Hasta 6 metros de altura





*Prunus dulcis*



**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Orden:** Rosales

**Familia:** Rosáceas

**Género:** Prunus

**Especie:** Prunus dulcis

**Nombre común:** Almendro

**Características:** Árbol leñoso con sistema radicular de pocas raíces. Soporta los climas secos. Durante los primeros años, su tronco y ramas son lisos, poco ramificados y aislado. Los ramos mixtos, primero de mayo y chifona. Las hojas son alternas, dentadas, lanceoladas y alargadas; las flores presentan cinco sépalos y cinco pétalos. Son hermafroditas y su polinización es entomófila. Sensible a heladas primaverales por su floración tan precoz. Su fruto es de forma oval que cuando madura se seca y deja libre el

endocarpio leñoso.

**Necesidades lumínicas:** Exposición a pleno sol

**Necesidades de agua:** Precisa poco riego

**Color foliar:** Verdes y brillantes en el haz

**Floración:** Finales de diciembre hasta marzo

**Flor:** Blanca o rosada

**Suelos:** Ligeros, drenados y profundos, pero también se adapta a suelos arenosos y arcillosos

**Caducifolia / Perenne:** Caducifolio

**Tamaño:** hasta 10 metros

*Prunus mahaleb*



**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Orden:** Rosales

**Familia:** Rosaceae

**Género:** Prunus

**Especie:** Prunus mahaleb

**Nombre común:** Cerecino o cerezo de Santa Lucía

**Características:** Árbol de tamaño pequeño, hojas en forma ovalada acabadas en punta con bordes ondulados; ramas jóvenes con flores en forma de corimbo muy pequeñas y olorosas con multitud de estambres, cinco pétalos y cinco sépalos; fruto de color rojo, cuando madura es color violeta y tiene forma de drupa.

**Necesidades lumínicas:** Expuestos al sol

**Necesidades de agua:** Riego moderado

**Color foliar:** Verdes y brillantes por el haz

**Floración:** Primavera

**Flor:** Blanca

**Suelos:** Calizos y pedregosos

**Caducifolia / Perenne:** Caducifolio

**Tamaño:** Altura hasta 12 metros



*Prunica granatum*



**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Orden:** Myrtales

**Familia:** Lythraceae

**Género:** Prunica

**Especie:** Prunica granatum

**Nombre común:** Granado

**Características:** Árbol pequeño con hojas opuestas, oblongas y estrechas; las flores son hermafroditas y presentan cinco pétalos; el tamaño del fruto es grande, tiene forma de baya ovular (balausta), la pulpa es de color rojo y subdividida por pequeños lóbulos que contienen semillas prismáticas revestidas. Árbol apreciado por su uso comestible y también ornamental.

**Necesidades lumínicas:** Exposición a pleno sol

**Necesidades de agua:** Riego moderado

**Color foliar:** Verde y brillante



**Floración:** Primavera hasta finales de verano

**Flor:** Rojo brillante

**Suelos:** Soporta los suelos semiáridos

**Caducifolia / Perenne:** Caducifolio

**Tamaño:** 5 a 8 metros de altura

*Salix atrocinerea*



**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Orden:** Malpighiales

**Familia:** Salicaceae

**Género:** Salix

**Especie:** Salix atrocinerea

**Nombre común:** Sauce cenizo

**Características:** Árbol ornamental que presenta una corteza pardo-grisácea, con ramas alargadas. Las flores se distribuyen en forma en amentos muy vellosos. Sus hojas son rugosas, rectas con forma oblonga o lanceolada y con nervios prominentes. El fruto tiene forma de cápsula que se divide en dos valvas; cuando se abre al madurar libera semillas algodonosas.

**Lumínicas:** Sol o semisombra, siempre y cuando tenga más horas de luz que de sombra

**Necesidades de agua:** Riego frecuente

**Color foliar:** Haz verde mate oscuro, envés grisáceo con vellosidad

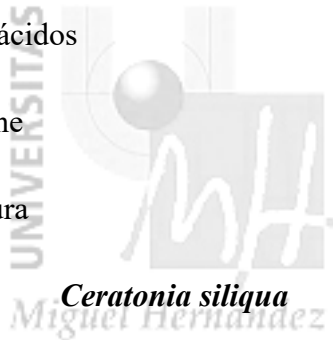
**Floración:** Febrero-abril

**Flor:** Blanca

**Suelos:** Suelo suelto y fresco, ácidos

**Caducifolia / Perenne:** Perenne

**Tamaño:** 3 a 12 metros de altura



*Ceratonia siliqua*



**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Orden:** Fabales

**Familia:** Fabaceae

**Género:** Ceratonia

**Especie:** Ceratonia siliqua

**Nombre común:** Algarrobo

**Características:** Árbol mediterráneo rústico, que soporta bien la sequía. Ha sido cultivado desde la antigüedad, principalmente por sus frutos dulces, para recetas de productos dulces o alimentación de ganado. Es un árbol dioico con flores pequeñas y sin pétalos; las hojas son paripinnadas; el fruto es una vaina de color castaño oscuro, la semilla está rodeada por una pulpa de sabor dulce. De crecimiento lento, comienza a fructificar a partir de 7 a 10 años.

**Necesidades lumínicas:** Exposición a pleno sol

**Necesidades de agua:** Poco riego

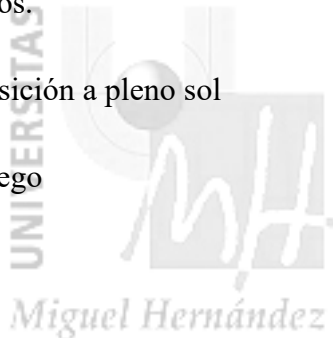
**Color foliar:** Verde oscuro

**Flor:** Roja

**Suelos:** No requiere un tipo especial de suelo

**Caducifolia / Perenne:** Perenne

**Tamaño:** Hasta 10 metros de altura



*Pinus pinaster*



**División:** Pinophyta

**Clase:** Pinopsida

**Orden:** Pinales

**Familia:** Pinaceae

**Género:** Pinus

**Especie:** Pinus pinaster

**Nombre común:** Pino marítimo

**Características:** Presenta forma de copa, el follaje es fragante con acículas grandes, gruesas y largas de 12 a 22 cm, color azul verdoso o amarillo verdoso; los estróbilos o piñas son de tamaño pequeño con forma cónica, verde al inicio y pasan a marrón rojizo después de un año; la corteza es agrietada y tiene cuatro finas capas, de color rojo naranja. Su crecimiento es moderadamente rápido y es un árbol muy longevo.

**Necesidades lumínicas:** Exposición a pleno sol

**Necesidades de agua:** precisa poco riego

**Color foliar:** Verde oscuro

**Suelos:** Se adapta a suelos calcáreos, apto para suelos pobres

**Tamaño:** De 20 a 55 metros de altura

*Cupressus sempervirens*



**División:** Pinophyta

**Clase:** Pinopsida

**Orden:** Pinales

**Familia:** Cupressaceae

**Género:** Cupressus

**Especie:** Cupressus sempervirens

**Nombre común:** Ciprés

**Características:** Es un árbol en forma de columna, mediterráneo, que prefiere estar en una situación muy soleada. Tiene un tronco recto que puede llegar a alcanzar un metro de diámetro, con corteza delgada, de color grisáceo, que con la edad cambia a pardo. Las hojas son ramillos con forma de escamas, las ramas son cilíndricas, las semillas están en los conos, tiene unas raíces bien desarrolladas lo que le permite anclarse bien al suelo.

**Necesidades lumínicas:** Admite cualquier exposición

**Necesidades de agua:** Riego moderado

**Color foliar:** Verde oscuro

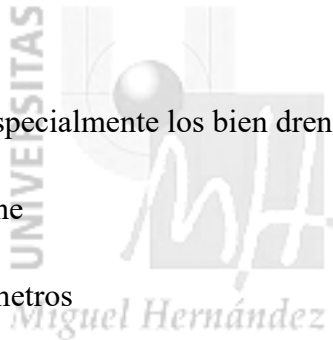
**Floración:** Febrero a marzo

**Flor:** Amarilla

**Suelos:** Todo tipo de suelos, especialmente los bien drenados

**Caducifolia / Perenne:** Perenne

**Tamaño:** Altura hasta los 30 metros





*Tipuana tipu*



**División:** Fenerogama Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Orden:** Fabales

**Familia:** Fabaceae

**Género:** Tipuana

**Especie:** Tipuana tipu

**Nombre común:** Tipuana

**Características:** Es un árbol de forma redondeada, densa, extendida y amplia; corteza gruesa de color pardo grisáceo; ramas gruesas y numerosas; hojas semipersistentes, tardíamente caducas, imparipinadas; flores hermafroditas dispuestas en racimos axilares y terminales; semillas pequeñas, oblongas. Muy usado para sombra en parques y jardines, es un árbol de crecimiento rápido.

**Necesidades lumínicas:** Sol o semisombra

**Necesidades de agua:** Resiste las sequías

**Color foliar:** Verde

**Flor:** Amarilla

**Suelos:** Todos los suelos

**Caducifolia / Perenne:** Caduca

**Tamaño:** Altura hasta 18 metros

***Brachychiton populneus***



**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Orden:** Malvales



**Familia:** Malvaceae

**Género:** Brachychinton

**Especie:** B. populneus

**Nombre común:** Árbol botella

**Características:** Es un árbol de rápido crecimiento, copa densa y piramidal cuando joven, en ejemplares adultos redondeada, corteza liza de color verde con surcos más claros, forma de cono, ramas exteriores colgantes, la raíz acumula agua para perdidos de sequía, su raíz principal engrosada, las hojas pueden ser ovoidales, enteras acabadas en punta tendiendo a ser palmeadas con 3 a 5 lóbulos; inflorescencia en forma de panícula, las flores son unisexuales, que nacen de las axilas de las hojas. Florece en primavera o verano, fruto leñoso con varios gajos, de color negro cuando madura. En jardinería se usa como árbol de sombra.

**Necesidades lumínicas:** Sol o semisombra

**Necesidades de agua:** Resiste las sequías

**Color foliar:** Verde brillante por el haz y más pálidas por el envés

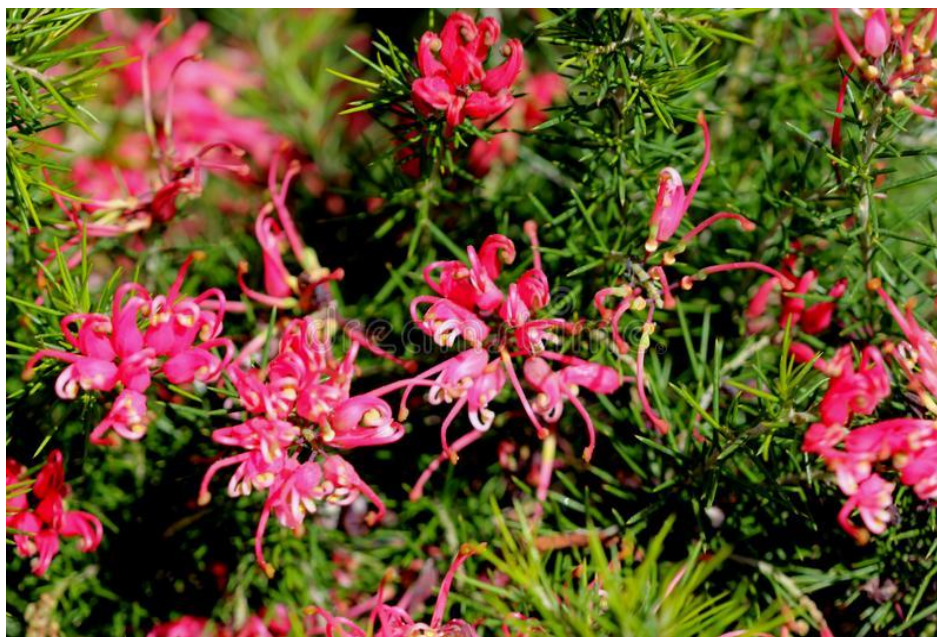
**Flor:** Amarilla

**Suelos:** Todos los suelos

**Caducifolia / Perenne:** Perenne o semicaduca

## 6. PLANTAS EXÓTICAS

### *Grevillea rosmarinifolia*



**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Orden:** Proteales

**Familia:** Proteaceae

**Género:** Grevillea

**Especie:** *Grevillea rosmarinifolia*

**Nombre común:** Grevillea arbustiva, grevillea de hojas de romero

**Características:** Arbusto con forma redondeada y porte colgante, tiene hojas alternas, lineales; las flores son en forma de racimo, los frutos son vainas que tienen dos semillas en su interior. Su uso es ornamental, resiste sequías, plagas y enfermedades.

**Necesidades lumínicas:** Pleno sol

**Necesidades de agua:** Precisa riego moderado

**Color foliar:** Verde oscuro

**Floración:** Primavera y verano

**Flor:** Roja

**Suelos:** Suelo ácido y bien drenado

**Caducifolia / Perenne:** Perenne

**Tamaño:** Hasta 3 metros de altura

*Euryops pectinatus*



**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Orden:** Asterales

**Familia:** Asteraceae

**Género:** Euryops

**Especie:** Euryops pectunatus

**Nombre común:** Margaritero gris, margarita amarilla.

**Características:** Arbusto de forma redondeada, hojas abundantes, las formas de las flores se asemejan a la de la margarita. Planta rústica, resiste bien las sequías, de fácil cultivo y crecimiento.

**Necesidades lumínicas:** Exposición a pleno sol

**Necesidades de agua:** Precisa poco riego

**Color foliar:** Verde-gris

**Floración:** Todo el año, salvo verano

**Flor:** Amarilla

**Suelos:** Drenados

**Caducifolia / Perenne:** Perenne

**Tamaño:** Hasta un metro y medio de alto



## 7. PALMERAS

### *Chamaerops humilis*



**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Liliopsida

**Orden:** Arecales

**Familia:** Aracaceae

**Género:** Chamaerops

**Especie:** Chamaerops humilis

**Nombre común:** Palmito

**Características:** Es una planta muy resistente, las hojas son en forma de abanico, rígidas, con delgados y largos peciolo cargados con espinas laterales; los frutos son ovoides y carnosos; flores hermafroditas o unisexuales, pequeñas, forman panícula que se origina entre los peciolo foliares.

**Necesidades lumínicas:** Exposición a pleno sol



**Necesidades de agua:** Resiste sequías

**Color foliar:** Verde

**Flor:** Amarilla

**Suelos:** Todo tipo de suelos

**Tamaño:** 3 a 4 metros de altura

*Phoenix theophrasti*



**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Liliopsida

**Orden:** Arcales

**Familia:** Arecaceae

**Género:** Phoenix

**Especie:** Phoenix theophrasti

**Nombre común:** Palmera datilera de Creta

**Características:** Las hojas son pinadas, con gran número de foliolos lineales verdes, las hojas que mueren se marchitan, pero permanecen pegadas al tallo; el fruto tiene forma de drupa ovalada de color amarillo marrón. Resiste elevadas temperaturas y casi todo tipo de suelos.

**Necesidades lumínicas:** Exposición a pleno sol

**Necesidades de agua:** Poco riego

**Color foliar:** Verde

**Suelos:** Todo tipo de suelos

**Tamaño:** Altura hasta 15 metros

*Phoenix dactylifera*



**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Liliopsida

**Orden:** Arecales

**Familia:** Arecaceae

**Género:** Phoenix

**Especie:** Phoenix datilera

**Nombre común:** Palmera datilera

**Características:** Palmera de forma pinada, el tronco persistente al suelo con la superposición de las diferentes áreas leñosas de las hojas cortadas o caídas, las hojas se componen de peciolo, las flores nacen en un espádice ramificado, son fragantes, una inflorescencia puede tener entre 6.000 y 10.000 flores, el tronco es robusto y rugoso, fruto oblongo color rojizo, marrón, pulpa dulce y con núcleo redondeado.

**Necesidades lumínicas:** Exposición a pleno sol

**Necesidades de agua:** Poco riego

**Color foliar:** Verde azulado

**Flor:** Blanca las hembras, macho de color cremoso

**Tamaño:** Hasta 35 metros de altura





**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**

**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA**

**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**



**DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN LA URBANIZACIÓN DE  
LA CHISMOSA DEL MUNICIPIO ORIHUELA**

**(PROVINCIA DE ALICANTE, COMUNIDAD VALENCIANA)**

## **ANEJO 11: DISEÑO Y CÁLCULO DE LA RED DE RIEGO**

Autora: Denis Johana Ramírez Sánchez

Tutor: Vicente Lidón Noguera

## 1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se evalúan los datos necesarios e imprescindibles para que la instalación pueda suministrar con eficiencia las necesidades hídricas de las plantas. El esquema será el soporte para elaborar un diseño hidráulico correcto y su manejo adecuado.

Para el riego de árboles, arbustos y tapizantes se ha escogido un sistema de riego localizado de alta frecuencia, muy extendido en zonas verdes urbanas por su eficacia y por permitir tener las tuberías y emisores enterrados.

El agua que se utilizará será la potable, pues de momento y a corto plazo de tiempo no hay previsto el poder dotar al bosque de otro tipo de agua. La disponibilidad de agua por unidad de tiempo es de 12 m<sup>3</sup>/h de caudal disponible y 6 atm/cm<sup>2</sup> de presión estática.

Se realizará primero un diseño agronómico y después un diseño hidráulico, para dimensionar las tuberías y determinar todos los elementos de la instalación, así como los tiempos y calendarios de riegos.

## 2. DISEÑO AGRONÓMICO DEL RIEGO

Se valorarán todos los resultados de los datos obtenidos para que la instalación se haga de una manera óptima y adecuada, teniendo en cuenta las necesidades de las plantas, realizando un correcto diseño hidráulico, dimensión de tuberías, cálculo de duración del riego y calendario del mismo.

En el diseño agronómico se analizan los siguientes puntos:

- Evapotranspiración del cultivo.
- Necesidades netas de agua de riego de los cultivos.
- Eficiencia de la aplicación.
- Necesidades totales de agua de riego.
- Intervalo de riego.
- Selección de emisores y características.

- Tiempo de riego.

Un buen diseño agronómico es la base para realizar un correcto diseño hidráulico y un manejo racional de la instalación.

## 2.1 Necesidades netas del agua para el riego (nn)

Para hacer una valoración de las necesidades esenciales hidráulicas se efectuará en el mes de máximo consumo, esto se hace para realizar el diseño hidráulico teniendo en cuenta los meses de mayores necesidades hídricas.

$$ETc = ETo \times Kc \times Kd \times Kmo$$

### 2.1.2 Elección de Kc

El coeficiente de cultivo (Kc) multiplicado por la evapotranspiración de referencia (ETo) dará la evapotranspiración del cultivo (ETc). Es difícil calcular este valor para cada especie, ya que son muchas especies para una zona verde. El estudio de Kc no está muy desarrollado para plantas ornamentales. En este proyecto no hemos encontrado un valor adecuado para las especies del bosque urbano. Nos hemos basado en el boletín número cinco de la FAO para tomar como referencia otras especies de la zona.

$$Kc = 0.8$$

### 2.1.3 Elección de Kd

La densidad del agua cambia en la mayoría de las zonas verdes, las necesidades no son las mismas para un jardín con poco tiempo de plantación que para uno que tiene más tiempo. Por lo tanto, para un jardín con más masa foliar serían mayores las pérdidas de agua que para uno de baja densidad.

El valor del coeficiente de densidad (Kd) está empleado de acuerdo con el tipo de vegetación. Para jardines recién instalados se toma un valor Kd= 0,5 y 1. En los árboles es difícil su cálculo, de modo que se les da un valor de Kd=1 cuando su cubierta vegetal está entre el 60% y 100%. Si el porcentaje es menor del 60%, el valor de coeficiente de densidad disminuye, pudiendo llegar al 25%, e incluso menos si en el jardín la mayoría de vegetación es arbórea y de arbustos, entonces el coeficiente de densidad es Kd= 1,3

como valor máximo. Para cubiertas vegetales donde el suelo es casi integro el coeficiente de densidad toma un valor medio.

Dadas las características del proyecto de bosque urbano, se tomará como referencia un **Kd: 1,0**

## 2.2 Corrección por condiciones locales

### 2.2.1 Corrección por variación climática Kv

Analiza los diferentes cambios climáticos interanuales, para calcular la ETc se toma como referencia la media de un año climatológicamente, para este análisis, tomamos el valor de 1,2, que es el recomendado para clima desértico.

**Kv=1,2**

### 2.2.2 Corrección por advección

La corrección por advección es el resultado del efecto del área que rodea la zona de riego.

**Kadv= 0,92**

## 2.3 Necesidades netas del cultivo

El factor de necesidades netas del cultivo se emplea con los mismos métodos aplicados anteriormente, pero se usa después de unos coeficientes correctores, cuando el agua es suministrada en la superficie que se debe regar, la formula a utilizar es la siguiente:

**Nn= ETd– (Precipitación efectiva (Pe) – Variación de la humedad en el suelo (W))**

En zonas desérticas no se consideran los factores de precipitación efectiva, los aportes capilares y las variaciones de almacenamiento, coincidiendo con las necesidades netas y con la evapotranspiración de diseño, **Nn = Etd.**

Mes	ETo (mm/día)	Kc	Kad	Kv	Nm (mm/día)
Enero	1,44	0,8	0,92	1,2	1,271808
Febrero	2,04	0,8	0,92	1,2	1,801728
Marzo	2,73	0,8	0,92	1,2	2,411136
Abril	3,34	0,8	0,92	1,2	2,949888
Mayo	4,63	0,8	0,92	1,2	4,089216
Junio	5,69	0,8	0,92	1,2	5,025408
Julio	5,92	0,8	0,92	1,2	5,228544
Agosto	5,04	0,8	0,92	1,2	4,451328
Septiembre	3,42	0,8	0,92	1,2	3,020544
Octubre	2,48	0,8	0,92	1,2	2,190336
Noviembre	1,82	0,8	0,92	1,2	1,607424
Diciembre	1,25	0,8	0,92	1,2	1,104

Tabla 1: Necesidades netas zona riego localizado (Eto calculado método de evaporímetro cubeta clase (a))

### 2.3.1 Evapotranspiración del cultivo en el mes de máximo consumo (ETc)

Este factor señala la tasa de evaporación de un cultivo, para calcularlo tomamos la ETo del mes de máximo consumo y se aplica la siguiente formula:

$$ETc = ETo \times Kc$$

$$ETc = 5,69 \times 0,8 = 4,552 \text{ mm/día}$$

### 2.3.2 Elección de Kc

La elección de Kc permite pronosticar el valor de ETc. Bajo unas condiciones normales, este valor interpreta el límite máximo de evapotranspiración del cultivo. Los siguientes factores son los que se deben tener en cuenta para la elección de un Kc adecuado: fecha de plantación, siembra, características del cultivo, duración, periodo vegetativo, clima y pluviometría, pero aparte de estas características, se deben tener en cuenta los obstáculos

que pueden hacer variar el Kc: crecimiento del mismo debido a limitaciones de agua, densidad del cultivo, enfermedades, maleza, insectos o excesiva salinidad del suelo o del agua. Para este proyecto se ha seleccionado teniendo en cuenta que la mayoría de la plantación será de arbustos y árboles (árboles de hoja caduca con cubierta vegetal bajo: 0,98 y alto: 1,27).

**Kc: 0,98**

**2.4 Necesidades totales:** Las plantas no absorben en su totalidad el agua que es suministrada en el suelo, hay pérdidas por filtración profunda, escorrentía, falta de uniformidad del riego y uniformidad de riego en el terreno. Para suministrar el agua de riego correctamente de acuerdo con las necesidades de las plantas se deben tener en cuenta los siguientes factores: fracción del lavado (F1) y eficiencia de aplicación de riego (Ea). Se estima la eficiencia de la aplicación en superficie en un 60%, y con riego localizado aumentará el porcentaje de un 85% a 90%. Se tendrán en cuenta la eficacia del riego, las necesidades brutas (Nb) de riego y la cantidad de agua aportada por el riego con la siguiente fórmula:

$$Nb = Nn / Ea \times 100$$

Para valorar las necesidades totales de agua de riego tendremos en cuenta las pérdidas por lixiviación de sales, se tendrá presente este factor en función de la salinidad del agua empleada para el riego y del umbral de tolerancia de las diferentes plantas a la salinidad, estas pérdidas suelen ser mayores que la de percolación no controlable, en nuestro caso no tendremos en cuenta las pérdidas por lixiviación del terreno.

#### **2.4.1 Necesidades totales para agua de riego localizado**

Para calcular las necesidades totales (NT) utilizamos la siguiente fórmula:

$$NT = Nn / Efu \times Efs$$

**NT:** Necesidades totales del agua.

**Nn:** Necesidades netas máximas del agua.

**Efu:** Eficiencia de uniformidad.

**Efs:** Necesidad de agua para la lixiviación de sales.

El requerimiento de lavado en riego localizado de alta frecuencia se determina mediante la siguiente fórmula:

$$Efs = CE / 2 \cdot \max.CEes$$

CE: Conductividad eléctrica del agua de riego (CE: 0,600 dS/m)

CEes: Conductividad eléctrica del exacto del suelo para un descenso de la producción de un 100%, se estima eligiendo el umbral más de la especie menos tolerante a la salinidad en nuestro caso sería entre 4dS/m a 8dS/m.

Mes	Nm (mm/día)	NT (mm/día)
Enero	1,271808	1.47
Febrero	1,801728	2.09
Marzo	2,411136	2.08
Abril	2,949888	3.42
Mayo	4,089216	4.75
Junio	5,025408	5.84
Julio	5,228544	6.07
Agosto	4,451328	5.17
Septiembre	3,020544	3.51
Octubre	2,190336	2.54
Noviembre	1,607424	1.86
Diciembre	1,104	1.28

Tabla 2: Necesidades totales en agua de riego localizado. Fuente: elaboración propia.

## 2.5 Riego por goteo

La vegetación que esté sobre el suelo en forma tapizante no requiere un aporte adicional de agua. Esta zona de menos tamaño tendrá pequeños desniveles estudiados para que el suelo no sobrepase su capacidad de infiltración y prevenir problemas de encharcamiento.

El riego por goteo se basa en la aplicación de agua sobre la superficie del terreno o bajo este, usando tuberías a presión y diferentes tipos de emisores, de forma que solo se humedece una parte del suelo (la parte más cercana a la zona radicular de la planta). El agua aplicada por los emisores humedece un volumen de suelo que se denomina bulbo húmedo, en este tipo de método de riego se realiza en cantidades pequeñas y con alta frecuencia, de este modo el agua que contiene el terreno permanece a niveles casi constantes.

### Elección de emisores

El riego localizado que se va a instalar consiste en una tubería de PE Ø 16 mm, en la cual se encuentran los goteros pinchados o integrados en la misma. La separación lineal que vamos a tener en el bosque urbano será de 1,50 m para árboles y 0,75 m para arbustivas, con un caudal por gotero de 2,3 litros/hora. Los goteros se utilizan para mantener en la zona radicular húmeda. En las distintas especies de árboles plantados se utilizarán goteros al inicio de su fase de crecimiento para asegurar un buen desarrollo y que no presente déficit hídrico.

### Árboles

Para los árboles de porte mediano y frondoso se instalarán dos goteros autocompensantes. El material de las tuberías será de P.E, rodeando el árbol, con una longitud de dos metros y una separación de eje de 0,75 cm, que se unirá a la tubería principal mediante una T. El caudal de los goteros será de 2,3 l/h, que será el volumen de tierra humedecida por cada gotero.

### Coníferas y palmáceas

Las palmáceas y coníferas por sus características tienen menor evaporación y por consiguiente menos requerimiento de agua. Así se situará un gotero, el material de la



tubería será de P.E, en forma de circunferencia con una longitud de dos metros y se unirá a la tubería principal mediante una T.

### **Arbustos**

Se regará el arbusto con un gotero de 2 l/h.

En conclusión:

Árboles frondosos y medianos: 2 goteros de x 4 l/h = 8 l/h para cada árbol.

Coníferas y palmáceas: 2 goteros x 2 l/h = 4 l/h para cada especie.

Arbustos y tapizantes: 1 gotero x 2 l/h = 2 l/h para cada arbusto.

### **2.5.1 Tiempo de riego**

El tiempo de riego para cada árbol es el siguiente:

**Tr:** Tiempo de riego.

**Nt:** Necesidades totales de cada planta.

**Qr:** Caudal total para cada planta.

$$Tr = Nr/Qr$$

Para el cálculo del tiempo de riego se ha evaluado que cada árbol ocupará un área de 20 m<sup>2</sup>, por lo que necesitaremos 20 l/árbol y día:

$$Tr = 20 /\text{día} / 14 \text{ l/h} = 1,44 \text{ h/día.}$$

Aproximadamente una 1 hora 27 minutos.

Para árboles, coníferas, palmáceas:

Consideramos que cada árbol ocupa una superficie de 10 m<sup>2</sup>.

**Tr:** Tiempo de riego.

**Nt:** Necesidades totales de cada planta.

**Qr:** Caudal total para cada planta.

$$\mathbf{Tr = Nr/Qr}$$

$Tr = 10 \text{ l/día} / 4 \text{ l/h} = 1,25 \text{ h/día}$ , Aproximadamente 1 hora 26 minutos.

Para arbustos consideramos que cada uno ocupa una superficie de  $2 \text{ m}^2$ .

**Tr:** Tiempo de riego.

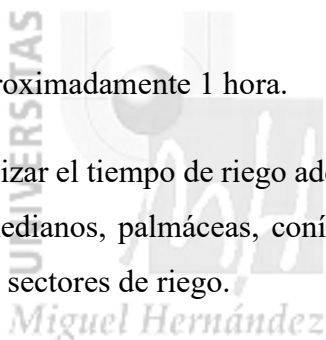
**Nt:** Necesidades totales de cada planta.

**Qr:** Caudal total para cada planta.

$$\mathbf{Tr = Nr/Qr}$$

$Tr = 2 \text{ /día} / 2 \text{ l/h} = 1 \text{ h/día}$ , aproximadamente 1 hora.

Con este estudio podemos analizar el tiempo de riego adquirido, muy parecido en el caso de árboles grandes, árboles medianos, palmáceas, coníferas, los arbustos y tapizantes, dando la posibilidad de crear 6 sectores de riego.



Mes	NT(mm/día)	Tr (h/día)
Enero	2,47	0,1764
Febrero	3,50	0,25
Marzo	3,36	0,24
Abril	4,11	0,2935
Mayo	5,69	0,406
Junio	6,99	0,499
Julio	7,28	0,52
Agosto	6,19	0,442
Septiembre	4,21	0,300
Octubre	3,05	0,217
Noviembre	2,24	0,16
Diciembre	1,54	0,11

Tabla.3: Tiempo de riego localizado. Fuente: elaboración propia.

**Número de sectores.** La superficie total de regadío será de 79.641 m<sup>2</sup>. La dividimos en 6 sectores con una superficie de 13.273 m<sup>2</sup> cada uno. El caudal medio de todas las especies que se colocarán en el bosque urbano es de 2 l/m<sup>2</sup> día, lo que hace un caudal total por sector de 26.547 l/m<sup>2</sup> día. Dado que los sectores tienen la misma superficie, hace que el riego quede compensado en su totalidad.

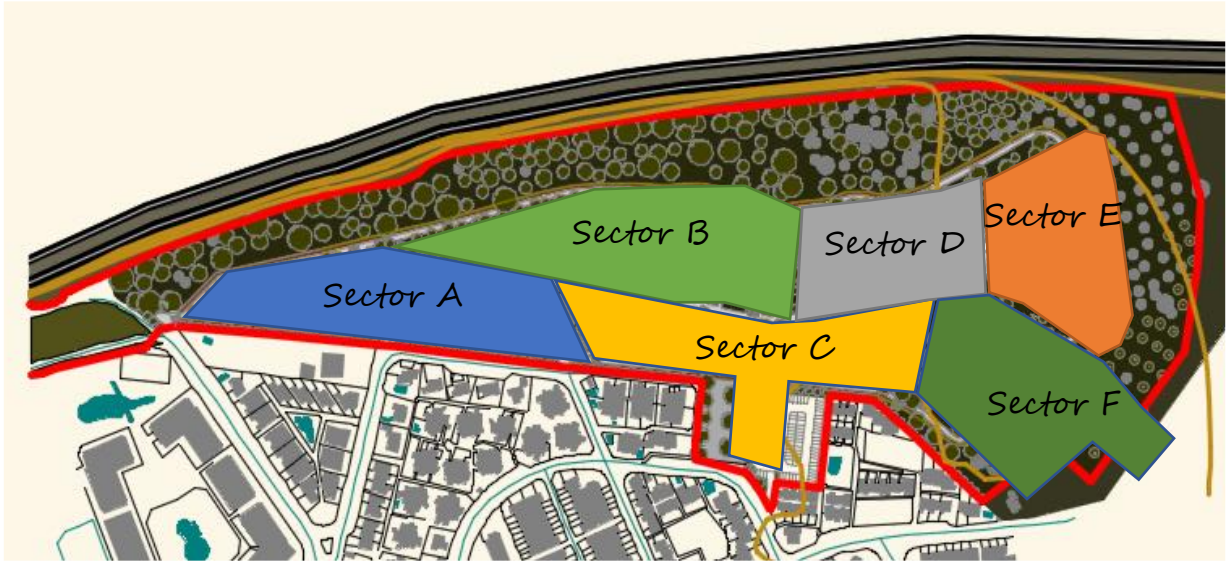


Fig. 1. Distribución de los sectores de riego.

### 3. DISEÑO HIDRÁULICO

#### 3.1 Infraestructura del riego

La empresa suministradora de agua, dependiente del Excmo. Ayuntamiento de Orihuela, será la encargada de suministrar el abastecimiento de agua para el riego, fuentes y aseos del bosque urbano. La presión de la red general es muy superior a la que necesita el riego localizado para funcionar, por lo que en las dos acometidas proyectadas se colocará un regulador de presión. Dicha presión se regulará a 2,5 kg.

El riego contemplará las instalaciones de una nueva red general de riego, desde dos acometidas existentes en la C/ Oropéndola y en la C/ Pavo Real, alimentando a todas las nuevas zonas de plantación y englobando, dentro de su trazado a la red general existente actualmente, el riego para las especies arbustivas y de arbolado, integrando dichas zonas de riego en un sistema general centralizado controlado mediante programadores alimentados con pilas.

Para todo el ámbito de nueva plantación, el origen del agua será el de las actuales acometidas a la red de agua existente en fundición dúctil de Ø nominal 150 mm, de la C/ Oropéndola y de la C/Pavo Real. Desde estas acometidas partirá el nuevo trazado de riego.

En función del tipo de plantaciones y su disposición, parterres de plantaciones mixtas, arbolado, arbustivas, praderas y alcorques, bosquetes y árboles de alineación arbóreas, se ha planteado que el sistema de riego sea por goteo en su totalidad. En la zona de arbolado se utilizarán como tubería portagoteros, uno de Pe 16mm con goteros incorporados cada 1,50 m con un caudal de 2,3 l/h. En las zonas de plantas arbustivas, donde la densidad de estas es mayor, se colocarán tuberías multibar de PE16 mm con goteros incorporados cada 0,75 m. Tomando como media las necesidades hídricas de las plantaciones de 20 mm/día, el diseño del bosque urbano se ha adaptado a los 6 m<sup>3</sup>/h del caudal disponible.

Los sistemas de riego escogidos son el riego por goteo por su adaptabilidad a jardines urbanos. Estos sistemas permiten fácilmente su automatización.

### 3.2 Elementos de la instalación

Las especificaciones de las acometidas a la red general de agua regenerada desde la tubería de fundición general de Ø 150 mm, viene descrita en el presupuesto y los planos, definiendo una acometida con una T de FD Brida-brida Ø 150 mm reducida a 90 mm, donde se incorporará una válvula de compuerta, un contador de agua tipo Woltman con emisor de impulsos y reductor de presión. Desde ese punto, se conectará la denominada red primaria de riego.

#### 3.2.1 Electroválvulas

Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 1" de diámetro, alimentación del solenoide a 9V, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal, con arqueta de plástico provista de tapa. Incluso accesorios de conexión a la tubería de abastecimiento y distribución, excavación y relleno posterior. Totalmente instalada.

Características técnicas:

Solenoide de impulsión TBOS o similar.

Modelo: 150PESB de 1,5" (40/49) BSP rosca hembra o similar.

- Caudal desde 0,06 hasta 4,5 m<sup>3</sup>/h.

- Presión desde 1,4 hasta 13,8 bares.
- Temperatura 66°C máximo.
- Altura 20,3 cm.
- Longitud 10,2 cm.
- Ancho 15,2 cm.

### 3.2.2 Válvulas

Válvula de corte de esfera, de PVC, de 63, 50 y 40 mm de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, juntas y accesorios, completamente instalada.



Fig.2. Válvula.

### 3.2.3 Boca de riego

Boca de riego, diámetro de salida de 40 mm, completamente equipada, conexión a la red de distribución, totalmente instalada.



Fig.3. Boca de riego.

### 3.2.4 Tuberías

Las tuberías serán en su totalidad de PEAD. Las primarias serán en PE100 con diámetros comprendidos entre 125-75 mm. Las secundarias serán de PE agrícola en PN4 de diámetros 63-50-40 mm.

Las tuberías terciarias serán en PE reciclado Ø166 mm. Podrán ser ciegas con gotero pinchado o bien portagoteros.

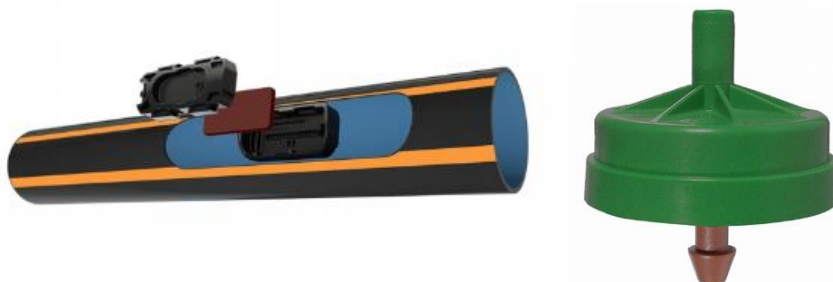


Fig.4. Tuberías con goteros integrados y gotero autocompensante pinchado en tubería ciega.

### 3.2.5 Arqueta

Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de 3 electroválvulas y/o accesorios de riego.



Fig.5. Arquetas.

Características técnicas:

- Dimensiones: 66cm x 48 cm. Profundidad 31.15 cm.
- Tasa de carga estática vertical con tapa PAD: 17 Kg/cm<sup>2</sup>.

- Punto de rotura: 21.37-37.92 N/mm<sup>2</sup> (ISO 1926).
- Temperatura de flexión: 73-82° C.
- Densidad: 0,955 g/m<sup>3</sup> (ISO 8962).

### 3.2.6. Programador

El tipo de programador tendrá un funcionamiento a pilas de 9 V, tipo GALCON o similar, funcionamiento de 6 válvulas más una maestra, con pantalla LCD. Se colocarán 2 programadores, una en cada acometida, con previsión para posibles ampliaciones. La conexión con las electroválvulas será mediante cable eléctrico, introducidos por los tubos corrugados.



*Miguel Hernández*

Fig.6. Programador.

### 3.2.7 Solenoide de impulsos

Este abre y cierra la válvula cuando recibe la orden del programador, tiene filtro de conexión, fabricado con dos hilos de 0,75 mm<sup>2</sup> de 60 cm. de longitud, apertura manual de las válvulas girando un cuarto de vuelta el solenoide.

## 4. RIEGO POR GOTEO

### 4.1 Cálculo de la red primaria

Según las tablas aportadas por el fabricante (abajo), se garantiza uniformidad en el caudal de los emisores, con una presión de 3 atm en la cabecera de la subunidad para una cierta distancia, que en este bosque urbano no se alcanzan.



Tabla:

Caudal (l/h)	distancia entre goteros (m)							
	0,30		0,40		0,50		1,00	
1.6	113	152	143	196	172	236	297	410
2.3	088	120	113	155	136	186	234	324
3.5	067	092	086	118	108	142	179	247

Tabla 4: Longitud máxima de laterales (m) en suelo llano a presiones de 1,5 y 3 bar.

La red de tuberías secundarias será calculada con la fórmula de Varonese-Datei, para las pérdidas de carga, se calculará el sector más perjudicado de los diferentes sectores:

$$hr = 0,00092 \cdot \frac{Q^{1,8}}{D^{4,8}} \cdot L$$

- pérdidas de carga producidas por las características:

$$hr = \sum K_s \cdot \frac{V^2}{2g}$$

Donde la velocidad

$$V = \frac{4 \cdot Q}{D^2 \cdot \pi}$$

- $K_s$  codo = 1 m.c.a
- $K_s$  válvula = 1,8 m.c.a.

En las tuberías secundarias se incorporará una electroválvula para el control de riego. La pérdida de carga localizada en cada uno de los codos de la tubería instalada será de 1 m.c.a, la pérdida de carga total:

$$hr = h_s + h_c$$

La presión de origen de la tubería secundaria será igual a la presión final de esta, se sumará la pérdida de carga del tramo, menos la diferencia de cotas, entre el inicio y el final, sumando las pérdidas de carga en la arqueta de riego, que es de 10 m.c.a.

$$H''_o = H_o' + h'' - \Delta z + 10$$

Tabla riego por goteo:

Q (m <sup>3</sup> /h)	D. teórico (m)	D(mm)	D. interior (mm)	V(m/s)	L(m)	Hs	Hr	Ht	Ho
9	0,050	70	55,4	4,30	270	0,60	0,55	0,75	47,55

Tabla 5: Resultados obtenidos, elaboración propia.

Para la tubería secundaria tomaremos el diámetro comercial más próximo al calculado, en este caso será Ø75 mm. El espesor de dicha tubería para una presión de PN10 es de 4,50 mm por lo que el diámetro nominal es de 66 mm. Con este diámetro conseguimos reducir la velocidad del fluido en la tubería hasta los 2,50 m/s.



Fig.7.Tubería de PEAD.

Tubería de PEAD PE100 en PN10, con banda azul para agua potable/riego. Los tramos de las tuberías vendrán suministrados en 6,00 o 12,00 m, y se unirán mediante soldadura por electrofusión a tope o mediante manguito electrosoldable.

Las tuberías secundarias se colocarán en PE Ø63, 50 y 40 mm en PN4, unidas a las tuberías primarias mediante TES, CODOS, válvulas de bola y piezas especiales.

Las tuberías terciarias serán fabricadas en PE reciclado con diámetro Ø16 mm. Tal y como hemos visto anteriormente serán con gotero pinchado o bien mediante tuberías portagoteros.



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



**DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN LA URBANIZACIÓN DE  
LA CHISMOSA DEL MUNICIPIO ORIHUELA**  
*Miguel Hernández*  
**(PROVINCIA DE ALICANTE, COMUNIDAD VALENCIANA)**

**ANEJO 12: RED DE SANEAMIENTO Y  
PLUVIALES**

Autora: Denis Johana Ramírez Sánchez

Tutor: Vicente Lidón Noguera

## DESCRIPCIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO

A continuación, se plasman los cálculos de saneamiento y pluviales de la red proyectada en el bosque urbano Las Chismosas, en Orihuela Costa.

El cálculo se ha realizado con el programa CYPECAD Infraestructuras urbanas, saneamiento y pluviales, insertando en formato DXF la plantilla realizada en el plano correspondiente a la red de saneamiento y pluviales.

La fórmula más utilizada para el cálculo de saneamiento es la de Manning-Stickler que se expresa de la siguiente manera:

$$v = \frac{1}{n} \cdot R_h^{\frac{2}{3}} \cdot I^{\frac{1}{2}}; \quad Q = \frac{1}{n} \cdot R_h^{\frac{2}{3}} \cdot I^{\frac{1}{2}} \cdot A_h$$

Siendo:

$A_h$  = Sección del fluido en m<sup>2</sup>

$n$  = Coeficiente de Manning. Este valor depende el material que se utilice y de la geometría de la canalización. (Véase tabla 1)

$R_h$  = Radio hidráulico en m

$I$  = Pendiente de la conducción en m/m

$Q$  = Caudal m<sup>3</sup>/s

$v$  = Velocidad de la conducción en m/s

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

Superficie	Óptimo	Bueno	Mediano	Malo
<b>Tubo</b>				
Hierro fundido sin recubrir	0.012	0.013	0.014	0.015
Hierro fundido recubierto	0.011	0.012	0.013	0.014
Hierro forjado comercial, negro	0.012	0.013	0.014	0.015
Hierro forjado comercial, galvanizado	0.013	0.014	0.015	0.017
Hormigón	0.012	0.013	0.015	0.016
Vidrio y latón, lisos	0.009	0.010	0.011	0.013
Soldados y de barra, lisos	0.010	0.011	0.013	0.014
Acero en espiral y roblonado	0.013	0.015	0.017	0.018
Vitrificado para alcantarillas	0.010	0.013	0.015	0.017
Drenaje arcilla común, juntas abiertas	0.011	0.012	0.014	0.017
<b>Construido in situ</b>				
Mampostería de ladrillo vitrificado	0.011	0.012	0.013	0.015
Ladrillo y mortero, alcantarillas ladrillo	0.012	0.013	0.015	0.017
Superficies de cemento sin arena	0.010	0.011	0.012	0.013
Superficies de mortero de cemento	0.011	0.012	0.013	0.015
Tubo de duelas de madera	0.010	0.011	0.012	0.013
Canalones de tabloncillos acepillados	0.010	0.012	0.013	0.014
Canalones de tabloncillos sin acepillar	0.011	0.013	0.014	0.015
Canalones con listones	0.012	0.015	0.016	0.018
Canales revestidos de hormigón	0.012	0.014	0.016	0.018
Superficie de cascote de cemento	0.017	0.020	0.025	0.030
Superficie de cascote	0.025	0.030	0.033	0.035
Superficie de piedra labrada	0.013	0.014	0.015	0.017
<b>Canales y acequias</b>				
Canalones semicirc. metal, liso	0.011	0.012	0.013	0.015
Canalones semicirc. metal, ondulados	0.023	0.025	0.028	0.030
Acequias de tierra, rectas y uniformes	0.017	0.020	0.023	0.025
Acequias excav. en roca, lisas	0.025	0.030	0.033	0.035
Acequias excav. en roca, melladas	0.035	0.040	0.045	0.050
Acequias serpenteantes moderadas	0.023	0.025	0.028	0.030
Canales dragados en la tierra	0.025	0.028	0.030	0.033
Canales lecho pedregoso, maleza	0.025	0.030	0.035	0.040
Fondo de tierra, márgenes de cascote	0.028	0.030	0.033	0.035
<b>Cursos naturales</b>				
Limpios, márgenes rectas	0.025	0.028	0.030	0.033
Márgenes rectas, algunos matorrales	0.030	0.033	0.035	0.040
Serpenteantes limpios	0.033	0.035	0.040	0.045
Serpenteantes profundos	0.040	0.045	0.050	0.055
Serpenteantes, matorrales y piedras	0.035	0.040	0.045	0.050
Serpenteantes profundos con piedras	0.045	0.050	0.055	0.060
Tramos perezosos enmalezados	0.050	0.060	0.070	0.080
Tramos perezosos muy enmalezados	0.075	0.100	0.125	0.150

Miguel Hernández

Tabla 1.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

1A 2000 TUBO PVC - Coeficiente de Manning: 0.00900

Descripción	Geometría	Dimensión	Diámetros
DN200	Circular	Diámetro	180.4
DN315	Circular	Diámetro	284.0
DN400	Circular	Diámetro	360.4

El diámetro para utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

### 3. DESCRIPCIÓN DE TERRENOS

Las características de los terrenos a excavar se detallan a continuación.

Descripción	Lecho Cm	Relleno cm	Ancho mínimo cm	Distancia lateral Cm	Talud
Terrenos cohesivos	10	20	70	25	1/3

### 4. COMBINACIONES

A continuación, se detallan las hipótesis utilizadas en los aportes, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

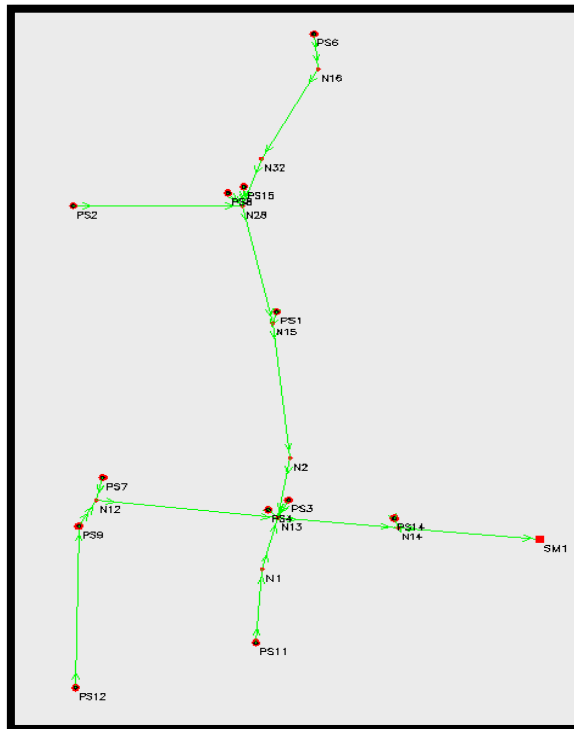
Combinación	Hipótesis Fecales	Hipótesis Pluviales
Fecales	1.00	0.00
Fecales+Pluviales	1.00	1.00

### 5. RESULTADOS

A continuación, exponemos los resultados de los distintos colectores que componen la instalación.

*Miguel Hernández*

5.1. Colector 1



5.1.1. Listado de nudos

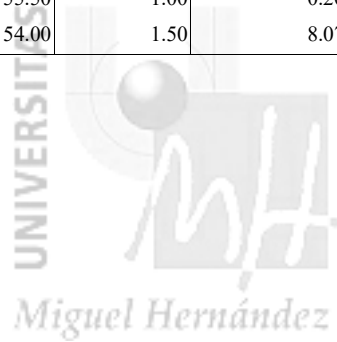
Combinación: Fecales

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
N12	55.64	1.16	---	
N13	54.70	1.16	---	
N14	54.40	1.30	---	
N15	55.18	1.16	---	
N28	55.42	1.16	---	
PS1	55.20	1.03	0.00	
PS2	56.00	1.08	0.00	
PS3	54.80	1.16	0.00	
PS4	54.80	0.98	0.04	
PS6	56.10	1.03	0.04	
PS7	55.70	1.08	0.00	
PS8	55.47	1.00	0.04	
PS9	55.70	1.08	0.00	
PS11	55.10	1.16	0.00	
PS12	56.04	1.08	0.00	
PS14	54.45	0.98	0.04	
PS15	55.50	1.00	0.00	
SM1	54.00	1.50	0.26	



Combinación: Fecales+Pluviales

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
N12	55.64	1.16	---	
N13	54.70	1.16	---	
N14	54.40	1.30	---	
N15	55.18	1.16	---	
N28	55.42	1.16	---	
PS1	55.20	1.03	5.33	
PS2	56.00	1.08	0.20	
PS3	54.80	1.16	0.20	
PS4	54.80	0.98	0.04	
PS6	56.10	1.03	0.04	
PS7	55.70	1.08	0.06	
PS8	55.47	1.00	0.04	
PS9	55.70	1.08	1.56	
PS11	55.10	1.16	0.20	
PS12	56.04	1.08	0.06	
PS14	54.45	0.98	0.04	
PS15	55.50	1.00	0.20	
SM1	54.00	1.50	8.07	



5.1.2 Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Fecales

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Infiltración l/s	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N1	N13	26.05	DN200	0.61	0.0027	0.00	1.71	0.09	Vel.< 0.1 m/s
						0.01	2.20	0.11	
N1	PS11	36.31	DN200	0.66	0.0038	-0.00	0.00	-0.10	Vel.< 0.1 m/s
						0.00	1.68	0.00	
N2	N13	29.77	DN315	0.74	0.0049	0.12	7.44	0.28	
						0.13	7.57	0.28	
N2	N15	66.92	DN315	0.39	0.0110	-0.12	8.27	-0.22	
						-0.11	8.64	-0.21	
N12	N13	75.81	DN315	1.24	0.0125	0.02	2.60	0.18	
						0.03	3.37	0.21	
N12	PS7	11.42	DN200	0.53	0.0012	-0.00	0.00	-0.06	Vel.< 0.1 m/s
						0.00	1.04	0.00	
N12	PS9	14.71	DN315	0.41	0.0024	-0.02	3.00	-0.12	
						-0.01	3.25	-0.11	
N13	N14	50.27	DN400	0.60	0.0105	0.21	9.34	0.29	
						0.22	9.56	0.29	
N13	PS3	9.85	DN200	1.01	0.0010	-0.00	0.00	-0.08	Vel.< 0.1 m/s
						0.00	0.83	0.00	
N13	PS4	5.72	DN200	1.75	0.0006	-0.04	4.00	-0.28	
							4.03	-0.28	
N14	PS14	5.02	DN200	1.00	0.0005	-0.04	4.56	-0.23	
							4.59		
N14	SM1	59.10	DN400	0.68	0.0124	0.26	10.06	0.32	Vel.máx.
						0.27	10.28	0.33	
N15	N28	58.95	DN315	0.41	0.0097	-0.11	7.83	-0.22	
						-0.10	8.16	-0.21	
N15	PS1	5.86	DN200	0.34	0.0006	-0.00	0.00	-0.04	Vel.< 0.1 m/s
							0.84	0.00	
N16	N32	49.97	DN200	1.10	0.0052	0.04	4.55	0.24	
						0.05	4.81	0.25	
N16	PS6	17.54	DN200	0.23	0.0018	-0.04	6.43	-0.14	
						-0.04	6.57	-0.14	
N28	N32	24.47	DN200	0.37	0.0026	-0.05	6.21	-0.17	
						-0.05	6.36	-0.17	
N28	PS2	70.57	DN315	0.82	0.0116	-0.01	0.00	-0.14	Vel.< 0.1 m/s
						0.00	2.42	0.00	
N28	PS8	8.86	DN200	0.56	0.0009	-0.04	5.21	-0.19	
							5.26	-0.19	
N28	PS15	9.50	DN200	0.84	0.0010	-0.00	0.00	-0.07	Vel.< 0.1 m/s
							0.86	0.00	
PS9	PS12	79.52	DN315	0.43	0.0131	-0.01	0.00	-0.11	Vel.< 0.1 m/s
						0.00	2.97	0.00	

Combinación: Fecales+Pluviales

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Infiltración l/s	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N1	N13	26.05	DN200	0.61	0.0027	0.20 0.21	10.93 10.99	0.32 0.32	
N1	PS11	36.31	DN200	0.66	0.0038	-0.20 -0.20	10.65 10.74	-0.33 -0.33	
N2	N13	29.77	DN315	0.74	0.0049	5.86 5.86	45.81 45.83	0.88	
N2	N15	66.92	DN315	0.39	0.0110	-5.86 -5.85	53.56 53.61	-0.71	
N12	N13	75.81	DN315	1.24	0.0125	1.69 1.70	22.35 22.42	0.73 0.73	
N12	PS7	11.42	DN200	0.53	0.0012	-0.06 -0.06	6.40 6.45	-0.21 -0.21	
N12	PS9	14.71	DN315	0.41	0.0024	-1.63 -1.63	28.56 28.58	-0.49	
N13	N14	50.27	DN400	0.60	0.0105	8.02 8.03	52.38 52.42	0.87	
N13	PS3	9.85	DN200	1.01	0.0010	-0.20 -0.20	9.63 9.65	-0.38	
N13	PS4	5.72	DN200	1.75	0.0006	-0.04	4.00 4.03	-0.28 -0.28	
N14	PS14	5.02	DN200	1.00	0.0005	-0.04	4.56 4.59	-0.23	
N14	SM1	59.10	DN400	0.68	0.0124	8.07 8.08	50.97 51.01	0.92	Vel.máx.
N15	N28	58.95	DN315	0.41	0.0097	-0.51 -0.50	16.41 16.55	-0.34 -0.34	
N15	PS1	5.86	DN200	0.34	0.0006	-5.33	61.95 61.96	-0.69	
N16	N32	49.97	DN200	1.10	0.0052	0.04 0.05	4.55 4.81	0.24 0.25	
N16	PS6	17.54	DN200	0.23	0.0018	-0.04 -0.04	6.43 6.57	-0.14 -0.14	Vel.mín.
N28	N32	24.47	DN200	0.37	0.0026	-0.05 -0.05	6.21 6.36	-0.17 -0.17	
N28	PS2	70.57	DN315	0.82	0.0116	-0.21 -0.20	9.04 9.29	-0.34 -0.33	
N28	PS8	8.86	DN200	0.56	0.0009	-0.04	5.21 5.26	-0.19 -0.19	
N28	PS15	9.50	DN200	0.84	0.0010	-0.20	10.06 10.08	-0.36	
PS9	PS12	79.52	DN315	0.43	0.0131	-0.07 -0.06	6.02 6.59	-0.19 -0.18	

5.1.3. Envolvente

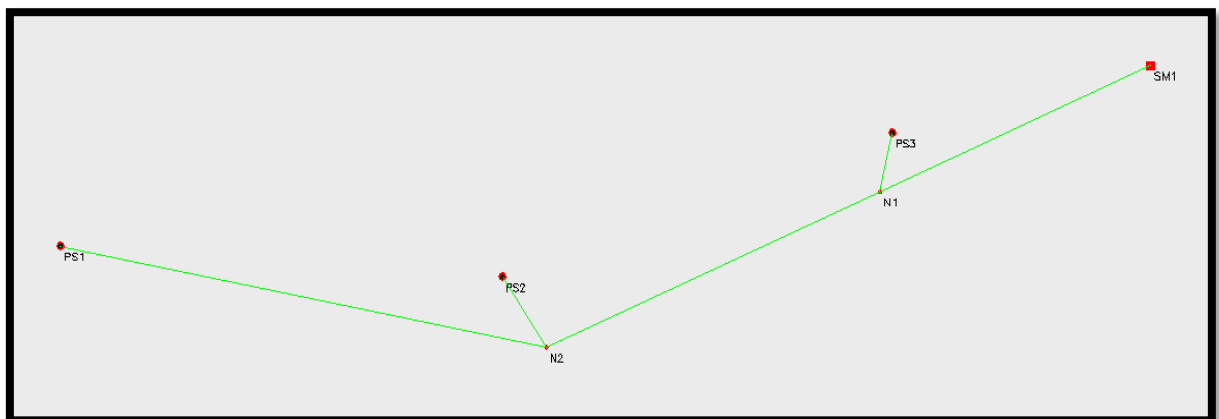
Envolvente de máximos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N1	N13	26.05	DN200	0.61	0.21	10.99	0.32
N1	PS11	36.31	DN200	0.66	0.20	10.74	0.33
N2	N13	29.77	DN315	0.74	5.86	45.83	0.89
N2	N15	66.92	DN315	0.39	5.86	53.61	0.71
N12	N13	75.81	DN315	1.24	1.70	22.42	0.73
N12	PS7	11.42	DN200	0.53	0.06	6.45	0.21
N12	PS9	14.71	DN315	0.41	1.63	28.58	0.49
N13	N14	50.27	DN400	0.60	8.03	52.42	0.87
N13	PS3	9.85	DN200	1.01	0.20	9.65	0.38
N13	PS4	5.72	DN200	1.75	0.04	4.03	0.28
N14	PS14	5.02	DN200	1.00	0.04	4.59	0.23
N14	SM1	59.10	DN400	0.68	8.08	51.01	0.92
N15	N28	58.95	DN315	0.41	0.51	16.55	0.34
N15	PS1	5.86	DN200	0.34	5.33	61.96	0.69
N16	N32	49.97	DN200	1.10	0.05	4.81	0.25
N16	PS6	17.54	DN200	0.23	0.04	6.57	0.14
N28	N32	24.47	DN200	0.37	0.05	6.36	0.17
N28	PS2	70.57	DN315	0.82	0.21	9.29	0.34
N28	PS8	8.86	DN200	0.56	0.04	5.26	0.19
N28	PS15	9.50	DN200	0.84	0.20	10.08	0.36
PS9	PS12	79.52	DN315	0.43	0.07	6.59	0.19

Envolvente de mínimos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N1	N13	26.05	DN200	0.61	0.00	1.71	0.09
N1	PS11	36.31	DN200	0.66	0.00	0.00	0.00
N2	N13	29.77	DN315	0.74	0.12	7.44	0.28
N2	N15	66.92	DN315	0.39	0.11	8.27	0.21
N12	N13	75.81	DN315	1.24	0.02	2.60	0.18
N12	PS7	11.42	DN200	0.53	0.00	0.00	0.00
N12	PS9	14.71	DN315	0.41	0.01	3.00	0.11
N13	N14	50.27	DN400	0.60	0.21	9.34	0.29
N13	PS3	9.85	DN200	1.01	0.00	0.00	0.00
N13	PS4	5.72	DN200	1.75	0.04	4.00	0.28
N14	PS14	5.02	DN200	1.00	0.04	4.56	0.23
N14	SM1	59.10	DN400	0.68	0.26	10.06	0.32
N15	N28	58.95	DN315	0.41	0.10	7.83	0.21
N15	PS1	5.86	DN200	0.34	0.00	0.00	0.00
N16	N32	49.97	DN200	1.10	0.04	4.55	0.24
N16	PS6	17.54	DN200	0.23	0.04	6.43	0.14
N28	N32	24.47	DN200	0.37	0.05	6.21	0.17
N28	PS2	70.57	DN315	0.82	0.00	0.00	0.00
N28	PS8	8.86	DN200	0.56	0.04	5.21	0.19
N28	PS15	9.50	DN200	0.84	0.00	0.00	0.00
PS9	PS12	79.52	DN315	0.43	0.00	0.00	0.00

5.2. Colector 2



### 5.2.1. Listado de nudos

#### Combinación: Fecales

Nudo	Cota m	Prof. Pozo M	Caudal sim. l/s	Coment.
N1	53.16	1.78	---	
N2	53.36	1.78	---	
PS1	53.76	1.78	0.00	
PS2	53.42	1.68	0.04	
PS3	53.22	1.68	0.04	
SM1	53.00	1.78	0.08	

#### Combinación: Fecales+Pluviales

Nudo	Cota m	Prof. Pozo M	Caudal sim. l/s	Coment.
N1	53.16	1.78	---	
N2	53.36	1.78	---	
PS1	53.76	1.78	0.20	
PS2	53.42	1.68	0.04	
PS3	53.22	1.68	0.04	
SM1	53.00	1.78	0.28	

### 5.2.2 Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

#### Combinación: Fecales

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N1	N2	39.27	DN200	0.51	-0.04	5.33	-0.18	
N1	PS3	5.98	DN200	1.00	-0.04	4.55	-0.23	Vel.máx.
N1	SM1	31.89	DN200	0.50	0.08	7.39	0.23	
N2	PS1	53.66	DN315	0.75	0.00	0.00	0.00	Vel.< 0.1 m/s
N2	PS2	8.47	DN200	0.71	-0.04	4.94	-0.21	

#### Combinación: Fecales+Pluviales

Inicio	Final	Longitud M	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N1	N2	39.27	DN200	0.51	-0.24	12.33	-0.32	
N1	PS3	5.98	DN200	1.00	-0.04	4.55	-0.23	
N1	SM1	31.89	DN200	0.50	0.28	13.31	0.33	Vel.máx.
N2	PS1	53.66	DN315	0.75	-0.20	9.25	-0.32	
N2	PS2	8.47	DN200	0.71	-0.04	4.94	-0.21	Vel.mín.

### 5.2.3 Envoltente

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envoltente de máximos

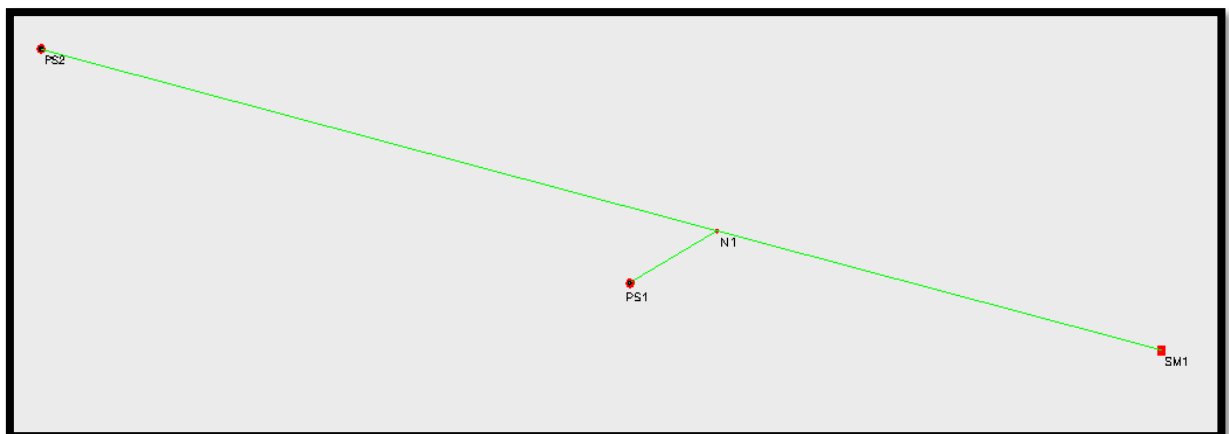
Inicio	Final	Longitud M	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N1	N2	39.27	DN200	0.51	0.24	12.33	0.32
N1	PS3	5.98	DN200	1.00	0.04	4.55	0.23
N1	SM1	31.89	DN200	0.50	0.28	13.31	0.33
N2	PS1	53.66	DN315	0.75	0.20	9.25	0.32
N2	PS2	8.47	DN200	0.71	0.04	4.94	0.21

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envoltente de mínimos

Inicio	Final	Longitud M	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N1	N2	39.27	DN200	0.51	0.04	5.33	0.18
N1	PS3	5.98	DN200	1.00	0.04	4.55	0.23
N1	SM1	31.89	DN200	0.50	0.08	7.39	0.23
N2	PS1	53.66	DN315	0.75	0.00	0.00	0.00
N2	PS2	8.47	DN200	0.71	0.04	4.94	0.21

### 5.3. Colector 3



### 5.3.1 Listado de nudos

#### Combinación: Fecales

Nudo	Cota	Prof. Pozo	Caudal sim.	Coment.
N1	51.65	1.78	---	
PS1	51.72	1.68	0.04	
PS2	52.00	1.68	0.00	
SM1	51.50	1.78	0.04	

#### Combinación: Fecales+Pluviales

Nudo	Cota	Prof. Pozo	Caudal sim.	Coment.
N1	51.65	1.78	---	
PS1	51.72	1.68	0.04	
PS2	52.00	1.68	0.20	
SM1	51.50	1.78	0.24	

### 5.3.2 Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

#### Combinación: Fecales

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N1	PS1	7.24	DN200	0.97	-0.04	4.59	-0.23	Vel.máx.
N1	PS2	50.54	DN200	0.69	0.00	0.00	0.00	Vel.< 0.1 m/s
N1	SM1	33.19	DN315	0.45	0.04	4.92	0.16	

#### Combinación: Fecales+Pluviales

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N1	PS1	7.24	DN200	0.97	-0.04	4.59	-0.23	Vel.mín.
N1	PS2	50.54	DN200	0.69	-0.20	10.53	-0.33	Vel.máx.
N1	SM1	33.19	DN315	0.45	0.24	11.32	0.28	



### 5.3.3. Envolverte

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolverte de máximos

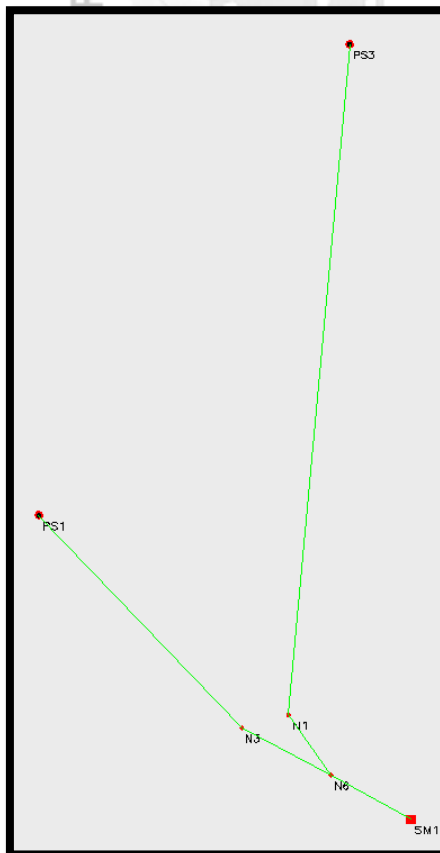
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N1	PS1	7.24	DN200	0.97	0.04	4.59	0.23
N1	PS2	50.54	DN200	0.69	0.20	10.53	0.33
N1	SM1	33.19	DN315	0.45	0.24	11.32	0.28

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolverte de mínimos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N1	PS1	7.24	DN200	0.97	0.04	4.59	0.23
N1	PS2	50.54	DN200	0.69	0.00	0.00	0.00
N1	SM1	33.19	DN315	0.45	0.04	4.92	0.16

### 5.4. Colector 4



### 5.4.1 Listado de nudos

#### Combinación: Fecales

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
N6	50.37	1.86	---	
PS1	50.84	1.78	0.00	
PS3	51.11	1.78	0.00	
SM1	50.27	1.86	0.00	

#### Combinación: Fecales+Pluviales

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
N6	50.37	1.86	---	
PS1	50.84	1.78	0.20	
PS3	51.11	1.78	0.20	
SM1	50.27	1.86	0.40	

### 5.4.2 Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

#### Combinación: Fecales

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N1	N6	8.42	DN315	0.95	0.00	0.00	0.00	Vel.< 0.1 m/s
N1	PS3	76.83	DN315	0.86	0.00	0.00	0.00	Vel.< 0.1 m/s
N3	N6	11.51	DN315	1.04	0.00	0.00	0.00	Vel.< 0.1 m/s
N3	PS1	33.50	DN315	1.04	0.00	0.00	0.00	Vel.< 0.1 m/s
N6	SM1	10.40	DN400	0.96	0.00	0.00	0.00	Vel.< 0.1 m/s

#### Combinación: Fecales+Pluviales

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N1	N6	8.42	DN315	0.95	0.20	8.74	0.35	
N1	PS3	76.83	DN315	0.86	-0.20	8.95	-0.34	Vel.mín.
N3	N6	11.51	DN315	1.04	0.20	8.56	0.36	
N3	PS1	33.50	DN315	1.04	-0.20	8.55	-0.36	
N6	SM1	10.40	DN400	0.96	0.40	11.37	0.42	Vel.máx.

### 5.4.3 Envolverte

Se indican los máximos de los valores absolutos.

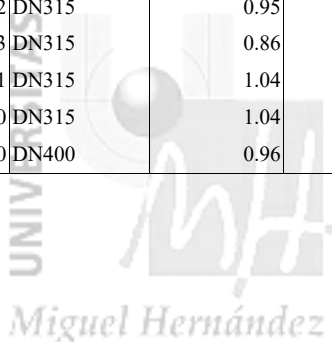
#### Envolverte de máximos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N1	N6	8.42	DN315	0.95	0.20	8.74	0.35
N1	PS3	76.83	DN315	0.86	0.20	8.95	0.34
N3	N6	11.51	DN315	1.04	0.20	8.56	0.36
N3	PS1	33.50	DN315	1.04	0.20	8.55	0.36
N6	SM1	10.40	DN400	0.96	0.40	11.37	0.42

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

#### Envolverte de mínimos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N1	N6	8.42	DN315	0.95	0.00	0.00	0.00
N1	PS3	76.83	DN315	0.86	0.00	0.00	0.00
N3	N6	11.51	DN315	1.04	0.00	0.00	0.00
N3	PS1	33.50	DN315	1.04	0.00	0.00	0.00
N6	SM1	10.40	DN400	0.96	0.00	0.00	0.00



**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**

**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA**

**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**



**DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN LA URBANIZACIÓN DE  
LA CHISMOSA DEL MUNICIPIO ORIHUELA  
(PROVINCIA DE ALICANTE, COMUNIDAD VALENCIANA)**

## **ANEJO 13: OBRA CIVIL**

Autora: Denis Johana Ramírez Sánchez

Tutor: Vicente Lidón Noguera

## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es el de definir la construcción en lo referente a materiales de acabados superficiales, así como los conceptos que forman parte del mobiliario que utilizaremos, y los distintos tipos de firmes y zonas a ubicar en el presente proyecto.

## 2. CAMINOS Y ZONAS DE USO OCASIONAL

Se utilizarán diferentes elementos para la construcción de caminos y zonas de uso ocasional, la disposición de los diferentes detalles en las distintas áreas se puede ver en el plano, correspondiente a los planos de superficie, y sus características técnicas del pliego de condiciones.

### **PAVIMENTO DE HORMIGÓN BITUMINOSO EN CALIENTE. HBC (ASFALTO)**

Se utilizará para la zona del aparcamiento, pistas deportivas y circuito de running/bici. Es un material compuesto por betún y árido con diferentes granulometrías. Dicha mezcla se calienta formando una pasta homogénea que se extiende mediante maquinaria adecuada y posteriormente se compacta. La manera correcta de realizar dicho pavimento es mediante una capa de imprimación previa compactación y nivelación de la plataforma de zahorra artificial. Una vez pasadas 24 horas después de la imprimación se procederá al extendido de la capa de HBC de 5 cm de espesor. Para el acabado de las pistas deportivas, se utilizará una mezcla de arena con betún llamada *slurry*. Dicha mezcla puede ser en varios colores, dándole colorido a los terrenos de juego. Se extenderá una pasada de *slurry* negro, para tapar los poros del asfalto y luego la segunda pasada será con *slurry* en color.

### **PAVIMENTO DE CAUCHO CONTÍNUO**

Este tipo de suelo lo usaremos en la zona de juegos infantil. Es un tipo de suelo amortiguador de impacto, que absorbe vibraciones y ruidos. Está compuesto por materiales que hacen que sea antideslizante incluso después de la lluvia. Se coloca sobre solera de hormigón, tiene escaso mantenimiento y se limpia fácilmente.

El pavimento de caucho continuo y en general los pavimentos de las zonas infantiles y de recreo, requieren unas prestaciones especiales respecto a la seguridad por caídas, debiendo cumplir con la normativa europea (UNE-EN 1176 Y UNE-EN 1177). Estas

normativas decretan una larga serie de requisitos en materia de seguridad para evitar accidentes en las zonas de juego infantil (revestimiento de la superficie de las áreas de juego absolvedor de impacto, determinación de la altura de caída crítica).

Características generales:

El caucho continuo se realiza mediante una mezcla de polímeros que cohesionan las partículas de caucho, realizando una mezcla homogénea y extendiendo la capa de entre 8 y 10 cm sobre la superficie. Dicha superficie se realiza mediante solera de hormigón de 20 cm de espesor. El agua discurrirá por dicho hormigón donde se colocará una tubería de drenaje para evacuación de aguas pluviales.

**PAVIMENTO DE TIERRA DE ALBERO**

La tierra de albero de color amarillo se extenderá en los caminales para paseo y en las zonas recreativas que no tengan pistas deportivas ni juegos infantiles. La tierra de albero tiene una granulometría de 0/4 mm y se extiende sobre zahorra artificial o terreno compactado. El espesor de la capa de albero no debe ser mayor de 4-5 cm y se debe mezclar con cal para que el suelo tenga estabilidad y no se disgregue con facilidad ante las escorrentías de agua.

**PAVIMENTO ENTRADA PRINCIPAL CON ADOQUÍN**

En la entrada principal está previsto la colocación de adoquín prefabricado de hormigón. Dicho adoquín tiene las siguientes características:

- Adoquín envejecido tono tierra de 8 cm de espesor de dimensiones 14x22 / 14x16,50 / 14x11 cm.
- Se colocará sobre capa de 30 cm de zahorra artificial compactada y ensayada debidamente. Posteriormente se extenderá una solera de hormigón en masa HM20 de 20 cm de espesor, reforzada con mallazo 15#15 Ø 6 mm para contrarrestar la retracción del material. Sobre dicha solera perfectamente nivelada, se extenderá una capa de 4 cm gravilla con granulometría 3/6 mm, colocando finalmente el adoquín, perfectamente alineado en cada una de las juntas. Para que éste no se mueva se extenderá arena de sílice intentando que penetre bien entre las juntas.

### 3. PISTAS DEPORTIVAS

#### 3.1 Fútbol sala

Tamaño del campo:

El área de juego tendrá unas dimensiones de 40,00 x 20,00 m, tanto para las competiciones nacionales, internacionales y de recreación.

Trazado del campo:

La superficie de juego tendrá un trazado según los planos correspondientes, los cuales tendrán líneas de 5 cm de ancho, excepto las líneas de la portería que tendrá 8 cm de ancho, el área de juego estará delimitada por estas líneas.

Bandas exteriores:

En torno al área de juego habrá un margen de seguridad libre de obstáculos de 1,00 m de ancho al exterior de las líneas del margen y de dos metros de ancho detrás de las líneas de la portería, la altura libre de obstáculos tendrá 7 de cm ancho mínimo sobre las bandas exteriores y el campo.

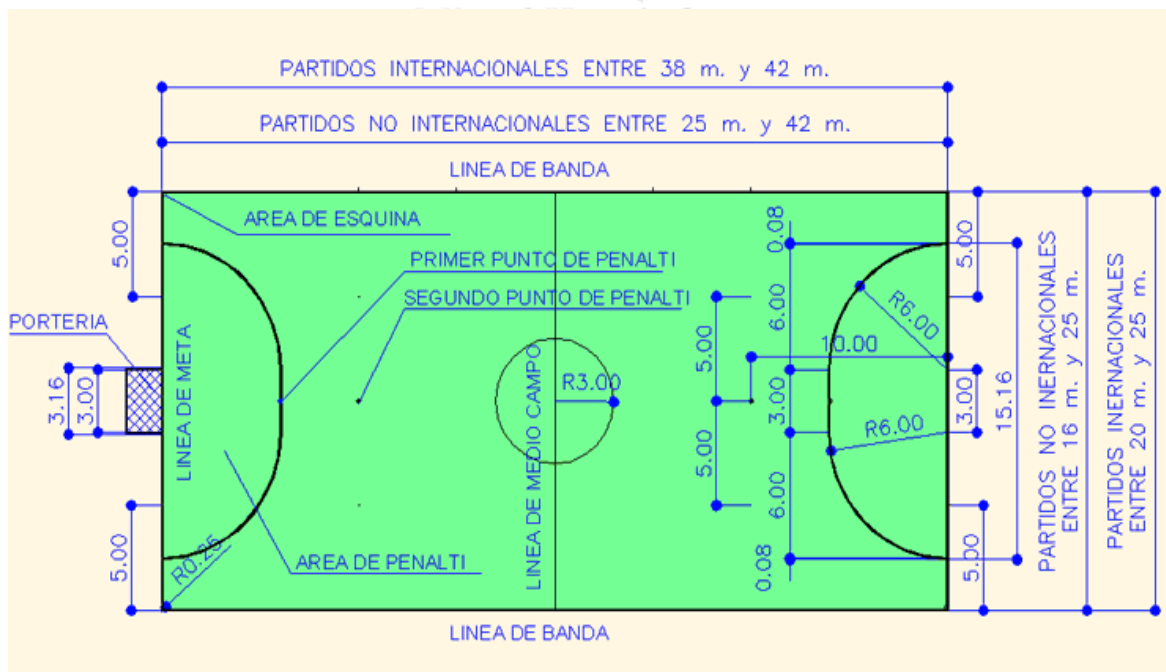


Fig.1. Trazado de campo y bandas exteriores (fútbol sala).

**Pavimento:**

El hormigón bituminoso en caliente (HBC) con acabado en *slurry* de color es un pavimento ideal para las pistas deportivas. Al ser un pavimento flexible soporta muy bien los movimientos del terreno, así como evita los resbalones y asegura una mayor seguridad para los jugadores, además de drenar el agua de lluvia con poca pendiente. Sobre una base de zahorra artificial, se extenderá una capa de HBC tipo AC 16 Surf 35/50 S de 5 cm de espesor, con las debidas pendientes para evacuación de aguas. Posteriormente se extenderán 2 capas de *slurry*. La primera en color negro para tapar los poros del pavimento y la segunda ya con el color deseado para darle el remate final.

**Características del pavimento asfáltico.**

- Coste de pavimento económico en comparación con los demás (hormigón, hormigón poroso, etc.)
- Pavimento flexible
- Superficie antideslizante a la vez que lisa (no raspa a los jugadores)
- Poco mantenimiento.
- Capacidad de drenaje con poca pendiente.

**3.2 Baloncesto**

La superficie de juego tendrá unas dimensiones de 28,00 x 15,00 m desde las líneas que lo delimitan con los bordes interiores. La pista contará con un equipamiento de aro, red, tablero y su soporte, cumpliendo con las normas de la GIBA, la norma UNE EN 1270 y UNE 41958 IN.

**Bandas exteriores:**

Alrededor del campo de juego habrá un espacio de 2,00 m de ancho libre de obstáculos, el trazado de campo será conforme a la siguiente figura.



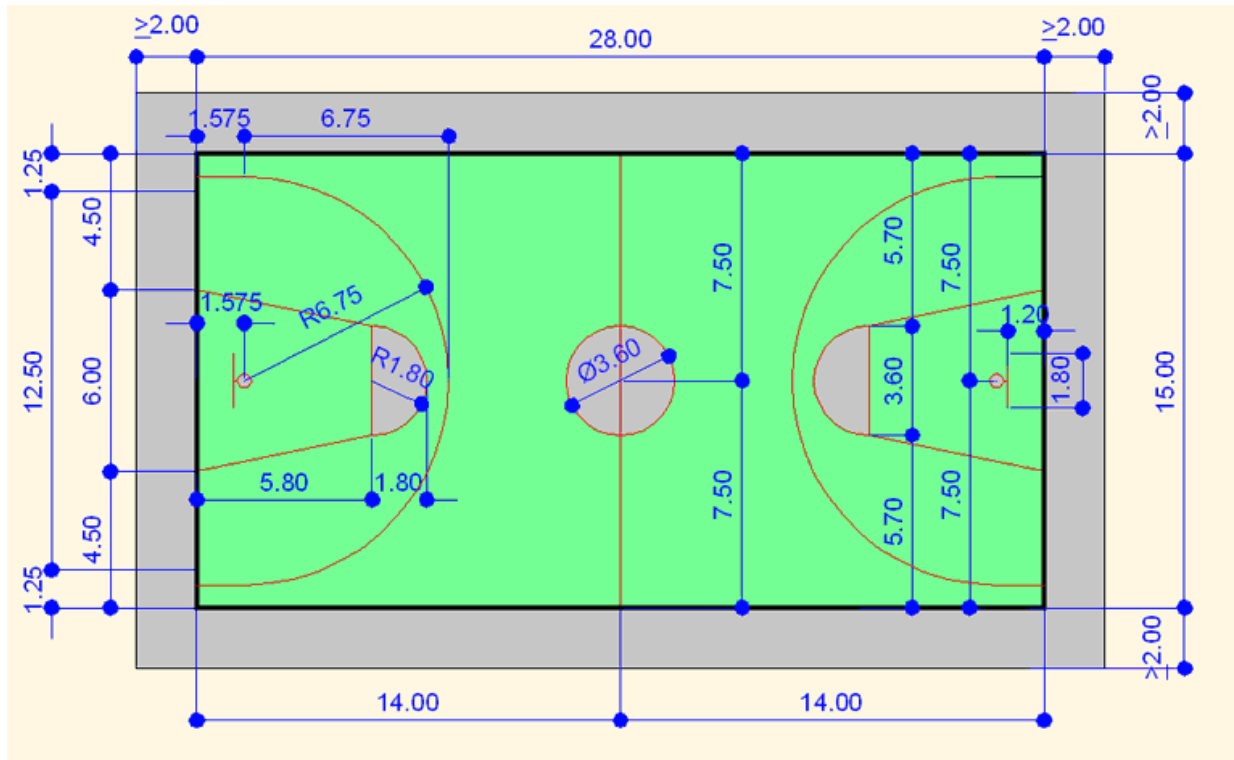


Fig.2. Trazado de campo y bandas exteriores (baloncesto).

Trazado del campo:

Las líneas de marca tendrán 5 cm de anchura y serán todas del mismo color, preferiblemente blanco. La línea central que divide el campo en 2 superficies iguales será de 15 cm de anchura. Las áreas restringidas son los espacios marcados en el terreno de juego limitados por las líneas de fondo, las líneas de tiros libres y las líneas que parten de las líneas de fondo, tienen sus bordes exteriores a 3 m de los centros de las mismas y terminan en el borde exterior de las líneas de tiros libres. Si se pinta el interior de las áreas restringidas, deberá ser del mismo color que el del círculo central. Estas líneas excluyendo las líneas de fondo, son parte del área restringida.

Pavimentación deportiva:

Al igual que la pista de Fútbol Sala el acabado será mediante hormigón bituminoso en caliente (HBC) con acabado en *slurry* de color.

### 3.3 Voleibol

La pista de voleibol reglamentada tendrá unas dimensiones de 18,00 m de largo x 9,00 m de ancho, con una zona de seguridad que se debe dejar alrededor de la misma de 3,00 m mínimos de cada lado, con una altura de 12,50 m, para que la pelota no se encuentre con obstáculos.

El campo será rectangular dividido en dos partes iguales, entre las líneas de ataque y red tiene que haber 3 metros y entre la línea de ataque y la línea de fondo hay 6 metros.

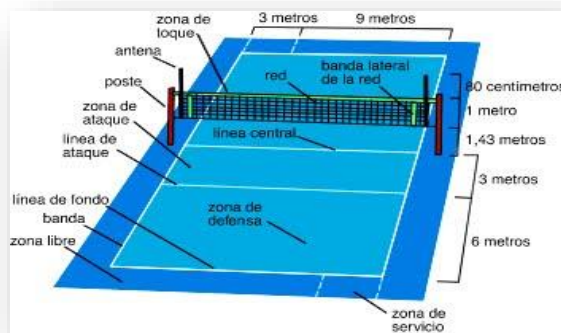


Fig.3. Pista de Voleibol.

Bandas exteriores:

Alrededor del campo de juego tiene que haber un espacio mínimo de tres metros.

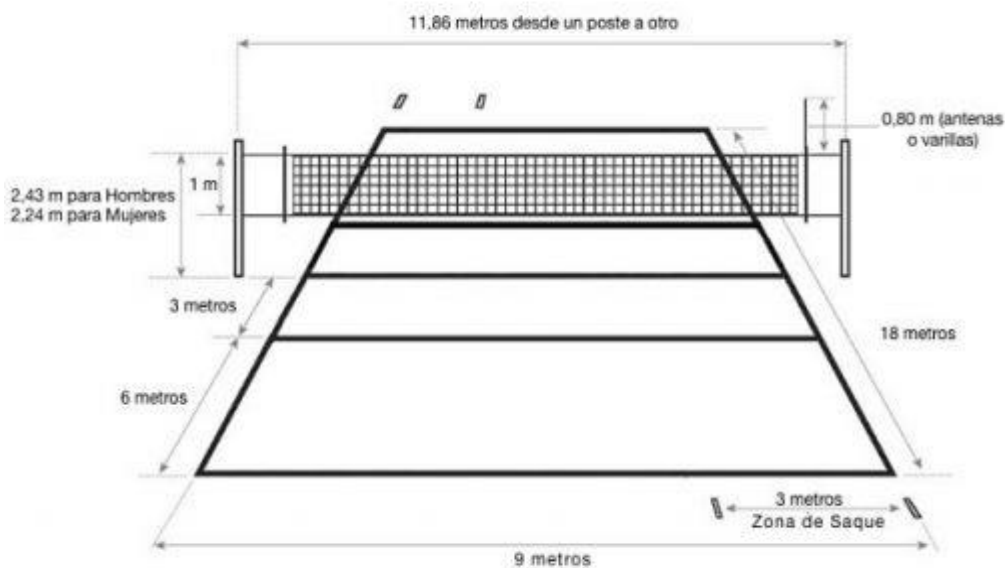


Fig.4. Banda exterior (voleibol).

#### Equipamiento:

El principal componente es la red, la cual está sujeta mediante dos varillas. La red tendrá 1,00 m de ancho y de 9,50 a 10,00 m de longitud, colocándose en los laterales unas varillas que permiten la sujeción de la misma y delimitan la zona de juego. En lo referente a la altura, ésta variará dependiendo de las distintas categorías.

La pista de voleibol debe ser lisa, uniforme y horizontal con una pendiente mínima de 0,50 %. Al igual que las pistas anteriores se realizará con *slurry* en color a elegir durante la ejecución de las obras.

#### 4. BANCADA DE POLIETILENO

Delante a las diferentes pistas deportivas se ha planificado la cimentación de bancadas de poliestireno 100% reciclado, donde se utilizarán tablonces estriados de 4 x 19,70 x 200 cm, de color gris atornillados directamente en la placa, con una mezcla de plásticos reciclados se pretende que tenga un aspecto natural, resistente y de una mayor durabilidad.

Características de los tablonces estriados:

- Largo: 100 - 300 cm,
- Medidas del perfil: 4 x 19,7 x 200 cm con variante reforzada
- Antideslizante
- No se astilla ni pudre
- Secado rápido
- No es necesario pintar, lijar o barnizar.

Las bancadas serán construidas en orientación Norte-Sur para que los espectadores no tengan problemas de visión en el juego.

Las medidas de las bancadas serán las siguientes:

- La plataforma horizontal de las gradas estará comprendida entre 0.70 y 0.80 m.
- El pasillo tendrá de 0.35 a 0.40 m y la zona del asiento se situará a 0.45 m de altura.
- La inclinación máxima será de 45°.
- Las bancadas tendrán una leve inclinación hacia la pista para facilitar la evacuación del agua.
- El ancho de cada plaza para el espectador será de 0.50 m.
- La altura de la grada no debe superar los 0.60 m.

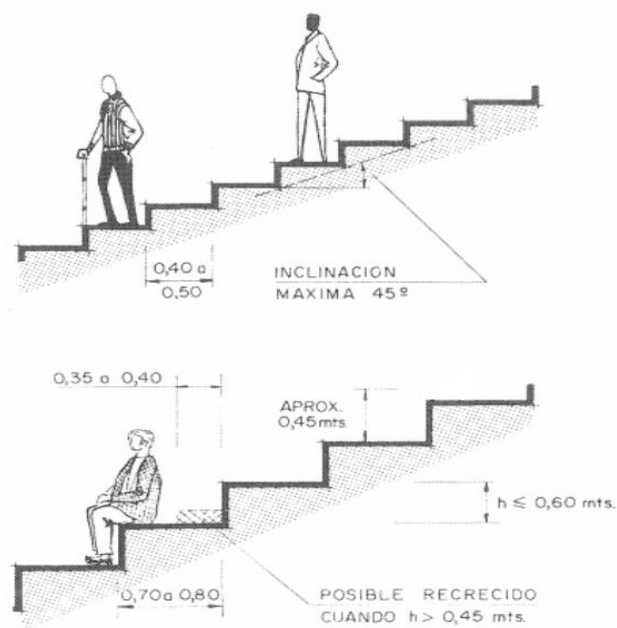


Fig.5. Bancada de polietileno.

## **5. RED DE SANEAMIENTO**

### **5.1 Objetivo**

En el bosque urbano se prevé una red de alcantarillado y drenaje, cuya principal característica es la de evacuación de aguas pluviales y residuales que se puedan generar.

Las obras que se llevarán a cabo tienen como objetivo dotar de una infraestructura básica de saneamiento al bosque urbano, con conexiones a la red de agua residuales actual que se ubica en calles limítrofes.

### **5.2 Estado actual**

La superficie donde se llevarán a cabo las obras no contiene componentes de red de alcantarillado, por lo que el trazado de la rasante se ha realizado pensando en un drenaje superficial, apoyado con imbornales donde la pendiente del terreno sea más leve y evitando la excesiva escorrentía por aguas pluviales en la superficie de los caminos.

### **5.3 Características de la red**

Los requisitos de la red se fijarán teniendo en cuenta, como norma general, que las distintas condiciones que componen a la red de evacuación se distribuyan atendiendo a todas aquellas condiciones que permitan realizar los tratamientos de la manera más homogénea posible, en cuanto al uso de medios y equipos. Asimismo, se verificarán las condiciones de la instalación, atendiendo sobre todo a la estanquidad de esta, para evitar malos olores en el bosque y zonas residenciales adyacentes.

#### **5.3.1 Evacuación por gravedad**

El diseño de los caminales y zonas recreativas del bosque urbano está diseñado para su evacuación por gravedad, en todas las conducciones. En el anejo n°12 “Red de Saneamiento y Pluviales” se pueden observar los distintos cálculos para los colectores, y en el plano n°11 “Drenaje y Saneamiento”, los distintos perfiles de los colectores.

#### **5.3.2 Evacuación de caudales tipo unitario**

El sistema unitario es por el que circulan aguas negras y blancas, siendo una red única de

alcantarillado. Nuestra instalación será de este tipo, desembocando en la red de saneamiento actual que también es unitaria.

### 5.3.3 Relación con otras redes de servicio

En la ejecución de las obras se tendrá en cuenta las profundidades de la zanja, de forma que las tuberías de los diferentes servicios queden resguardadas de las acciones exteriores. Las tuberías de abastecimiento se colocarán siempre a una cota inferior que las canalizaciones de gas y electricidad, ya que, en caso de posible fuga, esta no afecte a dichos servicios. Normalmente el alcantarillado y pluviales van a más profundidad que las anteriormente dicha por lo que no se ven afectadas. Las distancias mínimas entre los conductos de los demás servicios y las tuberías de agua, en planta y alzado serán los siguientes:

Servicio	Separación en alzado (cm)	Separación en planta (cm)
<i>Baja Tensión</i>	20	20
<i>Media Tensión</i>	30	30
<i>Telefonía</i>	30	30
<i>Gas</i>	50	50
<i>Alcantarillado</i>	60	50

Fig.6. Otras redes de servicio.

La anchura de la zanja será la que le proporcione el correcto montaje de la red, dependiendo del diámetro de la tubería a colocar, permitiendo un mínimo espacio libre de 20 cm a cada lado de la tubería. La separación mínima entre el arbolado que será de

3,00 m. En el proyecto que nos compete, la anchura de zanja será de 0,80 - 0,70 m de ancho mínimo, para albergar la tubería de 400 mm a colocar.

Cuando no se pueda efectuar esas distancias mínimas de separación, será imprescindible disponer de garantías especiales aceptadas mediante acta escrita de la empresa correspondiente o por el Ayuntamiento.

## 5.4 Elementos de la instalación

### 5.4.1 Imbornales y sumideros

Se colocarán imbornales para la recogida de aguas pluviales. Dichos imbornales estarán compuestos por arqueta de hormigón prefabricado y rejilla de fundición dúctil D400 abatible para la limpieza del mismo. Serán sifónicos para evitar excesivos arrastres de finos por la red.



Fig.7.Imbornal de similares características a colocar.

### 5.4.2 Tuberías

La instalación de las tuberías se deberá realizar respetando en todo momento los requisitos de las normas del producto y las indicaciones del fabricante.

El material elegido para la red del Bosque Urbano Las Chismosas es el PVC por diversas características:

- Su baja rugosidad hace que el fluido tenga velocidad de evacuación con mínimas pendientes.

- Las juntas de goma ofrecen una estanqueidad 100% de la instalación.
- Su facilidad de montaje y peso ligero hace que tengan un rendimiento alto en su colocación



Fig.8.Tubería de PVC teja SN4.

Recogerán todas las aguas pluviales y residuales de los distintos elementos del bosque verde, pudiéndose ver en el anejo y plano correspondientes los elementos y características de la instalación.

Las tuberías de la red de saneamiento y pluviales se colocarán sobre cama de arena de 10 cm de espesor sobre la zanja debidamente nivelada y comprobada topográficamente con la pendiente correspondiente. Una vez colocada la tubería se volverá a extender arena hasta 15 cm por encima de la generatriz de la tubería. Posteriormente se procederá al relleno con material seleccionado procedente de la excavación, compactando en tongadas de 30 cm. Si se diera el caso de que la generatriz superior de la tubería estuviera a menos de 50 cm respecto a la rasante, ésta se protegería mediante losa de hormigón de 20 cm de espesor con mallazo 15#15  $\varnothing$  6 mm, hasta que la cota sea la admitida.

#### 5.4.3 Tuberías de drenaje

Se colocarán tuberías de drenaje en las salidas de las fuentes hacia la red general de recogida de aguas, así como en zonas donde se vayan a producir encharcamientos por poca o nula pendiente. Dicha tubería irá envuelta en geotextil de 200 gr/m<sup>2</sup>, en zanja y relleno de gravín en su totalidad.



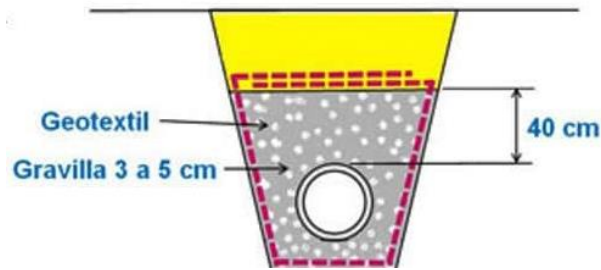


Fig.9. Tubería de drenaje.

Instalación de la tubería:

La tubería irá perforada en sus 360° para que permita la infiltración de las aguas. Para evitar que los finos obstruyan dicha tubería se colocará una envuelta con geotextil y un relleno de gravín, según el croquis anteriormente expuesto. La tubería llevará la suficiente pendiente ( $>1\%$ ) para evacuar el agua y conectar con la red general.

#### 5.4.4 Pozos de registro

Los pozos de registro son los encargados de conexionar distintos ramales de la red o bien puntos intermedios que sirvan para realizar el mantenimiento en caso de limpieza.

Están fabricados en hormigón pretensado, formando anillos de 0,60 m y  $\varnothing$  1,20 m. Arriba se colocará un cono asimétrico con una boca de 60 cm de diámetro donde se colocará una tapa circular de fundición dúctil D400.



Fig.10. Pozo de registro.

Fuentes:

Las fuentes para beber seleccionadas para el bosque requieren un caudal de 0.2 (la/a). se considera un coeficiente punta  $k_a = 3$ , por lo que la caudal punta demandado puede obtener los 0, 6 (la/a).

#### 5.4.5 Abastecimiento

Bocas de riego:

La función principal de este sistema radica en la limpieza de las zonas más importantes, tales como, zona deportiva, circuito saludable, zonas de juegos infantiles y área canina.

Serviría de apoyo en los sistemas de riego escogidos, suministrando agua a distintas zonas del bosque sin ningún problema. Se encuentran repartidas en distintas zonas del Bosque. Otra función esencial es la protección contra incendios. Cada una de las bocas de riego llevarán una válvula de corte, para que, en caso de avería de alguna, podamos disponer de las demás.



Fig.11. Boca de riego.

Características:

- Boca de riego con conexión de entrada a brida DN40 y rosca 1 1/2H. PN16
- Fabricada en composite de alta resistencia y durabilidad, eje y tornillería de acero inoxidable AISI 316L e insertos y casquillos en latón CW617N
- Gran ligereza y durabilidad, con máxima resistencia a agentes atmosféricos

- Tapa antivandálica con apertura de 180º, color azul o rojo.
- Leyenda estándar boca de riego, opcional otras opciones.
- Salida superior a Racor Barcelona, estándar

## 6. OBRAS AUXILIARES

Se instalarán arquetas donde se ubiquen los distintos elementos de la instalación, ya sean válvulas, ventosas, contadores o registros

### 6.1 Arqueta de riego

Arqueta donde irán ubicadas las electroválvulas, llaves de cierre, contadores, etc., de la instalación.



Fig.12. Arqueta de riego.

Las características técnicas son las siguientes:

- Arqueta rectangular con **cierre por tornillo** antivandálico.
- Fabricada en polipropileno de alta resistencia al impacto.
- Con **ranuras para tubo pretroqueladas** de fábrica.
- Protección y acceso a electroválvulas, contadores u otros elementos que requieren intervenciones de mantenimiento o control.
- Dimensiones: 60 x 43 cm.

## 6.2 Arqueta de filtro

Los filtros para la instalación se colocarán en las 2 acometidas diseñadas para la alimentación del abastecimiento de agua en el Bosque Urbano. Dichas arquetas tienen que ser de mayores dimensiones para poder albergar todos los componentes, tales como contador, filtro de mallas, caza piedras, válvulas, etc. De esta manera se ha optado por una arqueta de dimensiones 0,80 x 0,80 m de hormigón prefabricado, donde se colocará una tapa de fundición dúctil posteriormente.



Fig.13. Arqueta de filtro.

Dicha arqueta se colocará en la vía pública a la entrada del bosque urbano, sobre acera, para poder conectar con la tubería existente.

## 6.3 Vallado perimetral

Las zonas del parque que queden expuestas sin cerramiento se vallarán mediante malla de simple torsión de 2,00 m de altura con postes de acero galvanizado de Ø48 mm y 1,5 mm de espesor, pintados en color verde RAL 6005 y con malla plastificada en el mismo color. La separación entre los postes no excederá de los 3,00 m, colocándose “in situ” con hormigón HM20 en cimentación de 0,30 x 0,30 m y 0,60 m de profundidad.



Fig.14. Vallado perimetral.

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**

**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA**

**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**



**DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN LA URBANIZACIÓN DE  
LA CHISMOSA DEL MUNICIPIO ORIHUELA**

**(PROVINCIA DE ALICANTE, COMUNIDAD VALENCIANA)**

## **ANEJO 14: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA**

Autora: Denis Johana Ramírez Sánchez

Tutor: Vicente Lidón Noguera

## 1. INTRODUCCIÓN

En este trabajo se analiza desde una perspectiva paisajística y visual el **proyecto “BOSQUE URBANO EN LA URBANIZACIÓN LA CHISMOSA EN ORIHUELA COSTA”**. Se clasificará el paisaje con base en las características perceptibles, teniendo en cuenta las delimitaciones de los elementos paisajísticos y los componentes del paisaje, analizando el territorio antes de realizar el proyecto de bosque urbano, apoyándonos en los recursos paisajísticos, que son los componentes excepcionales de un paisaje y con un valor visual, ecológico y cultural.

### 1.1. Objetivos

Los dos objetivos fundamentales de este estudio son los siguientes:

- Determinar el posible impacto paisajístico y visual que genera la construcción del bosque urbano en esta zona.
- Proponer las medidas encaminadas a minimizar dicho efecto.

En definitiva, se hará un análisis paisajístico y visual del territorio y se plantearán simulaciones desde los diferentes puntos de visión en sus inmediaciones, proponiéndose las medidas de integración de la misma a fin de atenuar el efecto visual derivado de su implantación.

### 1.2. Marco legal y justificación del trabajo

El marco legal de este trabajo está en el Decreto 120/2006, de 11 de agosto, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento de Paisaje de la Comunidad Valenciana. Este Reglamento tiene, por un lado, la función de desarrollar no sólo la Ley 4/2004, de 30 de junio, de Ordenación del Territorio y Protección del Paisaje, sino también, la Ley 10/2004, de 9 de diciembre, del Suelo No Urbanizable y 16/2005, de 30 de diciembre, Urbanística de Valencia, en cuanto que las mismas, en sus respectivos ámbitos de aplicación, contienen también elementos directamente relacionados con la política de paisaje.

El artículo 48 “Estudios de Integración Paisajística” del Decreto 120/2006 indica:

*1. Los Estudios de Integración Paisajística se elaborarán en los casos previstos en el artículo 11.3 de la Ley de Ordenación del Territorio y Protección del Paisaje valorando la incidencia en el paisaje de las actuaciones que tengan por objeto nuevos crecimientos urbanos o la implantación de nuevas infraestructuras.*

*4. Consecuentemente deberán ir acompañado de Estudio de Integración Paisajística:*

*d) Autorizaciones y licencias en suelo no urbanizable no incluidas en los ámbitos anteriores.*

*e) Los proyectos sometidos a evaluación de impacto ambiental al amparo de lo dispuesto en la Ley 2/1989, de 3 de marzo y de su Reglamento de desarrollo aprobado por Decreto de 162/1990, de 15 de octubre, sustituyéndose el análisis de impacto visual por el citado estudio conforme a lo señalado en el artículo 58 de este Reglamento.*

*f) Proyectos de Infraestructuras u obras públicas.*

*El artículo 11.3 de la Ley de Ordenación del Territorio y Protección del Paisaje indica:*

*3. El paisaje actuará como criterio condicionante de los nuevos crecimientos urbanos y de la implantación de las infraestructuras. Los planes que prevean los crecimientos urbanos y los planes y proyectos de infraestructuras contendrán un estudio sobre la incidencia de la actuación en el paisaje, que se incluirá en los estudios de evaluación estratégica ambiental.*

### **1.3. Contenido del estudio**

De acuerdo con el artículo 52 “Contenido de los Estudios de Integración Paisajística” del Decreto 120/2006:

El contenido de los Estudios de Integración Paisajística se adaptará al tipo de proyecto y al paisaje donde se ubica, e incluirá:

1. Plan de Participación Pública.

2. Descripción y definición del alcance de la actuación.

3. Delimitación del ámbito de estudio y caracterización de las Unidades de Paisaje y de los Recursos Paisajísticos afectados, conforme a la sección 1 del capítulo III del presente título.
4. Planes y proyectos en trámite o ejecución en el mismo ámbito.
5. Valoración de la Integración Paisajística o justificación del cumplimiento de las determinaciones contenidas en los instrumentos de paisaje que le sean de aplicación, y en especial del Estudio de Paisaje o Catálogo de Paisaje.
6. La Valoración de la Integración Visual a partir de un Análisis Visual del ámbito desarrollado conforme al artículo 36.
7. La identificación de los Impactos Paisajísticos y Visuales y la previsión de su importancia y magnitud.
8. Las medidas de integración y mitigación de impactos y programa de implementación.

## **2. DESCRIPCIÓN Y DEFINICIÓN DEL ALCANCE DE LA ACTUACIÓN**

### **2.1. Antecedentes del proyecto**

Se pretende realizar un bosque urbano en una parcela según el Plan General de Orihuela de Dotacional perteneciente al Excmo. Ayto. de Orihuela, enclavada en la urbanización La Chismosa, en Orihuela Costa.

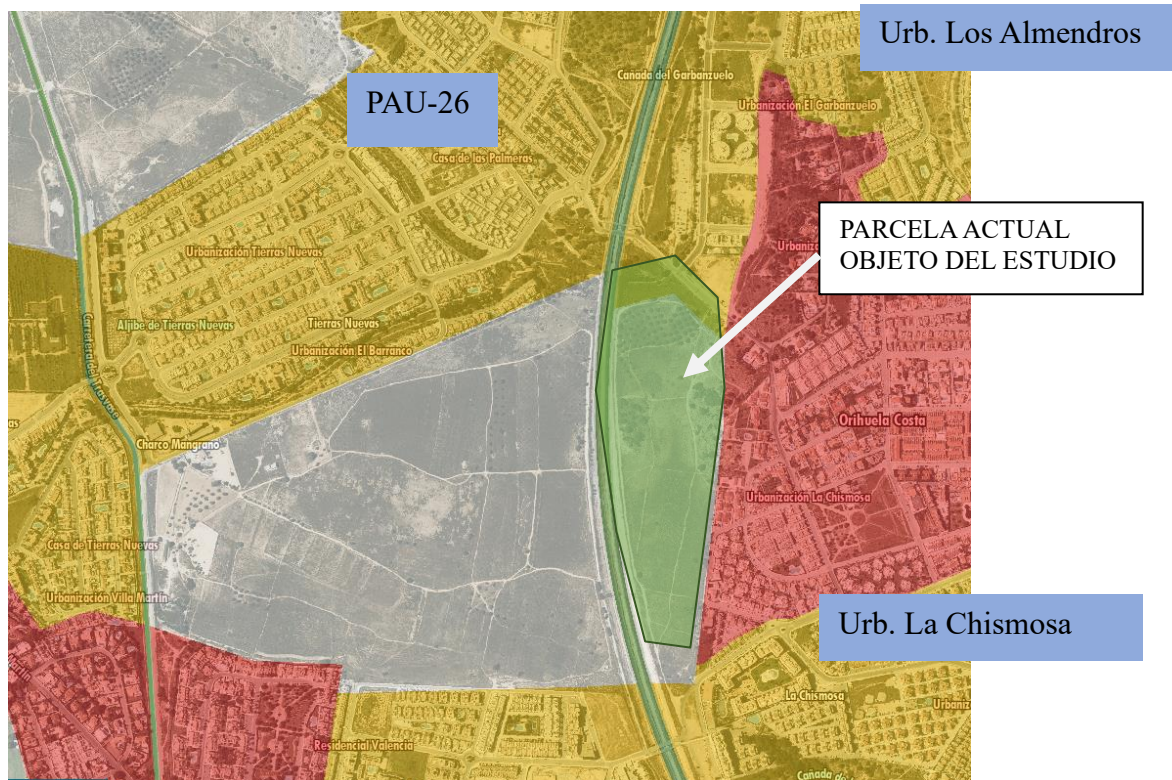
Con las instalaciones consideradas en el proyecto se persiguen los siguientes objetivos:

- a) Aprovechamiento del suelo actual para transformación en ocio y esparcimiento de personas.
- b) Mejora de la actividad socioeconómica de la zona.
- c) Atracción del turismo nacional e internacional.
- d) Mejora visual y paisajística de la zona en cuestión, hoy en día olvidada y sin ningún cuidado.



## 2.2. Localización

La parcela se sitúa al este de la localidad de Orihuela Costa, entre la Autopista AP7 y la urbanización La Chismosa. Linda al norte con la urbanización Los Almendros y el PAU 26.



Las consideraciones a favor del emplazamiento elegido son las siguientes:

En primer lugar, las de carácter funcional, para aprovechar la parcela existente y darle una utilidad para congregar socialmente a todo tipo de público.

Por otra, la mejora del paisaje, aprovechando un terreno que actualmente está abandonado y dotándolo de una mejora importante en el paisaje a esta zona.



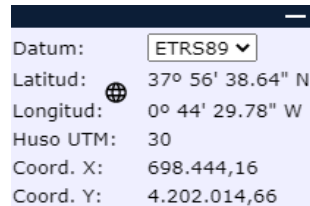
Fig. 1. Mapa localización de las obras en la Comunidad Valenciana.



Fig. 2. Mapa de localización de las obras en la provincia de Alicante

### 2.3. Descripción del proyecto

La superficie total del ámbito de actuación es de **79.641 m<sup>2</sup>**. Las coordenadas UTM de la zona de actuación son:



Datum:	ETRS89
Latitud:	37° 56' 38.64" N
Longitud:	0° 44' 29.78" W
Huso UTM:	30
Coord. X:	698.444,16
Coord. Y:	4.202.014,66

Fig.3 Coordenadas UTM.

Comprende la realización de unos caminos para pasear, así como circuito de running de 1.500 m de longitud, zonas recreativas, juegos infantiles y áreas deportivas (fútbol sala, voleibol, baloncesto, etc.) dotados con red de saneamiento y pluviales, red de riego y plantaciones características de la zona, así como mobiliario urbano. Todo ello tiene por objetivo el esparcimiento y participación de los vecinos y turistas de la zona.

## 3. ACTUACIONES QUE CONTEMPLA EL PROYECTO

### 3.1. Movimientos de tierra y estabilidad del terreno

En primer lugar, se procederá a quitar el arbolado existente, trabajos que se realizarán mediante retroexcavadora y ayudas manuales.

Seguidamente se realizará el movimiento de tierras, compuesto de desmonte y terraplén para adecuar las pendientes de la parcela a las deseadas. El terraplén se regará y compactará hasta su total estabilidad.

### 3.2. Infraestructuras

A continuación, se realizarán las infraestructuras comenzando por la red de saneamiento y pluviales. Posteriormente se realizará la de abastecimiento y red de riego.

### 3.3. Pavimentaciones

En el bosque urbano se realizarán los siguientes tipos de pavimentos:

- Hormigón bituminoso en caliente con acabado en *slurry*
- Arena de albero amarilla estabilizada con cal
- Pavimento continuo de caucho
- Hormigón bituminoso en caliente, asfalto para el aparcamiento de la entrada
- Adoquín para la entrada principal

### 3.4. Medidas correctoras

Está previsto realizar una pantalla arbustiva en los límites del bosque urbano.

## 4. DELIMITACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO Y CARACTERIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE PAISAJE

### 4.1. Introducción

El paisaje surge como manifestación externa del territorio, pero su estudio está supeditado a dos aspectos que rigen el modo de cómo se interpreta y que da lugar a la diferenciación entre el paisaje total y el paisaje visual. El interés del paisaje total se centra en la importancia del paisaje como indicador o fuente de información sintética del territorio, mientras que el paisaje visual se concreta en lo que el observador es capaz de percibir. Su enlace no es evidente, y los objetivos del tipo de estudio de paisaje a realizar condicionan la preponderancia de alguna de las dos interpretaciones.

El paisaje resulta, en general, de la combinación de la geomorfología, clima, vegetación, fauna, agua, y de la incidencia de las alteraciones de tipo natural y de las modificaciones antrópicas. El paisaje es pues un elemento complejo que surge de la interpretación de los otros elementos del medio. En el paisaje total se identifica el paisaje con el medio.

En este caso concreto, los elementos del medio más significativos que configuran el paisaje son la morfología, la vegetación y usos del suelo.

No existen en esta zona estudios de paisaje o catálogos de paisaje en los que se pueda

apoyar este estudio, aunque en la actualidad existe un Plan General de Ordenación Urbana de Elche, en que califica el suelo como no urbanizable CLAVE 51 (Rústico común).

#### 4.2. Metodología

El estudio global de integración paisajística se ha realizado de acuerdo a la legislación vigente en esta materia en la Comunidad Valenciana y en concreto con arreglo al Decreto 120/2006, de 11 de agosto, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento de Paisaje de la Comunitat Valenciana.

El análisis paisajístico del territorio se ha centrado en un área delimitada exclusivamente por criterios de visibilidad y percepción (ámbito de estudio).

El esquema metodológico:

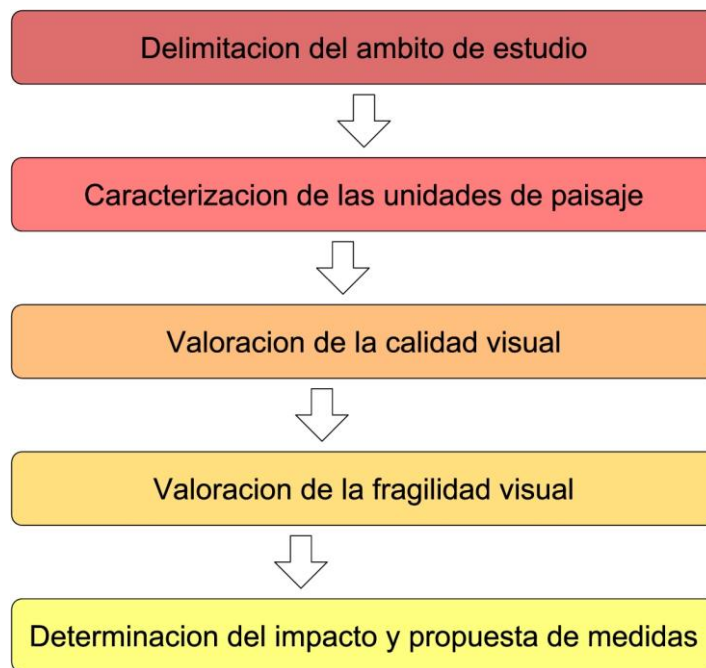


Fig. 4. Esquema metodológico

#### 4.3. Ámbito de estudio

El ámbito de estudio está constituido por la cuenca visual, es decir el territorio que puede ser observado desde la actuación. Este territorio es muy reducido.

Cuando el observador se aleja de un objeto percibe sus detalles con menor nitidez. A partir



de una cierta distancia el objeto completo deja de percibirse, o si es grande sólo se percibe su silueta. De acuerdo con esta pérdida de nitidez con la distancia, se han definido tres zonas en las que la percepción del paisaje cambia.

- Zona próxima o de primer plano.
- Zona o plano medio.
- Zona lejana o plano de fondo.

En la zona próxima o de primer plano, es donde se tiene una impresión detallada de los objetos, tanto en el tamaño como en la intensidad y contraste de su colorido. El umbral de visión próxima se localiza entre los *400-500 m*.

La zona o plano medio es el tránsito entre el primer plano y el fondo escénico.

Se perciben formas generales y líneas, y se pierden detalles singulares de los objetos, pero se aprecia mejor la composición del conjunto. Es la zona más crítica para valorar la calidad y la fragilidad del paisaje: más cerca la atención se vuelca en el detalle, más lejos se deja de ver con claridad.

En la zona lejana o plano de fondo los objetos se ven en términos de luz y sombras, se perciben fundamentalmente siluetas. El color se vuelve irreal y de difícil interpretación (los tonos varían en una gama de azul y gris) y las texturas son casi irreconocibles.

Parece aceptado que el umbral crítico a partir del cual se pierden los detalles de los objetos observados oscila entre *1.300 m* y *1.500 m*, dependiendo de parámetros como color, contraste y tamaño, así como de las condiciones meteorológicas imperantes en la zona, que también modifican la visibilidad.

En definitiva, y aun cuando la cuenca visual prácticamente queda reducida a la zona próxima o de primer plano, se ha fijado un ámbito de estudio de *1,5 km* alrededor de la parcela.



Fig. 5. Zona de percepción del paisaje (umbral de nitidez)

#### 4.4. Caracterización de las unidades de paisaje

Para obtener más información del territorio y facilitar su tratamiento, se hace necesaria la división del mismo en unidades de paisaje, con una respuesta visual homogénea, aunque ésta depende del nivel de detalle empleado.

Los factores que han de tenerse en cuenta en la caracterización del paisaje y que deben recogerse en los mapas de paisaje son de dos tipos:

- Los relativos a la definición del espacio visual, sus límites y sus propiedades.
- Los relativos al contenido del espacio visual (componentes y características visuales).

Los factores relativos a la definición del espacio visual serán desarrollados con detalle en el capítulo 7, por lo que en éste la referencia será al contenido del espacio visual.

Para el estudio del paisaje en este caso se ha tomado la estrategia de un inventariado indirecto de los componentes y de las características visuales del territorio. Esta información se ha obtenido previamente mediante el inventariado de los componentes del paisaje más significativos desde el punto de vista visual (morfología, y vegetación y usos del suelo). Así, se obtienen unidades irregulares extensas que presentarán homogeneidad interna respecto a los factores visuales considerados.

Los elementos del medio base para determinar la mayor homogeneidad en las unidades de paisaje son la morfología, y la vegetación y usos del suelo. Estos elementos son los más significativos en la zona analizada y, por tanto, determinantes a la hora de dividir el territorio.

Para ello, se analiza la morfología, y la vegetación y usos del suelo, de forma que la superficie quede dividida en sus principales tipos. A continuación, se incorporan los restantes elementos del medio que configuran el paisaje. La contribución de éstos es poco significativa.

El resultado final de la delimitación espacial del territorio es la obtención de unidades irregulares extensas, homogéneas en cuanto a su contenido, fundamentalmente en lo relativo a la morfología y a la vegetación y usos del suelo.

De acuerdo con los criterios anteriormente expuestos se pueden diferenciar tres unidades paisajísticas dentro del ámbito de estudio; la primera es la unidad de paisaje definida por las zonas llanas ocupadas por cultivos arbóreos; la segunda unidad se corresponde con zonas muy parecidas a la anterior; la tercera y última unidad se corresponde con la unidad de paisaje urbano.

A continuación, se describen las unidades de paisaje.

#### **4.4.1. Paisaje llano ocupado por cultivos hortícolas y arbóreos**

Se caracteriza por presentar un relieve muy llano, con presencia de caminos de acceso a las parcelas y muy pocas construcciones, y por mostrar unos usos típicamente agrícolas a base fundamentalmente de cultivos hortícolas y arbóreos donde dominan los olivos.

Aparecen dispersas por esta unidad pocas edificaciones.





*Fig. 6. Fotografía de Unidad de paisaje llano con cultivos hortícolas y arbóreos*

Los cultivos hortícolas y arbóreos de regadío aportan poca variabilidad cromática al territorio; no obstante, la variabilidad de formas manifiesta un paisaje heterogéneo, aunque sin elementos claves que destaquen sobre el resto.

La cuenca visual de esta unidad es muy reducida y presenta pocos huecos debido fundamentalmente escaso relieve. Esta unidad está en la zona Oeste del ámbito de actuación.

#### **4.4.2. Paisaje con matorral/pinar**

Esta unidad paisajística se localiza al Noreste de la zona de proyecto.

Se caracteriza fundamentalmente por presentar zonas de matorral y pinar. Se enclava en la zona más cercana al ámbito de actuación y es muy reducida.

La variabilidad cromática de esta unidad es escasa, ya que dominan las tonalidades verdes, tanto del matorral como del pinar. Asimismo, la cuenca visual es reducida, dada la existencia de relieves de cierta altura.



#### 4.4.3. Paisaje urbano

Esta unidad aparece representada a partir de los 500 m de radio y representa la inmensa mayoría del paisaje en las zonas este y sureste.

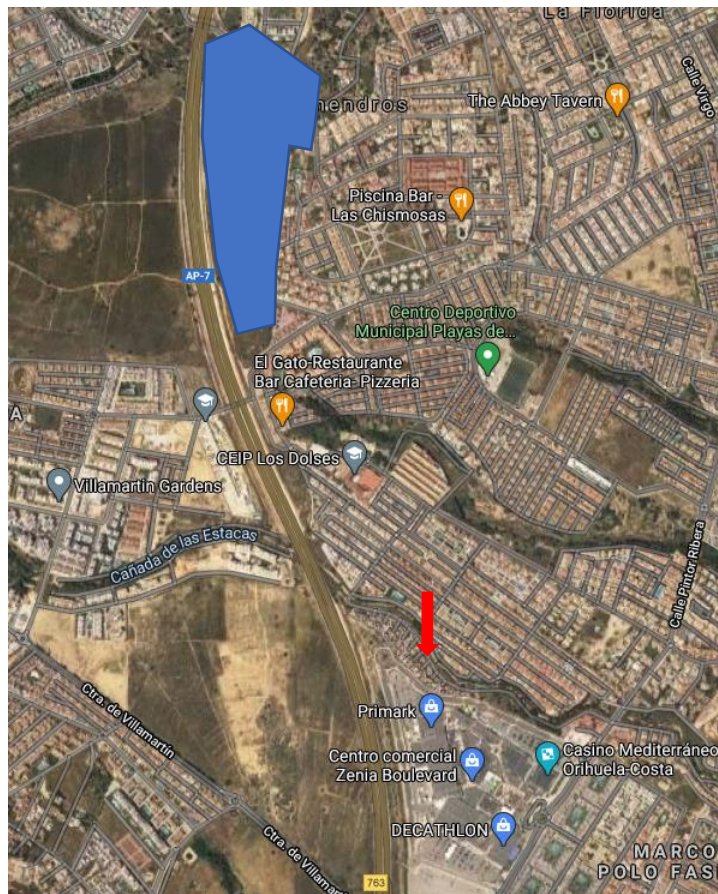
Se caracteriza por presentar un conjunto de edificaciones e instalaciones propias del desarrollo urbano, entrando de lleno en el núcleo urbano de Orihuela Costa, con una alta densidad de población.

Al oeste se encuentra la autopista AP-7, aunque esta pasa a un desnivel de 12 m por debajo de la zona de actuación, lo que hace que no sea visible.

Se encuentran en el radio de acción de los <1.500 m el centro comercial La Zenia y el Campo de Golf Villamartín.



Fig. 7. Fotografía del paisaje urbano, tomada desde el Centro Comercial La Zenia.



La flecha indica desde donde se ha realizado la fotografía. El contorno azul la ubicación de la obra.



La variabilidad cromática en esta unidad no es muy marcada, dominando las tonalidades blanquecinas, y la cuenca visual en la misma reducida, ya que solo se puede ver desde la misma cuando nos encontramos en los bordes y no desde el interior de ésta. (Vemos al final tonos verdosos pertenecientes al vivero).

Por lo tanto, según la versión preliminar del Plan de Acción Territorial del Paisaje de la Comunidad Valenciana publicada en Julio de 2010, la actuación se localiza en la Unidad de Paisaje Regional UPR **120 U**: Área Urbana Torre Vieja-Orihuela.

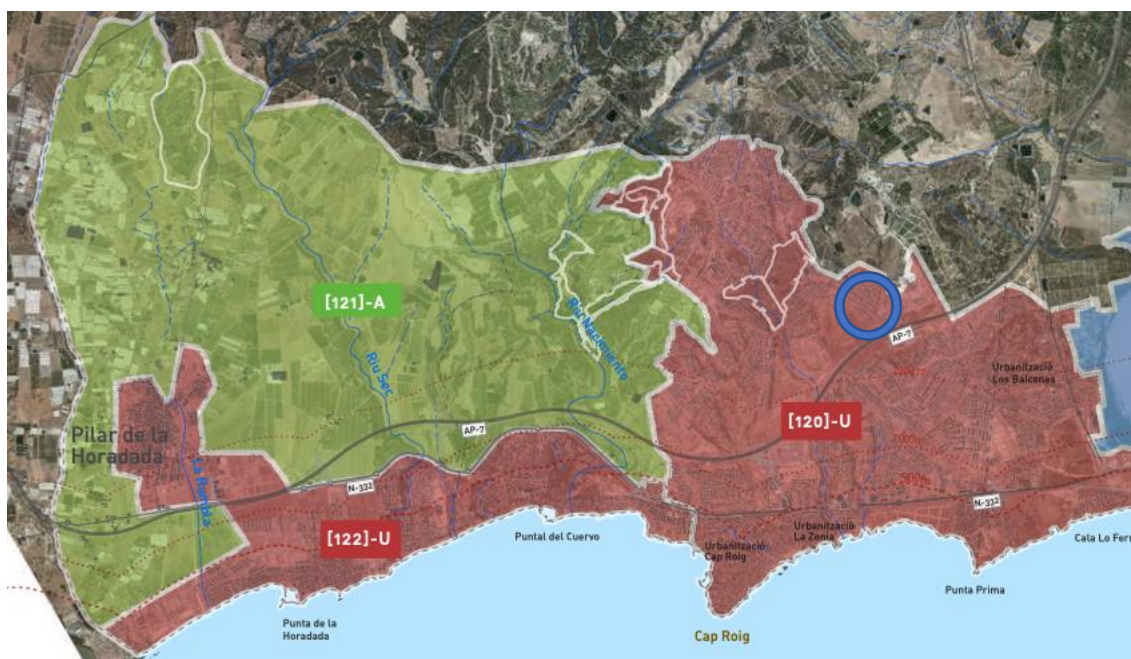


Fig. 8. Unidades del Paisaje. Fuente Generalitat Valenciana.

## 5. PLANES Y PROYECTOS EN EL ÁMBITO DE LA ACTUACIÓN

Los planes y proyectos aplicables son los siguientes:

- Plan de Acción Forestal De la Comunidad Valenciana. PATFOR.
- Plan General de Ordenación Urbana de Orihuela. PGOU Orihuela
- Plan de Acción Territorial del Entorno Metropolitano Orihuela.

## **6. VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA**

La valoración de la integración paisajística de una actuación analizará la capacidad o fragilidad de un paisaje para acomodar los cambios producidos por la actuación sin perder su valor o carácter paisajístico (art. 54.1 del Decreto 120/2006).

En los apartados siguientes se determina la fragilidad y la calidad paisajística del ámbito de estudio y se da respuesta a los apartados especificados en el art. 54 del Decreto 120/2006.

### **6.1. Fragilidad visual adquirida**

La fragilidad visual se define como la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. Expresa el grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones. Este concepto es similar al de "vulnerabilidad visual" y opuesto, en cambio, al de "capacidad de absorción visual", que es la aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin detrimento de su calidad visual. Según lo señalado, a mayor fragilidad o vulnerabilidad visual corresponde menor capacidad de absorción visual y viceversa.

En el modelo que se va a emplear se tienen en cuenta factores como visibilidad, efecto pantalla, pendiente del terreno y accesibilidad visual del paisaje.

#### **Fragilidad visual del punto (zona próxima)**

La fragilidad visual del punto es dependiente de factores biofísicos tales como la morfología y pendiente del terreno, su orientación, el tipo de cubierta del suelo, etc.

La zona donde se proyectan las obras es un espacio urbanizado, por lo que el bosque urbano no será perceptible hasta los puntos más próximos.

Según estos razonamientos, la fragilidad visual de las inmediaciones de las obras (zona próxima) será baja, ya que, aunque la vegetación carece de elementos que aporten capacidad de absorción, la morfología llana, genera un llano de una visual muy reducida y con numerosos huecos.

No aparecen impactos significativos en la zona próxima.



Fig. 9. Fotografía tomada desde la parcela donde se ubica el bosque urbano proyectado hacia el Sur.

La intervisibilidad, concepto que incluye una serie de medidas que intentan cualificar el territorio en función del grado de visibilidad recíproca de todas las unidades entre sí, será igualmente baja, ya que, tal y como se ha mencionado anteriormente, el relieve existente, llano, genera una visual muy reducida y discontinua, con numerosos huecos, que proporciona visualizaciones parciales de las zonas.

Asimismo, no existen elementos atrayentes en esta zona que pueden dirigir la vista hacia ella. En consecuencia, la fragilidad visual del entorno es baja.

### **Fragilidad visual intrínseca**

La combinación de la fragilidad visual del punto (inmediaciones de la balsa) y del entorno define la fragilidad visual intrínseca de cada punto del territorio, la cual puede definirse también como baja.

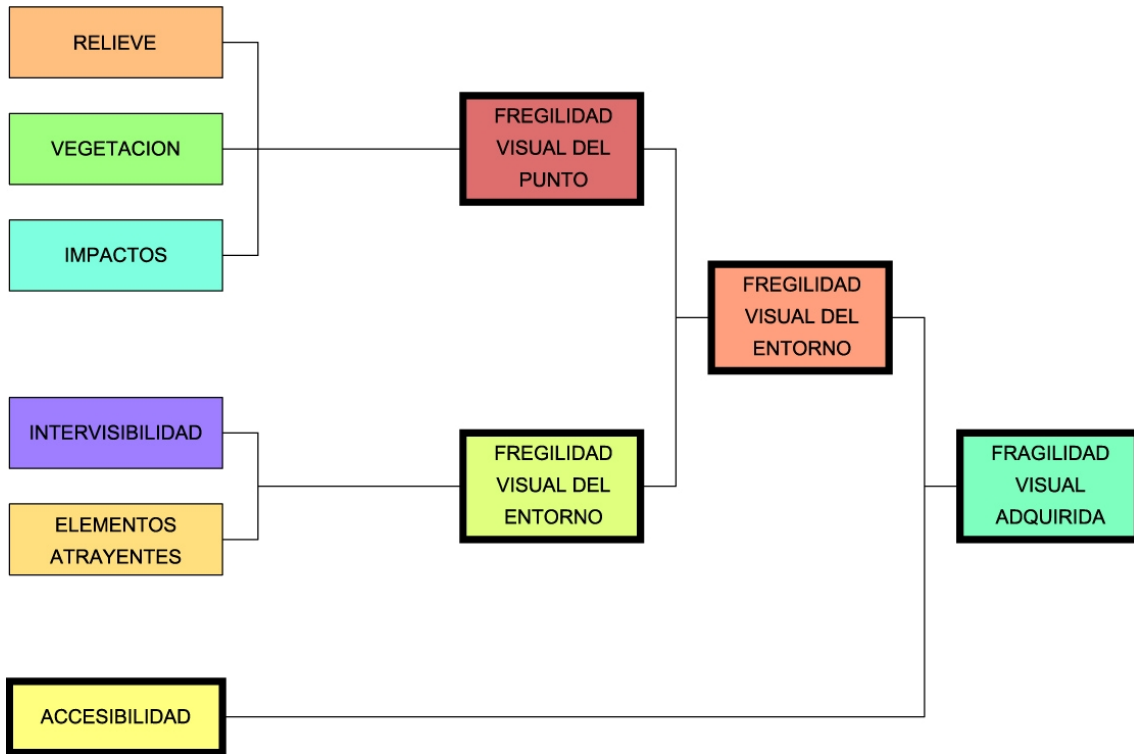


Fig. 9. Modelo de Fragilidad visual adquirida

### Accesibilidad

En cuanto a la accesibilidad visual, esta debe considerarse muy baja, ya que la visualización de la futura obra desde las infraestructuras viarias y zonas urbanizadas es nula, consecuencia fundamentalmente del relieve llano con árboles que proporciona una visual muy reducida.

La integración global de la fragilidad visual intrínseca con el elemento accesibilidad define la fragilidad visual adquirida, la cual puede considerarse como baja de acuerdo con el modelo aplicado.

### 6.2. Calidad visual del paisaje

La calidad del paisaje puede entenderse como el mérito que tiene un territorio para conservarse. El paisaje debe ser entendido como la suma de los demás elementos del medio, aunque él debe considerarse como un elemento en sí mismo.

Siguiendo el proceso metodológico desarrollado en la Cátedra de Planificación y Proyectos de la E.T.S. de Ingenieros de Montes de la Universidad Politécnica de Madrid,

la calidad visual del paisaje (fig. 15) contempla:

- Las características intrínsecas del punto donde se localiza la actuación a analizar (calidad visual intrínseca).
- Las vistas directas del entorno inmediato (calidad visual del entorno inmediato).
- El horizonte visual o fondo escénico (calidad visual del fondo escénico).

Estos tres niveles pueden identificarse con los umbrales de nitidez definidos:

Zona próxima o de primer plano; Zona o plano medio; Zona lejana o plano de fondo.

### **Calidad visual intrínseca**

Se presupone que la calidad visual intrínseca abarca la zona próxima o de primer plano, donde se tiene una impresión detallada de los objetos, tanto en el tamaño como en la intensidad y contraste de su colorido. El umbral de visión próxima se localiza entre los **400-500 m.**

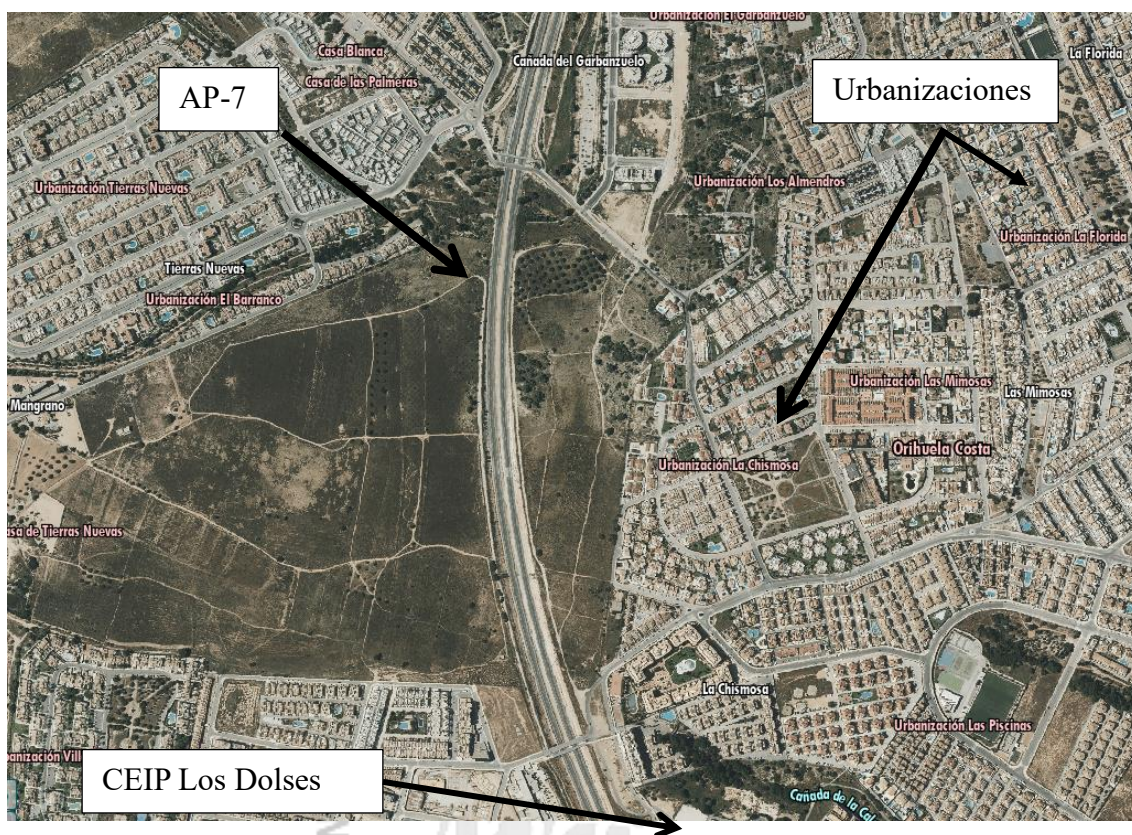
El relieve y la vegetación y usos del suelo son en este caso los elementos más aparentes y significativos del territorio, ya que el hombre percibe el medio principalmente a través de ellos. El tapiz vegetal está abandonado con especies autóctonas de la zona. En cuanto al relieve, este es muy llano.

La intervención del hombre en todo el territorio es considerable, de ahí que las actuaciones humanas desempeñen un papel importante en la configuración del paisaje. Estas actividades (impactos) se diferencian en dos grandes grupos, las infraestructuras lineales y las superficiales. Dentro de las infraestructuras lineales destacan las carreteras, las edificaciones, los caminos y los tendidos eléctricos y telefónicos. Entre las infraestructuras superficiales merecen especial atención en la zona, está la autopista AP-7 y los caminos propios de la zona.

En este caso concreto, puede decirse que el paisaje de la zona donde se va a desarrollar la actuación es un paisaje totalmente modificado por el hombre, por lo que su naturalidad es muy baja, dominando el aspecto urbano. El relieve es prácticamente llano, quedando al noreste de la zona alguna elevación que da variabilidad a los contornos del paisaje. En



consecuencia, la calidad visual intrínseca de la zona donde se dispondrá el bosque urbano puede considerarse media.



### Calidad visual del entorno inmediato

El entorno inmediato, entendido en términos cuantitativos por los círculos concéntricos situados aproximadamente entre los 500 y los 1.500 m de la parcela objeto de estudio, está constituido fundamentalmente por zonas urbanas.

Al tratarse la mayoría del paisaje de zonas edificadas, la actuación a realizar en la zona de actuación debe ser positiva ya que ayuda a realizar una mejora significativa en el paisaje de la zona. El grado del impacto que es alcanzado depende de las diferencias de las características visuales básicas entre la actuación y las del medio en donde se ubican.

El análisis de las características visuales básicas de los impactos más significativos en el entorno del bosque urbano sugiere su clasificación, tal y como se ha visto anteriormente, en los dos grupos siguientes: las infraestructuras lineales y, en segundo lugar, las restantes infraestructuras incluidas las áreas agrícolas.

Las infraestructuras lineales se caracterizan porque crean una continuidad espacial del efecto visual, aunque no ocupen realmente una superficie considerable. Las carreteras forman barreras visuales opacas cuando sus plataformas adquieren elevación sobre el terreno. La importancia del deterioro ambiental de las vías de comunicación, además del visual, es debida a la contaminación asociada a los vehículos de transporte que circulan por ella: gases, partículas en suspensión, contaminación de aguas, contaminación acústica y vibraciones.

Por exclusión, el resto de las actividades que dan lugar a impactos visuales tienen una clara dimensión superficial sin que necesariamente tengan una forma lineal clara, como sucede en el anterior grupo.

A partir de ciertas alturas la capacidad del territorio circundante no puede mitigar los efectos visuales de las construcciones que lo dominan.

En consecuencia, la calidad visual del entorno inmediato puede considerarse de valor medio.

#### **Calidad visual del fondo escénico**

Por fondo o vistas escénicos se entiende el conjunto que constituye el fondo visual de cada punto del territorio, a partir de los 1.500 m.

La cuenca visual, tal y como se ha mencionado anteriormente, es bastante reducida y con numerosos huecos, por lo que la visibilidad hacia el exterior desde esta zona está muy limitada. Los usos del suelo son predominantemente agrícolas y el relieve es llano.

Como resumen de lo expuesto cabe concluir que la zona donde se proyecta el bosque urbano tiene una calidad visual de grado medio, tanto por su valor intrínseco como por el entorno inmediato y fondo escénico que lo rodea.

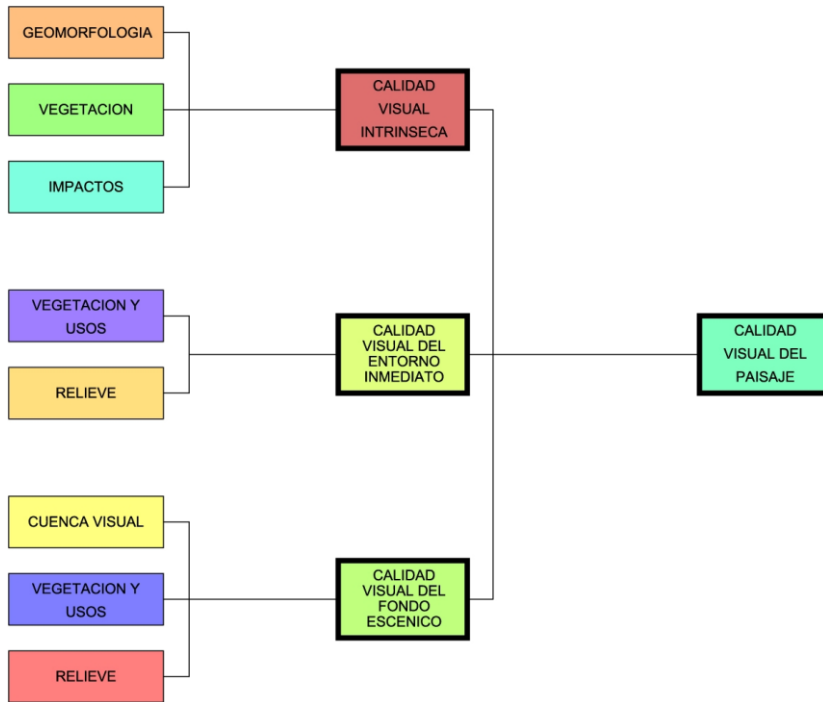


Fig. 10. Modelo de Calidad visual del paisaje.

### 6.3. Integración de los modelos de calidad y fragilidad

Las combinaciones calidad-fragilidad son muy útiles a la hora de tener en cuenta los valores paisajísticos de un territorio donde se van a llevar a cabo determinadas actuaciones.

Tal y como se ha visto anteriormente, la calidad del paisaje en el que se ubica la actuación es de grado medio, mientras que la fragilidad visual es de grado bajo, debido fundamentalmente a que el territorio de análisis está muy llano, sin que aparezcan elementos naturales de interés y con una cuenca visual reducida y muy fragmentada, lo que dificulta considerablemente la visualización.

El hecho de que tanto la calidad como la fragilidad del paisaje sean medias o bajas hace que el impacto visual derivado de la implantación sea admisible en el territorio, ya que este tipo de combinaciones son aptas desde el punto de vista paisajístico para la localización de actuaciones como la proyectada.

Asimismo, la accesibilidad visual a esta zona está totalmente limitada desde los puntos donde mayor número de observadores existe (infraestructuras viarias y zonas urbanas),

debido principalmente a que la propia morfología del terreno impide una visualización de esta zona.

#### **6.4. Caracterización del impacto paisajístico**

La valoración de la integración paisajística tendrá en cuenta los siguientes aspectos de los posibles impactos paisajísticos (art. 54.2 del Decreto 120/2006):

- Fuentes potenciales de impacto
- Identificación de los impactos potenciales
- Caracterización y magnitud:
  - Escala de la actuación y extensión física del impacto.
  - Bondad o efecto beneficioso o adverso del impacto sobre el valor de paisaje.
  - Incidencia.
  - Duración.
  - Permanencia.
  - Individualidad.

El análisis de impacto se refiere únicamente a la fase de funcionamiento del bosque urbano, ya que durante la fase de obras se estima que el impacto sobre el paisaje será de escasa envergadura.

Las fuentes potenciales de impacto las constituyen el propio bosque urbano, no generarán ningún impacto visual durante la fase de funcionamiento.

Los impactos que se producirán quedarán relegados al cambio que se producirá como consecuencia de la instalación del bosque urbano en una parcela que anteriormente tenía arbustos y núcleos de arbolado esporádico. Esta acción generará un pequeño cambio en la estructura del paisaje.

En cuanto a la caracterización y la magnitud del impacto puede decirse lo siguiente:

- Escala de la actuación y extensión física del impacto: el bosque urbano ocupa una superficie de 80.000 m<sup>2</sup>.

- Bondad o efecto beneficioso o adverso del impacto sobre el valor de paisaje: este territorio absorberá la actuación sin mostrar cambios significativos, ya que la actual parcela estaba con arbustos y árboles, los cuales van a mejorarse y a aumentar el número de plantaciones.
- Incidencia: la incidencia será baja por los valores del territorio.
- Duración: el bosque urbano tendrá un efecto indefinido en el paisaje.
- Permanencia: el bosque urbano permanecerá en el tiempo.
- Individualidad: la actuación es simple, sin estar asociada a otras actuaciones.

### 6.5. Sensibilidad del paisaje al cambio

La valoración de la integración paisajística analizará el grado de sensibilidad que tiene el paisaje al cambio en función, al menos, de los siguientes aspectos (art. 54.3 del Decreto 120/2006):

- Singularidad o escasez de los elementos del paisaje considerados a escala local o regional.
- Capacidad de transformación de la Unidades de Paisaje y de los Recursos Paisajísticos a acomodar cambios sin una pérdida inaceptable de su carácter o que interfiera negativamente en su valor paisajístico.
- Objetivos de calidad paisajística de las Unidades de Paisaje del ámbito del estudio.

No existen elementos singulares o escasos en la zona en la que se desarrollará el proyecto, tratándose de una zona llana, similar a otras que dominan en el término municipal de Orihuela Costa y en los municipios colindantes.

La capacidad de transformación está relacionada con la fragilidad determinada en el apartado 5.1 de este capítulo. Tal y como se indicaba, la fragilidad es baja, por lo que este territorio absorberá la actuación sin denotar cambios aparentes.

Asimismo, la calidad del paisaje se ha determinado como de grado medio, por lo que según los modelos de integración de calidad-fragilidad pueden albergar infraestructuras

de este tipo sin producirse impactos paisajísticos de gran magnitud.

### 6.6. Valoración de la importancia del impacto paisajístico

La valoración conllevará la clasificación de la importancia de los impactos como combinación de la magnitud del impacto y la sensibilidad del paisaje. Estos pueden ser: sustancial, moderado, leve e insignificante (art. 54.4 del Decreto 120/2006).

La magnitud del impacto es reducida, ya que, aunque la actuación se desarrollará en una parcela de 80.000 m<sup>2</sup> no existen elementos o edificios de gran envergadura que dominen sobre el entorno del territorio.

Asimismo, la sensibilidad del territorio, calculada mediante los modelos de integración calidad-fragilidad puede considerarse intermedia, ya que la fragilidad es baja y la calidad media.

En definitiva, el **impacto paisajístico** puede considerarse **leve**, ya que no se afectará a grandes superficies de terreno y no se generarán cambios importantes en el mismo.

La importancia del impacto paisajístico una vez aplicadas las medidas correctoras especificadas en el capítulo 8 disminuirá considerablemente, aumentando la integración del bosque urbano en el territorio.

## 7. VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN VISUAL

La valoración de la integración visual valorará específicamente el posible impacto visual de una actuación en el paisaje en función de la visibilidad de la actuación (art. 55.1 del Decreto 120/2006).

### 7.1. Identificación de los impactos visuales

La valoración de la integración visual identificará los impactos visuales en función, al menos, de los siguientes aspectos (art. 55.2 del Decreto 120/2006):

- La compatibilidad visual de las características de la actuación: volumen, altura, forma, proporción, ritmos de los elementos construidos, color, material, textura, etc.
- El bloqueo de vistas hacia recursos paisajísticos de valor alto o muy alto.

- La mejora de la calidad visual.
- Los reflejos de la luz solar o luz artificial.

La compatibilidad visual de las características de la actuación en el terreno no será elevada.

Es de destacar que las edificaciones que hay alrededor de la parcela objeto de estudio tienen en torno a 4 o 5 m por lo que las alturas de los árboles a colocar en el bosque urbano quedarán perfectamente integradas a esa altura.

El bloqueo de vistas hacia recursos paisajísticos de valor alto o muy alto no se produce, ya que no existen recursos de alto o muy alto valor en el entorno.

Además, tal y como se ha venido manifestando a lo largo del estudio, el bosque urbano está dentro de un territorio llano y rodeado de edificaciones que hacen que la cuenca visual sea muy reducida.

Se producirá en este caso una mejora de la calidad visual.

Finalmente, no se producirán reflejos de la luz solar o luz artificial al no haber ninguna edificación importante dentro del bosque urbano.

## **7.2. Determinación de los puntos de mayor accesibilidad visual**

La valoración de la integración visual contendrá:

- El análisis de las vistas desde los principales puntos de observación y la valoración de la variación de la calidad de las vistas debidas a la nueva actuación (art. 55.3a del Decreto 120/2006).

En primer lugar, se han definido los puntos de mayor accesibilidad visual del bosque urbano, es decir, aquellos puntos de las zonas próxima, media y lejana desde los que se visualiza la zona y que tienen un elevado número de observadores.

Estos puntos están localizados en las infraestructuras viarias, donde los observadores son móviles, y las zonas urbanizadas, donde los observadores deben considerarse fijos.



### 7.2.1. Infraestructuras viarias

Las infraestructuras viarias que acceden son, de menor a mayor proximidad al umbráculo son las siguientes:

- Autopista AP-7



Foto.1. Foto realizada desde la AP-7, en un puente sobre la misma, en dirección hacia la parcela objeto del proyecto





magnitud del impacto y la sensibilidad del paisaje. Estos pueden ser: sustancial, moderado, leve e insignificante (art. 55.3b del Decreto 120/2006).

La magnitud del impacto es reducida, ya que, aunque la actuación se desarrollará en una parcela de 80.000 m<sup>2</sup>, no existen elementos o edificios de gran envergadura que dominen sobre el entorno del territorio.

Asimismo, la sensibilidad visual del territorio es baja, ya que la cuenca visual es reducida derivado del relieve existente en esta zona que impide la visualización de la actuación desde los puntos donde se concentran los potenciales observadores, las infraestructuras viarias y los núcleos urbanos.

En definitiva, el **impacto visual** puede considerarse **leve**, ya que no existirán edificaciones de volúmenes desproporcionados; asimismo, el territorio enmascara visualmente el bosque urbano.

La importancia del impacto visual una vez aplicadas las medidas correctoras especificadas en el capítulo 8 disminuirá, aumentando la integración del bosque urbano en el territorio y disminuyendo las vistas desde la zona próxima, única desde la que se visualiza.

## 8. VALORACIÓN FINAL

### Valoración general antes de la realización del proyecto

La validez estará definida según las siguientes pautas:

- el valor mínimo será 1, (relacionado a zonas con características paisajísticas bajas y de áreas descuidadas)
- el máximo valor será 6, (áreas de características del paisaje muy altas, zonas que cumplen con muchas cualidades).

Como se puede observar, en la siguiente valoración podemos concluir que la valoración general antes de ejecutar el proyecto de bosque urbano es deficiente.

ATRIBUTOS FÍSICOS	VALORACIÓN	ATRIBUTOS ESTÉTICOS	VALORACIÓN
Agua	1	Estructura	2
Forma del terreno	3	Textura	2
Vegetación	3	Color	2
Fauna	2	Expresión	3
Uso del suelo	1	Unidad	3
Olores	1		
Vistas	2		
Sonidos	5		
Elementos alteradores	6		

Tabla 1: Elaboración propia.

### Clasificación general:

La cuantía total de unidades del paisaje, se clasificarán con las siguientes valoraciones:

Muy alta	26-33
Alta	19-2
Media	12-18
<b>Baja</b>	<b>6-11</b>
Muy baja	0-5

En conclusión, las características del paisaje actualmente son bajas, dado el poco uso de la zona, clasificándose el paisaje antes de la ejecución del proyecto de calidad baja.

### Valoración general una vez realizado del proyecto

-Características físicas:

*Agua:* el agua usada será de tratamiento terciario, de categoría media y se utilizará para riego. El agua de las fuentes para consumo humano será del sistema de agua potable de Orihuela Costa.

*Vegetación:* la vegetación tendrá una amplia variación de especies con formas, colores, texturas, cubriendo el bosque urbano un 75%.

*Fauna:* la fauna podrá verse enriquecida por el aumento de aves, ardillas, liebres, lagartijas y algunos insectos.

*Usos del suelo:* el uso del suelo cambiara de forma notable, pasando de ser un suelo desaprovechado a convertirse en un espacio natural y lúdico.

*Sonidos:* la proximidad a la autovía tendrá algunos picos de sonido, sobre todo en momento de mayor concurrencia de automóviles. La concurrencia de usuarios al bosque urbano, el uso de material de deportivo y áreas de juego incrementará el ruido actual.

*Olores:* el incremento de olores se notará de manera considerable, sobre todo con las plantas aromáticas y flores, colocadas por todo el bosque urbano.

-Características estéticas:

*Estructura:* se caracteriza por su diversidad debido a las diferentes formas de distintas especies de plantas, la zona de deporte, infantil, etc.

*Color:* presenta diversos tonos de colores por la composición y los contrastes, visualmente agradables por la vegetación, roca, madera, etc.

*Textura:* la textura del paisaje del bosque urbano tiene diferentes variaciones, creando distintos contrastes, pero entre sí creando una armonización.

*Unidades del paisaje:* esta medianamente proporcionado, se pueden distinguir diferentes elementos paisajísticos, en función de las figuras, texturas, líneas y formas.

ATRIBUTOS FÍSICOS	VALORACIÓN	ATRIBUTOS ESTÉTICOS	VALORACIÓN
Agua	5	Estructura	5
Forma del terreno	5	Textura	5
Vegetación	6	Color	6
Fauna	4	Expresión	6
Uso del suelo	5	Unidad	5
Olores	4		
Vistas	6		
Sonidos	3		
Elementos alteradores	3		
Total	41		27

Tabla 2: Elaboración propia.

### Clasificación general:

Se suma la totalidad de los resultados y se diagnostica la calidad:

Calidad muy alta	>33
Calidad alta	19-25
Calidad media	12-18
Calidad baja	6-11
Calidad muy baja	0-5

Una vez efectuada la valoración, se podrá comprobar que los componentes de las unidades que caracterizan el paisaje son altas. El paisaje, una vez ejecutado el proyecto de bosque urbano, se calificará como muy bueno.

## 9. MEDIDAS DE INTEGRACIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS Y PROGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

Los artículos 54.5 y 55.3c indican que se identificará el potencial de las medidas correctoras. Asimismo, el art. 56.1 expone que cuando el estudio de integración paisajística identifique impactos paisajísticos y visuales se requerirá la aplicación de las medidas correctoras necesarias para evitar, reducir o compensar cualquier efecto negativo sobre el paisaje. Como se comprueba en la anterior valoración, las mismas plantaciones

a realizar en el bosque urbano, provocarán un beneficio a la zona, por lo que no procede realizar medidas correctoras especiales para esta actuación.

## 10. CONCLUSIONES AL ESTUDIO PAISAJÍSTICO

Las principales conclusiones que se pueden extraer del “Estudio de Integración Paisajística del Proyecto de bosque urbano en Orihuela Costa” se pueden resumir en los siguientes puntos:

Con las instalaciones proyectadas se persiguen los siguientes objetivos:

- a) Mejora de la zona en cuestión, hoy en día abandonada.
- e) Mejora del paisaje de la zona.
- f) Mejora en la atmósfera actual gracias a las especies a plantar.
- g) Aprovechamiento de una zona abandonada a lúdica-recreativa para la gente de la zona y turistas.
- h) Mejora en la flora y fauna del lugar.

El ámbito de estudio está constituido por la cuenca visual, es decir el territorio que puede ser observado desde la actuación. Este territorio es muy reducido, dado el carácter llano del territorio, presentando, asimismo, numerosos huecos.

Se han diferenciado tres unidades paisajísticas dentro del ámbito de estudio; la primera es la unidad de paisaje definida por las zonas llanas ocupadas por cultivos hortícolas y arbóreos; la segunda unidad se corresponde con zonas más movidas desde el punto de vista morfológico ocupadas por matorrales y pinares en distintas fases de desarrollo, al Este y Sur de las obras por zonas llanas ocupadas por zona urbana densamente poblada; la tercera y última unidad se corresponde con la unidad de paisaje urbano.

El hecho de que tanto la calidad como la fragilidad del paisaje sean medias o bajas, hace que el impacto visual derivado de la implantación de la balsa sea admisible en el territorio, ya que este tipo de combinaciones son aptas desde el punto de vista paisajístico para la localización de actuaciones como la proyectada.

Asimismo, la accesibilidad visual a esta zona está totalmente limitada desde los puntos donde mayor número de observadores existe (infraestructuras viarias), debido principalmente a que la propia morfología del terreno impide una visualización de esta zona.

En definitiva, en antes de la actuación la calidad del paisaje es baja, mientras que después de la actuación la calidad del paisaje será MUY ALTA, por lo que la actuación es favorable al entorno.

En Orihuela, a marzo de 2021

Denis Johana Ramírez Sánchez.



**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**

**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA**

**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**



**DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN LA URBANIZACIÓN DE  
LA CHISMOSA DEL MUNICIPIO ORIHUELA**

**(PROVINCIA DE ALICANTE, COMUNIDAD VALENCIANA)**

**ANEJO 15: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

Autora: Denis Johana Ramírez Sánchez

Tutor: Vicente Lidón Noguera



El estudio de impacto ambiental es un documento técnico, que se elabora para estimar los impactos ambientales de un proyecto o actividad sobre el medio ambiente, tanto en su fase de ejecución como en la de funcionamiento. Su principal propósito no es otro que adoptar las decisiones más adecuadas para minimizar y prevenir dichos efectos, (Reglamento; Evaluación de Impacto Ambiental, ART 7 Contenido; Decreto 162/1990, del Consell de la Generalitat Valenciana, Reglamento de la ley 2/89 de Impacto Ambiental. ART 7 Estudio de Impacto Ambiental).

## 1. NORMATIVA

**Ley 2/ 1989, marzo 3 de 1989:** Estudios de impacto ambiental DOGV 1021, 01/03/1989.

**Decreto 162 /1990, octubre 15 de 1990:** Reglamento de Ley del 3 de marzo de 1989, de impacto ambiental DOGV 1412, de 30/10/1990.

**Ley 3 /1986, octubre 24 de 1986:** Patrimonio de la Generalitat Valenciana.

**Decreto 23/1989, febrero 27 de 1989:** Por el que se regula el ejercicio de las competencias en materia de Patrimonio Histórico DOGV de 09/03/1989.

**Ley 4/1998, junio 11 de 1998:** de la Generalitat Valenciana, del Patrimonio Cultural Valenciano.

**Orden de enero 3 de 2005:** de la Conselleria de Territorio y Vivienda por la que se establece el contenido mínimo de los estudios de impacto ambiental que se han de tramitar ante esta Conselleria DOGV 4922, de 12/01/2005.

## 2. INTRODUCCIÓN

El estudio de impacto ambiental es de naturaleza interdisciplinar y se elabora a fin de pronosticar los impactos ambientales que pueden ocasionarse en la realización de un proyecto, actividad o decisión política permitiendo la toma de valoraciones sobre la viabilidad ambiental del mismo.

El estudio de impacto ambiental evalúa las fases de intervención de la obra de un proyecto, como puede ser carreteras, puentes, edificaciones, etc., tomando en consideración estas intervenciones para evitar las alteraciones y contaminaciones y no enfrentarse

posteriormente con los efectos negativos que pudieran provenir del ejercicio de ciertas actividades. El objetivo final es la evaluación de un conjunto de análisis realizados para intervenir, pronosticar, detallar, así como evitar, las consecuencias o efectos ambientales que determinan las labores, proyectos, programas que puedan afectar a la salud, el ecosistema y el bienestar humano, así como el clima, el suelo, las materias primas, fauna, flora y patrimonio cultural.

### 3. ESPECIFICACIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

Se elabora un nexo de todas las labores o actividades susceptibles de crear impacto sobre el medio ambiente, mediante un análisis de las siguientes magnitudes:

- Durante la etapa de elaboración del proyecto.
- Durante la etapa de funcionamiento o actividad.

#### 3.1 Objetivo y localización

El objetivo es especificar y valorar las labores que se realizarán para la conversión del terreno en bosque urbano.

La superficie prevista para la realización del bosque urbano está ubicada en una zona urbana, rodeada por dos calles de circulación y una autovía. El terreno se encuentra vacío y sin ninguna edificación.



Imagen tomada en la actualidad en el ámbito de actuación.

### 3.2 Descripción general

Las labores que se efectuarán se mencionan en los siguientes puntos:

- Limpieza y adecuación del terreno.
- Movimiento de tierras.
- Instalación de saneamiento y drenaje.
- Firmes y pavimentos.
- Construcción de las áreas de esparcimiento, juego y caminos.
- Preparación de parterres. (tierra, enmienda, nivelación, etc.).
- Implantación de especies.
- Colocación de mobiliario urbano (papeleras, bancos, juegos, etc.).
- Instalación de tuberías de suministro y riego.

A efectos de valoración de impacto ambiental, se analizarán también las actuaciones derivadas del uso normal del bosque urbano. Se estudiará por separado estas intervenciones, indicando las posibles opciones.

### 3.3 Durante la etapa de ejecución del proyecto

#### 3.3.1 Desbroce o limpieza del terreno

Consiste en eliminar y retirar de la parcela, tocones, árboles, arbustos, platas, malas hierbas, basuras, escombros o cualquier otro elemento indeseable que se encuentre en el terreno. El desbroce es una operación técnica, que se hace previamente a la construcción de la explanada o una labor posterior al despeje. Se puede realizar mediante dos técnicas: con maquinaria ligera o maquinaria pesada.

### 3.3.2 Movimiento de tierra

Se basa en el desmonte y terraplenado de las tierras, según el balance de las mismas calculado. De esta manera, se formarán los desniveles y caminos de forma deseada, así como la aportación de abonos para la mejora del suelo en las zonas donde se realizarán plantaciones.

### 3.3.3 Instalación de riegos y saneamiento

Para el riego del bosque urbano, se ha escogido el riego por goteo, el cual, permite una utilización óptima y reduciendo la evaporación del agua en el suelo, posibilitando el uso de agua más salinas y de peor calidad que otros sistemas de riego. Se adapta fácilmente a diferentes tipos de superficies y desniveles.

Desde un enfoque medioambiental, este tipo de riego es más efectivo ya que la cantidad de agua se gestiona de una manera más controlada, dotando a la planta de la cantidad que realmente necesita.

Este método permite automatizar completamente el sistema de riego, permitiendo una fácil aplicación y ahorro en mano de obra.

### 3.3.4 Procedimiento en las superficies

Desde un enfoque medioambiental los diferentes pavimentos que se utilizarán en el bosque urbano, como son tierra de albero, caucho continuo y hormigón bituminoso en caliente, no tienen ningún inconveniente desde el punto de vista ambiental y paisajístico, utilizándose para ello materiales reciclados y procurando utilizar elementos existan en la zona y se integren con el paisaje.

### 3.3.5 Operaciones previas a la plantación

Preparación del terreno, antes de la plantación se realizará las siguientes ejecuciones:

- Apertura de las zanjas.
- Extendido de la tierra.
- Desbroce o limpieza vegetal.

- Laboreo.
- Replanteo.
- Apertura de hoyos.
- Elección de especies vegetales.

Estas ejecuciones son esenciales en cualquier terreno, previo a la plantación o cultivo.

### 3.3.6 Plantación de especies vegetales

La selección de las especies vegetales se ha realizado eligiendo las más adecuadas para el tipo de terreno y clima de la zona de Orihuela Costa, considerado siempre las pautas medio ambientales para la elección.

En relación con el procedimiento de la plantación, se empleará el ahoyado que consiste en extraer una porción de tierra, instalando en el hoyo la vegetación de árboles y arbustos deseada. En este procedimiento se empleará la mejor opción y más conveniente según los siguientes métodos: ahoyado, plantación manual y plantación mecanizada. Desde el criterio medioambiental este mecanismo no supone ningún problema, pues las incomodidades y el ruido que causan son mínimos.

### 3.3.7 Durante la fase de funcionamiento

Mantenimiento y conservación

Se adjunta todas aquellas ejecuciones indispensables para la conservación, mantenimiento y beneficio del bosque.

Las ejecuciones son las siguientes:

- **Limpieza:** se realizará con frecuencia la limpieza de superficies verdes, pavimentos asociados a zonas verdes y de ocio, los caminos, mobiliario urbano, vaciado de papeleras, etc.
- **Poda de árboles y arbustos:** Se realizará de manera estricta y respetuosa con las buenas prácticas según cada especie y ciclo de cada especie.

- **Abonos y fertilizantes:** se aplicará en la preparación de terreno estiércol y tierra vegetal.
- **Reposición del material:** se efectuará la reposición de cualquier elemento o infraestructura averiado o defectuoso.

## 5. CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO SUSCEPTIBLE DE IMPACTO

Se realizará la identificación de componentes medioambientales, con el objetivo de localizar factores del medio ambiente, donde los cambios obtenidos por las diferentes labores de la actividad en los diversos ciclos, se puedan encontrar alteraciones negativas o positivas en la propia calidad ambiental.

Para su reconocimiento se tiene en consideración ciertas pautas de las características del entorno afectado, la trascendencia de los mismos, para una fácil cuantificación e identificación.

### 5.1 Medio inerte

La estimación referente aire (calidad de la atmósfera) se considera impacto de baja intensidad. Solo se nombrará como componente impactante en la fase de construcción, aunque por definición este tipo de impacto producido tales como la emisión de los gases por combustión por la maquinaria que ejecutaría las obras de limpieza, movimientos de la tierra y nivelación del terreno movimientos de la tierra, así como el ruido y levantamiento de polvo no necesita de medidas correctoras.

Sin embargo, los factores referentes a la tierra van a tener mayor impacto, por lo que se procede a un estudio más detenido.

#### 5.1.1 Suelo

El terreno donde se hará el proyecto es apropiado para la construcción del bosque urbano. Según los estudios previos, se pueden observar bajos niveles de sales, sodio, caliza activa y una adecuada permeabilidad. La parcela ha tenido una intervención humana escasa, no existiendo gran cantidad de productos químicos depositados en el sustrato, con lo que se pretende aprovechar los recursos naturales presentes en el bosque urbano y evitar posibles

daños o deterioros irreversibles de la propia actividad. Se deberá corregir el contenido de materia orgánica del suelo al ser este bajo, modificándose mediante enmiendas orgánicas.

### **5.1.2 Relieve**

El terreno objeto de este proyecto es bastante llano y con una diferencia de cotas de 4,00 m aproximadamente de Norte a Sur en una distancia de unos 500 m. Dicho desnivel muy bajo teniendo una depresión en la zona de la entrada principal. Para la nivelación de toda la superficie se utilizará el mismo terreno procedente del desmonte para crear el nivel deseado. Resumiendo, la orografía del proyecto se amoldará a la del terreno existente.

## **5.2 Medio biótico**

### **5.2.1 Flora y fauna**

La zona de estudio de este proyecto presenta poca vegetación y fauna, si bien el proyecto lo requiere se tendrá en cuenta las disposiciones legales nacionales y autonómicas que protegen determinadas especies de nuestra flora y fauna, medidas que se han de seguir para proteger la biodiversidad del territorio.

No se ha identificado en la zona donde se realizará el proyecto, especies vegetales y fauna protegidas o amenazadas de extinción. Se debe tener en cuenta que el tipo de vegetación del área prácticamente es nula. La zona de actuación no está incluida dentro de ningún espacio de la *Red Natura 2000*, (Directiva 92/42 CEE), por lo tanto, carece de figura de protección alguna. Tampoco se ha encontrado especies endémicas o de interés científico. Por todo ello, debemos valorar nuestra zona de estudio con una valoración ecológica baja.

## **5.3 Medio perceptual**

### **5.3.1 Paisaje**

El paisaje de estudio se encuentra en la Urbanización Las Chismosas, ubicada en Orihuela Costa, pedanía del municipio de Orihuela, que se encuentra en la provincia de Alicante, encontrándose a 29 km del núcleo urbano de Orihuela.

La superficie desde la que se percibe un punto del paisaje es muy importante para valorar los impactos paisajísticos que puede generar una determinada actuación. El paisaje actual

se analizará a nivel local y autonómico y se tendrá en cuenta a la hora de proponer y valorar actuaciones desde el punto de vista técnico, por metodologías adecuadas que integren las percepciones visuales humanas con criterios objetivos, con el fin de obtener una valoración global. La calidad paisajística depende fundamentalmente de varios factores, como son su armonía, su variedad, su naturalidad o escenografía. Los parámetros que valorarán la zona de estudio se describen a continuación:

- El paisaje de esta zona no expresa nada positivo es una zona degradada
- El paisaje es monótono con poca estética, prestando escasas tonalidades, texturas y formas, por lo que la variedad paisajística existente no posee suficientes connotaciones positivas para la calidad de esta unidad.

La valoración es BAJA.

## **5.4 Medio socioeconómico**

### **5.4.1 Población**

Desde el punto de vista social, se trata de una zona turística con crecimiento poblacional temporal. La zona contigua al terreno del proyecto, lo constituye el núcleo poblacional de la urbanización La Chismosa con espacios ocupados por calles y zonas edificadas con una densidad alta de población. A la hora de diseñar el bosque urbano se ha tenido en cuenta que sea para todos los públicos.

### **5.4.2 Economía**

Todos los trabajos derivados de la construcción del bosque urbano producirán un impacto positivo en la zona, cuya consecuencia será una reactivación económica de las zonas próximas y en otros municipios. Tales actividades requerirán el empleo de mano de obra para el uso de maquinaria, compra de materiales, ejecución de la obra, creación de viales de acceso, mantenimiento del bosque, etc., existiendo una repercusión económica directa (puestos de trabajo) e indirecta (proveedores de materiales) positiva.

Durante la fase de construcción del bosque, se procurará usar materiales y productos locales para minimizar el gasto energético procedente del transporte y se generará empleo



directo e indirecto activando la economía de la zona. Los objetivos económicos del proyecto serán, dentro de lo posible, compatibilizar la eficacia y eficiencia medioambiental.

## **6. EFECTOS PREVISTOS SOBRE LOS FACTORES IMPLICADOS**

### **6.1 Efectos sobre el relieve**

Como se ha mencionado anteriormente, el terreno de estudio para el proyecto de bosque urbano tiene un desnivel mínimo, por lo que podemos decir que el impacto ambiental sobre el relieve del terreno es medio.

### **6.2 Efectos sobre el suelo**

El impacto ambiental en las zonas con accesibilidad de la maquinaria y almacenamiento de material será el de compactación y pérdida de suelo teniendo un impacto paisajístico que será susceptible a diferentes cambios irreversibles. Cabe destacar la importancia que tendrá el paisaje en la construcción del proyecto de bosque urbano, integrando aspectos biofísicos y socio-naturales.

En conclusión, el terreno se mejorará, teniendo más cobertura vegetal y de más calidad, por lo que el impacto ambiental será positivo.

### **6.3 Efectos de tipo fisicoquímico**

Respecto a los parámetros fisicoquímicos, hay que destacar la alteración acústica y atmosférica debido al ruido por parte de la maquinaria usada en la obra, por lo que habrá un impacto sobre las diferentes especies de fauna y flora por la perturbación generada durante las obras. El impacto ambiental general será moderado y negativo de manera puntual.

### **6.4 Efecto sobre la fauna y la flora de la zona**

La fauna y flora asociada a esta zona es pobre y con poca diversidad. El impacto ambiental negativo será la eliminación de la capa superficial del suelo por las obras y la eliminación de la flora y la fauna vinculadas a la misma. Este Proyecto puede acoger una rica diversidad de fauna y flora por las diferentes especies de plantas y árboles que se plantarán

empleando pautas de sostenibilidad desde el diseño del proyecto para promover la biodiversidad de la zona. El impacto ambiental será Positivo.

### **6.5 Efecto sobre el medio socioeconómico**

En este aspecto el impacto será positivo, contribuyendo a la revaloración de las edificaciones contiguas a el bosque urbano, favoreciendo la actividad económica durante y después de la obra, aportando maquinaria y mano de obra de la zona. Una vez realizada la construcción, aumentará la superficie de ocio y paisajística en Orihuela Costa, tanto en los habitantes de la zona como de municipios cercanos y turistas, lo que proporcionará una mayor afluencia de personas, produciendo un mayor consumo de actividades lúdicas presentes, bares, restaurantes, centros deportivos, farmacias etc.

## **7. MEDIDAS CORRECTORAS PARA REDUCIR LOS IMPACTOS PRODUCIDOS**

### **7.1 Uso del suelo**

#### **7.1.1 Movimientos de tierra**

Como medida preventiva durante la ejecución de la obra, la actividad será programada de modo que no coincida con momentos del ciclo de vida de las especies de la zona (especies nocturnas, reproducción, etc.). Se tendrá presente los días con viento fuerte, para evitar que las partículas y polvos en suspensión afecten a los vecinos de la zona.

#### **7.1.2 Desmonte**

El desmonte viene como consecuencia de la nivelación del terreno a las cotas deseadas para dar al bosque urbano el perfil requerido en toda la superficie. Las zonas donde se realicen las plantaciones de las especies vegetales se mejorarán mediante cobertura vegetal extraída del propio desmonte y enmiendas orgánicas. En este punto se llevará especial cuidado con los olores y polvo en suspensión.

## 7.2 Sobre el medio económico

### 7.2.1 Ruidos

Este tipo de impacto desaparecerá una vez terminada la obra, no realizándose trabajos en horas de mayor movimiento peatonal o descanso de los residentes contiguos al Bosque. El horario será a partir desde las 8:00 a 20:00 horas en días laborables, sin sobrepasar los 90 dBs que es lo establecido en la ley /2003 del ruido, legislación estatal del real decreto 1367/2007 que desarrolla la ley del ruido defendiendo unos criterios básicos a los cuales han de adaptarse las normativas regionales.

Ley 7 / 2002 del 3 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, de protección contra la contaminación acústica.

Artículo 42. Trabajos con empleo de maquinaria

1. En los trabajos que se realicen en la vía pública y en la edificación dentro de las zonas urbanas consolidadas no se autorizará el empleo de maquinaria cuyo nivel de presión sonora supere 90 dB(A) medidos a cinco metros de distancia.
2. Excepcionalmente, el ayuntamiento podrá autorizar, por razones de necesidad técnica, la utilización de maquinaria con nivel de presión sonora superior a los 90 dB(A), limitando el horario de trabajo de dicha maquinaria en función de su nivel acústico y de las características del entorno ambiental en que trabaje y adoptando cuantas medidas correctoras fueren oportunas.
3. En los pliegos de prescripciones técnicas de los contratos de las administraciones públicas se especificarán los límites de emisión aplicables a la maquinaria.

Artículo 44. Carga y descarga Queda prohibida la realización de operaciones de carga y descarga que superen en horario nocturno, en las zonas residenciales o de uso sanitario y docente, los límites sonoros establecidos en la tabla 1 del anexo II.

### 7.2.2 Residuos

Se revisará el estado de la maquinaria y el equipo en el taller o zonas habilitadas para ello, en ningún momento en la zona donde se realizan los trabajos, evitando escape de

combustible y aceites que puedan afectar el suelo. Los residuos de los equipos y maquinarias serán manejados de acuerdo con las disposiciones legales evitando cualquier residuo de la obra, bolsa, madera, cartón, etc., recogiendo cada día los residuos generados y llevándolos a un punto limpio adaptado para esto.

La gestión de los residuos generados en las obras se realizará conforme a los requisitos establecidos en el Decreto 112/2012 de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, así como el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Se atenderá, también a las disposiciones básicas incluidas en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos contaminados.

### **7.3 Medio perceptual paisaje**

#### **7.3.1 Papeleras**

Al inicio de la obra se cumplirá con las normas legales para el almacenamiento y gestión de residuos (puntos limpios), hasta su retirada por el Gestor de Residuos Autorizado. Una vez terminada la obra se dispondrá de papeleras en diferentes puntos del bosque.

#### **7.3.2 Ruido**

Se deberá controlar el nivel sonoro máximo cumpliendo la legislación vigente. Está previsto realizar una pantalla arbustiva con las plantas y árboles que se instalarán en el proyecto de bosque que funcionará como barrera acústica que rodee la zona, para evitar la contaminación acústica y visual a los peatones y la urbanización cercana. También se realizará una barrera de masa vegetal en las zonas de mayor incremento de decibelios, en áreas de juego, deporte y merenderos.

#### **7.3.3 Flora y fauna**

En la fase de diseño de la obra se detectará la eliminación de la vegetación y las molestias causadas por el ruido y la deposición de los materiales generados en la obra. Aunque la realización de la obra tendrá un impacto residual bajo sobre la flora y fauna de la zona, como medida correctora se llevará a cabo plantaciones de restauración con especies autóctonas.

## 8. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS

Para la identificación y la valoración del impacto se ha realizado un estudio de elementos del medio susceptibles a diversos impactos, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Actividades generadoras de impacto

- Fase de acondicionamiento: transformación del uso del suelo, alteración de la cubierta vegetal, compactación, presencia de nuevas zonas pavimentadas (área de deporte, juegos, aseos), modificación de la calidad del aire, movimiento de tierra, alteración paisajística, residuos de la obra, tránsito de maquinaria, mano de obra.
- Fase de explotación: generador de residuos, generador de aguas residuales, alteración de la fauna y flora, operaciones de mantenimiento.

- Impactos previsibles:

- Fase de acondicionamiento: compactación del suelo, modificación de la calidad del aire, residuos, alteración de la fauna y flora, incremento acústico, tránsito de maquinaria, alteración cubierta vegetal.
- Fase permanente: usos u aprovechamiento del bosque, generador de residuos.

También hay que identificar los componentes del medio (elementos, propiedades y procesos) que pueden verse afectados por estos procesos de impactos generados por el proyecto. Los componentes más importantes son:

- Calidad del aire
- Confort sonoro
- Relieve
- Suelo
- Paisaje
- Vegetación y flora

- Fauna
- Ecosistema
- Economía
- Salud ambiental y calidad de vida

## 9. MATRICES DE IMPORTANCIA

Una vez conocidas las actividades impactantes sobre cada uno de los factores, se hace necesaria una valoración cualitativa de esas alteraciones. Es por ello que se recurre a las matrices de importancia, que presentan la siguiente estructura en cada casilla de cruce:

±		
I	E	M
P	R	<b>Im</b>

En primer lugar, se valora si el impacto producido tiene signo negativo (perjudicial) o positivo (beneficioso). Seguidamente, se coloca el valor apropiado a la Intensidad (grado de incidencia de la acción de 1 a 16), Extensión (área de influencia teórica con respecto al entorno del proyecto de 1 a 8), Momento (tiempo que transcurre desde la aparición de la acción hasta que se manifiesta el efecto de 1 a 4), Persistencia (tiempo que permanecería ese efecto desde su manifestación de 1 a 8) y Reversibilidad (posibilidad de recuperación natural del factor a un estado previo a la alteración de 1 a 20).

La importancia del impacto se obtiene de la siguiente fórmula:

$$IPM = +/- (3I + 2E + M + P + R)$$

Con esto se obtiene la siguiente matriz, que se muestra separada en cada una de las dos fases previstas en las actividades de para la ejecución del proyecto.

**Acondicionamiento**

ENTORNO		Movimiento tierra	Desmante y desbroce	Trafico de maquinaria y vehículos	Construcción	Plantación	Generación de residuos
ATMÓSFERA	Calidad del aire	6 8 4 2 1 21		3 4 4 2 1 14	7 5 2 2 1 17		
	Confort sonoro	6 4 4 2 1 17	11 8 4 2 1 26		23 8 4 2 1 38		
SUELO	Relieve	11 4 2 4 3 24	10 6 3 4 1 24				
	Suelo	12 4 2 4 4 26	23 3 3 4 4 37	3 4 2 4 4 17	11 4 3 4 4 26	2 1 1 1 2 7	22 3 2 4 3 36
MEDIO PERCEPTUAL	Paisaje	7 3 4 4 1 19	12 4 4 4 1 25		4 3 4 4 1 16	7 3 1 3 4 18	14 4 4 2 1 25
MEDIO BIÓTICO	Vegetación y flora	12 4 2 4 4 26	10 4 2 3 3 22			6 2 1 3 3 15	
	Fauna	11 4 2 4 3 24	6 3 3 2 1 15			6 2 1 1 3 15	13 3 4 3 2 25
	ecosistema	6 7 2 3 1 17	11 4 2 4 3 24				
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Economía				23 3 3 4 4 37		
	Salud ambiental y calidad de vida			4 5 1 1 2 13	11 8 4 2 1 26		
	Total +				37	48	
	Total -	174	173	44	123	7	86

**Funcionamiento**

ENTORNO		Funcionamiento	Mantenimiento	Generación de residuos
ATMÓSFERA	Calidad del aire	+ 7 6 3 5 3 24		- 3 3 3 4 3 17
	Confort sonoro	- 4 3 2 3 1 13		
SUELO	Relieve			
	Suelo	+ 15 6 2 7 2 32	+ 12 5 2 6 2 28	- 6 4 3 3 2 20
MEDIO PERCEPTUAL	Paisaje	+ 14 7 4 4 3 32		- 12 4 3 3 2 24
MEDIO BIÓTICO	Vegetación y flora	+ 15 8 3 7 10 43		
	Fauna	- 12 4 3 4 2 28		- 6 4 3 3 2 18
	ecosistema	+ 15 7 4 7 5 36		
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Economía	+ 4 2 1 3 3 13	+ 12 7 3 7 9 38	+ 4 4 1 2 1 12
	Salud ambiental y calidad de vida	+ 15 7 3 7 3 35	+ 15 2 3 3 2 30	
	Total +	215	96	12
	Total -	41		79



Como punto de partida para la identificación y determinación de los impactos que causará la actividad para la ejecución del proyecto es la elaboración de matrices de importancia.

Estas matrices nos dan una idea de cuáles son los componentes del medio que se ven afectados por cada una de las actividades que se van a llevar a cabo.

Observando la matriz podemos ver que el principal componente del medio que se ve afectado es la calidad del aire junto con el suelo, el paisaje y el confort sonoro en la fase de acondicionamiento. Por otro lado, los factores que menos daño sufren son la población y la economía.

Sin embargo, los componentes no solo se ven afectados por cada una de las actividades negativamente, sino que también puede ser positivamente. Es por ello que se hace necesaria la elaboración de una matriz de importancia para analizar cómo afecta individualmente cada actividad sobre cada componente.



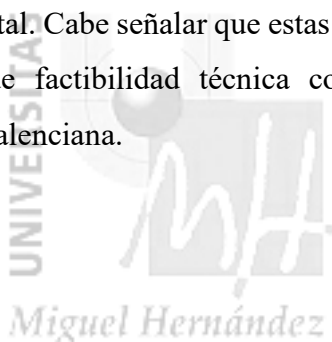
**Matriz de importancia**

		Acondicionamiento				Funcionamiento					Total		
		Movimiento tierra	Desmonte y desbroce	Trafico de maquinaria y vehiculos	Construcción	Plantación	Generación de residuos	Funcionamiento	Mantenimiento	Generación de residuos		Efectos permanentes	
ENTORNO	ATMÓSFERA	Calidad del aire	-21		-14	-17		24		-17		-45	
		Confort sonoro	-17	-26		-38		-13				-60	
SUELO		Relieve	-24	-24								-48	
		Suelo	-26	-37	-17	-26	-7	-36	32	28	-20	-109	
MEDIO PERCEPTUAL		Paisaje	-19	-25		-16		-25	32		-24	39	-38
MEDIO BIÓTICO		Vegetación y flora	-26	-22					43			41	-36
		Fauna	-24	-15				-25	-28			39	-53
		ecosistema	-17	-24					36			52	47
MEDIO SOCIOECONÓMICO		Economía				37			13	38	12		100
		Salud ambiental y calidad de vida			-13	-26			35	30		36	63
		Total	-174	-173	-44	-86	-7	-86	174	96	-46	155	

## 10. CONCLUSIONES

Una vez identificados los impactos significativos sobre el medio, derivados de las intervenciones previstas del acondicionamiento y el funcionamiento del proyecto de bosque urbano, se verificarán las medidas correctoras mencionadas anteriormente, que nos permitirán evitar dichos impactos o reducir sus efectos sobre el medio.

Esta actividad refleja unos mínimos impactos sobre el medio natural, debido a las singularidades del proyecto en conjunto. Sin embargo la realización del proyecto tendrá consecuencias positivas para la zona donde se llevará a cabo la construcción de la obra, y para los habitantes de Orihuela Costa, considerando beneficioso su realización, ya que hay mas componentes positivos que negativos, como por ejemplo, el contacto con la naturaleza, realzar la belleza y atractivo paisajístico de la zona y alrededores, que sumado a la actividad turística y el medio socioeconómico, hacen que el proyecto sea viable desde el punto de vista medioambiental. Cabe señalar que estas conclusiones dependerán de los resultados de los estudios de factibilidad técnica correspondientes a las distintas normativas de la Generalitat Valenciana.



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



**DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN LA URBANIZACIÓN DE  
LA CHISMOSA DEL MUNICIPIO ORIHUELA  
(PROVINCIA DE ALICANTE, COMUNIDAD VALENCIANA)**

**ANEJO 16: PLAN DE OBRA**

Autora: Denis Johana Ramírez Sánchez

Tutor: Vicente Lidón Noguera

## **1.OBJETO**

De acuerdo con el Artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, todo proyecto de construcción debe contener, además de la memoria, planos, pliego de prescripciones técnicas particulares y presupuesto, un programa de desarrollo de los trabajos en tiempo y coste óptimo, de carácter indicativo.

El objetivo de este anejo es concretar el plan de las obras, es decir, definir las relaciones de precedencia y su distribución en el tiempo de las actividades más significativas incluidas en el proyecto.

No obstante, con el plan de obra no se podrán ejercer condiciones contractuales, ya que representa solamente una de las posibilidades de ejecución de la obra, siendo el Adjudicatario de los trabajos quien ha de establecer libremente su programa de trabajo con arreglo a las condiciones reales del momento y medios de que disponga.

## **2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES**

Las actividades que se formulan son las siguientes:

### **CAP. 01. TAREAS PREVIAS**

Comprobación y replanteo.

Localización de servicios existentes.

Vallado de obra.

Colocación de casetas de obra.

### **CAP. 02. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Demoliciones.

Desbroce del terreno.

Cajeo de la Tierra Vegetal.

Desmante a cielo abierto.

Extendido de terraplén.

Formación de plataforma en caminos.

### **CAP.03. SANEAMIENTO Y DRENAJE**

Excavación en zanja.

Conducción de PVC Ø250 mm PN6.

Conducción de PVC Ø315 mm PN6.

Conducción de PVC Ø400 mm PN6.

Tubería de drenaje Ø160 mm ranurada PE.

Pozo de registro.

Imbornal completo recogida pluviales.

Entronques con saneamiento existente.

### **CAP.04. INSTALACIÓN HIDRÁULICA**

Excavación en zanja.

Tubería PEAD Ø125 mm PN10.

Tubería PEAD Ø110 mm PN10.

Tubería PEAD Ø90 mm PN10.

Tubería PEAD Ø75 mm 10.

Accesorios especiales.

Entronque con instalación existente.

### **CAP.05. FIRMES Y PAVIMENTOS**

Suministro y extendido zahorra artificial Z25.

Colocación bordillo jardinero A2.

Colocación bordillo rigola R4.

Realización de pavimento continuo caucho.

Extendido y estabilizado albero en caminos.

MBC AC16 Surf 50/70 D en carril bici y running.

*Slurry* verde carril bici y running.

Hormigón poroso pistas deportivas.

Adoquín zona entrada i/gravilla y solera.

Solera de hormigón 20 cm.

Instalación pistas de petanca.

Ejecución área canina.

## **CAP.06. JARDINERÍA Y PLANTACIONES**

Labrado de fondo e=50 cm.

Aporte tierra vegetal.

Colocación de árboles, hoyos y tutores.

Colocación especies arbustivas.

Colocación pantallas arbustivas.

## **CAP.07. MOBILIARIO URBANO**

Colocación de juegos infantiles.

Colocación de mobiliario en paseos y explanadas.

Colocación de elementos saludables.

Colocación vallado perimetral.

#### **CAP.08. SEÑALIZACIÓN**

Realización señalización vertical.

Realización señalización horizontal.

Paneles informativos.

#### **CAP.09. INSTALACIONES RED DE RIEGO**

Colocación de tuberías porta goteros L=1,50 m.

Colocación tubería porta goteros L=0,75 m.

Tubería PE agrícola Ø40 mm PN4.

Tubería PE agrícola Ø50 mm PN4.

Tubería PE agrícola Ø63 mm PN4.

Accesorios.

Arquetas prefabricadas.



#### **CAP.10. GESTIÓN DE RESIDUOS**

#### **CAP.11. SEGURIDAD Y SALUD**

### **3. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

El plazo de ejecución de las obras será de **DIECISÉIS (16) MESES**.

Para el establecimiento del plazo de ejecución se ha considerado la ejecución simultánea en varios frentes de las actividades.

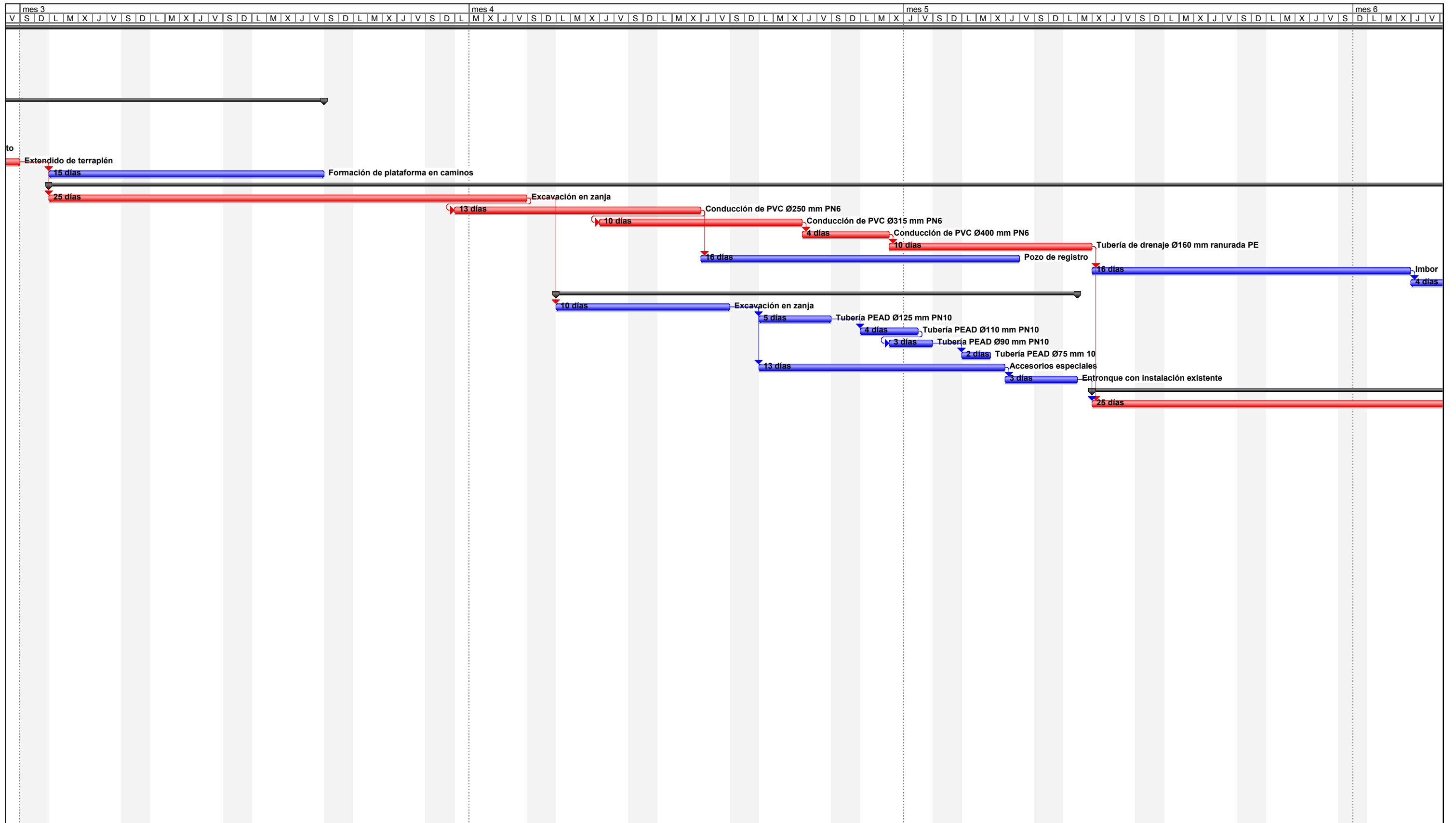


#### 4. PLAN DE OBRA

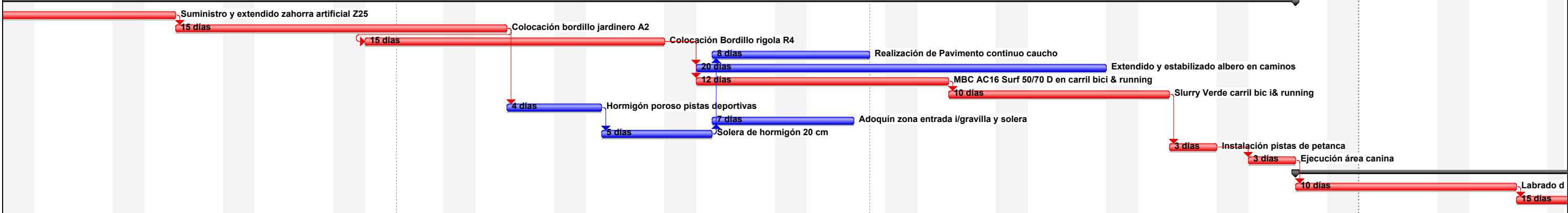
Se incluye a continuación el plan de obra al que se ajustará el desarrollo de la ejecución de las obras incluidas en el presente proyecto, representado tanto con el diagrama de Gantt o barras como en el diagrama Pert o de Red.







nal completo recogida pluviales  
 Entronques con saneamiento existente

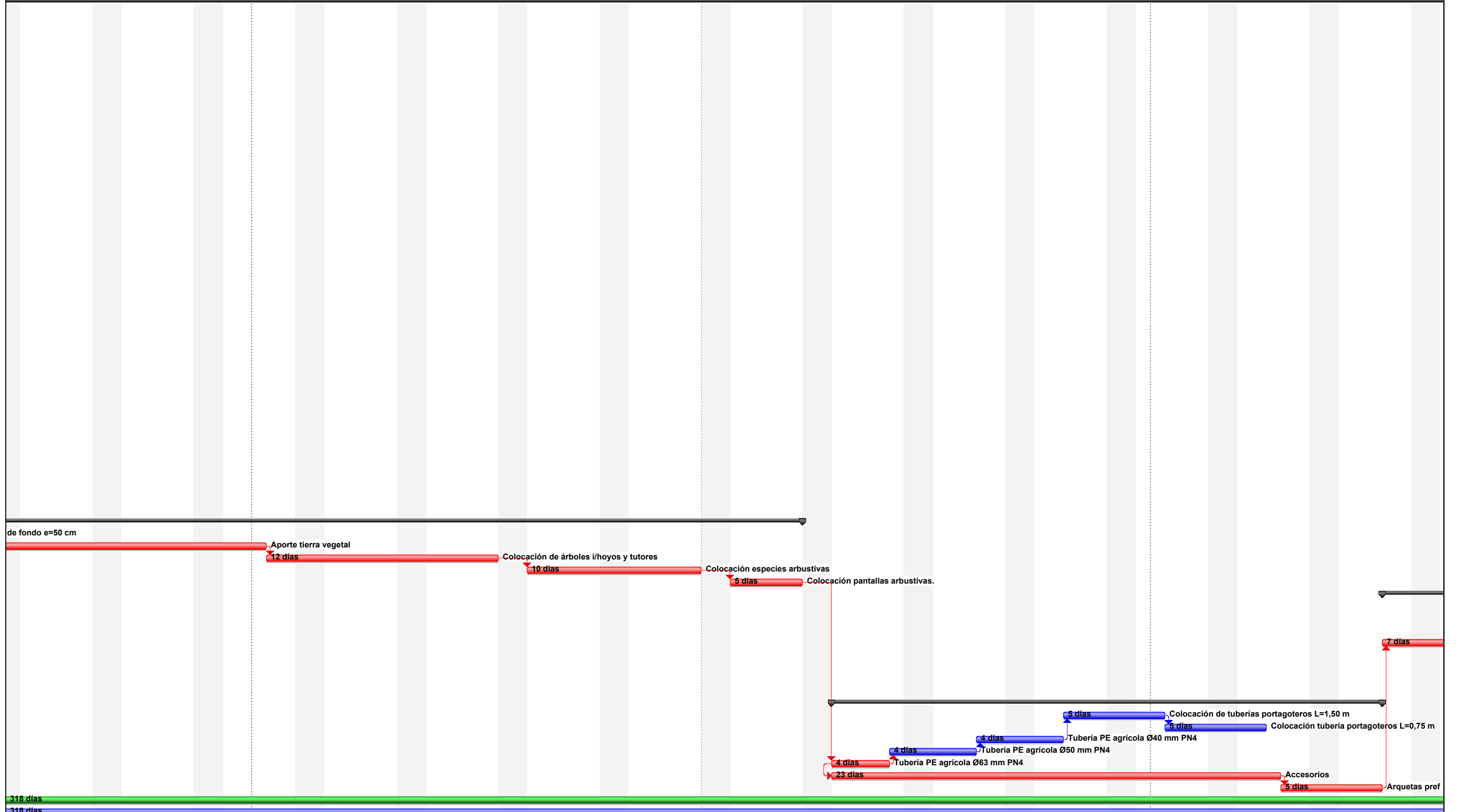


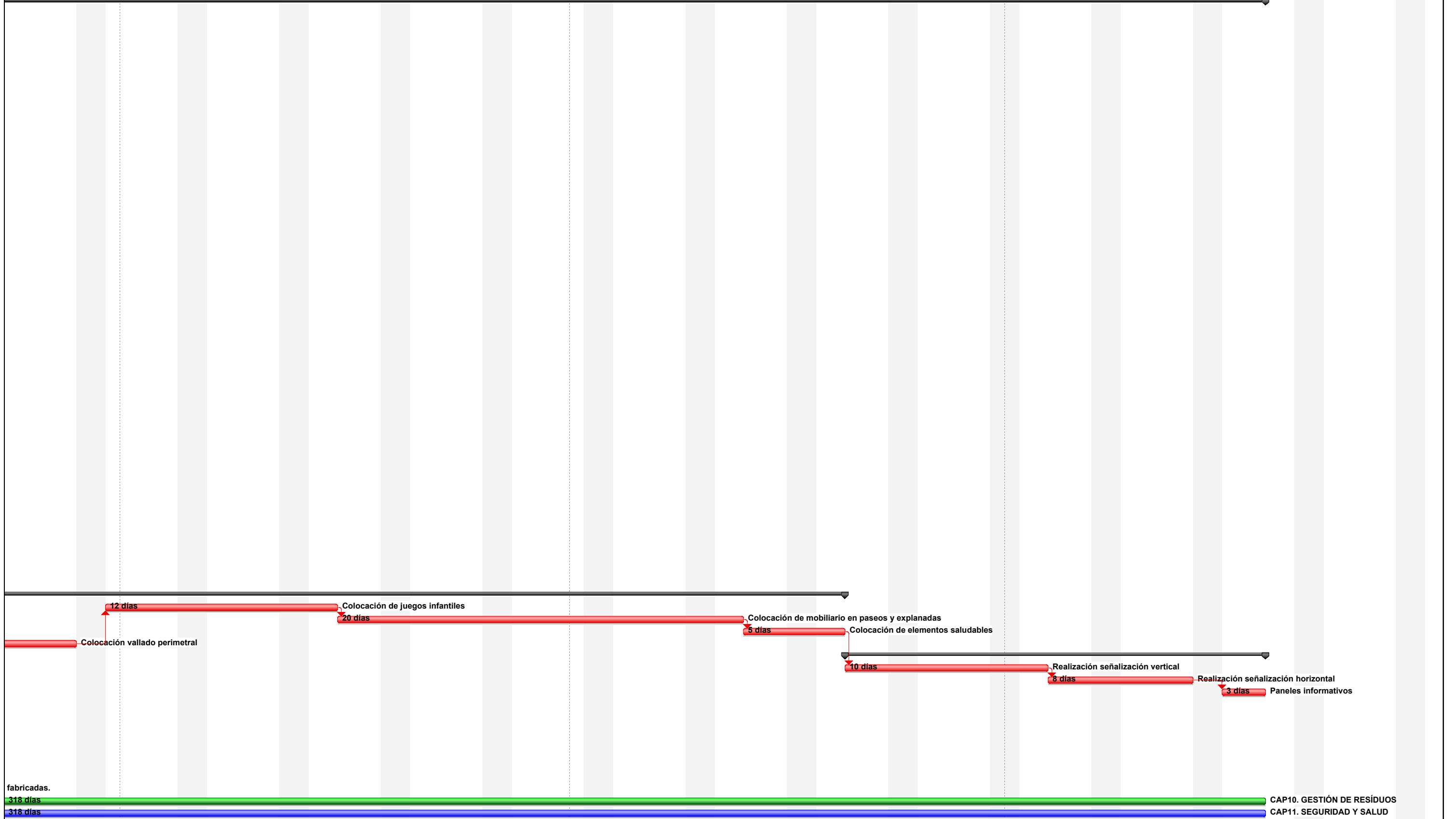
318 días

318 días

Proyecto: BOSQUE URBANO LAS CH  
 Fecha: lun 15/03/21

- |               |  |          |  |                |  |                        |  |                   |  |                      |  |                      |  |
|---------------|--|----------|--|----------------|--|------------------------|--|-------------------|--|----------------------|--|----------------------|--|
| Tarea         |  | Progreso |  | Resumen        |  | Tarea crítica resumida |  | Progreso resumido |  | Tareas externas      |  | Agrupar por síntesis |  |
| Tarea crítica |  | Hito     |  | Tarea resumida |  | Hito resumido          |  | División          |  | Resumen del proyecto |  | Fecha límite         |  |





<b>Comprobación y replanteo</b>			
Comienzo:	01/03/21	Identificador:	3
Fin:	04/03/21	Dur:	4 días
RE:			

<b>Localización de servicios existentes</b>			
Comienzo:	05/03/21	Identificador:	4
Fin:	08/03/21	Dur:	2 días
RE:			

<b>Vallado de obra</b>			
Comienzo:	09/03/21	Identificador:	5
Fin:	16/03/21	Dur:	6 días
RE:			

<b>Demoliciones</b>			
Comienzo:	17/03/21	Identificador:	8
Fin:	18/03/21	Dur:	2 días
RE:			

<b>Colocación de casetas de obra</b>			
Comienzo:	09/03/21	Identificador:	6
Fin:	10/03/21	Dur:	2 días
RE:			

<b>Desbroce del terreno</b>			
Comienzo:	17/03/21	Identificador:	9
Fin:	26/03/21	Dur:	8 días
RE:			

<b>Cajeo de la Tierra Vegetal</b>			
Comienzo:	22/03/21	Identificador:	10
Fin:	09/04/21	Dur:	15 días
RE:			

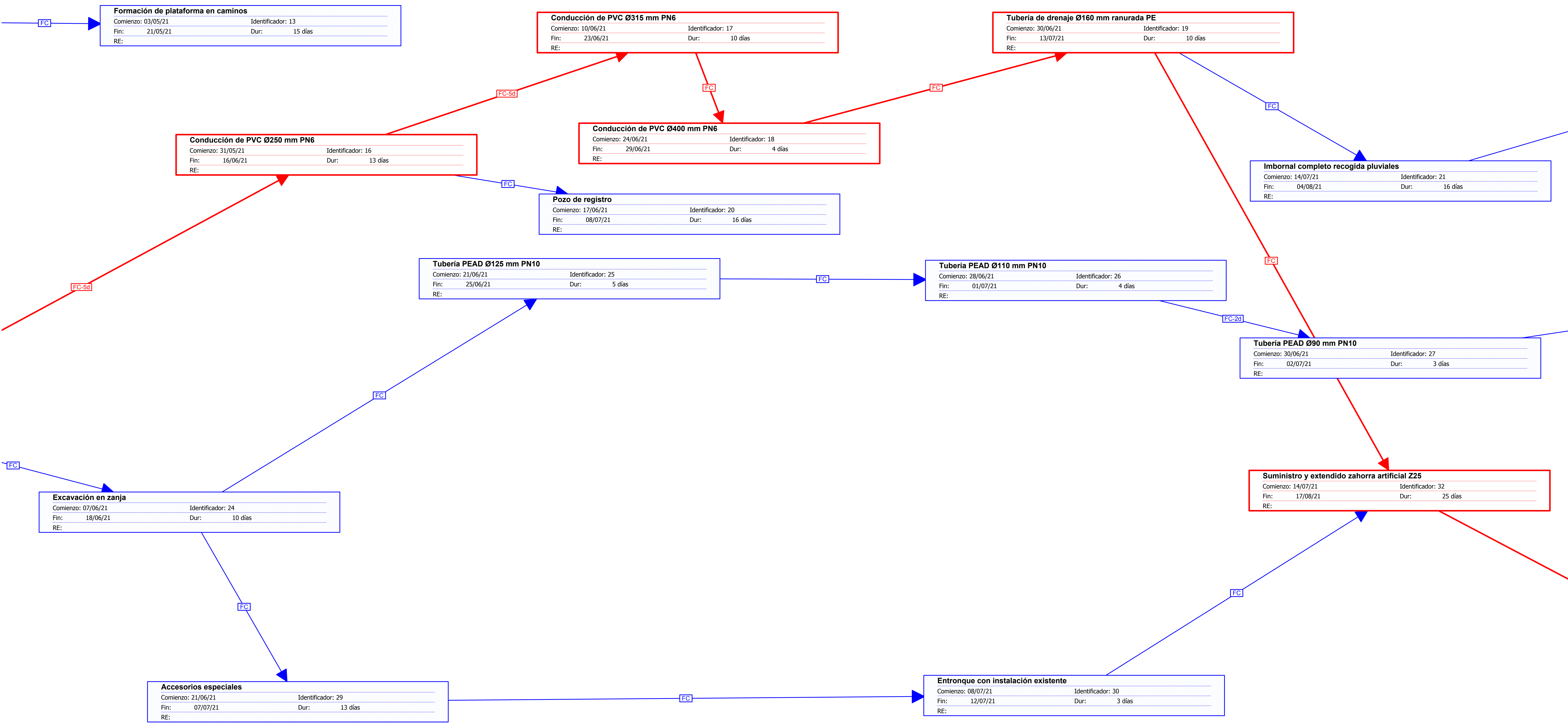
<b>Desmante a cielo abierto</b>			
Comienzo:	12/04/21	Identificador:	11
Fin:	22/04/21	Dur:	9 días
RE:			

<b>Extendido de terraplén</b>			
Comienzo:	15/04/21	Identificador:	12
Fin:	30/04/21	Dur:	12 días
RE:			

<b>Excavación en zanja</b>			
Comienzo:	03/05/21	Identificador:	15
Fin:	04/06/21	Dur:	25 días
RE:			

<b>CAP10. GESTIÓN DE RESÍDUOS</b>			
Comienzo:	01/03/21	Identificador:	67
Fin:	18/05/22	Dur:	318 días
RE:			

<b>CAP11. SEGURIDAD Y SALUD</b>			
Comienzo:	01/03/21	Identificador:	68
Fin:	18/05/22	Dur:	318 días
RE:			





<b>Entronques con saneamiento existente</b>			
Comienzo:	05/08/21	Identificador:	22
Fin:	10/08/21	Dur:	4 días
RE:			

<b>Slurry Verde carril bic i&amp; running</b>			
Comienzo:	06/10/21	Identificador:	38
Fin:	19/10/21	Dur:	10 días
RE:			

<b>Tubería PEAD Ø75 mm 10</b>			
Comienzo:	05/07/21	Identificador:	28
Fin:	06/07/21	Dur:	2 días
RE:			

<b>Colocación Bordillo rígola R4</b>			
Comienzo:	30/08/21	Identificador:	34
Fin:	17/09/21	Dur:	15 días
RE:			

<b>MBC AC16 Surf 50/70 D en carril bici &amp; running</b>			
Comienzo:	20/09/21	Identificador:	37
Fin:	05/10/21	Dur:	12 días
RE:			

<b>Instalación pistas de petanca</b>			
Comienzo:	20/10/21	Identificador:	42
Fin:	22/10/21	Dur:	3 días
RE:			

<b>Realización de Pavimento continuo caucho</b>			
Comienzo:	21/09/21	Identificador:	35
Fin:	30/09/21	Dur:	8 días
RE:			

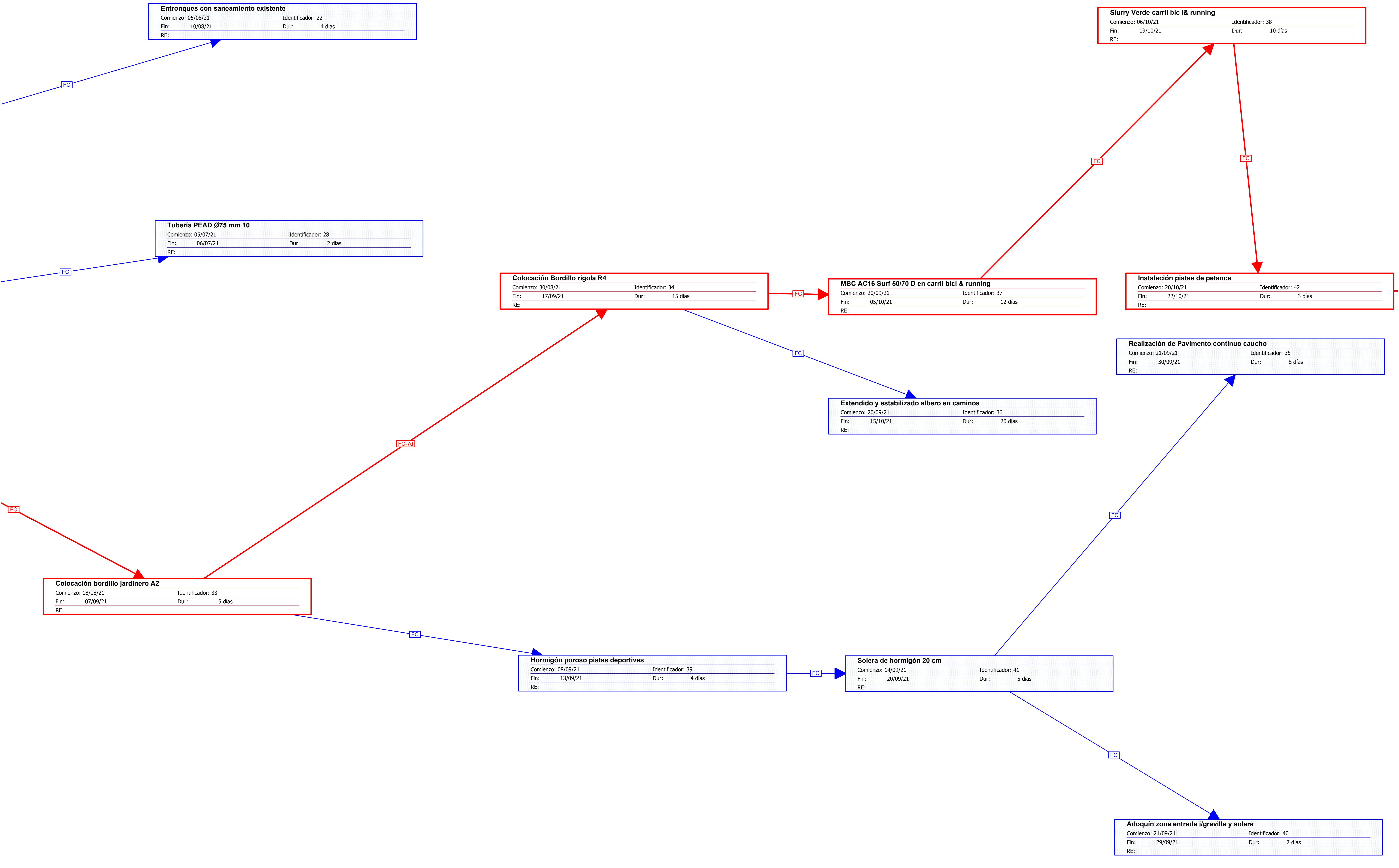
<b>Extendido y estabilizado albero en caminos</b>			
Comienzo:	20/09/21	Identificador:	36
Fin:	15/10/21	Dur:	20 días
RE:			

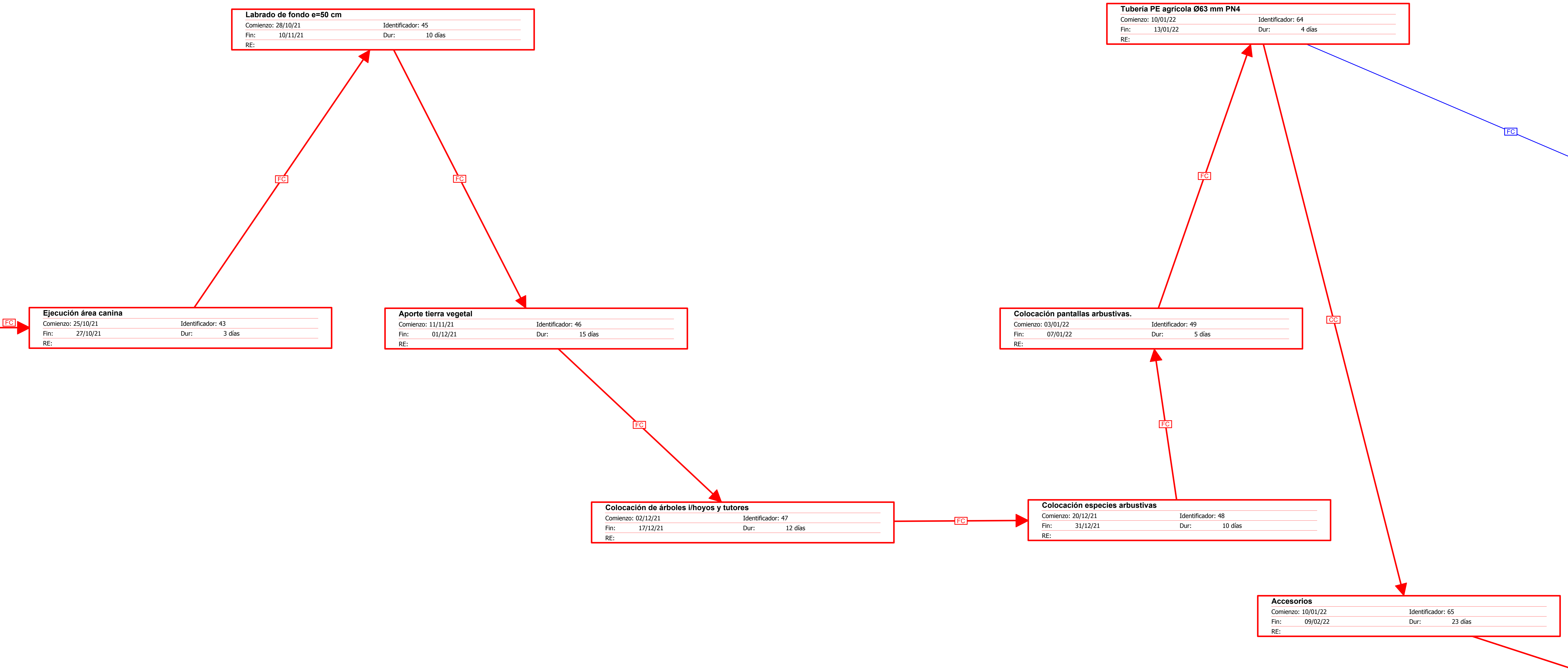
<b>Colocación bordillo jardinero A2</b>			
Comienzo:	18/08/21	Identificador:	33
Fin:	07/09/21	Dur:	15 días
RE:			

<b>Hormigón poroso pistas deportivas</b>			
Comienzo:	08/09/21	Identificador:	39
Fin:	13/09/21	Dur:	4 días
RE:			

<b>Solera de hormigón 20 cm</b>			
Comienzo:	14/09/21	Identificador:	41
Fin:	20/09/21	Dur:	5 días
RE:			

<b>Adoquín zona entrada l/gravilla y solera</b>			
Comienzo:	21/09/21	Identificador:	40
Fin:	29/09/21	Dur:	7 días
RE:			





<b>Tubería PE agrícola Ø40 mm PN4</b>	
Comienzo: 20/01/22	Identificador: 62
Fin: 25/01/22	Dur: 4 días
RE:	

FC

<b>Colocación de tuberías portagotos L=1,50 m</b>	
Comienzo: 26/01/22	Identificador: 60
Fin: 01/02/22	Dur: 5 días
RE:	

FC

<b>Colocación tubería portagotos L=0,75 m</b>	
Comienzo: 02/02/22	Identificador: 61
Fin: 08/02/22	Dur: 5 días
RE:	

FC

<b>Tubería PE agrícola Ø50 mm PN4</b>	
Comienzo: 14/01/22	Identificador: 63
Fin: 19/01/22	Dur: 4 días
RE:	

<b>Paneles informativos</b>	
Comienzo: 16/05/22	Identificador: 58
Fin: 18/05/22	Dur: 3 días
RE:	

FC

<b>Realización señalización horizontal</b>	
Comienzo: 04/05/22	Identificador: 57
Fin: 13/05/22	Dur: 8 días
RE:	

<b>Colocación vallado perimetral</b>	
Comienzo: 17/02/22	Identificador: 54
Fin: 25/02/22	Dur: 7 días
RE:	

<b>Colocación de mobiliario en paseos y explanadas</b>	
Comienzo: 16/03/22	Identificador: 52
Fin: 12/04/22	Dur: 20 días
RE:	

<b>Realización señalización vertical</b>	
Comienzo: 20/04/22	Identificador: 56
Fin: 03/05/22	Dur: 10 días
RE:	

FC

FC

FC

FC

FC

FC

FC

<b>Arquetas prefabricadas.</b>	
Comienzo: 10/02/22	Identificador: 66
Fin: 16/02/22	Dur: 5 días
RE:	

<b>Colocación de juegos infantiles</b>	
Comienzo: 28/02/22	Identificador: 51
Fin: 15/03/22	Dur: 12 días
RE:	

<b>Colocación de elementos saludables</b>	
Comienzo: 13/04/22	Identificador: 53
Fin: 19/04/22	Dur: 5 días
RE:	

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**

**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA**

**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**



**DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN LA URBANIZACIÓN DE  
LA CHISMOSA DEL MUNICIPIO ORIHUELA**

**(PROVINCIA DE ALICANTE, COMUNIDAD VALENCIANA)**

**ANEJO 17: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**

Autora: Denis Johana Ramírez Sánchez

Tutor: Vicente Lidón Noguera

## 1. FONDO DE EXCAVACIÓN

### Definición de la unidad

Se define como fondo de excavación, según los criterios de la presente normativa, a la superficie regular con pendientes similares a la definitiva de los viales, formada por el terreno natural una vez desbrozado y excavado en la profundidad suficiente para poder alojar las distintas capas de firme del vial y las de terraplén que correspondan según lo indicado en proyecto.

### **\*Control de calidad del material:**

#### Definición del lote

Cada 5.000 m<sup>2</sup> o fracción (y siempre que se cambie de material) se realizará el siguiente ensayo:

1 Proctor modificado s/UNE-103 501

Solamente se realizará el ensayo de Proctor modificado siempre y cuando en proyecto queden claramente definidas las características del material que forma el fondo de excavación mediante las actas de ensayos de un laboratorio homologado. En caso contrario se identificará el material según las especificaciones de la actualización del PG-3 (O.C. 326/00) en su art. 330 para suelo tolerable, realizándose los siguientes ensayos cada 5.000 m<sup>2</sup>:

1 análisis granulométrico s/UNE-103 101.

1 límites de Atterberg s/UNE-103 103 y 103 104.

1 Proctor modificado según s/UNE-103 501.

1 índice CBR s/UNE-103 502.

1 contenido en materia orgánica s/UNE-103 204.

1 contenido en yesos totales s/NLT-115.

1 contenido en sales solubles distintas del yeso s/NLT-114.

1 colapso en suelos s/NLT-254.

1 hinchamiento libre de un suelo en edómetro s/UNE-103 601.

**Criterio de aceptación del Lote. S/PG3 art. 330 (0.C. 326/00): Suelo tolerable**

\* Cernido o material que pasa, por el tamiz 20 (mm) UNE mayor del setenta por ciento (# 20 > 70%). O bien, cernido por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento (# 0,080 > 35%).

\* Límite líquido inferior a sesenta y cinco ( $LL < 65$ ), si el límite líquido es superior a cuarenta ( $LL > 40$ ) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulte de restar veinte al límite líquido ( $IP > 0,73x (LL - 20)$ ).

\* Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%).

\* Hinchamiento en ensayo de expansión inferior al tres por ciento (3%).

\* El índice C.B.R. será igual o superior a tres ( $CBR > 3$ ).

\* Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento ( $MO < 2\%$ ).

\* Contenido en yeso total inferior al cinco por ciento ( $Yeso < 5\%$ )

\* El contenido en sales solubles distintas del yeso será inferior al uno por ciento ( $SS < 1\%$ )

**\*Control de Compactación:**

**Definición del lote**

Cada 4.000 m<sup>2</sup> se realizará un lote compuesto por:

5 Determinaciones de densidad in situ.

5 determinaciones de humedad in situ.

Para superficies inferiores a 3000 m<sup>2</sup> el número de determinaciones por lote será

proporcional a la superficie con un mínimo de dos (2) determinaciones.

**Criterio de aceptación del Lote**

\* Valor unitario mínimo  $\geq 93\%$  del P. modificado.

\* Valor medio del lote  $\geq 95\%$  del P. modificado

**2. BASE GRANULAR (zahorra artificial)**

**Definición de la unidad**

Se define como tal la capa de material situada entre la subbase granular y la primera o única capa de mezcla bituminosa en caliente. Estará formada por material granular obtenido por machaqueo y trituración de piedras de cantera o gravas naturales, exentas de arcillas, margas u otras materias extrañas, presentando el conjunto de los elementos una granulometría de tipo continuo. Se extenderá, regará y compactará con la maquinaria adecuada, en una capa, que ofrecerá una superficie después de compactada ajustada con total precisión a las rasantes y cotas previstas en proyecto.

**\*Control de Calidad del material:**

Cada 1.500 m<sup>3</sup> o fracción (y siempre que se cambie de material), se realizarán los siguientes ensayos:

Un (1) equivalente de Arena s/UNE-83 131.

Un (1) granulométrico s/UNE-103 101.

Un (1) ensayo de Límites de Atterberg s/UNE-103 103 y 103 104.

Un (1) Proctor Modificado s/UNE-103 501.

Un (1) elemento con dos o más caras de fractura s/NLT-358.

Cada 3.000 m<sup>3</sup> o fracción se realizarán los siguientes ensayos:

Un (1) índice de lajas S/NLT 354.

Un (1) desgaste de los ángulos S/NLT 149.

Un (1) coeficiente de limpieza S/NLT 172.

**CRITERIO DE ACEPTACIÓN DEL LOTE S/PG3 art. 501 (O.M. 31-7-86):**

**ZAHORRA ARTIFICIAL ZA (25)**

- Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75%) en peso de elementos machacados que presenten dos (2) caras o más de fractura, para tráfico T0 y T1 y del cincuenta por ciento (50%) para los demás casos.
- La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será menor que los dos tercios (2/3) de la fracción cernida por el tamiz 0,40 UNE, en peso.
- La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro del huso ZA (25).
- El material será no plástico.
- El equivalente de arena será superior a treinta y cinco (35) para tráfico T0 y T1 y a treinta (30) para el resto de casos.
- El coeficiente de desgaste de los arcones será inferior a treinta (30) para tráfico T0 y T1 y a treinta y cinco (35) para el resto de los casos.
- El índice de lajas será inferior a treinta y cinco (35).
- El coeficiente de limpieza será inferior a dos (2).

**\*Control de Compactación**

Cada 1.500 m<sup>2</sup> se realizará un lote compuesto por:

Cinco (5) determinaciones de densidad in situ

Cinco (5) determinaciones de humedad in situ



## **CRITERIO DE ACEPTACIÓN DEL LOTE**

### **CALZADA**

Valor unitario mínimo  $\geq 98\%$  del P. Modificado.

Valor medio del lote  $\geq 100\%$  del P. Modificado.

### **ACERAS**

Valor unitario mínimo  $\geq 93\%$  del P. Modificado.

Valor medio del lote  $\geq 95\%$  del P. Modificado.

## **3. EMULSIONES ASFÁLTICAS**

### **Definición de la unidad**

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado en una solución de agua y un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión. Se fabrican a base de betún asfáltico, agua, emulsionantes y, en su caso, fluidificantes.

### **\*Control de Calidad del material:**

#### **DEFINICION DEL LOTE:**

Cada 10 Tn. o camión se realizarán los siguientes ensayos:

Un (1) contenido de agua en las emulsiones bituminosas s/NLT 137.

Una (1) carga de las partículas de las emulsiones bituminosas s/NLT 194.

Un (1) residuo por destilación de las emulsiones bituminosas s/NLT 139.

Una (1) penetración de los materiales bituminosos s/NLT 124.

#### **CRITERIO DE ACEPTACIÓN DEL LOTE s/PG-3 art. 214 (O.M. 27-12-99)**

(\*) Estas emulsiones con residuos de destilación más duros se designan con el tipo

correspondiente seguido de la letra “d” (Ejemplo EAR 1d).

Emulsión bituminosa específica para riegos de imprimación.

#### **4. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE**

##### **Definición de la unidad**

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos, en los que se incluye el polvo mineral, y en algunos casos aditivos, de tal forma que todas las partículas de árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Para la elaboración de la mezcla se calentará el ligante y los áridos (excepto en algunos casos el polvo mineral), por separado, antes de proceder a su mezclado íntimo y uniforme.

La puesta en obra se realizará con maquinaria de extendido y compactación específica, llevándose a cabo a temperatura muy superior a la de ambiente y con condiciones climatológicas favorables.

##### **BASE**

##### **\*Control de Calidad del material:**

Cada 1.000 Tn o fracción (y por cada tipo de mezcla) se realizarán los siguientes ensayos:

Dos (2) Marshall (sobre 3 probetas determinando: densidad, estabilidad y deformación.) s/NLT-159

Dos (2) análisis granulométricos de los áridos extraídos s/NLT-165.

Dos (2) contenidos de betún s/NLT-164.

Dos (2) contenidos en huecos (si se determina la densidad de los áridos).

Dos (2) densidad relativa de los áridos en aceite parafina s/NLT-167

**\*Control de Compactación:**

Cada 1.000 m<sup>2</sup> se realizará un lote compuesto por:

Dos (2) probetas-testigo sobre las que se determinará su densidad y espesor.

**RODADURA**

**\*Control de Calidad del material:**

Cada 1.000 Tn o fracción (y por cada tipo de mezcla) se realizarán los siguientes ensayos:

Dos (2) Marshall; 50 golpes por capa (mezclas tipo F) (sobre 3 probetas determinando densidad, estabilidad y deformación) s/NLT-159

Dos (2) análisis granulométrico de los áridos extraídos s/NLT-165.

Dos (2) contenido de betún s/NLT-164.

Dos (2) determinación de huecos

Dos (2) porcentaje de árido porfídico en capa de rodadura.

Dos (2) densidad relativa de los áridos en aceite parafina s/NLT-167

Dos (2) ensayo cántabro S/NLT 352.

**\*Control de Compactación:**

Cada 1.000 m<sup>2</sup> se realizará un lote compuesto por:

Dos (2) probetas-testigo sobre las que se determinará su densidad y espesor.

**\*Control de Calidad del material**

**CRITERIO DE ACEPTACIÓN DEL LOTE**

**Estabilidad Marshall:** Valor medio mínimo 1.000 Kg.

**Deformación Marshall:** Valor medio mínimo 2 mm. Valor medio máximo 3,5 mm.

**Ensayo Cántabro (M):** Pérdida por abrasión máxima 15%

**Contenido en ligante:** Hueco en mezcla mínimos 12%.

**(respecto al árido en peso)** Capa de rodadura (M-10)  $\geq$  5%.

Capa intermedia  $\geq$  4%.

Capa de base  $\geq$  3,5%.

**Granulometría:** La correspondiente del PG-3

**Huecos en mezcla:** Capa de rodadura 4 a 6 %.

Capa intermedia 4 a 8%.

Capa de base 4 a 9 %.

Mezclas abiertas  $\geq$  20%.

Mezclas drenantes  $\geq$  20%.

**Huecos de árido:** Mezcla -8 Valor mínimo 16%.

Mezcla -12 Valor mínimo 15%.

Mezcla -20 Valor mínimo 14%.

Mezcla -25 Valor mínimo 13%.

**Desgaste de los Ángeles:** Capa de rodadura e intermedia Valor

**(Granulometría B)** máximo 25.

Capa de base Valor máximo 30.

Mezclas drenantes Valor máximo 20.

### **Equivalente de arena**

Capa de rodadura e intermedia, valor mínimo 45.

Capa de base valor mínimo 40.

### **Porcentaje de árido porfídico:**

Valor mínimo 100 % (en la fracción superior a 5 mm).

### **Porcentaje de elementos con dos o más caras de fractura:**

Capa de rodadura e intermedia valor mínimo 100%

Capa de base valor mínimo 90%

### **Relación filler/betún:**

Capa de rodadura 1,3

Capa intermedia 1,2

Capa de base 1,0



### **\*Control de Compactación**

### **CRITERIO DE ACEPTACIÓN DEL LOTE**

Valor unitario mínimo:  $\geq 97$  % del Marshall

Valor medio del lote:  $\geq 98$  % del Marshall

## **5. RELLENO DE ZANJAS**

### **Definición de la unidad**

Consiste esta unidad en la extensión, riego y compactación, con la maquinaria adecuada, de sucesivas capas de material granular obtenido por extracción directa de áridos naturales (zahorra natural) o por machaqueo y trituración de piedras de cantera o gravas naturales (zahorra artificial), en cualquier caso, exentas de arcilla, margas o materias

extrañas. El primer material podrá ser utilizado solo en obras de urbanización de nueva planta y el segundo, en cualquier caso. Cada una de las capas tendrá un espesor máximo que permita, con los medios utilizados en obra, obtener el grado de compactación exigida en cada una de ellas.

**\*Control de Calidad del material:**

Cada 1.500 m<sup>3</sup> o fracción (y siempre que se cambie de material), se realizarán los siguientes ensayos:

Un (1) equivalente de arena s/UNE-83 131.

Un (1) análisis granulométrico s/UNE- 103 101

Un (1) límite de Atterberg s/UNE-103 103 y 103 104.

Un (1) Proctor Modificado s/UNE-103 501

Un (1) contenido de elementos con 2 o más caras de fractura (si se utiliza ZA)

s/NLT-358

**CRITERIO DE ACEPTACIÓN DEL LOTE S/PG3 art. 501 (O.M. 31-7-86):  
ZAHORRA ARTIFICIAL ZA (25)**

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75%) en peso de elementos machacados que presenten dos (2) caras o más de fractura, para tráfico T0 y T1 y del cincuenta por ciento (50%) para los demás casos.

La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será menor que los dos tercios (2/3) de la fracción cernida por el tamiz 0,40 UNE, en peso

El material será no plástico.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro del huso ZA (25).

El equivalente de arena será superior a treinta y cinco (35) para tráfico T0 y T1 y a treinta (30) para el resto de los casos.

El coeficiente de desgaste de los Ángeles será inferior a treinta (30) para tráfico T0 y T1 y a treinta y cinco (35) para el resto de los casos.

El índice de lajas será inferior a treinta y cinco (35).

El coeficiente de limpieza será inferior a dos (2).

**\*Control de compactación:**

Cada 50 m. de longitud y 0,50 m. de altura se realizarán:

Cinco (5) determinaciones de densidad in situ

Cinco (5) determinaciones de humedad in situ

**CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DEL LOTE**

**NÚCLEO**

Valor unitario mínimo  $\geq 93$  % del P. Modificado

Valor medio del lote  $\geq 95$  % del P. Modificado

**CORONACION**

Valor unitario mínimo  $\geq 95$  % del P. Modificado

Valor medio del lote  $\geq 100$  % del P. Modificado

**6. RED DE ABASTECIMIENTO**

**Definición de la unidad**

Se considera la red de abastecimiento al conjunto de tuberías instaladas en el interior de una urbanización interconectadas entre sí, y de las cuales se derivan las tomas a los usuarios.

Los tubos que forman la red de abastecimiento pueden ser de diferentes diámetros y tipologías, así como las uniones, juntas, llaves y demás piezas especiales necesarias para formar las conducciones de abastecimiento y distribución de aguas potables a presión.

**\*Control de red instalada:**

Definición del lote

Sobre el 100% de la red instalada y una vez colocadas todas las piezas especiales necesarias, se realizarán los siguientes ensayos:

1 prueba de presión s/EN 805:2000, en tres fases.

- Prueba preliminar.
- Prueba caída de presión (purga).
- Prueba principal de presión.
- Criterio de aceptación del lote (polietileno o polipropileno).
- Prueba preliminar: Caída de presión  $\leq 30\%$  STP.
- Prueba caída de presión:  $AV \text{ máx.} = 1,2 \times V \times Ap \times (1/Ew + D/ (e \times ER))$ .
- Prueba principal: Caída de presión  $\leq 25$  Kpa.

Los medios para la ejecución de las pruebas de presión serán aportados por el contratista adjudicatario de las obras y se desarrollarán bajo la supervisión de la Dirección de Obra y el servicio de inspección de la Compañía de Suministro de la instalación.

## **7. RED DE SANEAMIENTO**

**Definición de la unidad**

Se considera que los tubos de PVC o PE están correctamente alojados en sus respectivas zanjas, según lo previsto en proyecto y montados con sus correspondientes juntas estancas, formando la red general de evacuación de aguas residuales y pluviales.



**\*Control de Calidad del material**

Cada 500 ml. o fracción (y por diámetro de tubo), se realizarán los siguientes ensayos:

Una (1) resistencia al aplastamiento s/UNE-127 010 Ex.

**CRITERIO DE ACEPTACIÓN DEL LOTE**

Se verificará la Declaración de Prestaciones de los materiales, así como su certificado CE correspondiente a cada uno de ellos.

**8. BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN**

**Definición de la unidad**

Se define como tal a las piezas de hormigón en masa fabricadas industrialmente por vibro prensado, compuesta por una o dos capas distintas de material, variables en su sección, forma y longitud según modelos, las cuales colocadas sobre una solera de hormigón y reforzadas con el mismo material por su cara posterior, constituyen una faja o cinta que delimita superficies de calzada de las de acera y éstas de los jardines, la unión entre piezas se completa con mortero de arena fina y cemento en proporción elevada.

**\*Control de Calidad del material:**

Cada 1000 m. o fracción se realizarán los siguientes ensayos:

Una (1) Determinación de la Resistencia a Flexión s/UNE 127 025

Una (1) Determinación de Resistencia al Desgaste s/UNE 127 005

Una (1) Absorción de agua s/UNE 127 025

**CRITERIO DE ACEPTACION DEL LOTE**

Resistencia a flexión: R6: Valor unitario mínimo 4,8 N/mm<sup>2</sup>

Valor medio mínimo 6,0 N/mm<sup>2</sup>

Absorción de agua: Valor unitario máximo 6,0 %

Valor medio máximo 5,0 %

Desgaste por rozamiento: Valor unitario máximo 23 Mm.

## 9. HORMIGÓN

### Definición de la unidad

Se define como tal el material formado por mezcla íntima y homogénea de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente aditivos, que al fraguar y endurecer adquiere notables resistencias, fundamentalmente a la compresión, las cuales se hacen variar en función de la relación agua/cemento, según el destino previsto para cada tipo de material. La fabricación se realiza en máquinas mezcladoras, pudiendo suministrarse a obra precodificado y amasado en camiones hormigonera, o realizarse la mezcla y amasado en obra.

### **\*Control de Calidad del material:**

Cada 100 m<sup>3</sup> o 1000 m<sup>2</sup>, se realizarán los siguientes ensayos:

Dos (2) Determinaciones de Resistencia a Compresión sobre 4 probetas a las edades de 7 y 28 días s/ UNE 83 300, 83 301, 83 303 y 83 304.

Dos (2) Determinaciones de Consistencia mediante cono de Abrams s/UNE 83 313.

### **CRITERIO DE ACEPTACIÓN DEL LOTE s/EHE**

Cuando en un lote de obra sometido a control, sea  $f_{est} > f_{ck}$  tal lote se aceptará.

Si resultase  $f_{est} < f_{ck}$ , a falta de una explícita previsión del caso en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de la obra y sin perjuicio de las sanciones contractuales previstas, se procede como sigue:

a) Si  $f_{est} > 0,9 f_{ck}$ , el lote se aceptará.

b) Si  $f_{est} < 0,9 f_{ck}$ , se podrán realizar a juicio del Director de Obra y a costa del constructor los estudios y ensayos que procedan de entre los siguientes:

- Estudio de seguridad de los elementos que componen el lote, en función de la fest deducida de los ensayos de control, para estimar la variación del coeficiente de seguridad global respecto al previsto en el Proyecto. - Ensayos de información para estimar la resistencia del hormigón puesto en obra, de acuerdo con lo especificado en el Artículo 89º, de la Instrucción EHE.
- Ensayos estadísticos de puesta en carga (prueba de carga), en elementos estructurales sometidos a flexión. La carga de ensayo no excederá del valor característico de la carga tenida en cuenta en el cálculo.

En función de los estudios y ensayos ordenados por el Director de Obra y con la información adicional que el constructor pueda aportar a su costa, aquél decidirá si los elementos que componen el lote se aceptan, refuerzan o demuelen, habida cuenta también de los requisitos referentes a la durabilidad y a los estados límites de servicio.

## **10. PAVIMENTO PEATONAL: ADOQUÍN**

### **Definición de la unidad**

Se define como pavimento peatonal, a efectos de la presente normativa, el formado por baldosas de terrazo y baldosas de hormigón, de los diferentes tipos, tamaños y formas recogidas en la norma UNE-127 021 Ex y UNE-127 022 Ex respectivamente, las cuales se colocan asentadas sobre mortero de cemento en las zonas de tráfico exclusivo o casi exclusivo de peatones.

Cada 1.000 m<sup>2</sup> (y por tipo de muestra), se realizarán los siguientes ensayos:

Una (1) resistencia al desgaste s/UNE 127 015

Una (1) resistencia a rotura s/UNE 127 015

Una (1) absorción de agua s/UNE 127 015

**CRITERIO DE ACEPTACION DEL LOTE**

<b>Resistencia al desgaste</b>	Valor unitario máximo 23mm
<b>Resistencia a rotura</b>	Valor unitario mínimo 2,9 Mpa. Valor medio mínimo 3,6 Mpa.
<b>Absorción de agua</b>	Valor unitario máximo 6,0 % Valor medio máximo 5,0 %
<b>Características geométricas</b>	Limitaciones de la UNE 127015

Antes del comienzo de las obras, el Contratista Adjudicatario deberá realizar un Plan de Ensayos donde se recojan el alcance de cada uno de los LOTES anteriormente propuestos para verificar la calidad de las obras ejecutadas.



**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**

**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA**

**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**



**DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN LA URBANIZACIÓN DE  
LA CHISMOSA DEL MUNICIPIO ORIHUELA**

**(PROVINCIA DE ALICANTE, COMUNIDAD VALENCIANA)**

**ANEJO 18: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Autora: Denis Johana Ramírez Sánchez

Tutor: Vicente Lidón Noguera

**1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO**

**2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA**

2.1. PRESUPUESTO

2.2. PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

2.3. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

2.4. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

**3. ACTUACIONES PREVIAS AL INICIO DE LA OBRA**

3.1. ACCESOS Y CERRAMIENTOS

3.2. SEÑALIZACIÓN

3.3. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

3.4. ZONAS DE TRABAJO, CIRCULACIÓN Y ACOPIOS

3.4.1. CIRCULACIÓN PEATONAL Y DE VEHÍCULOS AJENOS A LA OBRA

3.4.2. CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS DE OBRA

3.4.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

3.4.4. ILUMINACIÓN

3.4.5. MEDIDAS CONTRA INCENDIOS

**4. RIESGOS LABORALES**

4.1. TRABAJOS TOPOGRÁFICOS

4.1.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES

4.1.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

4.1.3. PROTECCIONES INDIVIDUALES

4.1.4. MEDIDAS PREVENTIVAS

4.2. LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y DESMONTAJES

4.2.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES

4.2.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

4.2.3. PROTECCIONES INDIVIDUALES

4.2.4. MEDIDAS PREVENTIVAS

4.3. CANALIZACIONES

4.3.1. EXCAVACIÓN EN ZANJA.

4.3.2. ENTIBACIÓN DE ZANJAS

4.3.3. MONTAJE DE CANALIZACIONES

4.4. MOVIMIENTO DE TIERRAS

4.5. OBRAS DE FÁBRICA

4.5.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

4.5.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

4.5.3. PROTECCIONES INDIVIDUALES

4.5.4. MEDIDAS PREVENTIVAS

4.6. MOBILIARIO URBANO Y JARDINERÍA

4.6.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES

4.6.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

4.6.3. PROTECCIONES INDIVIDUALES

**5. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA EL USO DE MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES**

5.1. RETROEXCAVADORA

5.2. RODILLO COMPACTADOR

5.3. CAMIÓN BASCULANTE

5.4. GRÚA AUTOCARGANTE

5.5. COMPRESOR

5.6. CAMIÓN HORMIGONERA

5.7. BOMBA AUTOPROPULSADA DE HORMIGONADO

5.8. SIERRA CIRCULAR

5.9. GRUPO ELECTRÓGENO

5.10. MINIDUMPER

5.11. APISONADORA MANUAL

5.12. VIBRADOR

5.13. HORMIGONERA

5.14. MARTILLO NEUMÁTICO

5.15. ESCALERAS

5.16. ANDAMIOS TUBULARES Y CASTILLETES

5.17. APAREJOS DE IZADO

5.18. HERRAMIENTAS MANUALES

**6. RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS**

6.1. RECONOCIMIENTO MÉDICO

6.2. BOTIQUINES

6.3. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS

6.4. SERVICIO DE PREVENCIÓN

6.5. ABASTECIMIENTO DE AGUA

**7. RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS**

7.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

7.2. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

## 1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO

La finalidad del Estudio de Seguridad y Salud para el Proyecto: **Realización de un Bosque Urbano en la localidad de Orihuela Costa**, es establecer, durante la ejecución de las obras del presente proyecto, las previsiones en cuanto a su definición y valoración de las medidas y actividades, relativas a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento que se realicen durante el tiempo de garantía, a la vez que se definen los servicios sanitarios y comunes de que constará el centro de trabajo.

Su objetivo fundamental es la prevención de los riesgos inherentes a todo trabajo especialmente peligroso en la industria de la construcción, por las circunstancias específicas que concurren en la misma.

Para ello será necesario establecer una serie de medidas que se desarrollarán a lo largo del tiempo que dure la obra, de acuerdo con el plan de ejecución. Estas medidas tendrán una función preventiva conducente a suprimir los accidentes laborales, y en el peor de los casos, disminuir su número y sus consecuencias.

Para su puesta en práctica es necesario conocer los riesgos existentes en cada fase del proceso constructivo, en cada máquina, en cada puesto de trabajo y en cada zona de la obra, conocer la forma de realizar las tareas de manera que su realización no implique riesgo, para lo cual se actuará dotando a la obra de las protecciones colectivas necesarias y se cuidará de su mantenimiento en perfecto estado, se obligará a los trabajadores al uso de las protecciones individuales que sean necesarias en cada momento y se les explicará la mejor y más segura forma de realizar los trabajos.

Servirá este Estudio para realizar una valoración de las actividades a realizar y de los medios necesarios a implantar por el Contratista de las Obras. Asimismo, se dan en este estudio una serie de directrices que permitirán al Contratista el cumplimiento de sus obligaciones para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.



El proyecto de bosque urbano se realizará en la zona de La Chismosa, ubicada en Orihuela Costa, del municipio de Orihuela, que se encuentra en la provincia de Alicante. Orihuela Costa está a 30- 40 km del municipio de Orihuela.

## **2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA**

### **2.1. PRESUPUESTO**

El Presupuesto de Ejecución Material del Estudio de Seguridad y Salud es de **17.435,62 €** (*DIECISIETE MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS*)

### **2.2. PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA**

El plazo de ejecución de las obras es de **DIECISÉIS** (16) meses.

El número medio de obreros que se ha previsto en obra es de 15.

### **2.3. INTERFERENCIA Y SERVICIOS AFECTADOS**

- Accesos rodados a la obra:

Se accede a la obra por la C/ Pavo Real desde la N-340 Torrevieja-Cartagena.

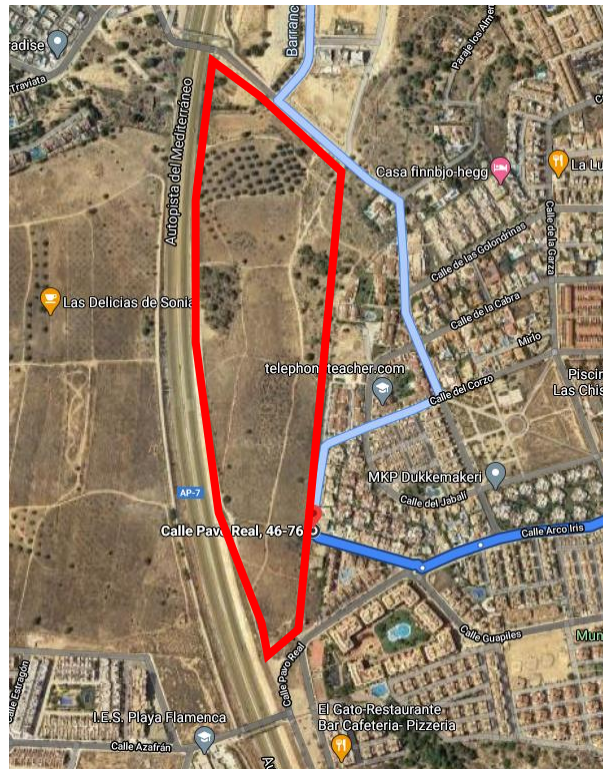


Fig.1. Elaboración propia.

- Circulaciones peatonales:

La obra discurre por zona que no hay interferencias con el tráfico peatonal.

- Líneas eléctricas aéreas: Existe una línea de Media Tensión que atraviesa la parcela. Se señalizará adecuadamente con Gálibos para que no se dañe durante el período de Ejecución.
- Transformadores eléctricos de superficie o enterrados: **NO PROCEDE**
- Líneas eléctricas enterradas: **NO PROCEDE**
- Conductos de gas: **NO PROCEDE**
- Conductos de agua: **Las propias de las instalaciones que hay que modificar y que están totalmente identificadas.**
- Tuberías de riego: **NO PROCEDE**

- Alcantarillado: Existe red de alcantarillado por la C/Pavo Real, donde se entroncará el saneamiento del presente proyecto. Dicha instalación no supone interferencia alguna durante el período de ejecución de la obra.
- Telefonía: **NO PROCEDE**
- Pluviales: **NO PROCEDE**
- En caso de que se detecte la existencia de servicios imprevistos que puedan verse afectados por encontrarse dentro de la zona de obras, se comunicará con la compañía correspondiente y que ésta adopte las medidas oportunas.
- Se detendrán los trabajos en las inmediaciones de líneas eléctricas y conducciones de que surjan de un modo imprevisto en la obra, debiendo balizarse la zona. No se reanudarán los trabajos hasta que la empresa suministradora lo autorice y se informará a la dirección facultativa y al promotor de todas las incidencias detectadas al respecto
- El encargado dispondrá una copia de los teléfonos de los representantes de las propietarias de los servicios y comprobarán mediante calicatas si la situación marcada corresponde con la realidad.

#### **2.4. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA.**

Las unidades constructivas principales que componen la obra son las siguientes:

- Trabajos Topográficos.
- Levantados, demoliciones y desmontajes.
- Canalizaciones.
- Movimiento de tierras.
- Firmes y Pavimentos.
- Obras de fábrica.

- Mobiliario urbano y jardinería.

### **3. ACTUACIONES PREVIAS AL INICIO DE LA OBRA.**

#### **3.1. ACCESOS Y CERRAMIENTOS.**

Antes de vallar la obra, se establecerán accesos cómodos y seguros, tanto para personas como para vehículos y maquinaria. Si es posible, se separarán los accesos de personal de los de vehículos y maquinaria.

Si no es posible lo anterior, se separará por medio de barandilla la calzada de circulación de vehículos y la de personal, señalizándose debidamente.

#### **3.2. SEÑALIZACIÓN.**

De forma general, deberá atenderse la siguiente señalización en la obra, si bien se utilizará la adecuada en función de las situaciones no previstas que surjan.

En la oficina de obra y en las casetas de higiene y bienestar se instalará un cartel con los teléfonos de interés más importantes utilizables en caso de accidente o incidente en el recinto de obra. El referido cartel debe estar en sitio visible y junto al teléfono, para poder hacer uso de este, si fuera necesario, en el menor tiempo posible.

En la/s entrada/s de personal a la obra, se instalarán las siguientes señales:

- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Uso obligatorio del casco de seguridad.
- Peligro indeterminado.

Superada la puerta de entrada, se colocará un panel informativo con las señales de seguridad de Prohibición, Obligación y Advertencia requeridas en cada momento.

En los cuadros eléctricos, general y auxiliar de obra, se instalarán las señales de riesgo eléctrico.

En las zonas donde exista peligro de caída de altura se utilizarán las señales de peligro caídas a distinto nivel y utilización obligatoria del cinturón de seguridad en su caso.

Deberá utilizarse la cinta balizadora para advertir del peligro de caída en aquellas zonas donde exista este riesgo (zanjas, vaciados, forjados sin desencofrar, etc.) y colocarse la señal de riesgo de caída a distinto nivel, hasta la instalación de la protección perimetral con elementos rígidos y resistentes.

En las zonas donde exista peligro de incendio por almacenamiento de material combustible, se colocará señal de prohibido fumar.

En las sierras de disco para madera se colocarán pegatinas de uso obligatorio de gafas y guantes.

En las hormigoneras y sierras circulares para corte cerámico se colocarán pegatinas de uso de gafas y máscara antipolvo.

En los trabajos con martillos neumáticos y compresores se colocará la señal de uso obligatorio de protectores auditivos.

En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la señal correspondiente para ser localizado visualmente.

En las zonas donde se coloquen extintores se pondrán las correspondientes señales para su fácil localización.

En los trabajos superpuestos y operaciones de desencofrado se colocará la señal de caída de objetos.

En las zonas de acopio de materiales se colocará la señal de caída al mismo nivel.

### **3.3. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES.**

Todas las instalaciones de la obra se mantendrán limpias. En consecuencia, con lo anterior, se organizará un servicio de limpieza para que sean barridas y fregadas con los medios necesarios para tal fin.

Los residuos no deben permanecer en los locales utilizados por las personas sino en el exterior de estos y en cubos con tapa.

Se cumplirán las siguientes normas:

Comedor.

- 1 Calienta comidas o microondas por cada 50 operarios.
- 1 Grifo en la pileta por cada 10 operarios.

Aseos

- 1 Inodoro por cada 25 operarios.
- 1 Ducha por cada 10 operarios.
- 1 Lavabo por cada 10 operarios.
- 1 Espejo (40x50) por cada 25 operarios.
- 1 Calentador agua.
- Jabón, portarrollos, papel higiénico, etc.

Vestuarios

- Bancos, perchas.
- 1 Taquilla por trabajador.

### **3.4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES.**

#### **3.4.1. CIRCULACIÓN PEATONAL Y DE VEHÍCULOS AJENOS A LA OBRA.**

El recinto de la obra o de los tajos de trabajo correspondientes a la misma estarán perfectamente delimitados mediante vallado perimetral o balizado de toda su área de influencia, susceptible de ser franqueada por personal o vehículos ajenos a la obra.

En aquellos tajos que puedan generar caídas de objetos desde alturas superiores, se dispondrá una marquesina rígida o, en su defecto, se acordonará la zona de riesgo de posible interferencia entre los materiales desprendidos y la circulación ajena a la obra.

Se dispondrán protecciones colectivas, en previsión de caídas de objetos desde los tajos situados en altura.

Las señales de tráfico deberán ajustarse, en cuanto a su distribución y características, a lo establecido para obras en la Instrucción 8.3-IC de la ORDEN MINISTERIAL de 31.08.87 del MOPU.

Todos los accesos a la obra dispondrán de las señales de seguridad normalizadas según lo establecido en el R.D. 1403/1986, sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo.

Los obstáculos situados en las inmediaciones de la obra deberán estar adecuadamente balizados y señalizados.

Se contratará un Seguro de Responsabilidad Civil de la obra.

#### Circulación del personal de obra.

Las conducciones y otros elementos situados a una altura inferior a 1,80 m., situados sobre los lugares de trabajo, habrán de estar adecuadamente señalizados, para evitar choques contra ellos.

No se habilitarán como zonas de paso, zonas cuya anchura entre paramentos verticales sea inferior a 0,60 m.

Los pasos bajo zonas de trabajo deberán disponer de marquesina rígida.

Las zonas de paso que deban superar zanjas y desniveles deberán disponer de pasarelas con barandillas sólidas y completas.

Los accesos fijos a distintos niveles de la obra deben disponer de escaleras con peldaño amplio, sólido y estable, dotadas de barandillas o redes, cerrando los laterales.

Las zonas de paso deberán estar permanentemente libres de acopios y obstáculos. Todas las zonas de paso del personal estarán dotadas de iluminación suficiente.

Los puntos de previsible caída de objetos desde tajos superiores, así como las zonas de peligro por evolución de máquinas en movimiento, deberán permanecer perfectamente acotados mediante balizas y señalización de riesgo.

Los huecos horizontales o verticales con riesgos de caídas de altura de personas u objetos deberán estar condenados, protegidos o, como mínimo y en momentos puntuales y por causa justificada, señalizados.

### **3.4.2. CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS DE OBRA.**

Previo al establecimiento definitivo de zonas de paso para vehículos de obra, se habrá comprobado previamente el buen estado del firme, especialmente en lo relativo a terraplenes, rellenos y terrenos afectados por la climatología.

Los cables eléctricos y mangueras no deben verse afectados por el paso de vehículos, acudiendo si es preciso a la canalización enterrada o mediante una protección de tabloneros al mismo nivel o, en su defecto, procediendo a realizar una conducción elevada a más de 8 m. de altura.

Los circuitos de circulación del personal y de vehículos de obra deben estar perfectamente definidos y separados.

Las excavaciones al descubierto, próximas a zonas de circulación de vehículos de obra, estarán sólidamente protegidas con rodapiés, tierras de excavación, etc. situados a 2 m. del perímetro del hueco.

### **3.4.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL.**

Previo petición de suministro, indicando el punto de entrega de suministro de energía, se procederá al montaje de la instalación eléctrica provisional de obra.



Deben considerarse como riesgos más frecuentes los siguientes:

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra (incorrecta instalación).
- Quemaduras.
- Incendios.

Se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

a) para los cables.

- Todo el cableado utilizado en obra será de intemperie y por tanto contará con el marcado UNE- 21123.
- El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.
- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones y repelones).
- La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.
- El tendido de los cables y mangueras de baja tensión, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento, aunque es preferible enterrar los cables eléctricos en los pasos de vehículos.
- Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones estancas antihumedad.

- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancas de seguridad.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico a los distintos tajos, será colgado a una altura sobre el pavimento o arrimada a los paramentos verticales, para evitar accidentes por agresión a las mangueras a ras de suelo.
- Las mangueras de "alargadera", por ser provisionales y de corta estancia, pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.
- Las mangueras de "alargadera" provisionales, se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles.

b) para los interruptores.

- Se ajustarán expresamente a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, riesgo eléctrico".

c) para los cuadros eléctricos.

- Serán metálicos de tipo intemperie, con puerta y cerradura (con llave), según norma UNE-20324.
- Pese a ser para intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Poseerán adheridas sobre la puerta una señal normalizada de "peligro, riesgo eléctrico".

- Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a "pies derechos" firmes. En ningún momento estarán apoyando directamente sobre el suelo.

- Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie en número determinado, según el cálculo realizado.

d) para las tomas de energía.

- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos). Esta norma es extensiva a las tomas del "cuadro general" y "cuadro de distribución".

- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina herramienta.

- La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

e) para la protección de los circuitos.

- La instalación poseerá todos aquellos interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios; no obstante, se calcularán siempre aminorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad, es decir, antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.

- Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y máquinas herramientas de funcionamiento eléctrico.

- Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.

- La instalación de alumbrado general, para las "instalaciones provisionales de obra y de primeros auxilios" y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.

- Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial. Todas las líneas estarán protegidas por un disyuntor diferencial.

- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

- o 300 mA - (según R.E.B.T.). Alimentación a la maquinaria.

- o 30 mA - (según R.E.B.T.). Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

- o 30 mA - Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

f) para las tomas de tierra.

- El transformador de la obra será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.

- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

- Se instalarán tomas de tierra independientes para los carriles para estancia o desplazamiento de máquinas.

- La toma de tierra de las máquinas-herramienta que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante pica o hilo neutro sobre maquinaria, en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.

- Las tomas de tierra calculadas estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo agua de forma periódica en el lugar del hincado de la pica (placa o conductor).

- Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes eléctricamente.

g) para el mantenimiento y reparación de la instalación eléctrica provisional de obra.

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, y contará con permiso escrito por parte de la jefatura.

- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.

#### **3.4.4. ILUMINACIÓN.**

La iluminación de los tajos será siempre la adecuada, de acuerdo con los niveles mínimos marcados por el Real Decreto sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en Lugares de Trabajo de 14 de abril de 1.997. Para realizar los trabajos con seguridad esta se hará mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes, o colgados debidamente de las paredes.

La iluminación mediante portátiles se realizará mediante luminarias de tipo estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentada a 24 voltios.

La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de mejorar la distribución (uniformidad) y disminuir sombras.

Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

En lugares especialmente peligrosos la iluminación se realizará mediante luminarias especiales estancas y / o antideflagrantes.

Al realizar el diseño de la iluminación se incluirá un sistema de alumbrado de emergencia.

De acuerdo con el Real Decreto sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en Lugares de Trabajo de 14 de abril de 1.997, los niveles mínimos medios que se consideran aptos para realizar los trabajos con seguridad serán los siguientes:

<u>ÁREA DE TRABAJO</u>	<u>NIVEL ILUMINACIÓN (Lux)</u>
Vías de circulación de uso habitual	50
Áreas de exigencias visuales bajas	100
Áreas de exigencias visuales moderadas	200
Áreas de exigencias visuales altas	500
Locales de uso habitual	100
Áreas de exterior (alumbrado nocturno)	20

### **3.4.5. MEDIDAS CONTRA INCENDIOS**

Normalmente y por motivos de funcionalidad y organización de los tajos, se suelen almacenar en recintos separados los materiales que han de utilizarse en oficios distintos. Este principio básico es favorable a la protección contra incendios y han de separarse claramente los materiales combustibles unos de otros, y todos ellos han de evitar cualquier tipo de contacto con equipos y canalizaciones eléctricas.

#### **3.4.5.1. ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE**

Los depósitos de combustible que se encuentren en obra para suministro de maquinaria (pilas cargadoras, grúas motovolquetes, etc.) cumplirán con la normativa de Reglamentación de Instalaciones Petrolíferas vigente (R.D. 2085/94 de 20 de octubre y R.D. 1427/97 de 15 de septiembre, ambos modificados por el R.D. 1523/1999, de 1 de octubre).

### **3.4.5.2. EN LA MAQUINARIA**

La maquinaria, tanto fija como móvil, accionada por energía eléctrica, ha de tener las conexiones de corriente bien realizadas, y en los emplazamientos fijos se instalará toma de tierra. Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo, han de ser apartados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.

### **3.4.5.3. EN EL TRASVASE DE COMBUSTIBLE**

Las operaciones de trasvase de combustible han de efectuarse con una buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. Se preverá, asimismo, las consecuencias de posibles derrames durante la operación, por lo que se debe tener a mano tierra o arena para empapar el suelo.

La prohibición de fumar o encender cualquier tipo de llama ha de formar parte de la conducta a seguir en estos trabajos.

Cuando se trasvasan líquidos combustibles o se llenan depósitos, se pararán los motores accionados por el combustible que se está trasvasando.

### **3.4.5.4. MEDIOS DE EXTINCIÓN PARA TODOS LOS CASOS**

En las situaciones descritas anteriormente (almacenes, maquinaria fija o móvil, trasvase de combustible, trabajos de soldadura) y en aquellas otras en que se manipule una fuente de ignición, han de colocarse extintores cuya carga y capacidad estén en consonancia con la naturaleza del material combustible y con el volumen de éste, así como de arena y tierra donde se manejen líquidos inflamables, con la herramienta propia para extenderla.

En el caso de grandes cantidades de acopio, almacenamiento o concentración de embalajes o desechos, han de completarse los medios de protección con mangueras de riego que proporcionen agua abundante.

Los recursos preventivos del contratista estarán informados de los puntos y zonas que pueden revestir peligro de incendio en la obra, y de las medidas de protección existentes

en la misma, para que puedan eventualmente hacer uso de ellas, así como la posibilidad de dar el aviso correspondiente a los servicios públicos de extinción de incendios.

#### **4. RIESGOS LABORALES**

##### **4.1. TRABAJOS TOPOGRÁFICOS**

###### **4.1.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES**

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Golpes en brazos, piernas, con la maza al clavar estacas y materializar puntos de referencia.
- Proyección de partículas de acero enclavamientos.
- Golpes contra objetos.
- Atropellos por maquinaria o vehículos, por presencia cercana a la misma en labores de comprobación.
- Ambientes de polvo en suspensión.
- Contactos eléctricos directos con la mira.
- Riesgo de accidentes de tráfico dentro y fuera de la obra.
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.)
- Riesgos de picaduras de insectos y reptiles.



#### **4.1.2. PROTECCIONES COLECTIVAS.**

- Señalización de zonas de trabajo.
- Organización del tráfico.

#### **4.1.3. PROTECCIONES INDIVIDUALES.**

- Casco.
- Botas de seguridad de cuero y de PVC.
- Ropa de trabajo.
- Ropa impermeable en tiempo lluvioso.
- Gafas antiproyección de impactos.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de lona y piel.
- Mascarilla antipolvo.
- Cinturón de sujeción.



#### **4.1.4. MEDIDAS PREVENTIVAS.**

- Todo el equipo debe usar botas antideslizantes para evitar caídas por las pendientes y al mismo nivel.
- Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy inclinadas si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con cinturón de sujeción y conectado a 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).

- Todos los trabajos que se realicen en alturas (de comprobación, replanteo o lectura de datos), tienen que desarrollarse con cinturón de sujeción y estar anclado a puntos fijos de las estructuras.
- Debe evitarse la estancia durante los replanteos o lecturas de datos, en zonas que puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones con herramientas o cargas suspendidas hasta que se haya abandonado la zona.
- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se tendrá que usar guantes y punteros con protector de golpes en manos.
- Deben evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo por tener el riesgo de proyección de partículas de acero, en cara y ojos. Se usarán gafas antipartículas durante estas operaciones.
- En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo.
- En los tajos que por necesidad se tenga que realizar alguna comprobación con la maquinaria funcionando y en movimiento, se realizarán las comprobaciones parando por un momento el proceso constructivo, o en su caso realizando las comprobaciones siempre mirando hacia la maquinaria y nunca de espaldas a la misma.
- Se comprobarán antes de realizar los trabajos de topografía la existencia de cables eléctricos y demás servicios afectados, para evitar contactos directos e indirectos con los mismos. En cualquier caso, se mantendrán las distancias de seguridad mínimas de 5 m. a las conducciones.

## **4.2. LEVANTADOS, DEMOLICIONES Y DESMONTAJES.**

### **4.2.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES.**

- Aprisionamiento o arrollamiento por máquinas y vehículos.
- Aprisionamiento por deslizamientos y desprendimientos.
- Accidentes de vehículos por exceso de carga.

- Caídas y vuelcos de vehículos.
- Caída de personas a mismo y distinto nivel.
- Caídas de materiales.
- Proyecciones de partículas en los ojos.
- Emanaciones de gases (Explosión, Incendio e Intoxicación).
- Electrocuciiones.
- Roturas de conducciones de agua, gas, electricidad, etc.
- Posibilidad de cargas estáticas y dinámicas.
- Polvo.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Cortes.



#### **4.2.2. PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Señal de obligatoriedad de uso de casco, cinturón de seguridad, gafas, mascarilla, protectores auditivos, botas y guantes.
- Señal de riesgo eléctrico, caída de objetos, caída a distinto nivel, maquinaria pesada en movimiento, cargas suspendidas, incendios y explosiones.
- Señalización de no permanecer en el radio de acción de las máquinas.
- Vallas de limitación y protección.
- Barandillas reglamentarias.
- Cinta de balizamiento.

- Marquesinas.
- Trompas de vertido.
- Avisador acústico en maquinaria.
- Líneas de vida.

#### **4.2.3. PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad de cuero y de PVC.
- Guantes anticorte.
- Monos y buzos, de color amarillo vivo.
- Trajes de agua, de color amarillo vivo.
- Gafas contra impactos y antipolvo en todas las operaciones en que puedan producirse desprendimientos de partículas.
- Cinturón de seguridad, cuya clase se adoptará a los riesgos específicos de cada trabajo.
- Cinturón antivibratorio.
- Mascarilla antipolvo, en todos aquellos trabajos donde el nivel del polvo sea apreciable.
- Filtros para mascarilla.
- Protectores auditivos.
- chaleco reflectante.

#### **4.2.4. MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Como actividad previa a la demolición deberán desviarse o anularse todas las canalizaciones que se pudieran ver afectadas.

- No sobrepasar ni en volumen, ni en peso la carga máxima admisible de los vehículos de transporte.
- Evitar presencia innecesaria de personal en zona de riesgo de la demolición.
- No dejar elementos sin demoler en planos superiores al de trabajo.
- Todos los trabajos deben realizarse desde elementos estables.
- Riegos tanto en vías de acceso como de los escombros.
- Se prohíbe permanecer (o trabajar) al pie de un frente de demolición de una losa, antes de haber procedido a su saneo, etc.
- Los huecos y bordes de forjados que no se estén demoliendo deberán protegerse con barandillas rígidas. Siempre que exista riesgo de caída a distinto nivel (más de 2 metros) y por imperativos de obra no se resuelva mediante protección colectiva, se deberá usar el cinturón de seguridad anclado al punto seguro que indique el Recurso Preventivo del Contratista.
- Se ha de tener en cuenta que la maquinaria produce vibraciones y éstas pueden desestabilizar los elementos sobre los que se trabaja.

### **4.3. CANALIZACIONES**

Ejecución de zanjas para instalación de canalizaciones de servicios: Drenaje y red de riego.

#### **4.3.1. EXCAVACIÓN EN ZANJA.**

##### **4.3.1.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES**

- Desprendimientos
- Atropellos.
- Colisiones.
- Vuelcos.

- Caídas de personas.
- Caídas de objetos.
- Interferencias de conducciones subterráneas.
- Electrocutión.

#### **4.3.1.2. PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Guantes de protección.
- Calzado de seguridad.
- Botas de agua.
- Ropa o mono de trabajo.
- Mascarillas de protección antipolvo.
- Pantalla de protección antiimpactos.
- Impermeables.
- Arnés anticaída.
- Auriculares o cascos antirruidos.
- Cinturones de seguridad.
- Cinturones antivibratorios.



#### **4.3.1.3. PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Módulos metálicos de entibación.
- Vallas autónomas de contención de personal.
- Cinta de señalización.

- Conos de balizamiento.
- Señales de seguridad.
- Señales de tráfico.
- Tapas provisionales para los pozos.

#### **4.3.1.4. NORMAS DE ACTUACIÓN**

- Los pozos estarán completamente circundados por vallas.
- Las vallas de protección distarán no menos de un (1) m del pozo cuando se prevea paso de peatones, y no menos de dos (2) m cuando se prevea paso de vehículos.
- Al finalizar la jornada o en interrupción de los trabajos se impedirá el acceso a la zona de obras mediante vallas de protección y la señalización correspondiente.
- La vigilancia del frente y laterales de la excavación, por el Encargado o Capataz, como mínimo dos veces durante la jornada de trabajo y en todo caso y de forma independiente previamente al comienzo de los trabajos, por la mañana y por la tarde.
- El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,25 m, se dispondrán a una distancia no menor de 2,50 m del borde de la zanja y se retirará a una escombrera todo el material sobrante que no vaya a ser empleado en los rellenos posteriores.
- Presencia continua de recurso preventivo de la Contrata.

#### **4.3.2. ENTIBACIÓN DE ZANJAS**

##### **4.3.2.1. RIESGOS**

- Caídas de personas.
- Caídas de objetos.
- Golpes y atrapamientos.

- Vuelco del módulo.

#### 4.3.2.2. PROTECCIONES

Los elementos de protección individual serán:

- Casco de seguridad.
- Guantes de protección.
- Calzado de seguridad.
- Botas de agua.
- Ropa o mono de trabajo.
- Mascarillas de protección antipolvo.
- Pantalla de protección anti-impactos.
- Impermeables.
- Auriculares o cascos antirruidos.
- Cinturones de seguridad.
- Cinturones antivibratorios.



Los elementos de protección colectiva serán:

- Barandillas peatonales
- Cinta de señalización.
- Señales de seguridad.

En lo referente a protecciones, se cumplirán las siguientes normas de actuación:

- Al finalizar la jornada o en interrupción de los trabajos se impedirá el acceso a la zona de obras mediante vallas de protección y la señalización correspondiente.



#### 4.3.2.3. MANIPULACIÓN DE LAS ENTIBACIONES

- Durante las operaciones de manipulación de las entibaciones se seguirán las instrucciones del fabricante.
- La persona responsable del tajo, así como los trabajadores tendrán formación en el manejo del sistema concreto de entibación a instalar, estando familiarizados con las piezas que componen el sistema y los medios auxiliares y útiles precisos.
- Es conveniente minimizar las operaciones de traslado del sistema de entibación dentro de la obra, debiendo realizarlo sólo personal adiestrado en la operación.
- Habitualmente las distintas piezas del sistema vendrán apiladas en un camión dotado con sistema de descarga con la potencia suficiente para el manejo de las cargas. El trabajador que maneje el sistema de descarga tendrá formación específica en el manejo de este.
- Para subir y bajar a la caja del camión se utilizarán los accesos previstos por el fabricante del vehículo. Durante las operaciones de descarga, sólo permanecerán en las proximidades los trabajadores necesarios para realizar la operación.
- El trabajador que eslinga las piezas en la caja del camión, atará la cuerda guía y se bajará de la caja por el lugar previsto para ello, antes de iniciar la maniobra de izado de la pieza.
- Para la descarga de las piezas que componen el sistema de entibación se seguirán las instrucciones del fabricante, utilizando en su caso, los útiles suministrados por el mismo. Todas las operaciones de izado se iniciarán de forma lenta y cuidadosa.
- El trabajador que dirija las operaciones de izado y descarga se posicionará de forma que tenga suficiente visibilidad para toda la operación. El operario que maneja la grúa sólo seguirá las indicaciones de este trabajador.
- En caso de tratarse de piezas de grandes dimensiones se guiarán con ayuda de cuerdas de suficiente resistencia y longitud.
- Antes de iniciar el montaje se revisará el buen estado de todas las piezas del conjunto, así como de los medios auxiliares y útiles, desechando los que se encuentren en mal estado.

### **4.3.3. MONTAJE DE CANALIZACIONES**

#### **4.3.3.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS**

- Desprendimiento de tierras.
- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Desprendimiento de cargas en elevación.
- Rotura de la eslinga o gancho de sujeción.
- Atrapamientos, golpes y colisiones con maquinaria.
- Golpes por objetos y/o herramientas.
- Aplastamientos por el manejo de cargas.
- Sobreesfuerzos.

#### **4.3.3.2. PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Módulos metálicos de entibación.
- Barandillas reglamentarias.
- Se emplearán extintores portátiles homologados.
- Señalización y balizamiento

#### **4.3.3.3. PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Guantes de goma o de P.V.C.

#### 4.3.3.4. MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se prohíbe utilizar los flejes de los paquetes como asideros de carga.
- Los tubos una vez distribuidos se acuñarán para evitar que rueden.
- Se prohibirá a los trabajadores realizar ninguna actividad en el fondo de la zanja sin la colocación previa de los módulos de entibación necesarios para proteger todo el tramo de zanja en el que se esté actuando.
- Para no mantener grandes tramos de zanjas abiertas se procurará que se monten los tubos a medida que se va abriendo la zanja.
- La eslinga, gancho o balancín empleado para elevar y colocar los tubos, estará en perfectas condiciones y será capaz de soportar los esfuerzos a los que estará sometido. Se revisará la misma antes del comienzo de los trabajos.
- Antes de iniciar la maniobra de elevación del tubo se les ordenará a los trabajadores que se retiren lo suficiente como para no ser alcanzados en el caso de que se cayese por algún motivo el tubo.
- Se prohibirá a los trabajadores permanecer bajo cargas suspendidas o bajo en radio de acción de la pluma de la grúa cuando esta va cargada con el tubo.
- Para desplegar los paquetes de tubos se utilizarán las herramientas necesarias de corte de estos. Queda expresamente prohibido apalancar para que se rompa el fleje. En ningún caso se introducirá las extremidades entre tubos, ni entre tubo y fleque o tubos y terreno.
- Se ordenará a los trabajadores que estén recibiendo los tubos en el fondo de la zanja que se retiren lo suficiente hasta que la grúa lo sitúe, en evitación de que por una falsa maniobra del gruista puedan resultar atrapados entre el tubo y la zanja.
- El gancho de la grúa ha de tener pestillo de seguridad.
- Se deberán paralizar los trabajos de montaje de tubos bajo regímenes de vientos superiores a 60 Km/h.

- Los trabajadores que estén montando los tubos usarán obligatoriamente: guantes de cuero, casco y botas de seguridad.
- Al realizar la prueba de carga se asegurará que la conducción se encuentra anclada, para evitar así posibles accidentes por golpes producidos al moverse la tubería, si la prueba de carga resultase fallida.
- Los accesos al interior de las zanjas se realizarán siempre mediante escaleras de mano.
- Durante la prueba de carga ningún operario permanecerá en el interior de la zanja.
- Si al excavar los pozos de ataque y salida para la hinca, se viera falta de cohesión del terreno, posibilidad de deslizamiento de taludes o apareciesen vetas arenosas, como medida de prevención se realizará un muro de hormigón armado perimetral sobre la solera. Esta medida podrá ser eliminada siempre que los taludes se excaven con su talud natural para la altura necesaria.

#### **4.4. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Incluye el relleno de zanjas y compactación de tierras.

##### **4.4.1.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES**

- Accidentes de vehículos por exceso de carga o por mala conservación de sus mandos, elementos resistentes o ruedas (vuelcos y/o atropellos).
- Atropello de personas.
- Caídas del personal desde los vehículos en marcha.
- Formación de polvo. Peligro de atropellos por falta de visibilidad debido al polvo.
- Ruido puntual y ambiental.
- Contactos con líneas eléctricas.
- Caída de material de las cajas de los vehículos.
- Golpes por las compactaciones (pisones, rulos).

#### 4.4.1.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Balizamiento de desniveles < 2 m
- Vallas de protección desniveles > 2m.
- Topes de descarga de camión.
- Avisadores luminosos y acústicos de marcha atrás. Rotativos luminosos.
- Señalización radio de acción maquinaria.
- Riego de la zona de paso de la maquinaria.
- Pórticos de balizamiento. Señalización de líneas eléctricas.

#### 4.4.1.3. PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarilla.
- Guantes de cerraje.
- Botas de seguridad de cuero y de PVC.
- Traje de agua.
- Chaleco reflectante.
- Protectores del tronco y abdomen: fajas y cinturones antivibraciones.
- Cinturón anticaídas.



#### 4.4.1.4. MEDIDAS PREVENTIVAS

- La maquinaria y vehículos serán revisados antes de comenzar a trabajar en la obra, en todos los elementos de seguridad, exigiéndose tener al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite su revisión por un taller cualificado.
- Se prohíbe el desplazamiento de los camiones (tanto hacia adelante como marcha atrás) con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja, tras el vertido de tierras.
- Se prohíbe que los vehículos transporten personal fuera de la cabina de conducción. En el interior de la cabina se prohíbe el transporte de personal en número superior a los asientos existentes.
- Se señalizará los accesos a la vía pública mediante señalización vial normalizada de peligro indefinido y Stop. Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Los vehículos subcontratados tendrán vigente la Póliza de Seguros con Responsabilidad Civil ilimitada, el Carné de Empresa y los Seguros Sociales cubiertos, antes de comenzar los trabajos en la obra.
- Todo el personal que maneje los camiones, dumpers, motoniveladoras, apisonadoras o compactadoras, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos pasarán la revisión periódica, en especial los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejados 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. Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la tara y la carga máxima.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polveras, especialmente si se debe conducir por vía pública, calles o carreteras.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por personal capacitado.

- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m., como norma general, en torno a los compactadores y apisonadoras en funcionamiento.
- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación, estarán dotados de bocina automática de marcha atrás.
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad para evitar las consecuencias de su vuelco.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos: peligro de vuelco, atropello, colisión, etc.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad al abandonar la cabina, en el interior de la obra.

#### **4.5. OBRAS DE FÁBRICA**

##### **4.5.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS**

- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Caída de objetos sobre las personas.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- Dermatitis por contactos con el cemento o yeso.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Cortes por utilización de máquinas-herramienta.
- Los derivados de la realización de trabajos en ambientes pulverulentos (corte cerámico, por ejemplo).
- Sobreesfuerzos.

#### 4.5.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señal de obligatoriedad de uso de casco, cinturón de seguridad, gafas, mascarilla, protectores auditivos, botas y guantes.
- Señal de riesgo eléctrico, caída de objetos, caída a distinto nivel y cargas suspendidas.
- Vallas de limitación y protección.

#### 4.5.3. PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Guantes de P.V.C. o de goma. Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad clase C.
- Botas de cuero y de goma con puntera reforzada.
- Gafas antiproyección de impactos.
- Chaleco reflectante.

#### 4.5.4. MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos, para la prevención de caídas.
- Todas las zonas en las que haya que trabajar, estarán suficientemente iluminadas. De utilizarse portátiles estarán alimentadas a 24 voltios, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros diariamente.
- A las zonas de trabajo se accederá siempre de forma segura. Se prohíbe los "puentes de un tablón".
- El material se trasladará a los tajos sin romper los flejes con las que lo suministre el fabricante, para evitar los riesgos por derrame de la carga.
- Las plataformas sobre borriquetas tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablonas, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.



- En caso de no ser posible la instalación de barandillas o redes, en lugares con riesgo de caída en altura, se fijarán a elementos firmes de la estructura, en donde indique el recurso preventivo de la Constructora, líneas de vida en las que amarrar el fiador del cinturón de seguridad.

#### **4.6. MOBILIARIO URBANO Y JARDINERÍA**

##### **4.6.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES**

- Atropello de personas.
- Caídas del personal a mismo o distinto nivel.
- Formación de polvo.
- Ruido puntual y ambiental.

##### **4.6.2. PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Balizamiento de tajos
- Vallas de protección perimetral

##### **4.6.3. PROTECCIONES INDIVIDUALES**

- Casco de seguridad.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarilla.
- Guantes de serraje.
- Botas de seguridad de cuero y de PVC.
- Traje de agua.
- chaleco reflectante.

## **5. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA EL USO DE MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES.**

### **5.1. RETROEXCAVADORA**

Cuando no esté trabajando, debe estar parada con los frenos puestos. Las máquinas con ruedas deben tener estabilizadores. Se colocarán de manera que las ruedas o las cadenas estén a 90 grados respecto a la superficie de trabajo, siempre que sea posible. Esto permite mayor estabilidad y un rápido retroceso.

Si se utiliza la retroexcavadora sobre cadenas, con pala frontal, deben quedar las ruedas cabillas detrás, para que no puedan sufrir ningún daño, debido a la caída fortuita de materiales.

En operaciones con pala frontal, sobre masas de una cierta altura, se empezará atacando las capas superiores para evitar derrumbamientos.

Cuando haya varias máquinas trabajando a diversos niveles, se hará que la máquina ensanche suficientemente su corte antes de comenzar otro más bajo, esto impide que caigan sobre la máquina inferior rocas o tierras. Se evitará que la situada en la parte inferior excave bajo la plataforma superior.

Cuando sea necesario trabajar en una pendiente, se hará hacia arriba, así el agua no se introducirá en la excavación.

Cuando se suba o baje por un camino con una pendiente pronunciada, es necesario situar la cuchara a una altura que no choque con los posibles obstáculos, pero lo suficientemente baja como para actuar de soporte de la máquina en caso de que ésta fuese a volcar.

La cuchara no debe usarse nunca para golpear rocas, especialmente si están medio desprendidas.

Cuando se circula con retroexcavadora de orugas deben de actuar las ruedas cabillas en la parte trasera para que las cadenas, en contacto con el suelo, estén en tensión.

Por la razón antes mencionada cuando se usa cucharón retroexcavador, las ruedas cabillas deben estar en la parte delantera (extremo de trabajo).

Se debe cargar el material en los camiones de manera que la cuchara nunca pase por encima de la cabina del camión o del personal de tierra.

Cuando se realice la carga, el conductor del vehículo debe estar fuera de la cabina, alejado del alcance de la posible pérdida de material y en un punto de buena visibilidad para que pueda actuar de guía. Si el vehículo tiene una cabina de seguridad, estará mejor dentro de ella.

Es obligatorio disponer de al menos un extintor de incendios en cabina.

Siempre que se cambien accesorios, nos aseguraremos de que el brazo está abajo y parado. Cuando sea necesario, en algunas operaciones de mantenimiento, por ejemplo, trabajar con el brazo levantado, utilizaremos puntales para evitar que vuelque o caiga.

Se prohíbe posicionar la retroexcavadora bajo líneas eléctricas aéreas. Las tierras bajo las líneas eléctricas se empujarán con tractor lo suficientemente lejos para realizar la carga en condiciones de seguridad.

En excavación de zanjas, las tierras se depositarán como mínimo a 2 m. de distancia del borde de la zanja.

El operador usará protectores auditivos, siempre que no se disponga de cabina insonorizada.

Está totalmente prohibido transportar personas. En estas máquinas solamente puede viajar el conductor.

La retroexcavadora tendrá una cabina con protección contra el vuelco de la máquina (ROPS). Dicha protección debe garantizar al operador a bordo un volumen límite de deformación (DLV) adecuado. La cabina también dispondrá de estructura de protección contra caída de objetos (FOPS). Dicha protección como en el caso anterior, debe garantizar al operador a bordo un volumen límite de deformación (DLV) adecuado al R.D. 1435/1992 de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación relativas a medidas de seguridad en máquinas.

## 5.2. RODILLO COMPACTADOR

Se impartirá al operador la instrucción necesaria, si con anterioridad no ha manejado máquinas de la misma marca y tipo, dejando constancia por escrito de la autorización para el manejo de la máquina.

Antes de subir a la máquina para iniciar la marcha, se comprobará que no hay nadie en las inmediaciones, así como la posible existencia de manchas que indiquen pérdidas de fluidos.

Cuando se tenga que circular por superficies inclinadas, se hará siempre según la línea de máxima pendiente.

Se comunicará al encargado, cualquier anomalía observada y se hará constar en el parte de trabajo.

Al abandonar la máquina se dejará en horizontal, frenada con el motor parado.

El operador usará protectores auditivos, siempre que no se disponga de cabina insonorizada.

Es obligatorio disponer de al menos un extintor de incendios en cabina.

Es obligatorio que esta máquina tenga (comprobando su buen funcionamiento) dispositivo de aviso sonoro de marcha atrás, salvo que disponga puesto de conducción orientable, con lo que el operador siempre puede estar pendiente del sentido de la marcha.

Para trabajos en horario nocturno, en aquellos en que no es posible utilizar el avisador acústico de marcha atrás, será obligatorio tener una señal luminosa o luz indicadora de marcha atrás que se diferencie claramente de las luces de alumbrado.

Está totalmente prohibido transportar personas. En estas máquinas solamente puede viajar el conductor.

Para abrir el tapón del radiador, se eliminará previamente la presión interior y se tomarán precauciones para evitar quemaduras.

Se efectuarán todas las prescripciones indicadas en el manual de mantenimiento.

No se realizarán revisiones o reparaciones con el motor en marcha.

El rodillo compactador tendrá una cabina con protección contra el vuelco de la máquina (ROPS). Dicha protección debe garantizar al operador a bordo un volumen límite de deformación (DLV) adecuado. La cabina también dispondrá de estructura de protección contra caída de objetos (FOPS). Dicha protección como en el caso anterior, debe garantizar al operador a bordo un volumen límite de deformación (DLV) adecuado al R.D. 1435/1992 de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación relativas a medidas de seguridad en máquinas.

### **5.3. CAMIÓN BASCULANTE**

Los camiones deberán incorporar sistemas de avisadores acústicos y luminosos que se activen cuando el conductor coloque la palanca de cambio en la posición de marcha atrás.

Deberá existir una persona que facilite las maniobras señaladas anteriormente, así como aquellas de aproximación al vaciado o borde de excavación, independiente de la colocación de topes que impidan de una manera efectiva la caída del camión o de la máquina.

Se colocará en la máquina cartel de "PROHIBIDO PERMANECER EN EL RADIO DE ACCIÓN DE LA MAQUINA".

Se ha de realizar un mantenimiento adecuado para garantizar el buen funcionamiento de frenos, dirección, alumbrado, sistemas hidráulicos y demás elementos de seguridad, quedando reflejado en el "Libro de Mantenimiento."

Para garantizar una buena visibilidad del conductor, es necesario disponer de los espejos retrovisores en perfecto estado y mantener tanto estos, como los parabrisas perfectamente limpios, así como disponer de parasol.

Está rigurosamente prohibido circular, aunque sólo sean unos metros, con el basculante levantado. Tras descargar, no se iniciará movimiento alguno hasta tener la completa certeza de que la caja ha descendido totalmente. Solamente cuando el basculante está totalmente bajado, está permitido iniciar el movimiento de vehículo.

Antes de levantar el basculante para realizar la descarga, el operador comprobará que no existen líneas eléctricas u otros obstáculos con los que pueda chocar.

Para facilitar al operador la comprobación de que el basculante está en posición correcta, se ha de disponer adosado a la visera de la caja, un testigo que sea visible desde el puesto de conducción sólo cuando la caja ha bajado. La observación de este testigo indicará al operador que ya puede iniciar la marcha.

Se usará casco cuando se baje de la cabina. Si el conductor se baja de la cabina, mientras se realiza la carga, se alejará del camión, y siempre se mantendrá fuera del radio de acción de la máquina que lo está cargando.

Se ha de disponer de extintor a bordo del camión.

Se comprobará antes iniciar movimiento alguno, que no hay personas ni obstáculos en su alrededor.

En operaciones de carga no se pasará nunca el cazo de la retro o de la pala por encima de la cabina.

No se transportará personas en la caja del camión, y en la cabina que sí es un lugar apto para transportar personas, solamente podrán viajar las del número de plazas que tenga autorizado.

La cabina debe disponer de protección contra la caída de objetos, (FOPS), bien porque reúna esta condición o por medio de la visera de la caja de carga que vuela sobre la cabina. También debe tener estructura de protección contra el vuelco (ROPS). Dicha protección debe garantizar al operador a bordo un volumen límite de deformación (DL V) adecuado.

#### **5.4. GRÚA AUTOCARGANTE**

Se efectuarán revisiones periódicas de los elementos mecánicos del cable. La grúa deberá tener al día el libro de mantenimiento.

Reconocimiento previo del terreno donde se va a emplazar la máquina, evitando que se apoye en zonas inestables y colocando placas de reparto. Para elevar cualquier carga será obligatorio poner los gatos estabilizadores totalmente extendidos.

Utilización adecuada de útiles para elevación.

Cuando la carga se enganche mediante cables, comprobar que estos no pueden deslizar y desnivelar la carga con riesgo de caída.

El gancho de la grúa deberá estar dotado de pestillo de seguridad en perfecto estado.

Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante en función de la longitud en servicio del brazo.

El gruista tendrá la carga siempre a la vista, si esto no fuera posible deberá auxiliarse siempre por un señalista.

Antes de iniciar el izado de una carga, se comprobarán que no hay obstáculo alguno que la impida subir libremente. Por ejemplo: En la operación de desencofrado, antes de iniciar el tiro se comprobará que la pieza a desencofrar está totalmente despegada del hormigón.

Se deberá prohibir permanecer en el radio de acción de las cargas suspendidas.

Se deberá subir y bajar de la cabina por los lugares previstos para ello.

Se deberá recoger el brazo de la grúa antes de comenzar un desplazamiento.

Quedan prohibidos los arrastres o tirones sesgados.

No se debe abandonar la máquina con la carga suspendida.

Las operaciones de mantenimiento deberán ser realizadas por personal especializado en estas tareas.

El operador de la grúa deberá poseer el carné de gruista.

La grúa mantendrá en perfecto estado de mantenimiento todos los finales de carrera, limitadores y sistemas de seguridad, especialmente los indicados en la ITC MIE-AEM 4 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a “grúas móviles auto-propulsadas”.

## 5.5. COMPRESOR

Las operaciones de mantenimiento, limpieza, manipulación y desplazamiento se realizarán sólo por trabajadores autorizados e instruidos para ese fin.

Toda operación de mantenimiento se realizará a máquina parada, por el riesgo de atrapamiento o contactos térmicos que se presentan al tener que anular los resguardos para llevar a cabo dichas operaciones.

El compresor debe estar dotado de carcasa insonorizada, y mientras esté en funcionamiento ha de tener siempre las puertas cerradas. La máquina no se refrigera mejor por tener las puertas abiertas y lo único que se consigue es anular la insonorización.

Las mangueras de aire comprimido no presentarán fugas, ya que además de otros riesgos, contribuye notablemente a aumentar el nivel de contaminación acústica del entorno.

Las uniones rápidas (racores) de las mangueras de aire, estarán en perfecto estado, y no se admitirá como solución para que una manguera no se suelte, amarrarla con alambre.

El compresor se ubicará en lugares donde el ruido no afecte a los usuarios ni a otros trabajadores y como norma general en los sitios donde menos molestias ocasione tanto a trabajadores como a personas ajenas a la obra.

Es posible que, en ocasiones, haya que interponer barreras acústicas, como pantallas de madera, caballones de tierra, o cualquier elemento que confine el ruido y por tanto ocasione las mínimas molestias. En trabajos nocturnos, es probable que haya que adoptar soluciones de este tipo.

En los trabajos que se realizan con aire comprimido (martillo neumático, limpieza, etc.) normalmente, debido al elevado nivel de ruido que producen, será obligatorio el uso de protectores auditivos.

## 5.6. CAMIÓN HORMIGONERA

No detenerse en curvas o zonas de poca visibilidad señalizando la presencia del camión en caso de tener que hacerlo.



Maniobrar lentamente, por lo tanto, arrancar sin brusquedad.

En las maniobras de marcha atrás activar avisadores acústicos y luminosos.

Si la maniobra resulta peligrosa, parar y exigir la ayuda de un guía.

Al subir a la cabina tomar la precaución de limpiarse el calzado de barro, hormigón, grasa, etc.

No circular por el borde de taludes o zanjas para evitar derrumbamientos o vuelcos, prestando especial cuidado en superficies inclinadas con el giro de la cuba, para que éste no facilite un posible vuelco.

Después de circular por lugares encharcados o de lavado deberá comprobar el buen funcionamiento de los frenos.

Efectuar escrupulosamente todas las revisiones y comprobaciones indicadas en las Normas de mantenimiento del vehículo, especialmente aquellas referentes a frenos, dirección, dispositivos de señalización, etc.

El camión deberá disponer de extintor, luz y sirena de marcha atrás y de retrovisores en perfecto estado a ambos lados.

### **5.7. BOMBA AUTOPROPULSADA DE HORMIGONADO**

El personal encargado de su manejo poseerá formación especializada y experiencia en su aplicación y en el mantenimiento del equipo.

El brazo de elevación de la manguera no podrá ser utilizado para ningún tipo de actividad de elevación de cargas u otras diferentes a la que define su función.

La bomba dispondrá de comprobante de haber pasado su revisión anual en taller indicado para ello por el fabricante y tal comprobante se presentará obligatoriamente al jefe de obra, pudiendo ser requerido por el coordinador de seguridad y salud en cualquier momento.

Cuando se utilice en cascos urbanos o semiurbanos, la zona de bombeo quedará totalmente aislada de los peatones, mediante las vallas y separaciones que sean precisas.

Los trabajadores no podrán acercarse a las conducciones de vertido del hormigón por bombeo a distancias menores de 3 m y dichas conducciones estarán protegidas por resguardos de seguridad contra posibles desprendimientos o movimientos bruscos.

Al terminar el tajo de hormigonado, se lavará y limpiará siempre el interior de los tubos de todo el equipo, asegurando la eliminación de tapones de hormigón.

Los trabajadores que atiendan al equipo de bombeo y los de colocación y vibrado del hormigón bombeado tendrá la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o PVC., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigón), calzado de seguridad (en el equipo) y mandil impermeable.

Los operadores de máquinas utilizarán asiento anatómico en la máquina.

En caso de ausentarse de la máquina deberá utilizar todos los equipos de protección individual que se estimen oportunos en función de la zona de la obra donde se ubique.

## 5.8. SIERRA CIRCULAR

Corte de madera

El protector de disco de corte, que estará siempre puesto, será de un diseño tal que permita usar la sierra sin limitaciones, tanto por la forma de fijación a la mesa como por la visión que permite del corte que se está ejecutando.

Estará dotada de un interruptor de puesta en marcha y no solamente un enchufe, de tal manera que se dificulte su puesta en marcha accidental y se facilite su parada en caso necesario. El conductor de protección (o de puesta a tierra), tendrá garantizada la continuidad y no se perderá por empalmes de cables de varios tipos, ni por desconexión voluntaria en interruptor o enchufe.

Estarán dotadas de toma de tierra directa o a través del conductor de protección, incluido en la manguera de alimentación de energía eléctrica.

Los elementos giratorios (transmisiones, poleas y correas), que se encuentran bajo la mesa de corte, estarán permanentemente dotadas de carcasa de protección.

La madera para cortar se encontrará libre de clavos y de restos de hormigón.

Para realizar cortes en maderas de gran superficie, es recomendable utilizar una sierra de disco manual en lugar de la de mesa.

Para cortar maderas pequeñas, y labores como hacer cuñas, se emplearán útiles adecuados, empujadores, que eviten que la mano se acerque peligrosamente al disco de corte.

El operario encargado de cortar llevará pantalla protectora o gafas contra proyección de partículas.

No se deben llevar prendas sueltas o las mangas colgando ante el peligro de ser atrapadas por el disco.

Solo pueden utilizar la máquina las personas que tengan la categoría laboral adecuada y acreditada.

Corte de material cerámico u hormigón

Llevarán carcasa protectora de disco, de las partes móviles y de la parte interior del disco.

El operario utilizará gafas con lentes de seguridad, mascarilla con filtro y un sistema de pulverización con agua que elimine o reduzca el polvo producido.

El interruptor de corriente estará situado de tal manera que el operario no tenga que pasar el brazo sobre el disco.

No se utilizarán para cortar materiales no apropiados al disco que se está utilizando.

## **5.9. GRUPO ELECTRÓGENO**

La carcasa de grupo electrógeno siempre debe estar puesta a tierra mediante una pica de tierra clavada en el suelo y un cable de cobre desnudo de sección de 32 mm<sup>2</sup> que una grupo y pica.

Las conexiones se realizarán mediante abrazaderas, conectores y tornillos apropiados.

La pica de tierra se clavará en el suelo, una longitud apropiada para un buen contacto.

Para la conductividad del terreno y facilitar un buen contacto con tierra, en condiciones de sequedad del suelo, se regará cuantas veces sea necesario para mantener la humedad.

Todo grupo electrógeno dispondrá de un cuadro adosado o tomas de corriente adecuados a los enchufes de las máquinas y herramientas que se vayan a utilizar.

Solo se permitirá realizar conexiones con enchufes reglamentarios en los cuadros o tomas de corriente citados en el punto anterior. Por lo tanto, queda prohibido introducir puntas de cables pelados en la base de enchufe.

Se comprobará que el grupo dispone de interruptor diferencial y que este funciona, accionando el pulsador de prueba.

No se conectarán directamente las máquinas o herramientas eléctricas a los bornes del generador. Estos bornes no se manipularán y se mantendrán permanentemente inaccesibles y protegidos con sus tapas o capuchones de material aislante.

El grupo electrógeno funcionará con las tapas cerradas para evitar tocar las partes giratorias y poleas, partes que se encuentren a elevada temperatura y también para disminuir el nivel de ruido.

Todas las recomendaciones dadas en este apartado son valederas también para los pequeños generadores de corriente autotransportables cuyo uso se ha generalizado. Se tendrá en cuenta que la peligrosidad de la corriente eléctrica no depende del tamaño del generador, sino de la tensión e intensidad de la corriente generada y los pequeños generadores producen electricidad a 220 V, exactamente igual que los grandes.

Se rechazará todo generador en el que no se puedan cumplir todas o algunas de las recomendaciones anteriores.

## **5.10. MINIDUMPER**

Su manejo estará reservado a especialistas, debiendo procurarse que el conductor posea permiso de conducción de vehículos, siendo obligatorio cuando esté matriculado y circule por la vía pública.

Deberá tener al día la ITV.

El conductor deberá usar el cinturón de seguridad.

Cuando hayan de efectuar desplazamientos por la vía pública, se cumplirán las condiciones previstas en el código de circulación. En cualquier caso, estarán provistos de luces, frenos y dispositivos de aviso acústico.

No se transportará a personas a no ser que se disponga de un sillón transportador con cinturón de seguridad incorporado.

La carga no debe sobresalir por encima del borde de la caja, ya que impediría la visibilidad del conductor.

No se puede sobrepasar la carga máxima admisible, ya que podría provocar el vuelco.

No se sobrepasará la velocidad de 20 Km/h, especialmente al tomar una curva, donde es más inestable.

Para vaciar hormigón, tierras o cualquier otro material, al borde de un desnivel, se colocarán topes que impidan desplazarse y caer al vacío en el momento de efectuar la descarga.

Se revisará el estado de frenos y dirección semanalmente, documentándolo en el libro de mantenimiento.

Será obligatorio usar casco de seguridad.

### **5.11. APISONADORA MANUAL**

Antes de poner en funcionamiento el pisón asegúrese de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.

Guíe el pisón en avance frontal, evite los desplazamientos laterales. La máquina puede descontrolarse y producir lesiones.

El pisón produce ruido. Utilice siempre cascos o taponcillos antirruído. Evitará perder agudeza de oído o quedar sordo.

El pisón puede atraparle el pie. Utilice siempre calzado con la puntera reforzada.

No deje el pisón a ningún operario, por inexperto puede accidentarse y accidentar a los demás.

La posición de guía puede hacerle inclinar un tanto la espalda. Utilice una faja elástica y evitará el “dolor de riñones”, la lumbalgia.

El personal que deba manejar los pisones mecánicos conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.

### **5.12. VIBRADOR**

Si el vibrador es eléctrico, se debe comprobar que el grupo electrógeno tenga las protecciones eléctricas necesarias (pica de tierra, diferencial y magnetotérmico).

En el caso de estar alimentado por un grupo electrógeno pequeño, comprobar que la ubicación del grupo sea la apropiada (terreno seco, sin barro ni humedad).

Si durante la utilización de la máquina observa cualquier anomalía, comuníquelo inmediatamente a su superior.

No utilice vibradores en estado de avería o de funcionamiento defectuoso.

Si el vibrador es eléctrico compruebe el estado de los cables, si es neumático compruebe el estado de la manguera.

Evite exposiciones prolongadas a las vibraciones.

No tocar en la medida de lo posible las armaduras con el vibrador.

### **5.13. HORMIGONERA**

Las hormigoneras pasteras no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros (como norma general), del borde de excavación (zanja, vaciado y asimilables), para evitar los riesgos de caída a otro nivel.

No se ubicarán en el interior de zonas batidas por cargas suspendidas del gancho de la grúa, para prevenir los riesgos por derrames o caídas de la carga.

Tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión (correas, corona y engranajes), para evitar los riesgos de atrapamiento.

Estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.

La alimentación eléctrica se realizará a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución) eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.

Las carcasas y demás partes metálicas estarán conectadas a tierra.

La botonera de mandos eléctricos será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.

Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica.

Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

El cambio de ubicación de la hormigonera pastera a gancho de grúa, se efectuará mediante la utilización de un balancín (o aparejo indeformable), que la suspenda de cuatro puntos seguros.

#### **5.14. MARTILLO NEUMÁTICO**

Esta máquina además de los riesgos que de por sí tiene, queda condicionada a los riesgos inherentes al elemento sobre el que actúa. Se tendrán presente los riesgos derivados de la forma del elemento a demoler (a taladrar o romper), en conjunto con la ubicación exacta del puesto de trabajo.

Se acordonará (o cerrará totalmente, según casos), la zona bajo los tajos de martillos, en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.

Cada tajo con martillos estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.

Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático, serán sometidos a un examen médico periódico para detectar posibles alteraciones (oídos, órganos internos, huesos, articulaciones, etc.).

A los operarios encargados de manejar los martillos neumáticos, se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva. Del recibí se dará cuenta a la Jefatura de Obra.

### **Medidas de seguridad para los operarios de martillos neumáticos**

El trabajo que va a realizar puede desprender partículas que dañen el cuerpo por las aristas cortantes y gran velocidad de proyección. Evite las posibles lesiones utilizando las siguientes prendas de protección personal:

- Ropa de trabajo cerrada.
- Gafas antiproyecciones.
- Mandil, manguitos y polainas de cuero.

Igualmente, el trabajo que realiza comunica vibraciones a su organismo. Protéjase de posibles lesiones internas utilizando:

- Faja elástica de protección de cintura, firmemente ajustada.
- Muñequeras bien ajustadas.

La lesión que de esta forma puede evitar es el doloroso lumbago (dolor de riñones) y las distensiones musculares de los antebrazos (muñecas abiertas), también sumamente molestas.

Para evitar las lesiones en los pies, utilice unas botas de seguridad.



Considere que el polvillo que se desprende, en especial el más invisible, que sin duda lo hay, aunque no lo perciba, puede dañar seriamente sus pulmones para evitarlo, utilice una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

Si su martillo está provisto de culata de apoyo en el suelo, evite apoyarse a horcajadas sobre ella. Impida recibir más vibraciones de las inevitables.

No deje su martillo hincado en el suelo, pared o roca. Piense que al querer después extraerlo puede ser muy difícil.

Antes de accionar el martillo, asegúrese de que está perfectamente amarrado el puntero.

Si observa su puntero deteriorado o gastado, pida que se lo cambien, evitará accidentes.

No abandone nunca el martillo conectado al circuito de presión. Evitará accidentes.

No deje el martillo a compañeros inexpertos, considere que, al utilizarlo, pueden lastimarse seriamente.

Compruebe que las conexiones de la manguera están en correcto estado.

Evite trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes. Pida que le monten plataformas de trabajo, evitará caídas. *Miguel Hernández*

El personal que maneje los martillos neumáticos será especialista en estas máquinas y autorizado por escrito por la jefatura, en prevención de los riesgos por impericia.

Se prohíbe expresamente en esta obra, el uso de martillo neumático en las excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la “banda” o “señalización de aviso” (unos 80 cm. Por encima de la línea).

Se prohíbe expresamente dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompen, en previsión de desplomes incontrolados.

Se prohíbe expresamente, aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 m (como norma general), del lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.

La circulación personal en las proximidades del tajo de los martillos se encauzará por el lugar más alejado posible.

Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno circundante (o elementos estructurales o no próximos), para detectar la posibilidad de desprendimientos de tierra y roca por la vibración transmitida al entorno.

## **5.15. ESCALERAS**

### Escaleras de Mano

Las escaleras de mano tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento. En particular, las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas.

Las escaleras de mano se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante. No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de 5 metros de longitud, de cuya resistencia no se tengan garantías. Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.

Para salvar alturas superiores a 5 metros, se emplearán escaleras extensibles (telescopicas), expresamente diseñadas y construidas para este fin y con todos los elementos de fijación en perfecto estado y usándose correctamente. Queda prohibido empalmar escaleras simples para salvar alturas mayores, al no estar esas escaleras concebidas para ese fin.

Antes de utilizar una escalera de mano deberá asegurarse su estabilidad. La base de la escalera deberá quedar sólidamente asentada. En el caso de escaleras simples la parte superior se sujetará, si es necesario, al paramento sobre el que se apoya y cuando éste no permita un apoyo estable se sujetará al mismo mediante una abrazadera u otros dispositivos equivalentes.

Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal. Cuando se utilicen para acceder a

lugares elevados sus largueros deberán prolongarse al menos 1 metro por encima de la superficie de desembarco.

El ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a las mismas.

Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, no utilizarán escaleras salvo para acceder al nivel de trabajo, realizándose dichos trabajos desde plataformas.

Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador. Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.

Las escaleras de mano se revisarán periódicamente. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

#### Escalas Fijas

La anchura mínima de las escalas fijas será de 40 centímetros y la distancia máxima entre peldaños de 30 centímetros.

Cuando el paso desde el tramo final de una escala fija hasta la superficie a la que se desea acceder suponga un riesgo de caída por falta de apoyos, la barandilla o lateral de la escala se prolongará al menos 1 metro por encima del último peldaño o se tomarán medidas alternativas que proporcionen una seguridad equivalente.

Las escalas fijas que tengan una altura superior a 4 metros dispondrán, al menos a partir de dicha altura, de una protección circundante (aros de protección). Esta medida no será necesaria en conductos, pozos angostos y otras instalaciones que, por su configuración, ya proporcionen dicha protección.

Si se emplean escalas fijas para alturas mayores de 9 metros se instalarán plataformas de descanso cada 9 metros o fracción.

### Escaleras Fijas y Rampas

Los pavimentos de las rampas, escaleras y plataformas de trabajo serán de materiales no resbaladizos o dispondrán de elementos antideslizantes.

En las escaleras o plataformas con pavimentos perforados la abertura máxima de los intersticios será de 8 milímetros.

Las rampas tendrán una pendiente máxima del 12% cuando su longitud sea menor que 3 metros, del 10% cuando su longitud sea menor que 10 metros, o del 8% en el resto de los casos.

Las escaleras fijas tendrán una anchura mínima de 1 metro, excepto en las de servicio, que será de 55 centímetros.

Todos los peldaños de una escalera tendrán las mismas dimensiones. Se prohíben las escaleras de caracol.

Los escalones de las escaleras que no sean de servicio tendrán una huella comprendida entre 23 y 36 centímetros, y una contrahuella entre 13 y 20 centímetros.

Los escalones de las escaleras de servicio tendrán una huella mínima de 15 centímetros y una contrahuella máxima de 25 centímetros.

La altura máxima entre los descansos de las escaleras será de 3,7 metros. La profundidad de los descansos intermedios, medida en dirección a la escalera, no será menor que la mitad de la anchura de ésta, ni de 1 metro. El espacio libre vertical desde los peldaños no será inferior a 2,2 metros.

En las escaleras de módulos metálicos desmontables que se emplean en las obras, se tendrán en cuentas las siguientes consideraciones:

- a. Se cuidará el terreno o la superficie sobre la que apoyo tendrá la capacidad portante necesaria.
- b. La estructura que conforma la escalera estará dimensionada para la altura que haya de alcanzar.

- c. La escalera se arriostrará a una estructura resistente. Si no existiesen puntos resistentes donde anclar, se sujetará mediante la colocación de tantos vientos y tornapuntas como sean necesarios.
- d. En el desembarco de la escalera en el lugar de acceso se construirán las pasarelas necesarias para comunicar la escalera con el lugar al que se quiere acceder en condiciones de seguridad. En estos pasos se colocarán las barandillas o medios de protección contra caídas de altura que sea necesario.
- e. La escalera, en toda su longitud tendrá barandillas en el interior y en el exterior, así como rodapiés.

### **5.16. ANDAMIOS TUBULARES Y CASTILLETES**

Castilletes de encofrado y hormigonado, de altura adecuada a los muros o pilas a ejecutar y con barandillas de protección, contruidos con elementos metálicos o con módulos de andamio tubular, especificándose si serán fijos o móviles.

Andamios tubulares arriostrados, con pisos o plataformas metálicas o de tablonos atados de anchura no inferior a 60 cm., con barandillas de altura de 90 cm., con rodapié y escaleras de anchura no inferior a 50 cm., y alturas no superiores a 1,80 m. entre tramos. Cumplirán la Norma UNE 76502/89, quedarán amarrados al paramento vertical y apoyarán siempre sobre durmientes o placas base, con husillos de nivelación ajustables.

Los andamios tubulares cumplirán específicamente el Documento de Amortización HD1000 (UNE 76502/89) de junio de 1988, adoptado por el Comité Europeo de Normalización (CEN) el 921988. En el cálculo de las solicitudes se considerarán los materiales a emplear para realizar el trabajo en sí, los parejos de elevación y las acciones del viento, lluvia y similares. Si el andamiaje es de construcción industrial, se dispondrá de un certificado de fabricante respecto de estos extremos.

Todo andamio se someterá a las inspecciones y controles establecidos en las normas vigentes de aplicación (RD 2177/2004). Los informes derivados de las inspecciones y controles efectuados estarán a disposición de la autoridad laboral competente por si decidiese requerirlos.

Los andamios han de constar de plataformas metálicas de chapa perforada de aluminio y mixtas con marcos de aluminio y tablero aglomerado con tratamiento antideslizante y antihumedad. Dispondrán de marcos, generalmente acartelados, llevando en los elementos verticales unas coronas para anclar los elementos del

andamio cada 50 cm., de altura. Las plataformas tendrán un ancho mínimo de 60 cm., irán dotadas de barandillas de 0,90 m de altura mínima más 5 cm., adicionales, rodapié mayor o igual a 15 cm y barra intermedia, con separación vertical ente barras igual o menor a 47 cm. Estas barandillas podrán ser celosías completas que sirvan de arrostramiento.

Los accesos a los andamios se realizarán mediante escaleras interiores o exteriores; las más comunes son las abatibles integradas en las plataformas de trabajo. Los andamios se ajustarán a las irregularidades de la fachada mediante plataformas suplementarias sobre ménsulas especiales, quedando siempre lo más próximas posibles a la fachada.

Para la protección contra caída de materiales se pondrán a disponer bandejas de recogida que, generalmente, se colocarán en el nivel inferior; en casos de gran altura podrán existir a varios niveles. Alternativamente, se podrán emplear mallas textiles de plástico cerrando toda la fachada del andamio.

Se cuidará especialmente el grado de corrosión que produce la oxidación en los elementos metálicos, sobre todo en ambiente húmedos.

La estabilidad del andamio quedará garantizada:

- Por un apoyo firme en el suelo, comprobándose la naturaleza de este y utilizando durmientes de madera o base de hormigón que realicen un buen reparto de las cargas en el terreno, manteniendo la horizontalidad del andamio.
- Mediante sujeciones firmes de las plataformas que constituyen el piso del andamio a los elementos metálicos portantes, impidiéndose el basculamiento y fijando su posición.

- Mediante tacos de anclaje de tipo cáncamo adecuado a la natural del soporte.

### 5.17. APAREJOS DE IZADO

La práctica totalidad del movimiento de materiales en cualquier obra se realiza por medios mecánicos. Para evitar la caída de cargas, por rotura de algunos de los elementos intervinientes o desenganche de la carga es necesario tener en cuenta, al menos, las recomendaciones que se indican a continuación relativas a las condiciones generales de almacenamiento y empleo de ganchos, cables, cadenas y eslingas.

Para evitar los fallos tanto técnicos como humanos, que dan lugar a accidentes, la primera regla a cumplir es elegir el sistema y los medios adecuados al movimiento de cargas que se va a realizar:

- 1) Medio de elevación idóneo: grúa automóvil, cabestrante, etc.
- 2) Elegido el medio, decidir la capacidad, en función del peso o tamaño de la carga, la distancia, a la que haya que transportarla, la accesibilidad o cualquier otro condicionante.
- 3) Para hacer una elección correcta se debe conocer el peso, tamaño o volumen de la carga, y las posibilidades de enganche para su izado.
- 4) Elegir los aparejos a utilizar en función de las características de la carga: eslingas o estobos del tipo (de cable, textiles, de cadenas) y longitud adecuados y, si fuera menester, emplear pórticos o balancines u otros útiles especiales para enganchar.
- 5) Enganchar la carga correctamente, de forma que los aparejos elegidos trabajen conforme a las previsiones, sin sobreesfuerzos y adoptando las medidas necesarias para que en su funcionamiento normal no resulten dañados.
- 6) Mover la carga y dirigirla conforme a un código de señales que el operador de aparato elevador y señalista deben conocer.
- 7) Indicar la carga máxima del medio de elevación.

8) Guiar las cargas mediante cuerdas.

### **5.18. HERRAMIENTAS MANUALES**

Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.

Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.

Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.

Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.

Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.

Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

#### **Normas de seguridad específicas de las herramientas manuales de uso común:**

##### Alicates

Los alicates de corte lateral deben llevar una defensa sobre el filo de corte para evitar las lesiones producidas por el desprendimiento de los extremos cortos de alambre.

Quijadas sin desgastes o melladas y mangos en buen estado.

Tornillo o pasador en buen estado.

Los alicates no deben utilizarse en lugar de las llaves, ya que sus mordazas son flexibles y frecuentemente resbalan. Además, tienden a redondear los ángulos de las cabezas de los pernos y tuercas, dejando marcas de las mordazas sobre las superficies.

No utilizar para cortar materiales más duros que las quijadas.

Utilizar exclusivamente para sujetar, doblar o cortar.



No colocar los dedos entre los mangos.

No golpear piezas u objetos con los alicates.

Para su mantenimiento engrasar periódicamente el pasador de la articulación.

### Cinceles

Las esquinas de los filos de corte deben ser redondeadas si se usan para cortar.

Deben estar limpios de rebabas.

Los cinceles deben ser lo suficientemente gruesos para que no se curven ni alabeen al ser golpeados. Se deben desechar los cinceles más o menos fungiformes utilizando sólo el que presente una curvatura de 3 cm de radio.

Para uso normal, la colocación de una protección anular de esponja de goma, puede ser una solución útil para evitar golpes en manos con el martillo de golpear.

Cuando se pique metal debe colocarse una pantalla o blindaje que evite que las partículas desprendidas puedan alcanzar a los operarios que realizan el trabajo o estén en sus proximidades.

Para cinceles grandes, éstos deben ser sujetados con tenazas o un sujetador por un operario y ser golpeadas por otro.

Los ángulos de corte correctos son: un ángulo de 60° para el afilado y rectificado, siendo el ángulo de corte más adecuado en las utilidades más habituales el de 70°.

Para metales más blandos utilizar ángulos de corte más agudos.

El martillo utilizado para golpearlo debe ser suficientemente pesado.

El cincel debe ser sujetado con la palma de la mano hacia arriba, sosteniendo el cincel con los dedos pulgar, índice y corazón.

### Cuchillos

Utilizar el cuchillo de forma que el recorrido de corte se realice en dirección contraria al cuerpo.

Utilizar sólo la fuerza manual para cortar absteniéndose de utilizar los pies para obtener fuerza suplementaria.

No dejar los cuchillos debajo de papel de deshecho, trapos etc. o entre otras herramientas en cajones o cajas de trabajo.

Extremar las precauciones al cortar objetos en pedazos cada vez más pequeños.

No deben utilizarse como abrelatas, destornilladores o pinchos para hielo.

Las mesas de trabajo deben ser lisas y no tener astillas.

Los cuchillos no deben limpiarse con el delantal u otra prenda, sino con una toalla o trapo, manteniendo el filo de corte girado hacia afuera de la mano que lo limpia.

Uso del cuchillo adecuado en función del tipo de corte a realizar.

Utilizar porta cuchillos de material duro para el transporte, siendo recomendable el aluminio por su fácil limpieza. El porta cuchillos debería ser desabatible para facilitar su limpieza y tener un tornillo dotado con palomilla de apriete para ajustar el cierre al tamaño de los cuchillos guardados.

Guardar los cuchillos protegidos.

Mantener distancias apropiadas entre los operarios que utilizan cuchillos simultáneamente.

### Destornilladores

Mango en buen estado y amoldado a la mano con o superficies laterales prismáticas o con surcos o nervaduras para transmitir el esfuerzo de torsión de la muñeca.

El destornillador ha de ser del tamaño adecuado al del tornillo a manipular.

Porción final de la hoja con flancos paralelos sin acuñamientos.

Desechar destornilladores con el mango roto, hoja doblada o la punta rota o retorcida pues ello puede hacer que se salga de la ranura originando lesiones en manos.

Espesor, anchura y forma ajustada a la cabeza del tornillo.

Utilizar sólo para apretar o aflojar tornillos.

No utilizar en lugar de punzones, cuñas, palancas o similares.

Siempre que sea posible se debe utilizar destornilladores de estrella.

La punta del destornillador debe tener los lados paralelos y afilados.

No debe sujetarse con las manos la pieza a trabajar sobre todo si es pequeña. En su lugar debe utilizarse un banco o superficie plana o sujetarla con un tornillo de banco.

Emplear siempre que sea posible sistemas mecánicos de atornillado o desatornillado.

### Limas

Mantener el mango y la espiga en buen estado.

Mango afianzado firmemente a la cola de la lima.

Funcionamiento correcto de la virola.

Limpiar con cepillo de alambre y mantener sin grasa.

Selección de la lima según la clase de material, grado de acabado (fino o basto).

No utilizar limas sin su mango liso o con grietas.

No utilizar la lima para golpear o como palanca o cincel.

La forma correcta de sujetar una lima es coger firmemente el mango con una mano y utilizar los dedos pulgar e índice de la otra para guiar la punta. La lima se empuja con la palma de la mano haciéndola resbalar sobre la superficie de la pieza y con la otra mano se presiona hacia abajo para limar. Evitar presionar en el momento del retorno.

Evitar rozar una lima contra otra.

No limpiar la lima golpeándola contra cualquier superficie dura como puede ser un tornillo de banco.

### Martillos y Mazos

Cabezas sin rebabas.

Mangos de madera (nogal o fresno) de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas, fijado con cuñas introducidas oblicuamente respecto al eje de la cabeza del martillo de forma que la presión se distribuya uniformemente en todas las direcciones radiales.

Desechar mangos reforzados con cuerdas o alambre.

Antes de utilizar un martillo asegurarse que el mango está perfectamente unido a la cabeza.

Un sistema es la utilización de cuñas anulares.

Seleccionar un martillo de tamaño y dureza adecuados para cada una de las superficies a golpear.

Observar que la pieza a golpear se apoya sobre una base sólida no endurecida para evitar rebotes.

Sujetar el mango por el extremo.

Se debe procurar golpear sobre la superficie de impacto con toda la cara del martillo.

En el caso de tener que golpear clavos, éstos se deben sujetar por la cabeza y no por el extremo.

No golpear con un lado de la cabeza del martillo sobre un escoplo u otra herramienta auxiliar.

No utilizar un martillo con el mango deteriorado o reforzado con cuerdas o alambres.

No utilizar martillos con la cabeza floja o cuña suelta.

No utilizar un martillo para golpear otro o para dar vueltas a otras herramientas o como palanca.



## 6. RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS

### 6.1. RECONOCIMIENTO MÉDICO

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que le será repetido en el período de un año. Se realizarán reconocimientos específicos al reincorporarse al trabajo después de accidentes y enfermedades de larga duración.

### 6.2. BOTIQUINES

Se dispondrá de botiquines conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Será obligatoria la existencia de un botiquín de tajo en aquellas zonas de trabajo que estén alejadas del botiquín central, para poder atender pequeñas curas, dotados con el imprescindible material actualizado.

### 6.3. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS

Se deberá informar al personal de obra del emplazamiento 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.

Los más cercanos son:

- **Hospital Universitario de Torrevieja.** Carretera CV 95, s/n, 03186 Torrevieja, Alicante. Teléfono: 965 721 200.
- **Centro de Salud de Orihuela Costa.** Calle del Mar, 1, 03189 Dehesa de Campoamor, Alicante. Teléfono: +966 748 343.

Debe disponerse en la obra, y en sitio bien 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.

Así mismo debido al volumen de trabajadores se dispondrá a pie de obra de una sala de primeros auxilios que deberá contar con una camilla, botiquín y agua potable.

#### **6.4. SERVICIO DE PREVENCIÓN**

La empresa adjudicataria de las obras, de acuerdo con el contenido del aviso previo, definirá la modalidad preventiva a aplicar en la obra, optando por la alternativa que proceda entre las siguientes:

- Servicio de Prevención propio
- Servicio de Prevención ajeno
- Trabajador designado

#### **6.5. ABASTECIMIENTO DE AGUA**

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento de la población.

### **7. RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS**

#### **7.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS**

Los riesgos de daños a terceros en la ejecución de la obra pueden venir producidos por la intromisión de terceras personas en el recinto de la obra, una vez iniciados los trabajos.

Los riesgos de daños a terceros, por tanto, pueden ser los que siguen:

- Caída a distinto nivel.
- Caída al mismo nivel.
- Caída de objetos y materiales.
- Atropello.

#### **7.2. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS**

Se señalarán los accesos naturales a la obra, para impedir el paso a ellas a todas las personas ajenas a la misma y se vallará toda la zona peligrosa, debiendo establecerse la

vigilancia necesaria, en especial por la noche para evitar daños a las personas que pudiesen internarse en la zona de las obras.

Toda la señalización será ratificada por el Director de Obra.

Se contratará un Seguro de Responsabilidad Civil de la obra.

En Orihuela, a marzo de 2021.

Denis Johana Ramírez Sánchez.





## **PLIEGO DE CONDICIONES**

### **1. PRESCRIPCIONES NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS DE APLICACIÓN**

### **2. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS PROTECCIONES INDIVIDUALES**

2.1. PRESCRIPCIONES DEL CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO

2.2. PRESCRIPCIONES DEL CALZADO DE SEGURIDAD

2.3. PRESCRIPCIONES DEL PROTECTOR AUDITIVO

2.4. PRESCRIPCIONES DE GUANTES DE SEGURIDAD

2.5. PRESCRIPCIONES DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD

2.6. PRESCRIPCIONES DE GAFAS DE SEGURIDAD

2.7. PRESCRIPCIONES DE MASCARILLA ANTIPOLVO

2.8. PRESCRIPCIONES DE BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

### **3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS**

3.1. PRESCRIPCIONES DE EXTINTORES

3.2. PRESCRIPCIONES DE BARANDILLAS

### **4. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **5. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **6. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **7. DELEGADOS DE PREVENCIÓN**

### **8. RECURSOS PREVENTIVOS**

### **9. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS**

### **10. LIBRO DE INCIDENCIAS**

## **11. INFORMACIÓN Y FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES**

## **12. SERVICIO MEDICO: RECONOCIMIENTO Y BOTIQUÍN**

## **13. LOCALES DE HIGIENE Y BIENESTAR**

## **14. PRESCRIPCIONES GENÉRICAS DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **1. PRESCRIPCIONES NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS DE APLICACIÓN**

Siendo tan varias y amplias las normas aplicables a la Seguridad y Salud en el Trabajo, en la ejecución de la obra se establecerán los principios que siguen. En caso de diferencia o discrepancia, predominará la de mayor rango jurídico sobre la de menor. En el mismo caso, a igualdad de rango jurídico predominará la más moderna sobre la más antigua.

Esta relación de dichos textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra Normativa específica que pudiera encontrarse en vigor, y de la que se haría mención en las correspondientes condiciones particulares de un determinado proyecto.

- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- REAL DECRETO 486/2010, de 23 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales. BOE nº 99 24/04/2010.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- REAL DECRETO 1644/2008, por el que se establecen nuevas normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

- Ley 32/2006 de 18 de octubre, Ley reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- REAL DECRETO 2177/2004, DE 12 DE NOVIEMBRE.- Por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la construcción para la utilización por los trabajadores de los quipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura (BOE 13 noviembre 2004).
- REAL DECRETO 171/2004, DE 30 DE ENERO.- por el que se desarróllale artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- LEY 54/2003, DE 12 DE DICIEMBRE.- Por el que se reforma el marco normativo de la prevención de riesgos laborales .
  - o En el capítulo I enumera las modificaciones que se introducen en la ley 31/1995, y en el capítulo II las modificaciones en la ley sobre infracciones y sanciones en el orden social.
- Ley 5/2003 de 20 de marzo.- de Residuos de la Comunidad de Madrid (B.O.C.M. nº 76, 31 de marzo de 2003).
- Real Decreto 614/2001.- de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (B.O.E. nº 148, 21 de junio de 2001).
- Real Decreto legislativo 5/2000.- de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social (B.O.E. nº 189, 8 de agosto de 2000).
- Ley 38/1999.- de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (B.O.E. nº 266, sábado 6 de noviembre de 1999).
- Ley 2/1999,- de 17 de marzo de 1999, Medidas para la calidad de la edificación (B.O.C.M. nº 2 de 25 de mayo de 1999).

- REAL DECRETO 1627/1997 DE 24 DE OCTUBRE.- Por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

- o Este R.D. define las obligaciones del Promotor, Proyectista, Contratista, Subcontratista y Trabajadores Autónomos e introduce las figuras del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución de las obras.

- o El R.D. establece mecanismos específicos para la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y del R.D. 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

- o El anexo nº 1 corresponde a un cuadro esquemático del articulado del citado R.D.

- ORDEN DEL 27 DE JUNIO DE 1997.- por el que se desarrolla el R.D. 39/1997 de 17 de Enero, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como Servicios de Prevención ajenos a la Empresa; de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas; de autorización de las entidades Públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de Prevención de Riesgos Laborales.

- REAL DECRETO 39/1997 DE 17 DE ENERO.- por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención en su nueva óptica en torno a la planificación, a partir de la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo y la consiguiente adopción de las medidas adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados. La necesidad de que tales aspectos reciban tratamiento específico por la vía normativa adecuada aparece prevista en el Artículo 6 apartado 1, párrafos d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- LEY 31/1995 DE 8 DE NOVIEMBRE DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.- que tiene por objeto promover la seguridad y la salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo.

A tales efectos esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos

profesionales para la protección de la seguridad y salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.

Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley, regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como por los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas.

En todo lo que no se oponga a la Legislación anteriormente mencionada:

- CONVENIO COLECTIVO GENERAL DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN. - Resolución de 30 de abril, de la Dirección General de Trabajo, por la que se dispone la inscripción en el Registro y publicación del Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción, B.O.E. 8 de junio de 1998, en todo lo referente a Seguridad y Salud en el trabajo.
- REAL DECRETO 485/1997 DE 14 DE ABRIL. - sobre disposiciones mínimas de señalización en seguridad y salud en el trabajo.
- REAL DECRETO 486/1997 DE 14 DE ABRIL.- sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de Trabajo. Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre ANEXO IV.
- REAL DECRETO 487/1997 DE 14 DE ABRIL.- sobre manipulación individual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares para los trabajadores.
- REAL DECRETO 576/1997.- reglamento general de sobre colaboración en la gestión de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la seguridad social.
- REAL DECRETO 664/1997.- Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

- REAL DECRETO 665/1997.- Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- REAL DECRETO 949/1997 DE 20 DE JUNIO.- sobre certificado profesional de preventivistas de riesgos laborales.
- REAL DECRETO 952/1997.- sobre residuos tóxicos y peligrosos.
- REAL DECRETO 1215/1997 DE 18 DE JULIO.- sobre la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.
- ESTATUTO DE LOS TRABAJADORES.- Ley 8/1990.- Artículo 19.
- ORDENANZAS MUNICIPALES SOBRE EL USO DEL SUELO Y EDIFICACIÓN EN ORIHUELA.
- ORDENANZA DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO de obras del Ayuntamiento de Orihuela.
- DECRETO 2413/73 DE 20 DE SEPTIEMBRE.- por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones complementarias que lo desarrollan, dictadas por Orden del Ministerio de Industria el 31 de octubre de 1973, así como todas las subsiguientes publicadas que afecten a materia de seguridad en el trabajo.
- ORDEN MINISTERIAL DE 28 DE AGOSTO DE 1970.- Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica. Capítulo XVI, Sección Tercera, Seguridad en el Trabajo en las Industrias de la Construcción y Obras Públicas (B.O.E. del 5 al 9 de septiembre de 1970) Vigente por Convenio Colectivo de la Construcción (Apartado 2, Artículo 55).

Son de obligado cumplimiento todas las disposiciones que siguen:

- RD 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10/11/95).

- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo).
- Resolución de 15 de abril de 1996. Relación de los Organismos notificados por los Estados miembros de la CEE para la aplicación de la Directiva del Consejo 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples.
- Resolución de 24 de julio de 1996, actualiza la Orden de 23 de septiembre de 1987, que aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 1 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Mantenimiento, referente a Normas de Seguridad para Construcción e Instalación de Ascensores Electromecánicos.
- Real Decreto 2177/1996, de 4 de octubre de 1996, por el que se aprueba la Norma Básica de Edificación "NBE-CPI/96".
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y modificación posterior por Real Decreto 780/1998, de 30 de abril.
- Orden de 20 de febrero de 1997 por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Orden de 21 de febrero de 1997, por el que se modifica el Anexo I, del Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo de 1995. Reglamento sobre Notificación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas.
- Resolución de 3 de abril de 1997 que complementa la Orden de 23 de septiembre de 1987, que aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 1 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Mantenimiento, referente a Normas de Seguridad para Construcción e Instalación de Ascensores Electromecánicos.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Reglamento de Protección de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1.997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1.997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97).
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Resolución de 29 de julio de 1997 por la que se establece para las botellas fabricadas de acuerdo con las Directivas 84/525/CEE, 84/526/CEE y 84/527/CEE, el procedimiento para la verificación de los requisitos complementarios establecidos en la ITC MIE-AP7 del Reglamento de Aparatos a Presión.
- Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto por el que se modifica el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 noviembre.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Resolución de 10 de septiembre de 1998, que desarrolla el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 noviembre.
- Resolución de 8 de abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa art. 18 del Real Decreto



1627/1997, de 24 de octubre de 1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

- Orden de 29 de abril de 1999 por la que se modifica la Orden de 6 de mayo de 1988 de Requisitos y Datos de las Comunicaciones de Apertura Previa o Reanudación de Actividades.
- Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo de 1999, dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril de 1979, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión.
- Resolución de 29 de julio de 1999, por la que se acuerda la publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto 1495/1991, de 11 de octubre, de aplicación de la Directiva 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples.
- Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación.
- Orden de 5 de junio de 2000 por la que se modifica la ITC MIE-AP7 del Reglamento de Aparatos a Presión sobre botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión.
- Resolución de 22 de febrero de 2001, de la Dirección General de Política Tecnológica, por la que se acuerda la publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 97/23/CE relativa a los equipos a presión.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la 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.
- Orden PRE/1954/2004, de 22 de junio, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos (nonilfenol, etoxilados de nonilfenol y cemento).
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 369/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición a vibraciones mecánicas.
- Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/07 por el que se aprueba el reglamento que regula la Ley reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido y que sustituye al RD 1316/89
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 09-03-71, B.O.E. 16-03-71).
- Ley de Industria (Ley 21/1992, de 16 de julio, B.O.E. 26-07-92).
- Real Decreto 1435/1.992, sobre disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de legislaciones de los estados miembros sobre Máquinas (BOE 11-12-92).
- Decreto 3115/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (B.O.E. 27-12-68).
- Ordenanza Reguladora de la Señalización y Balizamiento de las Ocupaciones de las Vías Públicas por la Realización de Obras y Trabajos, de 27 de mayo de 1992. Ayuntamiento de Madrid.

- Orden 2988/98 de la Consejería de Economía y Empleo, por la que se establecen los requisitos mínimos exigibles para el montaje, uso, mantenimiento y conservación de los andamios tubulares utilizados en las obras de construcción.
- Normas UNE del Instituto Español de Normalización.

## **2. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS PROTECCIONES INDIVIDUALES**

Todos los elementos de protección personal se ajustarán a las normas y tendrán estampada de forma indeleble la marca CE, símbolo de que han pasado los requisitos de homologación preceptivos.

Toda prenda o equipo de protección individual, (al igual que todo elemento de protección colectiva), estará adecuadamente concebido y suficientemente acabado para que su uso, nunca represente un riesgo o daño en sí mismo.

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Las actividades de construcción que se realizarán en esta obra se encuentran incluidas en el Anexo III del REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, por lo que resultará necesaria la utilización de los equipos de protección individual a menos que la implantación de las medidas técnicas u organizativas

citadas en el apartado anterior garantice la eliminación o suficiente limitación de los riesgos correspondientes.

Los equipos de protección individual proporcionarán una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin suponer por sí mismos u ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias. A tal fin deberán:

- a) Responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo.

b) Tener en cuenta las condiciones anatómicas y fisiológicas y el estado de salud del trabajador.

c) Adecuarse al portador, tras los ajustes necesarios.

En caso de riesgos múltiples que exijan la utilización simultánea de varios equipos de protección individual, éstos deberán ser compatibles entre sí y mantener su eficacia en relación con el riesgo o riesgos correspondientes.

En cualquier caso, los equipos de protección individual que se utilicen de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 4 del REAL DECRETO 773/1997, deberán reunir los requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación, en particular en lo relativo a su diseño y fabricación.

Los equipos de protección individual estarán destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se adoptarán las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

Todas las prendas de protección individual de los operarios o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término, si bien, tras un accidente los EPI han de ser sustituidos.

En los casos que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a las prestaciones respectivas que se las pide para lo que se pedirá al fabricante informe de los ensayos realizados.

Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá esta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, por ejemplo, por un accidente, será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán respuestas inmediatamente.

El empresario estará obligado a:

- a) Determinar los puestos de trabajo en los que deba recurrirse a la protección individual y precisar, para cada uno de estos puestos, el riesgo o riesgos frente a los que debe ofrecerse protección, las partes del cuerpo a proteger y el tipo de equipo o equipos de protección individual que deberán utilizarse.
- b) Elegir los equipos de protección individual manteniendo disponible en la empresa o centro de trabajo la información pertinente a este respecto y facilitando información sobre cada equipo.
- c) Proporcionar gratuitamente a los trabajadores los equipos de protección individual que deban utilizar, reponiéndolos cuando resulte necesario.
- d) Velar por que la utilización de los equipos y asegurar que el mantenimiento se realice conforme a lo dispuesto en el artículo 7 del REAL DECRETO 773/1997.

## **2.1. PRESCRIPCIONES DEL CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO**

Los cascos utilizados por los operarios pueden ser: Clase N, cascos de uso normal, aislantes para baja tensión (1.000 V), o clase E, distinguiéndose la clase E-AT aislantes para alta tensión (25.000 V) y la clase E-B resistentes a muy baja temperatura (-15°C).

El casco constará de casquete, que define la forma general del casco y éste, a su vez, de la parte superior o copa, una parte más alta de la copa, y al borde que se extiende a lo largo del contorno de la base de la copa.

La parte del ala situada por encima de la cara podrá ser más ancha, constituyendo la visera.

El arnés o atalaje son los elementos de sujeción que sostendrán el casquete sobre la cabeza del usuario. Se distinguirá lo que sigue: Banda de contorno, parte del arnés, que abraza la cabeza y banda de amortiguación, y parte del arnés en contacto con la bóveda craneana.

Entre los accesorios señalaremos el barbuquejo, o cinta de sujeción ajustable, que pasa por debajo de la barbilla y se fija en dos o más puntos. Los accesorios nunca restarán eficacia al casco.

La luz libre, distancia entre la parte interna de la cima de la copa y la parte superior del atalaje, siempre será superior a 21 mm.

La altura del arnés, medida desde el borde inferior de la banda de contorno a la zona más alta del mismo, variará de 75 mm a 85 mm, de la menor a la mayor talla posible.

La masa del casco completo, determinada en condiciones normales y excluidos los accesorios, no sobrepasará en ningún caso los 450 g. La anchura de la banda de contorno será como mínimo de 25 mm.

Los cascos serán fabricados con materiales incombustibles y resistentes a las grasas, sales y elementos atmosféricos.

Las partes que se hallen en contacto con la cabeza del usuario no afectarán a la piel y se confeccionarán con material rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.

El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, bordes redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente. No presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni defectos que mermen las características resistentes y protectoras de este. Ni las zonas de unión ni el tonelaje en sí causarán daño o ejercerán presiones incómodas sobre la cabeza del usuario.

Entre casquete y atalaje quedará un espacio de aireación que no será inferior a 5 mm, excepto en la zona de acoplamiento arnés-casquete.

El modelo tipo habrá sido sometido al ensayo de choque, mediante percutor de acero, sin que ninguna parte del arnés o casquete presente rotura. También habrá sido sometido al ensayo de perforación, mediante punzón de acero, sin que la penetración pueda sobrepasar los 8 mm. Ensayo de resistencia a la llama, sin que llameen más de 15 segundos. o goteen. Ensayo eléctrico, sometido a una tensión de 2 kV, 50 Hz, 3 segundos, la corriente de fuga no podrá ser superior a 3 mA, en el ensayo de perforación elevando la tensión a 2,5 kV, 15 segundos, tampoco la corriente de fuga sobrepasará los 3 mA.

En el caso del casco clase E-AT, las tensiones de ensayo al aislamiento y a la perforación serán de 25 kV y 30 kV respectivamente. En ambos casos la corriente de fuga no podrá ser superior a 10 mA.

En el caso del casco clase E-B, en el modelo tipo, se realizarán los ensayos de choque y perforación con buenos resultados, habiéndose acondicionado éste entre -15 y +2°C.

Todos los cascos que se utilicen por los operarios estarán homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-1, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 14.12.1974.

## **2.2. PRESCRIPCIONES DEL CALZADO DE SEGURIDAD**

El calzado de seguridad que utilizarán los operarios, serán botas de seguridad clase 111. Es decir, provistas de puntera metálica de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamiento, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos.

La bota deberá cubrir convenientemente el pie y sujetarse al mismo, permitiendo desarrollar un movimiento adecuado al trabajo. Carecerá de imperfecciones y estará tratada para evitar deterioros por agua o humedad.

El forro y demás partes internas no producirán efectos nocivos, permitiendo, en lo posible, la transpiración. Su peso no sobrepasará los 800 g. Llevará refuerzos amortiguadores de material elástico. Tanto la puntera como la suela de seguridad deberán formar parte integrante de la bota, no pudiéndose separar sin que ésta quede destruida. El material será apropiado a las prestaciones de uso, carecerá de rebabas y aristas y estará montado de forma que no entrañe por sí mismo riesgos, ni cause daños al usuario. Todos los elementos metálicos que tengan función protectora serán resistentes a la corrosión.

El modelo tipo sufrirá un ensayo de resistencia al aplastamiento sobre la puntera hasta 1.500 Kg (14.715 N), y la luz libre durante la prueba será superior a 15 mm, no sufriendo rotura.

También se ensayará el impacto, manteniéndose una luz libre mínima y no apreciándose rotura. El ensayo de perforación se hará mediante punzón con fuerza mínima de perforación de 110 kg. (1.079 N), sobre la suela, sin que se aprecie perforación.



Mediante flexómetro, que permita variar el ángulo formado por la suela y el tacón, de 0° a 60°, con frecuencia de 300 ciclos por minuto y hasta 10.000 ciclos, se hará el ensayo de plegado. No se deberán observar ni roturas, ni grietas o alteraciones.

El ensayo de corrosión se realizará en cámara de niebla salina, manteniéndose durante el tiempo de prueba, y sin que presente signos de corrosión.

Todas las botas de seguridad clase III que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-5, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 31.1.1980.

### **2.3. PRESCRIPCIONES DEL PROTECTOR AUDITIVO**

El protector auditivo que utilizarán los operarios será como mínimo clase E.

Es una protección personal utilizada para reducir el nivel de ruido que percibe el operario cuando está situado en ambiente ruidoso. Consiste en dos casquetes que ajustan convenientemente a cada lado de la cabeza por medio de elementos almohadillados, quedando el pabellón externo de los oídos en el interior, y el sistema de sujeción por arnés.

El modelo tipo habrá sido probado por un escucha, es decir, personal con una pérdida de audición no mayor de 10 dB respecto de un audiograma normal en cada uno de los oídos y para cada una de las frecuencias de ensayo.

Se definirá el umbral de referencia como el nivel mínimo de presión sonora capaz de producir una sensación auditiva en el escucha situado en el lugar de ensayo y sin protector auditivo. El umbral de ensayo será el nivel mínimo de presión sonora de producir sensación auditiva en el escucha en el lugar de prueba y con el protector auditivo tipo colocado y sometido a prueba. La atenuación será la diferencia expresada en decibelios, entre el umbral de ensayo y el umbral de referencia.

Como señales de ensayo para realizar la medida de atenuación en el umbral se utilizarán tonos puros de las frecuencias que siguen: 125, 250, 500, 1.000, 2.000, 3.000, 4.000, 6.000 y 8.000 Hz.

Los protectores auditivos de clase E cumplirán lo que sigue: Para frecuencias bajas de 250 Hz, la suma

mínima de atenuación será 10 dB. Para frecuencias medias de 500 a 4.000 Hz, la atenuación mínima de 20 dB y la suma mínima de atenuación 95 dB. Para frecuencias altas de 6.000 y 8.000 Hz, la suma mínima de atenuación será 35 dB.

Todos los protectores auditivos que se utilicen por los operarios estarán homologados por los ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaría MT-2, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28.6.1975.

#### **2.4. PRESCRIPCIONES DE GUANTES DE SEGURIDAD**

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios serán de uso general anticorte, antipinchazos y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas.

Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Se adaptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso.

No serán en ningún caso ambidiestros.

La talla, medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario.

La longitud, distancia expresada en mm, desde la punta del dedo medio o corazón hasta el filo del guante, o sea, límite de la manga, será en general de 320 mm o menos. Es decir, los guantes en general serán cortos, excepto en aquellos casos que por trabajos especiales haya que utilizarlos medios, 320 mm a 430 mm, o largos, mayores de 430 mm.

Los materiales que entren en su composición y formación nunca producirán dermatosis.

#### **2.5. PRESCRIPCIONES DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD**

Los cinturones de seguridad empleados por los operarios serán cinturones de sujeción de clase C.

Es decir, cinturón de seguridad utilizado por el usuario para sostenerle a un punto de anclaje, anulando la posibilidad de caída libre. Estará constituido por una faja y un elemento de amarre, estando provisto de dos zonas de conexión. Podrá ser utilizado abrazando el elemento de amarre a una estructura.

La faja estará confeccionada con materiales flexibles que carezcan de empalmes y deshilachaduras. Los cantos o bordes no deben tener aristas vivas que puedan causar molestias. La inserción de elementos metálicos no ejercerá presión directa sobre el usuario.

Todos los elementos metálicos, hebillas, argollas en D y mosquetón sufrirán en el modelo tipo, un ensayo a la tracción de 700 kgf (6.867 N) y una carga de rotura no inferior a 1.000 kgf (9.810 N). Serán también resistentes a la corrosión.

La faja sufrirá ensayo de tracción, flexión, al encogimiento y al rasgado.

Si el elemento de amarre fuese una cuerda, será de fibra natural, artificial o mixta, de trenzado y diámetro uniforme, mínimo 10 mm, y carecerá de imperfecciones. Si fuese una banda debe carecer de empalmes y no tendrá aristas vivas. Este elemento de amarre también sufrirá ensayo a la tracción en el modelo tipo.

Todos los cinturones de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-13, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 8.6.1977.

## **2.6. PRESCRIPCIONES DE GAFAS DE SEGURIDAD**

Las gafas de seguridad que utilizarán los operarios serán gafas de montura universal contra impactos de clase D.

Las gafas deberán cumplir los requisitos que siguen. Serán ligeras de peso y de buen acabado, no existiendo rebabas ni aristas cortantes o punzantes. Podrán limpiarse fácilmente y tolerarán desinfecciones periódicas sin merma de sus prestaciones. No existirán huecos libres en el ajuste de los oculares a la montura.

Dispondrán de aireación suficiente para evitar en lo posible el empañamiento de los oculares en condiciones normales de uso. Todas las piezas o elementos metálicos, en el modelo tipo, se someterán a ensayo de corrosión, no debiendo observarse la aparición de puntos apreciables de corrosión. Los materiales no metálicos que entren en su fabricación no deberán inflamarse al someterse a un ensayo de 500°C de temperatura y sometidos a la llama la velocidad de combustión no será superior a 60 mm/min. Los oculares estarán firmemente fijados en la montura, no debiendo desprenderse a consecuencia de un impacto de bola de acero de 55 g de masa, desde 130 cm de altura, repetido tres veces consecutivas.

Los oculares estarán contruidos en cualquier material de uso oftálmico, con tal que soporte las pruebas correspondientes. Tendrán buen acabado, y no presentarán defectos superficiales o estructurales que puedan alterar la visión normal del usuario. El valor de la transmisión media al visible, medida con espectrofotómetro, será superior al 89%.

Si el modelo tipo supera la prueba al impacto de bola de acero de 44 g, desde una altura de 130 cm, repetido tres veces, será de clase A. Si supera la prueba de impactos de punzón, será clase B. Si supera el impacto a perdigones de plomo de 4,5 mm de diámetro, clase C. En el caso que supere todas las pruebas citadas se clasificarán como clase D.

Todas las gafas de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT16, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 14.6.1978.

## **2.7. PRESCRIPCIONES DE MASCARILLA ANTIPOLVO**

La mascarilla antipolvo que emplearán los operarios estará homologada.

La mascarilla antipolvo es un adaptador facial que cubre las entradas a las vías respiratorias, siendo sometido el aire del medio ambiente, antes de su inhalación por el usuario, a una filtración de tipo mecánico.

Los materiales constituyentes del cuerpo de la mascarilla podrán ser metálicos, elastómeros o plásticos, con las características que siguen. No producirán dermatosis y su olor no podrá ser causa de trastornos en el trabajador. Serán incombustibles o de combustión lenta.

Los arneses podrán ser cintas portadoras; los materiales de las cintas serán de tipo elastómero y tendrán las características expuestas anteriormente. Las mascarillas podrán ser de diversas tallas, pero en cualquier caso tendrán unas dimensiones tales que cubran perfectamente las entradas a las vías respiratorias.

La pieza de conexión, parte destinada a acoplar el filtro, en su acoplamiento no presentará fugas.

La válvula de inhalación, su fuga no podrá ser superior a 2.400 ml/min a la exhalación, y su pérdida de carga a la inhalación no podrá ser superior a 25 mm de columna de agua (238 Pa).

El cuerpo de la mascarilla ofrecerá un buen ajuste con la cara del usuario y sus uniones con los elementos constitutivos cerrarán herméticamente.

Todas las mascarillas antipolvo que se utilicen por los operarios estarán, como se ha dicho, homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-7, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28.7. 1 975.

## **2.8. PRESCRIPCIONES DE BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD**

Las botas impermeables al agua y a la humedad que utilizarán los operarios serán de clase E. Estarán provistas de puntera metálica de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamiento, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos.

La bota impermeable deberá cubrir convenientemente el pie y, como mínimo, el tercio inferior de la pierna, permitiendo al usuario desarrollar el movimiento adecuado al andar en la mayoría de los trabajos.

La bota impermeable deberá confeccionarse con caucho natural o sintético u otros productos sintéticos, no rígidos, y siempre que no afecten a la piel del usuario.

Asimismo, carecerán de imperfecciones o deformación que mermen sus propiedades, así como de orificios, cuerpos extraños u otros defectos que puedan mermar su funcionalidad.

Los materiales de la suela y tacón deberán poseer unas características adherentes tales que eviten deslizamientos, tanto en suelos secos como en aquellos que estén afectados por el agua.

El material de la bota tendrá unas propiedades tales que impidan el paso de la humedad ambiente hacia el interior.

La bota impermeable se fabricará, a ser posible, en una sola pieza, pudiéndose adoptar un sistema de cierre diseñado de forma que la bota permanezca estanca.

Podrán confeccionarse con soporte o sin él, sin forro o bien forradas interiormente, con una o más capas de tejido no absorbente, que no produzca efectos nocivos en el usuario.

La superficie de la suela y el tacón, destinada a tomar contacto con el suelo, estará provista de resaltes y hendiduras, abiertos hacia los extremos para facilitar la eliminación de material adherido.

Las botas impermeables serán lo suficientemente flexibles para no causar molestias al usuario, debiendo diseñarse de forma que sean fáciles de calzar.

Cuando el sistema de cierre o cualquier otro accesorio sean metálicos deberán ser resistentes a la corrosión.

El espesor de la caña deberá ser lo más homogéneo posible, evitándose irregularidades que puedan alterar su calidad, funcionalidad y prestaciones.

El modelo tipo se someterá a ensayos de envejecimiento en frío, de humedad, de impermeabilidad y de perforación con punzón, debiendo superarlos.

Todas las botas impermeables, utilizadas por los operarios, deberán estar homologadas de acuerdo con las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria M-27, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 3.12.1981.

### **3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS**

#### **3.1. PRESCRIPCIONES DE EXTINTORES**

Los extintores de incendios, emplazados en la obra, estarán fabricados con acero de alta embutibilidad y soldabilidad. Se encontrarán bien acabados y terminados, sin rebasar, de tal manera que su manipulación nunca suponga un riesgo por sí misma.

Los extintores estarán esmaltados en color rojo, llevarán soporte para su anclaje y estarán dotados con manómetro. La simple observación de la presión del manómetro permitirá comprobar el estado de su carga.

Se revisarán periódicamente y como máximo cada seis meses.

El recipiente del extintor cumplirá la Instrucción Técnica Complementaria sobre extintores de incendios (O. M. 31-5-1985. B.O.E. 20-6-1985. ITC-MIE-AP5). Merece ser destacado que para que un extintor de incendios sea eficaz en el momento del incendio debe haber tenido un mantenimiento adecuado con las revisiones periódicas indicadas según el R.D. 1942/1993. La organización de estas revisiones se podría realizar según lo expuesto en la NTP 368-1995 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalarán en lugares de paso normal de personas, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato. Los extintores estarán a la vista. En los puntos donde su visibilidad quede obstaculizada, se implantará una señal que indique su localización.

Los extintores portátiles se emplazarán sobre paramento vertical a una altura de 1,20 m, medida desde el suelo a la base del extintor.

Para su mayor versatilidad y evitar dilaciones por titubeos, todos los extintores serán portátiles, de polvo polivalente y de 6 Kg. de capacidad de carga. Uno de ellos se instalará en el interior de la obra y precisamente cerca de la puerta principal de entrada y salida.

### **3.2. PRESCRIPCIONES DE BARANDILLAS**

Referencias legales sobre barandillas: Anexo IV, apartado C, punto 2. Caídas de altura del REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

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

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

Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un rodapié de 10 cm. de ancho mínimo, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores. Anexo I, apartado A, punto 3 del REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

### **4. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD**

El Promotor, antes del inicio de los trabajos, designará un Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Si no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones serán asumidas por la Dirección Facultativa.



El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva, que se recogen el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Informar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo y controlar su cumplimiento.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

## **5. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD**

En aplicación del presente estudio de seguridad y salud, el contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este Estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el presente Estudio.

En el caso de planes de seguridad y salud con propuestas de medidas alternativas a las de este Estudio de Seguridad y Salud se incluirá la valoración económica de las mismas.

En el Plan de Seguridad se deberá incluir un Plan de Emergencia en el cual el contratista organice los medios humanos y materiales asignados al mismo. El fin que se debe perseguir es el de poder responder de forma rápida, coordinada y eficaz para minimizar las

consecuencias tanto humanas como materiales que se derivan de toda situación de emergencia (accidente laboral, incendio, explosión inundación, etc.).

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado por el Promotor, antes del inicio de la obra, previo informe favorable del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

En relación con los puestos de trabajos en la obra, el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva a las que se refiere el capítulo II del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del promotor, previo informe favorable del coordinador de Seguridad y Salud. Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

Asimismo, el Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa.

## **6. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD**

Pese a que se prevé un número máximo de personal en punta de 15 trabajadores, a continuación, se exponen los principios que deben regir el funcionamiento del comité de seguridad y salud, o del comité que celebre las reuniones de coordinación de seguridad o de las actividades empresariales.

El comité de seguridad y salud es el órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones del contratista en materia de prevención de riesgos.

Se constituirá un comité de Seguridad y Salud en caso de que la obra se realice con más de 50 trabajadores.

Si el número de trabajadores es inferior a 50, se constituirá una comisión de seguridad y salud.

El comité estará formado por los delegados de prevención, de una parte, y por el contratista y/o sus representantes en número igual al de los delegados de prevención, de la otra.

En las reuniones del comité de seguridad y salud participarán, con voz, pero sin voto, los delegados sindicales y los responsables técnicos de la prevención del contratista que no estén incluidos en la composición a la que se refiere el párrafo anterior. En las mismas condiciones podrán participar trabajadores del contratista que cuenten con una especial cualificación o información respecto de concretas cuestiones que se debatan en este órgano y técnicos en prevención ajenos al contratista, siempre que así lo solicite alguna de las representaciones en el comité.

El comité de seguridad y salud se reunirá mensualmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones en el mismo. El comité adoptará sus propias normas de funcionamiento.

#### Competencias y facultades del Comité Seguridad y Salud:

El Comité de Seguridad y Salud tendrá las siguientes competencias:

- Participar en la elaboración, puesta en práctica y la evaluación de los planes y programas de prevención de riesgos del contratista. A tal efecto, en su seno se debatirán, antes de su puesta en práctica y en lo referente a su incidencia en la prevención de riesgos, los proyectos en materia de planificación, organización del trabajo e introducción de nuevas tecnologías, organización y desarrollo de las actividades de protección, prevención, proyecto y organización de la formación en materia preventiva.

- Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, proponiendo al contratista la mejora de las condiciones o la corrección de las deficiencias existentes.

En el ejercicio de sus competencias, el Comité de Seguridad y Salud estará facultado para:

- Conocer directamente la situación relativa a la prevención de riesgos en el trabajo, realizando a tal efecto las visitas que estime oportunas.
- Conocer cuántos documentos e informes relativos a las condiciones de trabajo sean necesarios para el cumplimiento de sus funciones, así como los procedentes de la actividad del servicio de prevención, en su caso.
- Conocer y analizar los daños producidos en la salud o en la integridad física de los trabajadores, al objeto de valorar sus causas y proponer las medidas preventivas oportunas.
- A fin de dar cumplimiento de esta Ley respecto de la colaboración entre contratistas en los supuestos de desarrollo simultáneo de actividades en un mismo centro de trabajo, se podrá acordar la realización de reuniones conjuntas de los Comités de Seguridad y Salud o, en su defecto, de los Delegados de Prevención y contratistas de las empresas que carezcan de dichos Comités, u otras medidas de actuación coordinada.

## **7. DELEGADOS DE PREVENCIÓN**

Se nombrará un delegado de prevención de acuerdo con lo previsto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Se nombrarán delegados de prevención como representantes de los trabajadores y con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Serán designados por y entre los representantes del personal. Si la empresa carece de representantes de los trabajadores por no existir trabajadores con la antigüedad suficiente

para ser electores o elegibles en las elecciones para representantes del personal, los trabajadores elegirán por mayoría a un trabajador que ejerza las competencias del delegado de prevención.

En los Convenios Colectivos podrán establecerse otros sistemas de designación de los delegados de prevención, siempre que se garantice que la facultad de designación corresponde a los representantes del personal o a los propios trabajadores.

Las competencias de los delegados de prevención son:

- Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de las acciones preventivas.
- Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Ser consultados por el contratista, con carácter previo a su ejecución, acerca de las decisiones a que se refieren el artículo 33 de la L.P.R.L.
- Comprobar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

Asimismo, los delegados de prevención tienen las siguientes facultades:

- Acompañar a los técnicos con carácter preventivo del medio ambiente del trabajo, así como, en los términos previstos en el artículo 40 de la L.P.R.L., a los Inspectores de Trabajo y Seguridad Social en las visitas y verificaciones que realicen en la obra para comprobar el cumplimiento de la normativa sobre prevención de riesgos laborales, pudiendo formular ante ellos las observaciones que estimen oportunas.
- Tener acceso, con las limitaciones previstas en el apartado 4 del artículo 22 de L.P.R.L., a la información y documentación relativa a las condiciones de trabajo que sean necesarias para el ejercicio de sus funciones y, en particular, a la prevista en los artículos 18 y 23 de la Ley. Cuando la Ley esté sujeta a las limitaciones reseñadas, solo podrá ser suministrada de manera que se garantice el respeto de la confidencialidad.

- Ser informados por el empresario sobre los daños producidos en la salud de los trabajadores una vez que aquél hubiese tenido conocimiento de ellos, pudiendo presentarse, aún fuera de su jornada laboral, en el lugar de los hechos para conocer las circunstancias de estos.
- Recibir del contratista las informaciones obtenidas por éste procedentes de las personas u órganos encargados de las actividades de protección y prevención en la empresa, así como de los organismos competentes para la seguridad y salud de los trabajadores, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 40 de la L.P.R.L. en materia de colaboración con la Inspección del Trabajo y Seguridad Social.
- Realizar visitas a los lugares de trabajo para comprobar el estado de las condiciones de trabajo, pudiendo, a tal fin, acceder a cualquier zona y comunicarse durante la jornada con los trabajadores de manera que no se altere el normal desarrollo del proceso productivo.
- Recabar del contratista la adopción de medidas de carácter preventivo y para la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, pudiendo a tal fin efectuar propuestas al contratista, así como al Comité de Seguridad y Salud para su discusión en el mismo.
- Proponer en el órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de actividades a que se refiere el apartado 3 del artículo 21 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Los informes que deben emitir los delegados de prevención a tenor de lo dispuesto en el tercer punto de sus competencias deberán elaborarse en un plazo de quince días, o en el tiempo imprescindible cuando se trate de adoptar medidas a prevenir, riesgo inminente. Transcurrido el plazo sin haberse emitido el informe, el contratista podrá poner en práctica su decisión. La decisión negativa del contratista a la adopción de las medidas propuestas por el delegado de Prevención a tenor de lo dispuesto en el sexto punto de las facultades mencionadas anteriormente deberá ser motivada.

## 8. RECURSOS PREVENTIVOS

En cumplimiento del artículo 32 bis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, la empresa constructora deberá designar tantos recursos preventivos como actividades peligrosas se ejecuten en la obra simultáneamente.

En cumplimiento de la disposición adicional única del Real Decreto 1627/97 la presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos del contratista se aplicará con las siguientes especialidades:

- a) El plan de seguridad y salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.
- b) Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- c) Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el Real Decreto 1627/97.

## 9. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Sin perjuicio de lo provisto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el coordinador en materia de seguridad y salud o cualquier persona integrada en la dirección Facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al Contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias. En circunstancias de riesgo grave o inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, podrá disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

La persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo de Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

## **10. LIBRO DE INCIDENCIAS**

En la oficina del coordinador de seguridad y salud, para el seguimiento del plan de seguridad y salud existirá un libro de incidencias.

A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competente, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud estará obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas una copia a la Inspección de trabajo y seguridad social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberá notificar en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

## **11. INFORMACIÓN Y FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES**

De conformidad con el artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el contratista deberá garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.

El contratista deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzca nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.



La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.

La formación a que se refiere el párrafo anterior deberá impartirse, siempre que sea posible dentro de la jornada de trabajo o, en su defecto, en otras horas, pero con el descuento en aquéllas del tiempo invertido en la misma. La formación se podrá impartir por el contratista mediante medios propios o concertándola con servicios ajenos.

Eligiendo a los operarios más idóneos, se impartirán cursillos especiales de socorrismo y primeros auxilios, formándose monitores de seguridad o socorristas.

Las misiones específicas del monitor de seguridad serán las que siguen: Intervenir rápida y eficazmente en todas aquellas ocasiones que se produce un accidente, substrayendo, en primer lugar, al compañero herido del peligro, si hay lugar a ello y, después, prestándole los cuidados necesarios, realizando la cura de urgencia y transportándolo en las mejores condiciones al Centro Médico o vehículo para poder llegar a él. El monitor de seguridad tendrá preparación para redactar un primer parte de accidente como se indicará al tratar el apartado referente al botiquín.

Los tajos de trabajo se distribuirán de tal manera que todos dispongan de un monitor de seguridad o socorrista.

En carteles debidamente señalizados emplazados en oficinas y casetas de vestuario, aseo y comedor, se recordarán e indicarán las instrucciones a seguir en caso de accidente. Primero, aplicar los primeros auxilios y segundo, avisar a los Servicios Médicos de empresa, propios o mancomunados, y comunicarlo a la línea de mando correspondiente de la empresa y, tercero, acudir o pedir la asistencia sanitaria más próxima.

Para cumplimiento de esta tercera etapa, en los carteles se encontrarán los datos que siguen. Junto a su teléfono, dirección del Centro Médico más cercano, Servicio Propio, Mutua Patronal, Hospital o Ambulatorio.

También con el teléfono o teléfonos, servicios más cercanos de ambulancias y taxis. Se indicará que, cuando se decida la evacuación o traslado a un Centro Hospitalario, deberá advertirse telefónicamente al Centro de la inminente llegada del accidentado.

En los trabajos alejados de los Centros Médicos se dispondrá de un vehículo, en todo momento, para el traslado urgente de los accidentados.

## **12. SERVICIO MEDICO: RECONOCIMIENTO Y BOTIQUÍN**

Todos los operarios que empiecen a trabajar en la obra pasarán un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año.

El botiquín se encontrará en local limpio y adecuado al mismo. Estará señalizado convenientemente, tanto el propio botiquín, como el acceso desde el exterior donde se dispondrá señalización de indicación del acceso al mismo. El botiquín se encontrará cerrado, pero no bajo llave o candado para no dificultar el acceso a su material en caso de urgencia. La persona que lo atienda habitualmente, además de los conocimientos mínimos previos y su práctica, estará preparada, en caso de accidente, para redactar un parte de botiquín que, posteriormente, con más datos, servirá para redactar el parte interno de la empresa y, ulteriormente, si fuera preciso, como base para la redacción del Parte Oficial de Accidente.

El botiquín contendrá lo que sigue: agua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de yodo, mercurio-cromo, amoníaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia, torniquete, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuillas, hervidor, agujas para inyectable, termómetro clínico, tiritas, pomada de pental, lápiz termosán, pinza, tijeras, una pinza tiralenguas y un abre bocas.

Asimismo, se dispondrá de botiquines portátiles, con el material especificado en zonas de acumulación de trabajadores.

La persona habitualmente encargada de su uso repondrá, inmediatamente, el material utilizado.

Independientemente de ello, se revisará mensualmente el botiquín, reponiendo o sustituyendo todo lo que fuere preciso.

Se cumplirá el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

### **13. LOCALES DE HIGIENE Y BIENESTAR**

Se dispondrá de vestuario, servicios higiénicos y comedor para los operarios, dotados como sigue.

La superficie mínima común de vestuarios y aseos será, por lo menos, de dos metros cuadrados por cada operario.

El vestuario estará provisto de bancos o asientos y de taquillas (una por trabajador), con llave, para guardar la ropa y el calzado.

Los aseos dispondrán de un lavabo con agua corriente, provisto de jabón por cada diez empleados y fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas.

Se dotarán a los aseos de secaderos de aire caliente o toallas de papel, existiendo, en este último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas.

Al realizar trabajos marcadamente sucios, se facilitarán los medios especiales de limpieza.

Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico. Existiendo, al menos, un inodoro por cada veinticinco hombres o fracción de esta cifra. Los retretes no tendrán comunicación directa con comedor y con vestuario.

Las dimensiones mínimas de las cabinas serán 1 m por 1,20 de superficie y 2,30 m de altura.

Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.

Se instalará una ducha de agua fría y caliente por cada diez trabajadores o fracción de esta cifra.

Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.

Los suelos, paredes y techos de los retretes, duchas, sala de aseo y vestuario serán continuos, lisos e impermeables, realizados con materiales sintéticos, preferiblemente en tonos claros, y estos materiales permitirán el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y las taquillas y bancos aptos para su utilización.

Análogamente los pisos, paredes y techos de comedor serán lisos y susceptibles de fácil limpieza, tendrán una iluminación, ventilación y temperatura adecuadas, y la altura mínima de techo será de 2,60 m.

A tal efecto, los vestuarios y comedor dispondrán de calefacción.

Se dispondrá de un fregadero con agua potable para la limpieza de utensilios.

El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldos, un horno para calentar las comidas y un recipiente de cierre hermético para desperdicios.

Para la limpieza y conservación de estos locales en las condiciones debidas, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

#### **14. PRESCRIPCIONES GENÉRICAS DE SEGURIDAD Y SALUD**

Se prohíbe el consumo de bebidas alcohólicas en la obra, así como trabajar bajo los efectos de cualquier tipo de intoxicación.

Está prohibido el acceso de personal no autorizado al interior de cualquier recinto de obra. En particular la intrusión de menores dentro de las cabinas de camiones de tierra, cubas de hormigón, etc.

Está prohibido el empleo de maquinaria, herramientas, materiales o sustancias en tareas para las que no están diseñados ni indicados. Por ejemplo, no emplear el cazo de una excavadora para elevar personas, o una batea para el ascenso de personas, o unas tenazas para clavar puntas o el empleo de gasolina para encender una hoguera.

Está prohibida la carga y descarga de materiales fuera de los recintos de obra acotados con valla. En el caso extremo de que esto no sea posible se dispondrá de señalistas y/o señalización de obra para advertir de esta circunstancia de manera que se elimine el riesgo de daños a terceros y daños a materiales emplazados en el exterior de la obra.

El cableado eléctrico que se debe emplear en intemperie debe contar con el marcado que acredite tal aptitud como es el marcado UNE 21 123.

La maquinaria sólo puede ser repostada con el motor parado, para ello se destinarán los momentos de descanso del personal o antes de iniciar la actividad en el tajo.

Toda la maquinaria automotriz deberá portar en lugar señalizado y accesible un extintor de polvo ABC de al menos 6 Kg.

Está prohibido el empleo de maquinaria que funcione con motor de gasolina en cualquier actividad que no se realice a cielo abierto, o donde haya una ventilación deficiente.

Las cargas izadas deben ser guiadas mediante cuerdas. Está prohibido guiarlas cogiéndolas directamente con las manos.

En la excavación de cualquier tipo de pozo o de galería debe permanecer al menos una persona en el exterior como retén de seguridad para poder dar la alarma en caso de que se produjese un accidente en el interior del pozo o galería.

En Orihuela, a marzo de 2021

Denis Johana Ramírez Sánchez

## 1. PRESUPUESTO

### Presupuesto parcial nº 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1	Ud.	Casco de seguridad homologado			
		Total Ud. ....:	15,000	8,353	125,30
1.2	Ud.	Guantes para trabajos varios			
		Total Ud. ....:	15,000	2,530	37,95
1.3	Ud.	Par de botas de seguridad de goma			
		Total Ud. ....:	15,000	12,210	183,15
1.4	Ud.	Chaleco y manguitos reflectantes			
		Total Ud. ....:	15,000	4,273	64,10
1.5	Ud.	Mascarilla autofiltrante para trabajo con polvo y humos, homologada.			
		Total, Ud .....:	100,000	1,590	159,00
1.6	Ud	Gfas de protección de Policarbonato, sujeción a cabeza regulable, para trabajos en ambientes pulverulentos, homologadas.			
		Total, Ud .....:	15,000	8,000	120,00
1.7	Ud	Par de tapones antiruido fabricados en cloruro de polivinilo, homologados.			
		Total, Ud .....:	15,000	0,850	12,75
1.8	Ud	Dispositivo anticaída, para ascensos y descensos verticales, compuesto por elemento metálico deslizante con bloqueo instantáneo en caso de caída y cuerda de amarre a cinturón de 10 mm de Ø y 4 m de longitud, con mosquetón, homologado.			
		Total, Ud .....:	2,000	42,100	84,20
<b>Total, presupuesto parcial nº 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES :</b>					<b>786,450</b>

### Presupuesto parcial nº 2 PROTECCIONES COLECTIVAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1	MI	Cordón de balizamiento reflectante, incluido soportes, colocación y desmontaje, tres usos.			
		Total, MI .....:	250,000	1,160	290,00
2.2	MI	Vallado metálico para acotamiento de espacios y contención de peatones de 2,50 x1,10 m, montaje y desmontaje, totalmente homologada.			
		Total, MI .....:	1.500,000	1,210	1.815,00
2.3	MI	Malla de Polietileno de seguridad, con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m de altura tipo Stopper, incluso colocación y desmontaje (amortizable 3 usos). s/R.D. 486/97.			
		Total, MI .....:	3.000,000	1,260	3.780,00
<b>Total, presupuesto parcial nº 2 PROTECCIONES COLECTIVAS :</b>					<b>5.885,000</b>

### Presupuesto parcial nº 3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1	Ud	Extintor manual de polvo polivalente, AFGP de polvo seco polivalente A,B,C,E de 6 kg, incluso soporte y fijación, pequeño material, recargas y revisión correspondiente.			
		Total, Ud .....:	4,000	18,314	73,26
<b>Total, presupuesto parcial nº 3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS :</b>					<b>73,260</b>

### Presupuesto parcial nº 4 INSTALACIÓN DE HIGIENE Y BIENESTAR

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1	Ud	Recipiente para recogida de basura			
		Total, Ud .....:	5,000	28,741	143,71
4.2	Ud	Caseta de obra de dimensiones 5,00 x 4,00 m, prefabricada , con aire acondicionado y bomba de calor, incluso mobiliario, aseo, valorada en función de un mes de utilización.			

*ANEJO 18: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD*

		Total, Ud .....:	18,000	343,260	6.178,68
4.3	Ud. Caseta para vestuario de dimensiones 7,00 x 8,00 m, incluso mobiliario, valorada en un mes de utilización				
		Total Ud. ....:	18,000	241,000	4.338,00
		<b>Total, presupuesto parcial nº 4 INSTALACIÓN DE HIGIENE Y BIENESTAR :</b>			<b>10.660,390</b>

**Presupuesto parcial nº 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**

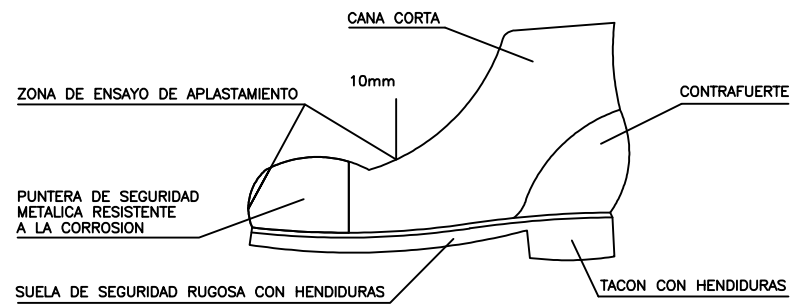
Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.1	Ud	Botiquín de mano en obra			
			Total, Ud .....:	1,000	30,524
					<b>30,52</b>
			<b>Total, presupuesto parcial nº 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS :</b>		<b>30,520</b>

Presupuesto de ejecución material

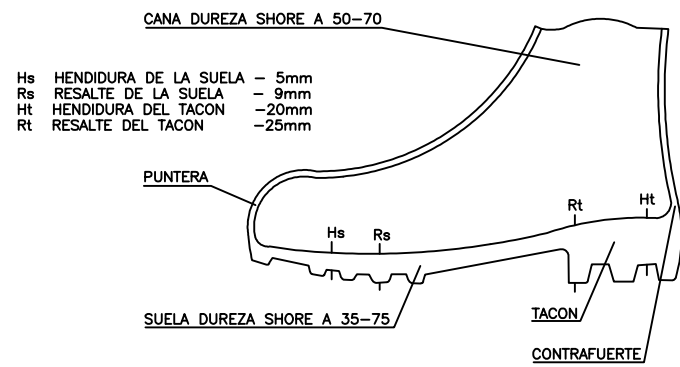
<b>1 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>	<b>786,450</b>
<b>2 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>	<b>5.885,000</b>
<b>3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS</b>	<b>73,260</b>
<b>4 INSTALACIÓN DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>	<b>10.660,390</b>
<b>5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</b>	<b>30,520</b>
<b>Total .....:</b>	<b>17.435,620</b>

Orihuela, a marzo de 2021.

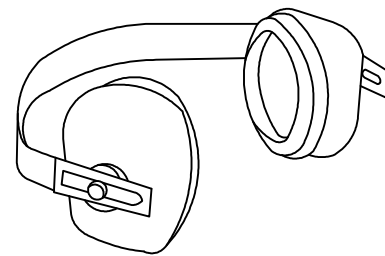
Denis Johana Ramírez Sánchez.



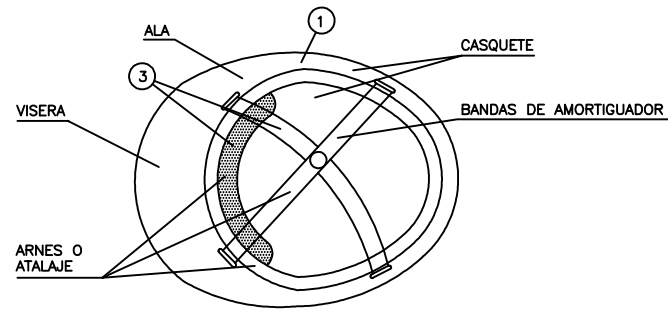
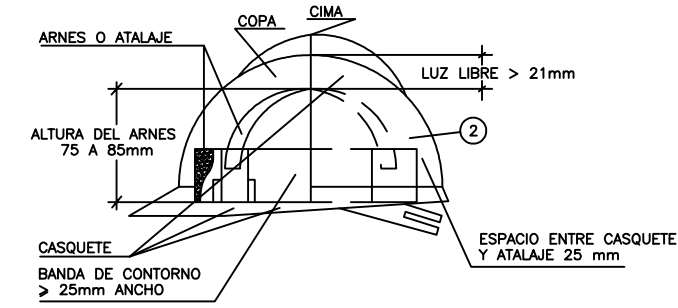
BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



PROTECTOR AUDITIVO

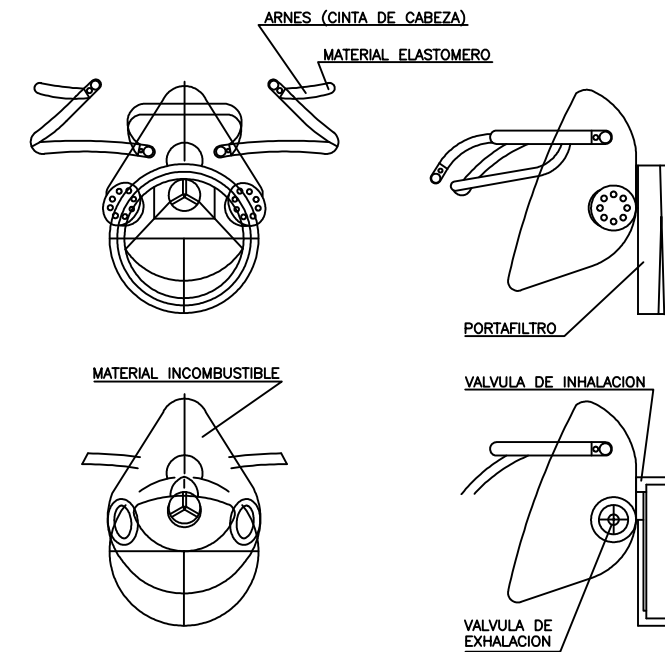


- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA.
- ② CLASE N AISLANTE A 1.000 Y CLASE E-AT AISLANTE A 25.000.
- ③ MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION.

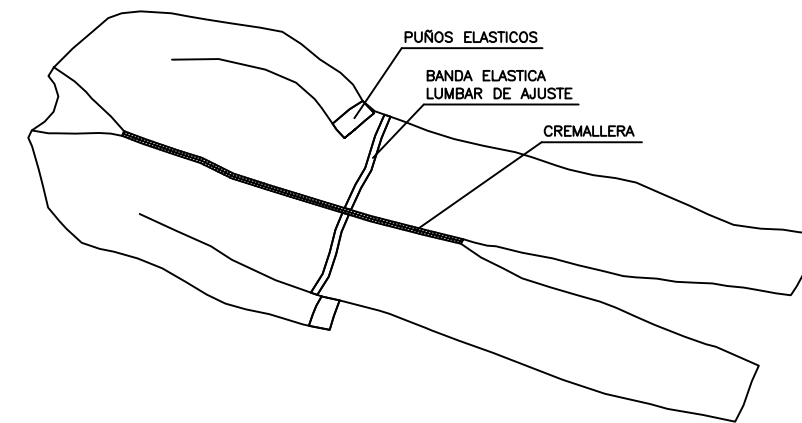
CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



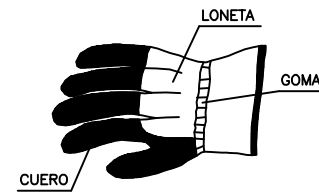
TRAJE IMPERMEABLE



MASCARILLA ANTIPOLVO



MONO DE TRABAJO



GUANTES PARA MANIPULACION DE MATERIALES



GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL  
TRABAJO FIN DE GRADO

DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO  
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ORIHUELA, ALICANTE.



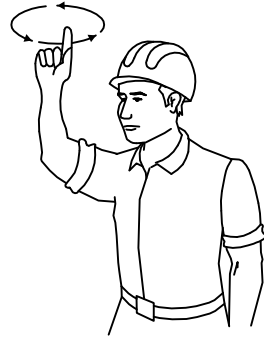
FECHA	MARZO 2.021	DESCRIPCIÓN	EL ALUMNO
ESCALA	S/E	EPIS SEGURIDAD	Denis Johana Ramírez Sánchez
SITUACIÓN	URB LA CHISMOSA, ORIHUELA		
PLANO Nº	1		



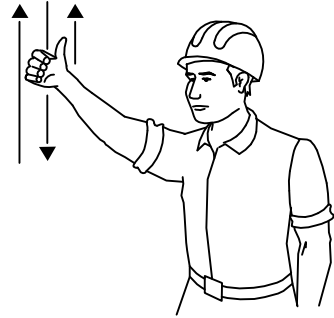
## CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZÓN DE UN TALLER A OTRO. ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.  
NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACIÓN SE INSERTAN A CONTINUACIÓN.

1 LEVANTAR LA CARGA



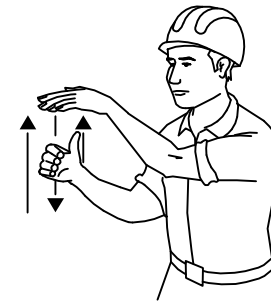
2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA



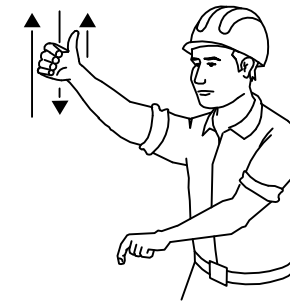
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



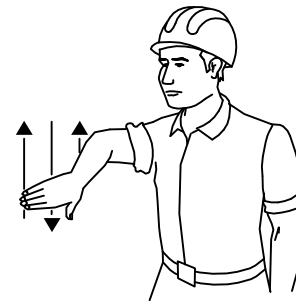
6 BAJAR LA CARGA



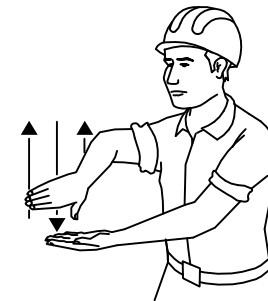
7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



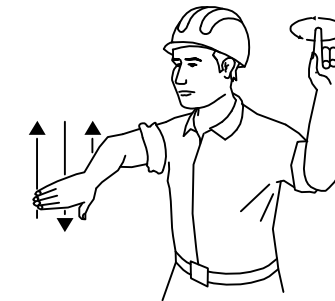
8 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA



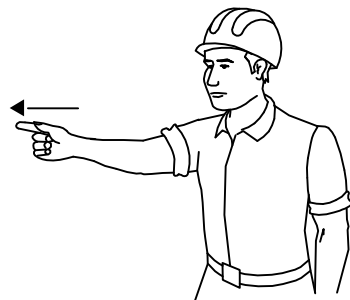
9 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



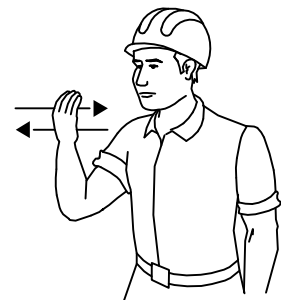
10 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



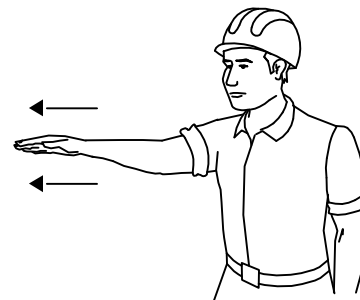
11 GIRAR EL AGUILÓN EN LA DIRECCION INDICADA POR EL DEDO



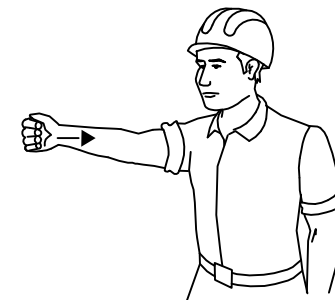
12 AVANZAR EN LA DIRECCION INDICADA POR EL SEÑALISTA



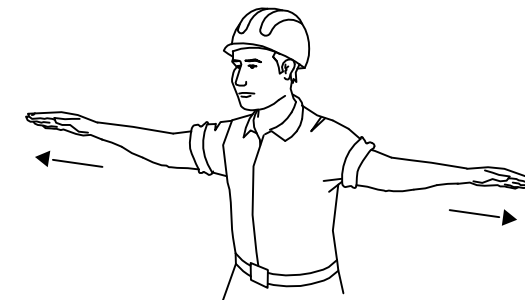
13 SACAR PLUMA



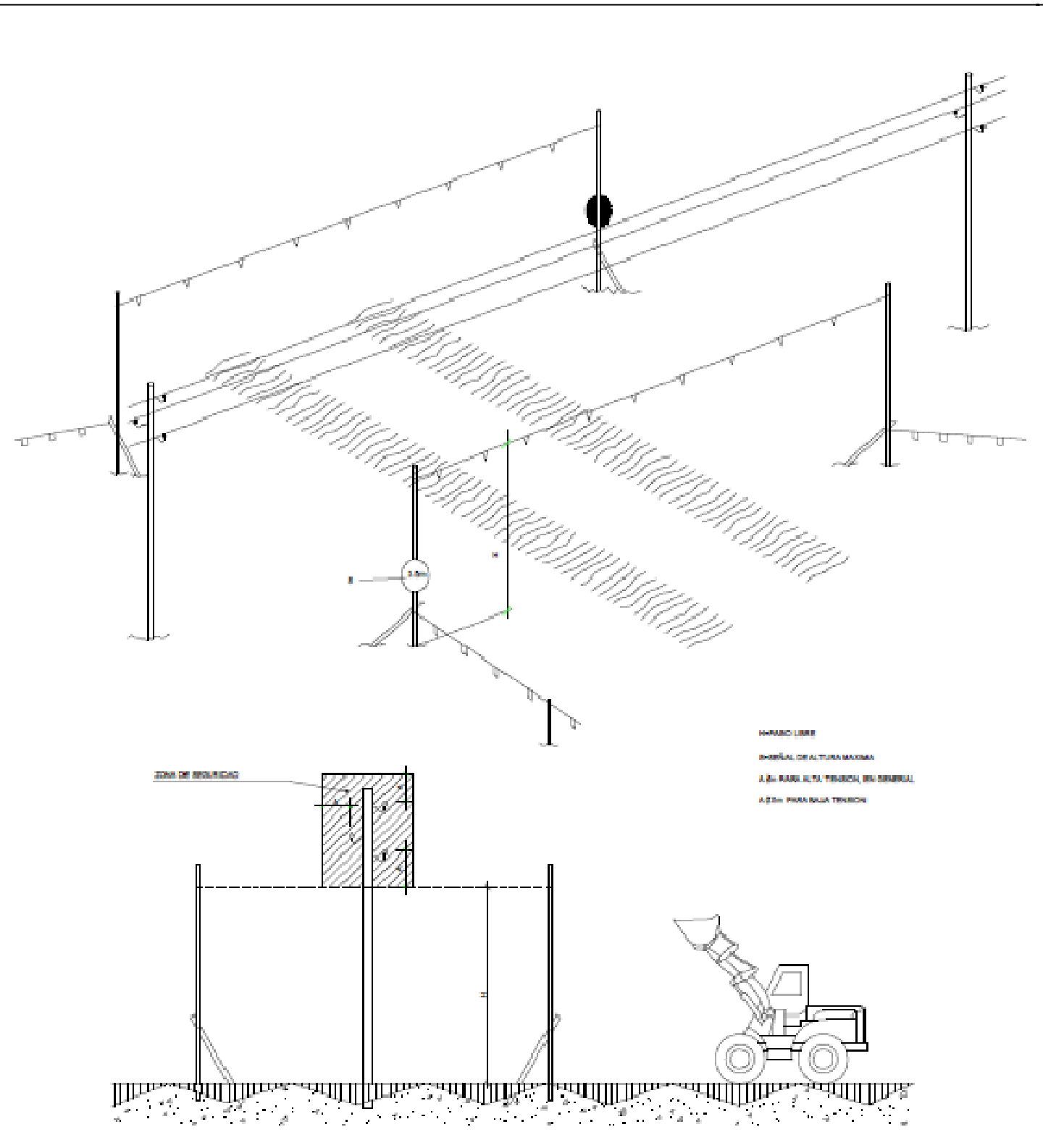
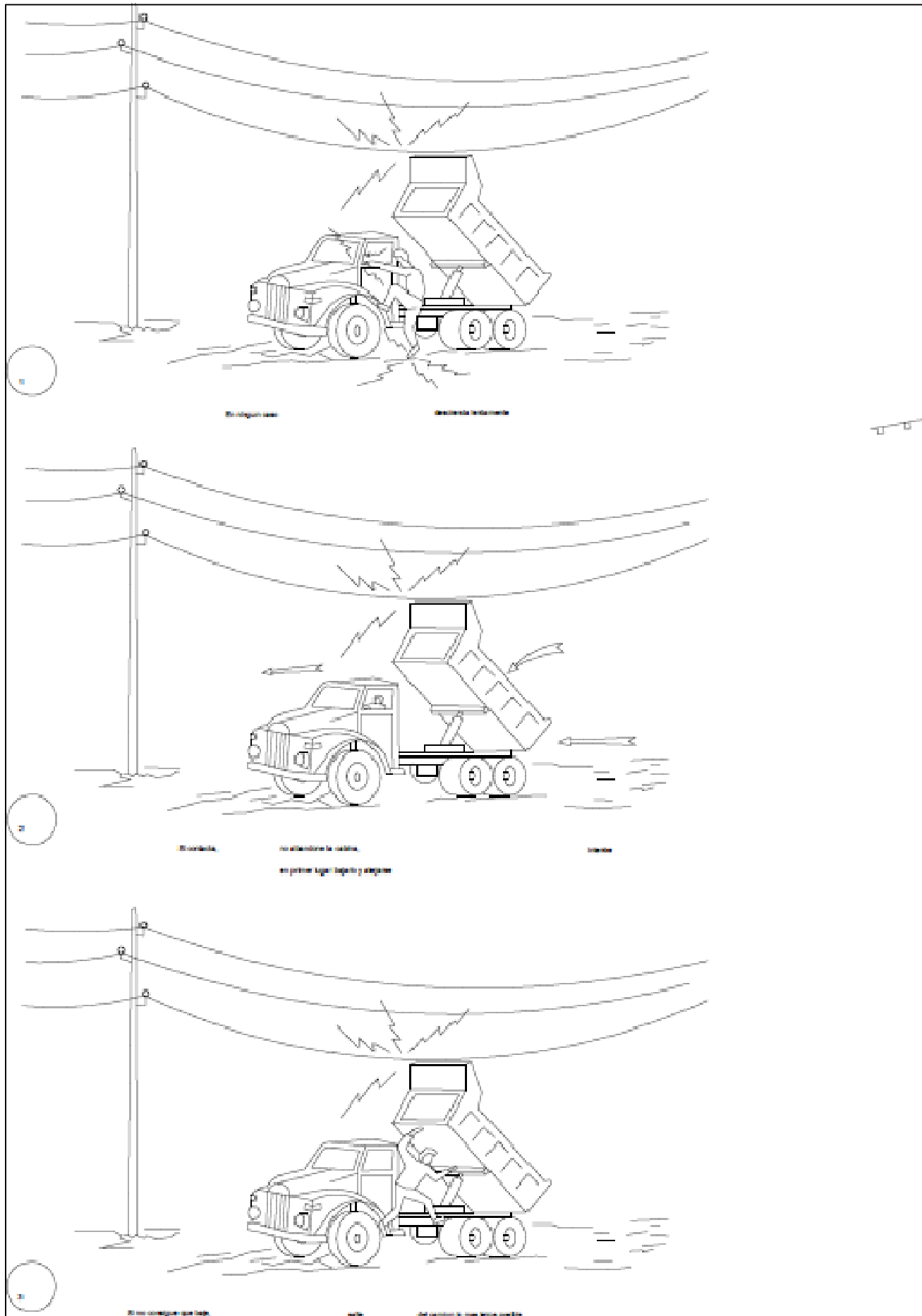
14 METER PLUMA



15 PARAR



	<b>GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL</b>		
	<b>TRABAJO FIN DE GRADO</b>		
	<b>DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ORIHUELA, ALICANTE.</b>		
	FECHA	MARZO 2.021	
ESCALA	S/E	<b>SEÑALES MANIOBRA</b>	
SITUACIÓN	URB LA CHISMOSA, ORIHUELA		EL ALUMNO
PLANO Nº	2		
			Denis Johana Ramírez Sánchez

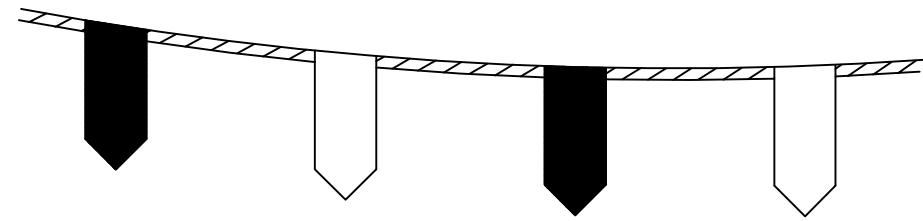


GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL  
TRABAJO FIN DE GRADO

DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO  
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ORIHUELA, ALICANTE.



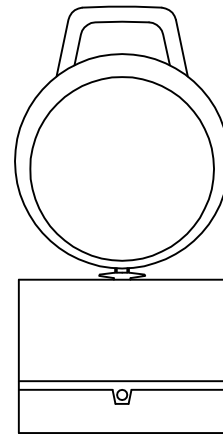
FECHA	MARZO 2.021	DESCRIPCIÓN	EL ALUMNO
ESCALA	S/E	PROTECCIÓN AÉREA	Denis Johana Ramírez Sánchez
SITUACIÓN	URB LA CHISMOSA, ORIHUELA		
PLANO Nº	3		



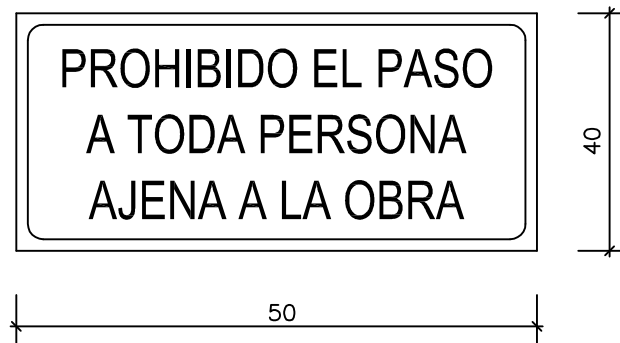
CORDÓN BALIZAMIENTO REFLECTANTE



SEÑAL DE PELIGRO DE MUERTE

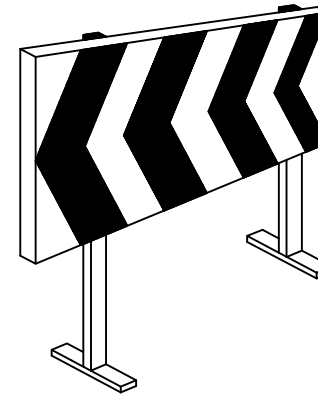


BALIZA INTERMITENTE CELULA FOTOELECTRICA

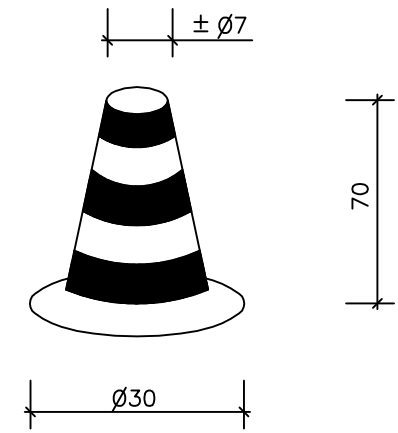


CARTEL INDICATIVO DE RIESGO

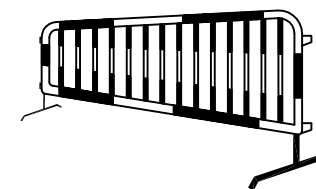
VALLA DESVIAMIENTO TRÁFICO



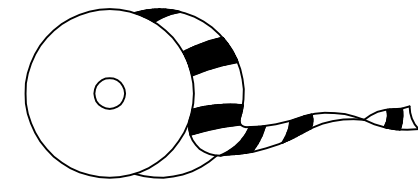
CONO BALIZAMIENTO



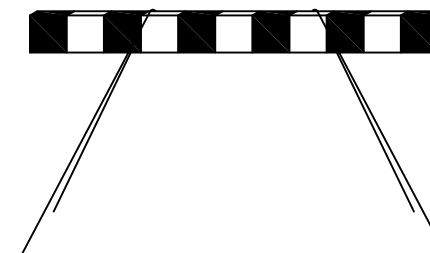
VALLA CONTENCIÓN DE PERSONES



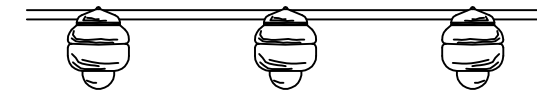
CINTA BALIZAMIENTO



VALLA OBRAS



BALIZA CON LUCES INTERMITENTES



GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL  
TRABAJO FIN DE GRADO

DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO  
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ORIHUELA, ALICANTE.

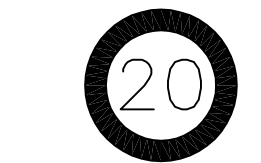


FECHA	MARZO 2.021
ESCALA	S/E
SITUACIÓN	URB LA CHISMOSA, ORIHUELA
PLANO Nº	4

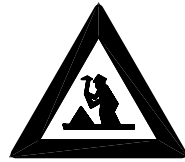
DESCRIPCIÓN  
**SEÑALIZACIÓN OBRA**

EL ALUMNO  
Denis Johana Ramírez Sánchez

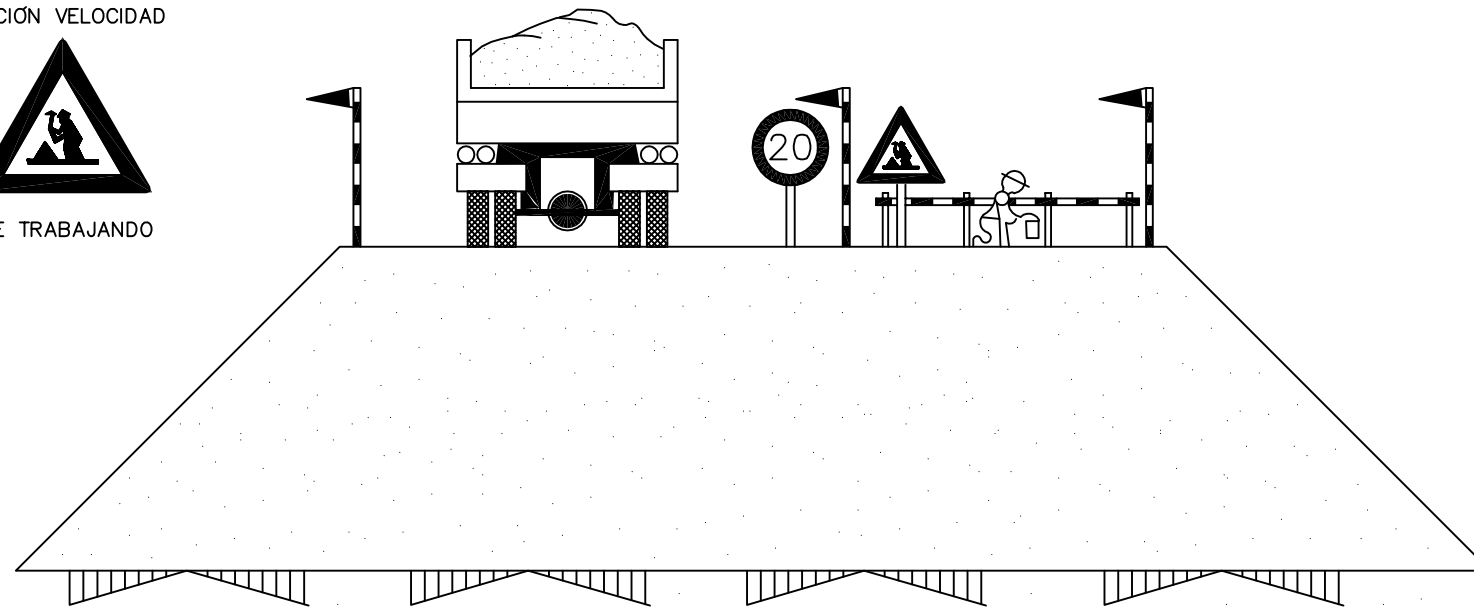
# TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



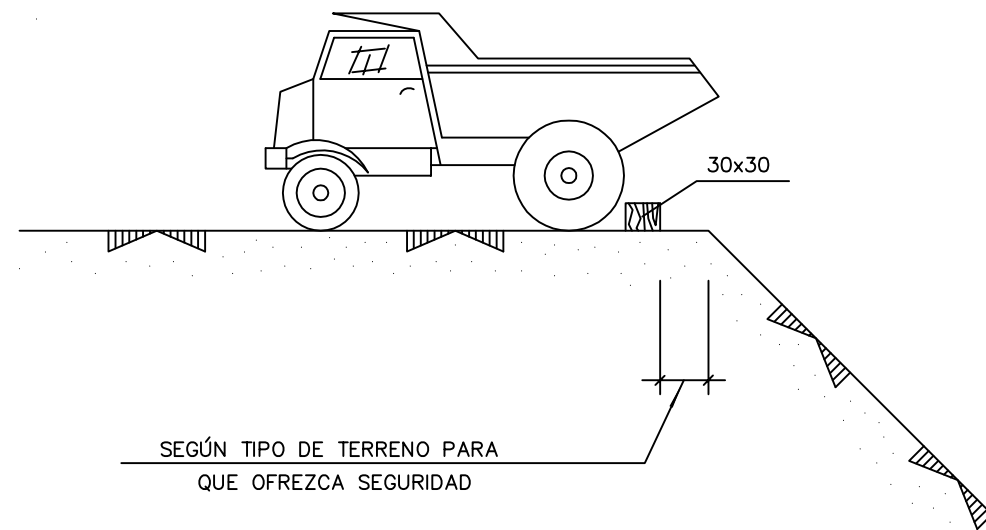
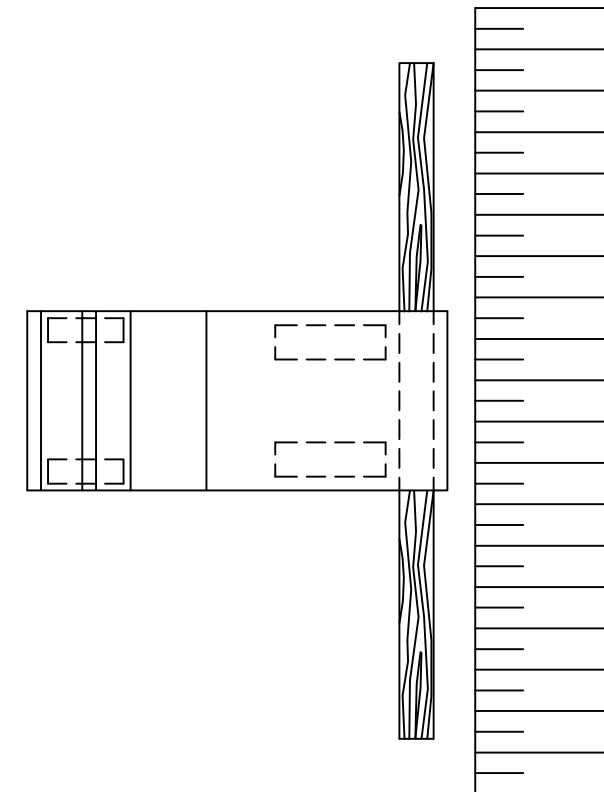
LIMITACIÓN VELOCIDAD



HOMBRE TRABAJANDO



EJECUCIÓN DE TERRAPLENES Y DE AFIRMADOS

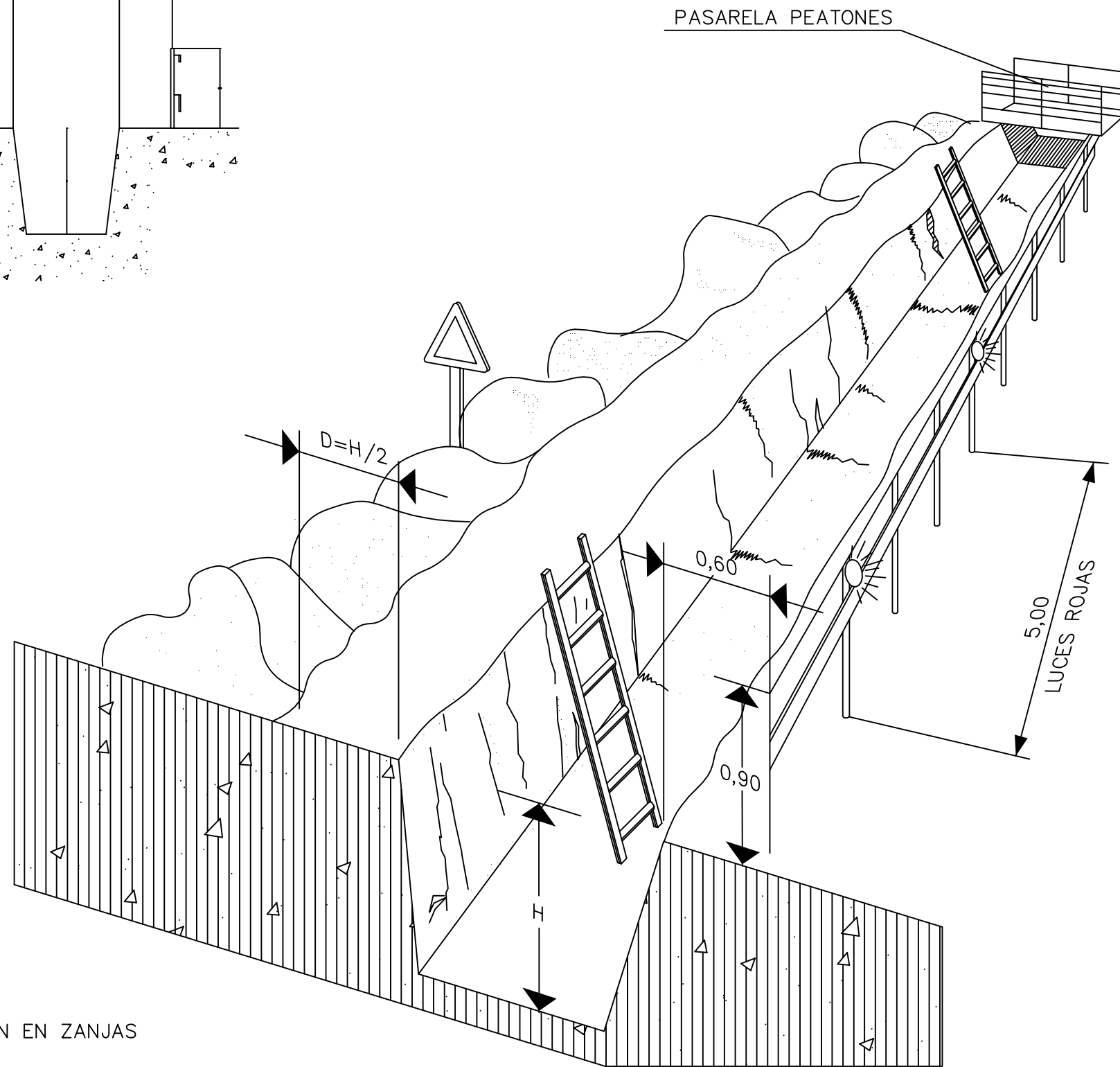
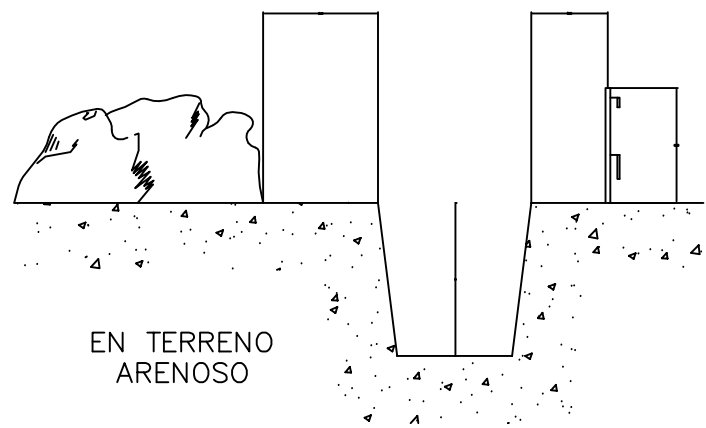


GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL  
TRABAJO FIN DE GRADO

DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO  
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ORIHUELA, ALICANTE.



FECHA	MARZO 2.021	DESCRIPCIÓN	EL ALUMNO
ESCALA	S/E	VERTIDO DE CAMIONES	Denis Johana Ramírez Sánchez
SITUACIÓN	URB LA CHISMOSA, ORIHUELA		
PLANO Nº	5		



GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

TRABAJO FIN DE GRADO

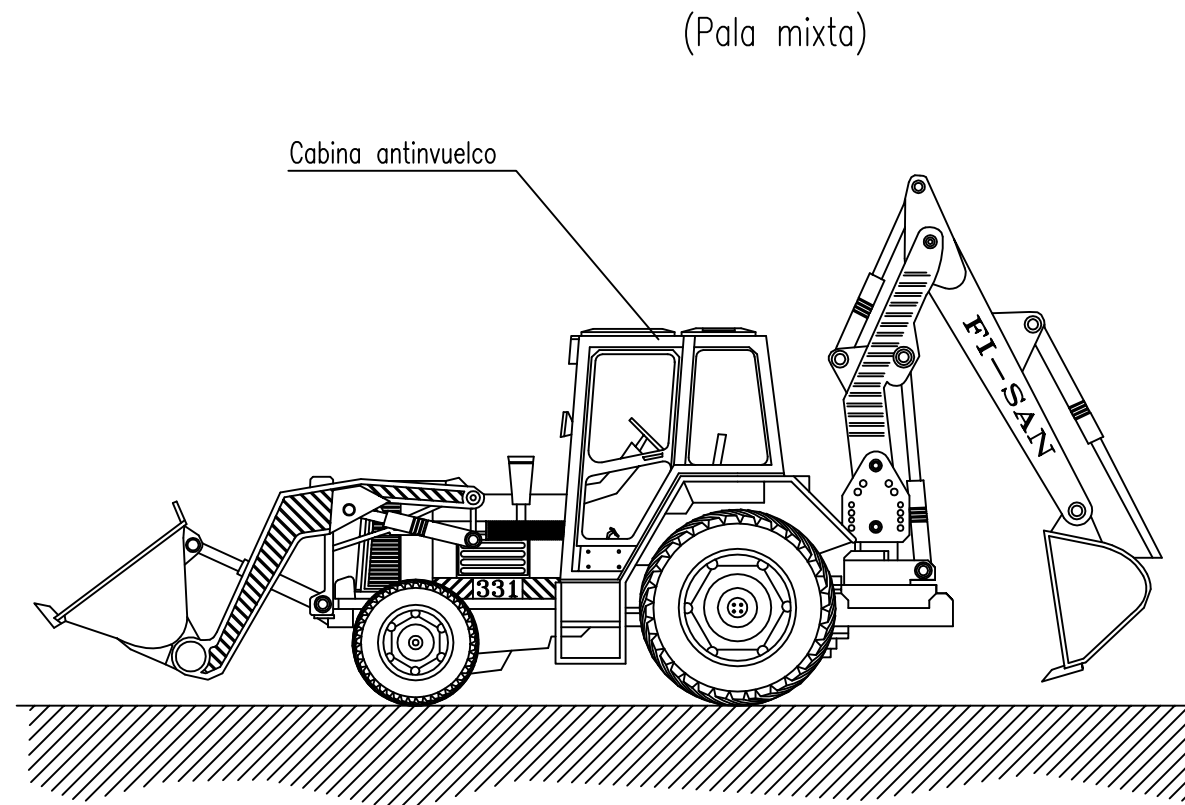
DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ORIHUELA, ALICANTE.



FECHA	MARZO 2.021
ESCALA	S/E
SITUACIÓN	URB LA CHISMOSA, ORIHUELA
PLANO Nº	6

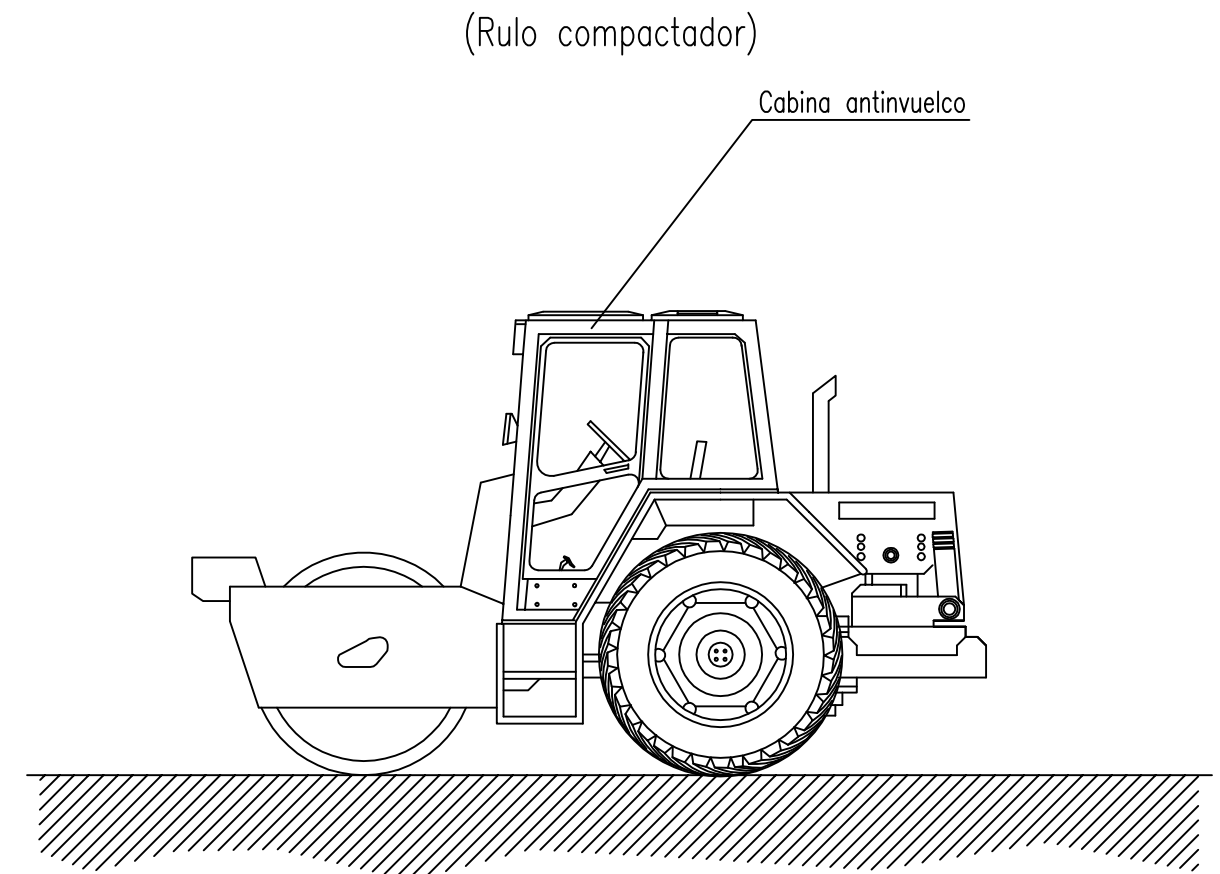
DESCRIPCIÓN	EXCAVACIÓN EN ZANJA
-------------	---------------------

EL ALUMNO	Denis Johana Ramírez Sánchez
-----------	------------------------------



**NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :**

- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al ida.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.



**NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :**

- Estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.
- Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohibirán las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

	<b>GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL</b> <b>TRABAJO FIN DE GRADO</b>			
	<b>DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO</b> <b>EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ORIHUELA, ALICANTE.</b>			
	FECHA	MARZO 2.021		DESCRIPCIÓN
	ESCALA	S/E		EL ALUMNO
SITUACIÓN	URB LA CHISMOSA, ORIHUELA		<b>MAQUINARIA</b>	
PLANO Nº	7			
			Denis Johana Ramírez Sánchez	

---

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



**DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN LA URBANIZACIÓN DE  
LA CHISMOSA DEL MUNICIPIO ORIHUELA**  
**(PROVINCIA DE ALICANTE, COMUNIDAD VALENCIANA)**

**ANEJO 19: MOBILIARIO URBANO**

Autora: Denis Johana Ramírez Sánchez

Tutor: Vicente Lidón Noguera



## 1. INTRODUCCIÓN

El mobiliario urbano es una composición de elementos existentes en las vías y áreas libres públicas, superpuestas o adosadas a elementos de urbanización. Los elementos no podrán obstruir o impedir el movimiento de las personas con movilidad reducida o incapacitada, a la vez que debe estar ubicado de manera que quede apropiado y accesible para todas las personas. Se tendrán en cuenta los productos industriales para minimizar el impacto medio ambiental asociados con la industria y fabricación de los elementos del mobiliario, tratando de que la mayoría de equipación sea ecológica y que no interfiera con el diseño paisajístico.

El mobiliario y equipamiento urbano que utilizaremos en este proyecto de bosque urbano ha sido pensado e inspirado en el diseño y arte Bauhaus. Los objetos que utilizaremos serán:

## 2. BANCOS URBANOS

Los bancos que se han seleccionado para el proyecto han sido con el pensamiento de la simplicidad y en que estén vinculados más a la funcionalidad que al diseño, teniendo en cuenta que sea respetuosos con el medio ambiente.

Este estilo de bancos los pondremos en los algunos paseos y caminos.



Fig. 1. Banco madera. Sintala desing (2017).





Fig. 2. Banco madera. Backless Long Park Bench (2018).

## 2.1 Características técnicas

**Material:** la fabricación de este banco será con madera reciclada, restos de poda o árboles ya caídos. El material será de pino silvestre u otro tipo de árbol resistente a temperatura, humedad, etc.

**Acabados:** Se realizará un tratamiento térmico, el cual consiste en prolongar una curva de temperatura y tiempo hasta obtener en el centro de la madera tratada una temperatura mínima de 56 C°, durante un tiempo mínimo de 30 minutos. La madera será tratada con protector antifúngico y anti plagas, siendo hidrófugas. Los tornillos de fijación del suelo serán M-10

**Peso:** 90 kilos.

**Dimensiones:** 180 cm, 820 cm, 715cm (largo, ancho y alto)

## 2.2 Colocación de los bancos en el bosque urbano

La ubicación de los bancos se puede mirar en el plano de planta de mobiliario urbano.

## 3. PAPELERAS Y ELEMENTOS DE LIMPIEZA

Las papeleras son un elemento de gran utilidad, que ayudarán a mantener el bosque urbano limpio. No se instalarán muchas, para no restarle armonía al paisaje, pero sí las suficientes para no ensuciar el bosque.

### 3.1 Papelera

- Papelera de reciclaje con tres compartimentos de diferente color, con cabezal para la lluvia.

Material: Acero galvanizado y pintado, sujeción cónica para atornillar al suelo.

Capacidad: 90 litros.

Medidas: 44 x 98 cm (altura x diámetro)



Fig.3. Papelera de reciclaje. Martín Mena (2028).

- Papelera canina Beagle Bin



Fig. 4. Papelera canina. Algru (2019).

Esta papelera se instalará en varias zonas para los perros. Esta papelera cuenta con un sistema que permite extraer las bolsas, con una capacidad del dispensador para 100 bolsas

utilizada para recogida de restos de excrementos caninos.

Material: papeleras fabricada en plástico y dispensador en acero galvanizado.

Dimensiones:

Capacidad: 50 litros.

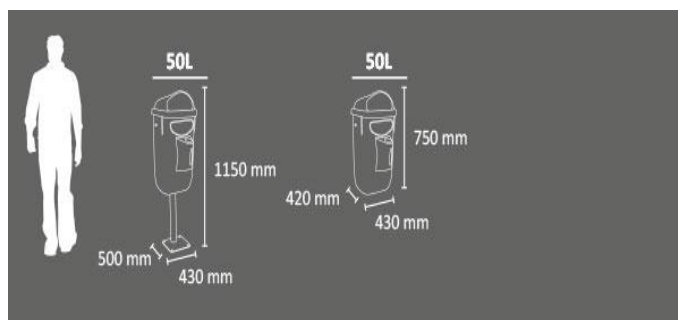


Fig.5. Dimensiones papeleras.

### 3.2 Colocación de papeleras en el parque

Las papeleras serán instaladas donde más tránsito de personas haya en el parque, como senderos, juegos recreativos, zonas de merendero, etc.

## 4. FUENTE DE AGUA POTABLE

Las fuentes están creadas con la finalidad de localizarse en zonas públicas, posibilitando que todos los ciudadanos deportistas puedan disfrutar mejor de las áreas de recreo, vegetación y el aire libre, de una manera más agradable y satisfaciendo las necesidades de las personas que asistan con regularidad a estos lugares.

En el bosque urbano vamos a instalar fuentes que permitan hidratar a los visitantes, posibilitando un fácil acceso a niños, adultos y personas con movilidad reducida, con dispensadores de agua adaptada a los usos anteriormente descritos.

Fuente Vendon: fabricada con tubo de acero sin aristas, redondo y grifo de latón.



Fig.6. Fuente vendon. Urbadep (2019).

### Características Técnicas

Material: Acero grifo de latón con mecanismos.

Acabado: capa de imprimación + oxiron al horno.

Dimensiones:

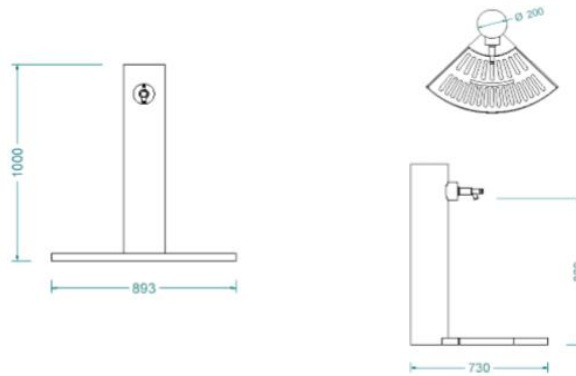


Fig.7. Dimensiones fuente.

Fuente Adaptada Doble Minus: para personas con movilidad reducida.



Fig.8. Fuente adaptada Doble Minus. Urbadep (2019).

Material: Fuente doble adaptada para personas en silla de ruedas, 2 grifos pulsador, acero de primera calidad combinado con acero inoxidable.

Dimensiones:

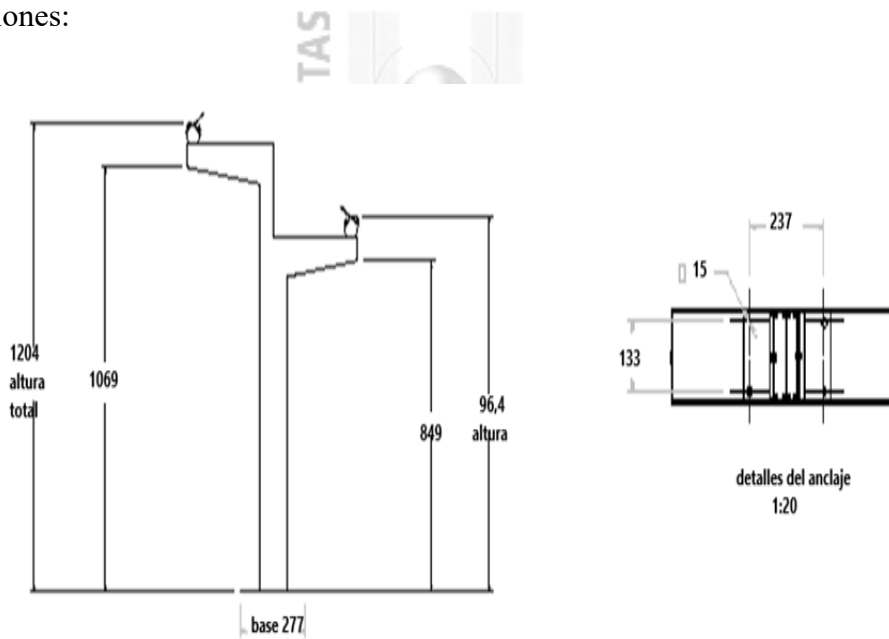


Fig.9. Dimensiones fuente adaptada.

Fuente Minus Doc adaptada para perros y personas: Fuente para perros, disponible en dos alturas. La primera y más alta está pensado para el uso de personas adultas o niños y el segundo grifo, con menos altura, pensado para que beban los perros o mascotas en general y así poder tener una higiene mínima diferenciando la zona de grifos.



Fig.10.Fuente adaptada personas y perros. Urbadep (2019).

Material: Estructura de acero galvanizado en caliente, grifos con pulsador cromado, con interior de acero inoxidable y juntas de caucho, soporte de grifo en acero inoxidable según norma AISI 316, tratamiento galvanizado por inmersión.

Instalación: Fijación recomendada con base atornillada en el suelo con cuatro tornillos en acero zincado DIN 571 M (10 x 70).

Dimensiones:

Ancho: 230 mm

Longitud: 740 mm

Altura total: 1200 mm

### **Colocación de las fuentes en el bosque urbano**

Las fuentes serán instaladas en donde mayor circulación de personas haya, tales como zonas infantiles, deporte, merenderos y zona de esparcimiento canino o de mascotas.

A excepción de la tercera fuente (Fuente Minus Doc adaptada para perros y personas) que será instalada solo en el área de esparcimiento canino o de mascota.

## 5. PORTA-BICICLETAS

Se usará el soporte porta bicis natura, instalación sencilla, capacidad para 6 bicicletas, fijada sobre dos postes de madera de pino nórdico tratado clase 4, sujeción directa al suelo. Irá colocado en la puerta principal de la C/Faisán.



Fig.11. Portabicicletas. Ekipolis(2017).

*Miguel Hernández*

Material: Estructura de acero galvanizado y soporte de pino nórdico.

Dimensiones:

longitud: 2261 mm.

Altura postes: 660mm.

## 6. MESAS

Las mesas serán instaladas en las zonas de recreo y zonas lúdicas.

### 6.1 Mesas de merenderos

Mesas de madera accesibles para sillas de ruedas.



Fig.12. Mesa de merendero.Urbadep (2018).

Características técnicas:

Material: Madera de pino tratada en autoclave, con acabado en lasur protección poro abierto.

Dimensiones: 2000x 800mm.



## 6.2 Mesas de ajedrez

Mesa de ajedrez en el exterior con cuatro asientos.



Fig.13. Mesa ajedrez.Urbadep (2018).

Características técnicas:

Acabado: desengrasado y fosfatado en el túnel de aspiración, lacado y secado al horno, con espesor superior a 20 micras.

Material: vinilo con juego de mesa ajedrez, elementos metálicos unidos mediante electro soldadura, asiento formado por tablones de madera con tratamiento protector, fungicida, insecticida e hidrófugo.

Dimensiones: estructura de tubo de acero de 40/ 2 mm, tablero de chapa de 800 x 800 x 2 mm pegada por los bordes.

Fijación: sistema de fijación al suelo mediante placas taladradas en caso de suelo para atornillar y mediante garras para empotrar a la tierra con dados de hormigón 250 x 250 x 200 mm.

### 6.3 Mesas de parchís:

Las mesas cuentan con asiento en los cuatro lados, algunas mesas serán suministradas con menos asientos para prever sitios para personas en sillas de ruedas.



Fig.14. Mesa parhis.Urbadep (2019).

Materiales: estructura de acero galvanizado en caliente, tablero plancho de acero revestido PRFV. Asientos madera técnica.

Dimensiones: 152 x 152 x 72 cm. *Figuel Hernández*

## 7. JUEGOS INFANTILES

Cuando analizamos el desarrollo integral de niñas y niños, no podemos obviar la parte lúdica social, por eso la importancia de parques infantiles para los niños y niñas, gracias a estas zonas recreativas en donde se puede pasar un tiempo grato y entretenido, estimulando su creatividad, incrementando habilidades psicomotrices y sociales como la coordinación, autonomía, manipulación del pensamiento y relaciones sociales, fundamentales para un buen desarrollo social en los niños.

### 7.1 Componentes en la zona infantil

El bosque urbano tendrá zonas infantiles detallándose en este apartado, las instalaciones de estas zonas han sido pensadas en base a tres grupos de edad, la primera niños de hasta tres años, la segunda niños de tres a cinco años y la tercera niños de cinco a doce años.

## 7.2 Zona de juegos de niños hasta dos años

Casita doble con pasarela:

La casita doble pasarela es idónea para estimular la imaginación, las relaciones sociales y la solidaridad de los más pequeños, de uso fácil y divertido, con alegres colores, juegos temáticos, dos toboganes, pasarela y escalera accesible.



Fig.15.Casita pasarela. Urbadep(2019).

Características técnicas:

Madera de pino tratada en autoclave, acabado final con tinta de agua para proteger la madera de la humedad, rayos UV y la intemperie.

Paneles fabricados en polietileno de alta densidad, resistentes a la corrosión y productos químicos, con superficie antideslizante para una mayor seguridad, y su base sintética impide el cultivo de bacterias y hongos, plataforma de madera contrachapada fenólica tratada, capsula de plástico de poliestireno, 100% reciclable.

## 7.3 Columpio con dos asientos para bebés

Características técnicas:

Asientos tipo cesta ideal para niños pequeños, rodamientos blindados sin mantenimiento, estructura principal de 90 x 90 mm, de sección carente de nudos en pino flandes, tratada

en autoclave con protección para clase de riesgo cinco y acabado en lasur para exterior.

Dimensiones:

4100 mm x 1500mm ancho x 2580mm alto.



Fig.16. Columpio doble. Urbadep (2019).

Casita con arenero

La casita con arenero es un juego colorido con un diseño confortable y seguro, es resistente al clima y al uso.



Fig.17.Casita arenero. Urbadep (2019).

Características técnicas:

Madera de pino tratada en autoclave, paneles fabricados en polietileno de alta densidad, resistente a productos químicos y corrosión, plataforma de madera contrachapada fenólica tratada, anclajes de sujeción fabricados en acero galvanizado en caliente, capsula de plástico, 100% reciclable.

### 7.3 Zona de juego de niños de tres años a doce

Columpios inclusivos y dobles:

Los columpios inclusivos y dobles de integración y de adaptación, destinado para niños pequeños, mayores y con movilidad reducida.

- Materiales:

Madera de pino tratada en autoclave, acabado final con tinta a base de agua que protege la madera contra el clima, la humedad y rayos UV.

- Estructura del columpio de acero galvanizado o aluminio.

Paneles fabricados de polietileno policolor o mono color, resistente a productos químicos o corrosión, alta resistencia al impacto, superficie antideslizante y base sintética que impide el cultivo de bacterias y hongos. No requiere mantenimiento.

Asientos de los columpios serán en caucho EPDM inyectado con refuerzo de aluminio en el interior, las cadenas son con cinco centímetros de diámetro y galvanizados en caliente.

Los asientos columpios de inclusivo de integración y accesible con arnés de protección y cierre de seguridad, fabricado para niños con necesidades especiales y bajo normativa europea. Fabricado en polietileno mediante roto moldeo.

Los tubos estarán fabricados en galvanizado caliente según normativa EN. ISO 1461, con tornillería en acero galvanizado u opcional inoxidable.

100% reciclable.



Fig.18.Columpio inclusivo. Urbadep (2019).

Asiento nido adaptado a columpios:

El asiento nido homologado, está diseñado para niños con necesidades especiales, siendo un juego infantil divertido de integración y muy seguro.

- Materiales:

Fabricación con cuerda trenzada de 16 mm de diámetro y alma de acero en su interior.



Fig.19. Asiento nido. Urbadep (2019).

Balancín doble:

Balancín doble homologado estimula el equilibrio, balanceo y la imaginación de los niños, siendo muy importante para su desarrollo.

- Materiales:

Estructura fabricada en madera laminada y tratada en autoclave, paneles y asientos fabricados con polietileno de alta densidad.

- Características técnicas:

Madera laminada tratada en autoclave.

Paneles fabricados de polietileno policolor o mono color, resistente a productos químicos o corrosión, alta resistencia al impacto, superficie antideslizante y base sintética que impide el cultivo de bacterias y hongos. No requiere mantenimiento.

Muelle en espiral de acero de 35 NCD controlado en campo magnetoscopio, superficie tratada con chorro de madera zinc y dos capas de poliéster.

Tubos de acero de AISI 304 de 25 mm.

Hierros tratados en galvanizado caliente, anticorrosivo y posterior lacado al horno según norma UNE EN ISO 2808.

Tornillería en acero galvanizado, opcional inoxidable.

Cápsulas de plástico de polietileno. 100% reciclable.



Fig.20. Balancín doble. Urbadep (2019).

Muelles:

Muelle la abeja.

Muelle infantil con formas redondeadas y con diseños de dibujos animados, destinado a niños de dos a ocho años, muelle infantil homologado.

- Materiales:

Muelle antipinzamiento de seguridad, polietileno y tubos de acero antioxidantes.

- Características Técnicas:

Paneles fabricados de polietileno policolor o mono color, resistente a productos químicos o corrosión, alta resistencia al impacto, superficie antideslizante y base sintética que impide el cultivo de bacterias y hongos. No requiere mantenimiento.

Muelle en espiral de acero de 35 NCD controlado en campo magnetoscopio, superficie tratada con chorro de madera zinc y dos capas de poliéster al polvo.

Tubos de acero inox. AISI 304 de 25 mm.

Tornillería en acero galvanizado, opcional inoxidable. 100% reciclable.





Muelle moto vespa:



Fig. 21 y 22. Muelles. Urbadep (2019)

Muelle adaptado de integración cochecito:

Muelle doble panel y antipinzamiento, muy seguro, resistente, de uso fácil. Muelle adaptado de integración con respaldo en el asiento, haciendo posible la adaptación a cualquier niño incluso a niños con capacidades especiales.



Fig.23. Muelle integración. Urbadep (2019).

Tobogán:

Tobogán Bomby para niños de dos a cinco años con altura de caída de 13 cm, sencillo pero muy divertido y seguro, debido a la escalera de acceso a la rampa de fácil utilidad.

- Características técnicas:

Paneles fabricados de polietileno de alta densidad en policolor o mono color, resistente a productos químicos o corrosión, alta resistencia al impacto, superficie antideslizante y base sintética que impide el cultivo de bacterias y hongos. No requiere mantenimiento.

Superficie de deslizamiento fabricado con placa de acero inoxidable AISI 304, doblado y envuelto en una sola pieza.



Fig.24. Tobogán. Urbadep (2018).

Tubos de acero de AISI 304 de 25 mm y tornillería en acero galvanizado, opcional inoxidable.

Cápsulas de plástico de polietileno.

100% reciclable.

Casa:

Casita arponga de alegres colores con pasarelas, escaleras accesibles, juegos temáticos dos toboganes y un sin fin de posibilidades de juego para los más pequeños.



Fig.25.Casita.Urbadep (2018).

Área de seguridad:

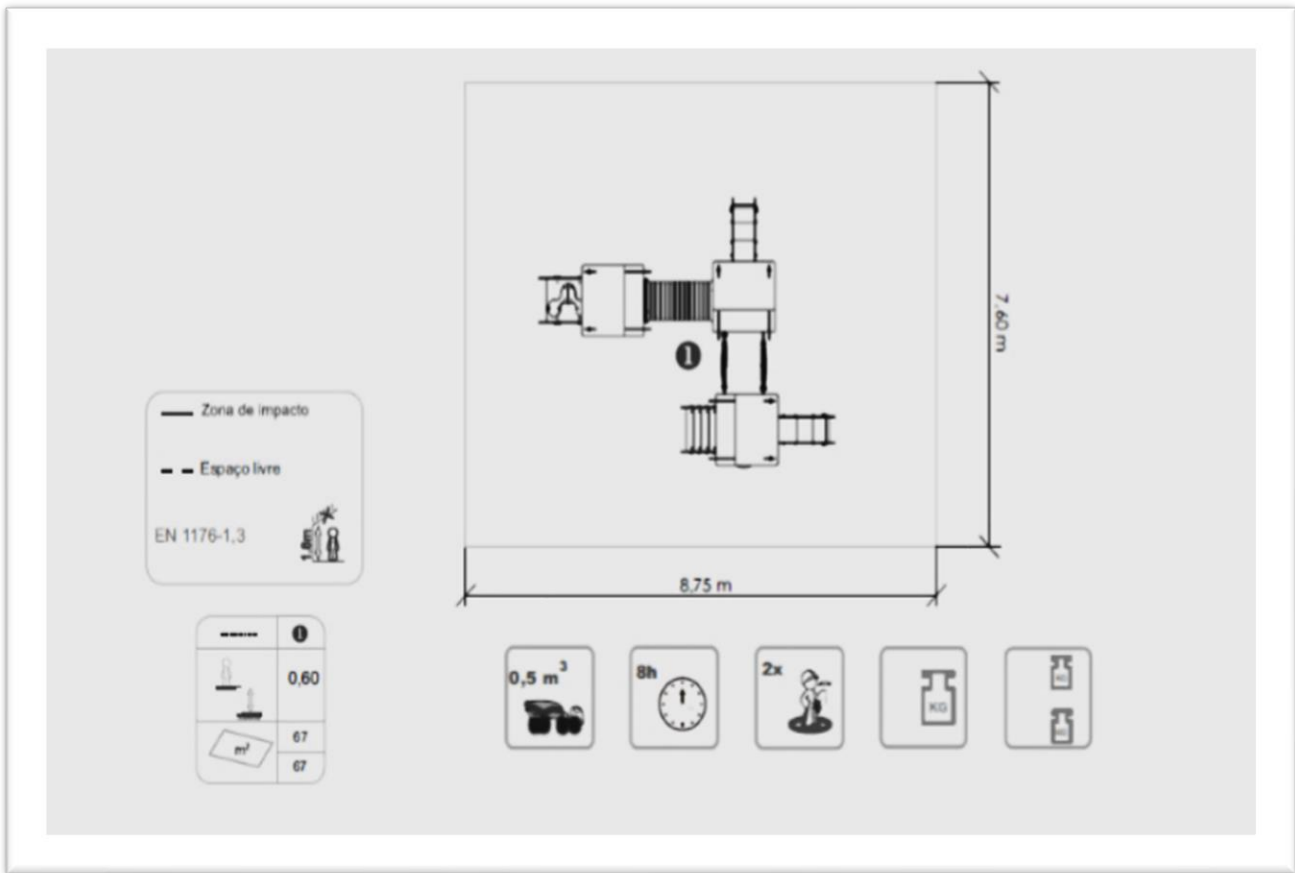


Fig.26. Área de seguridad.

Información de seguridad:

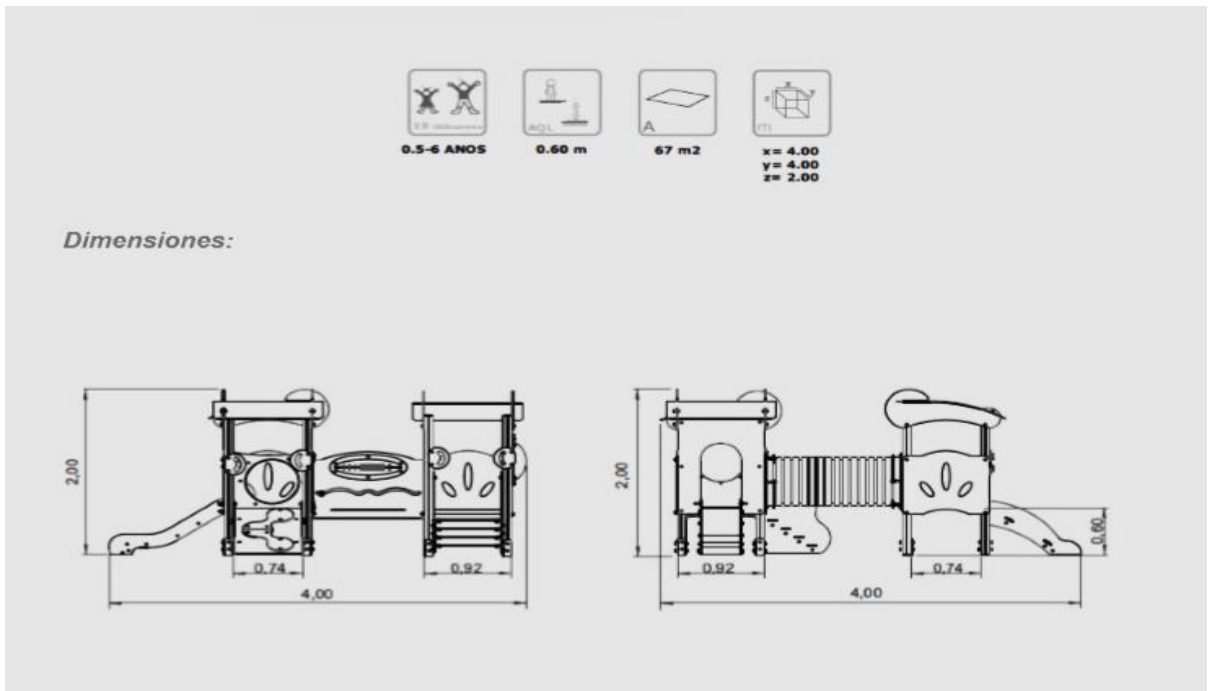
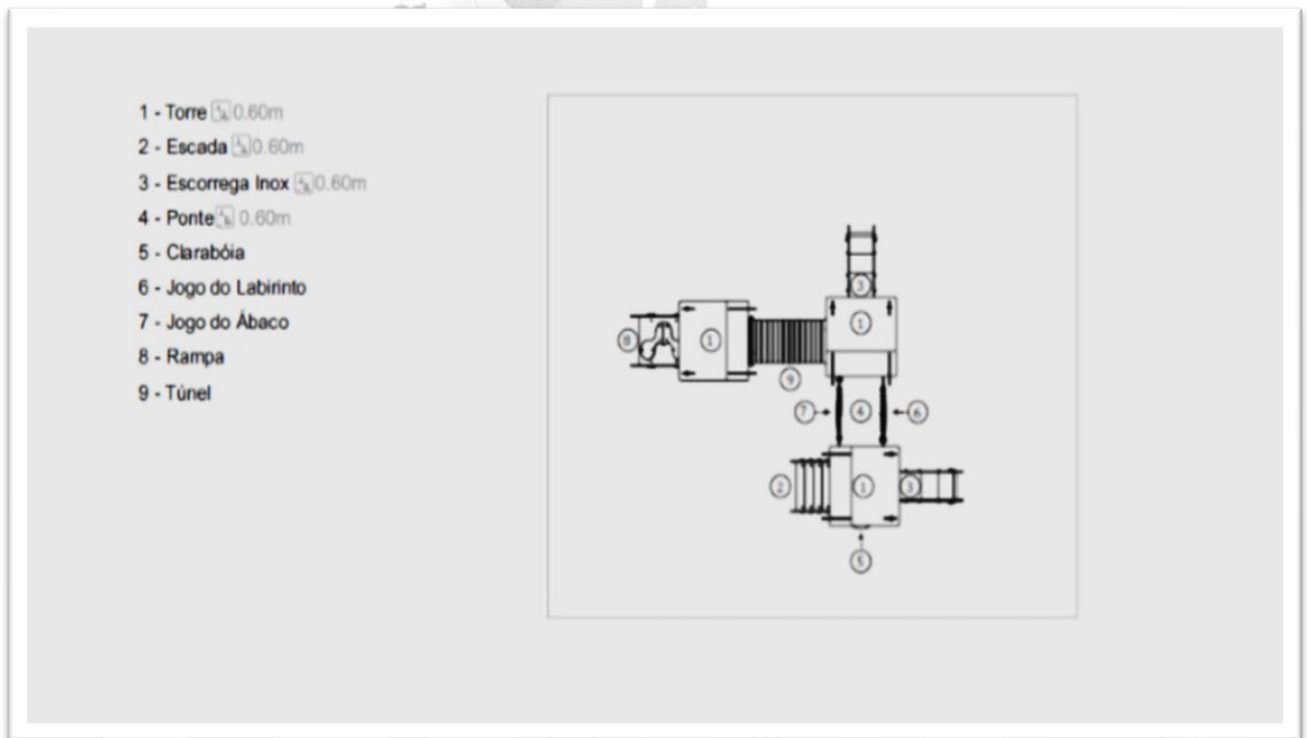


Fig.27 y 28. Dimensiones casa.



○ Características técnicas:

Madera de pino tratada en autoclave, acabado final con tinta a base de agua que protege la madera contra el clima, la humedad y rayos UV.

Paneles fabricados de polietileno policolor o mono color, resistente a productos químicos o corrosión, alta resistencia al impacto, superficie antideslizante y base sintética que impide el cultivo de bacterias y hongos. No requiere mantenimiento.

Plataforma en madera contrachapada fenólica tratada.

Túnel fabricado en tubo corrugado de polietileno de conformidad con la norma EN 13476.

Superficie de deslizamiento fabricado con placa de acero inoxidable AISI 304 en una sola pieza.

Anclajes de sujeción fabricados en acero galvanizado en caliente y tornillería en acero galvanizado, opcional inoxidable.

Cápsulas de plástico de polietileno. 100% reciclable.

Trepa juegos de red y equilibrio:

Trepa está formado por varias estructuras unidas entre sí: rocódromos, trepas, anillas y barras, cuerdas, donde niños de diferentes edades pueden jugar en grupo, ejercitando su equilibrio, destreza, agilidad, concentración, todo en un solo juego.

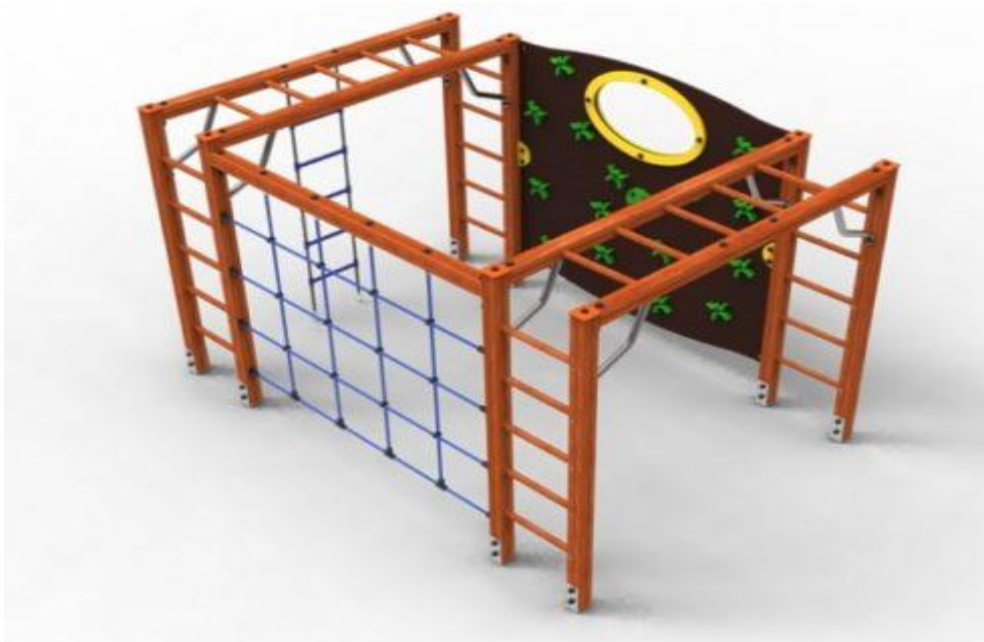


Fig.29. Tropa. Urbadep (2018).

Área de seguridad:

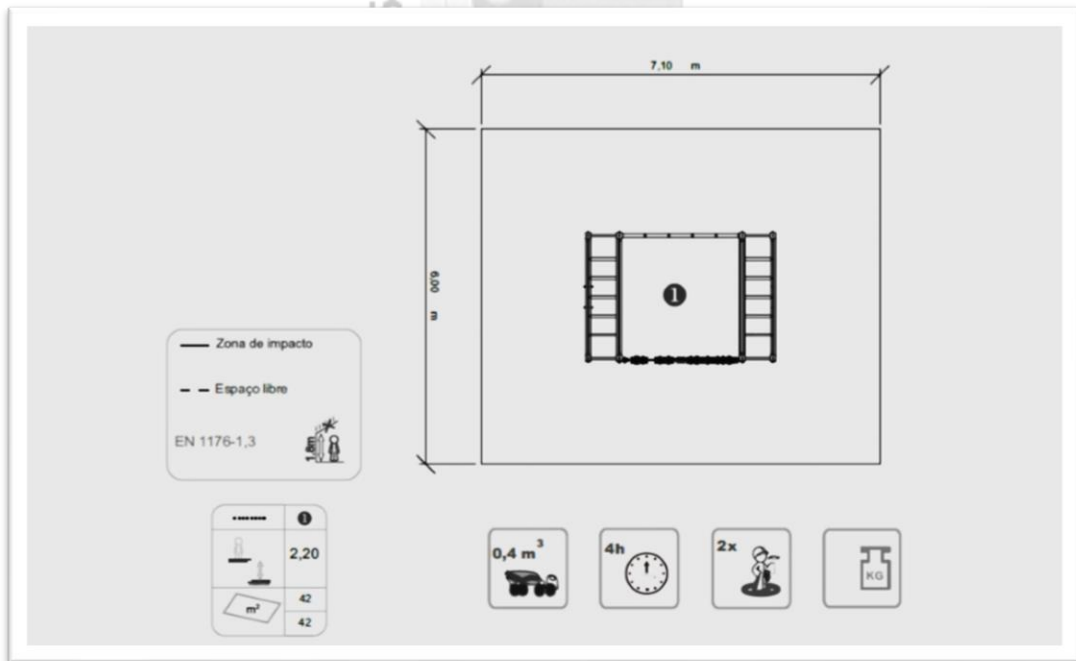


Fig.30. Área de seguridad trepa.

Información técnica:

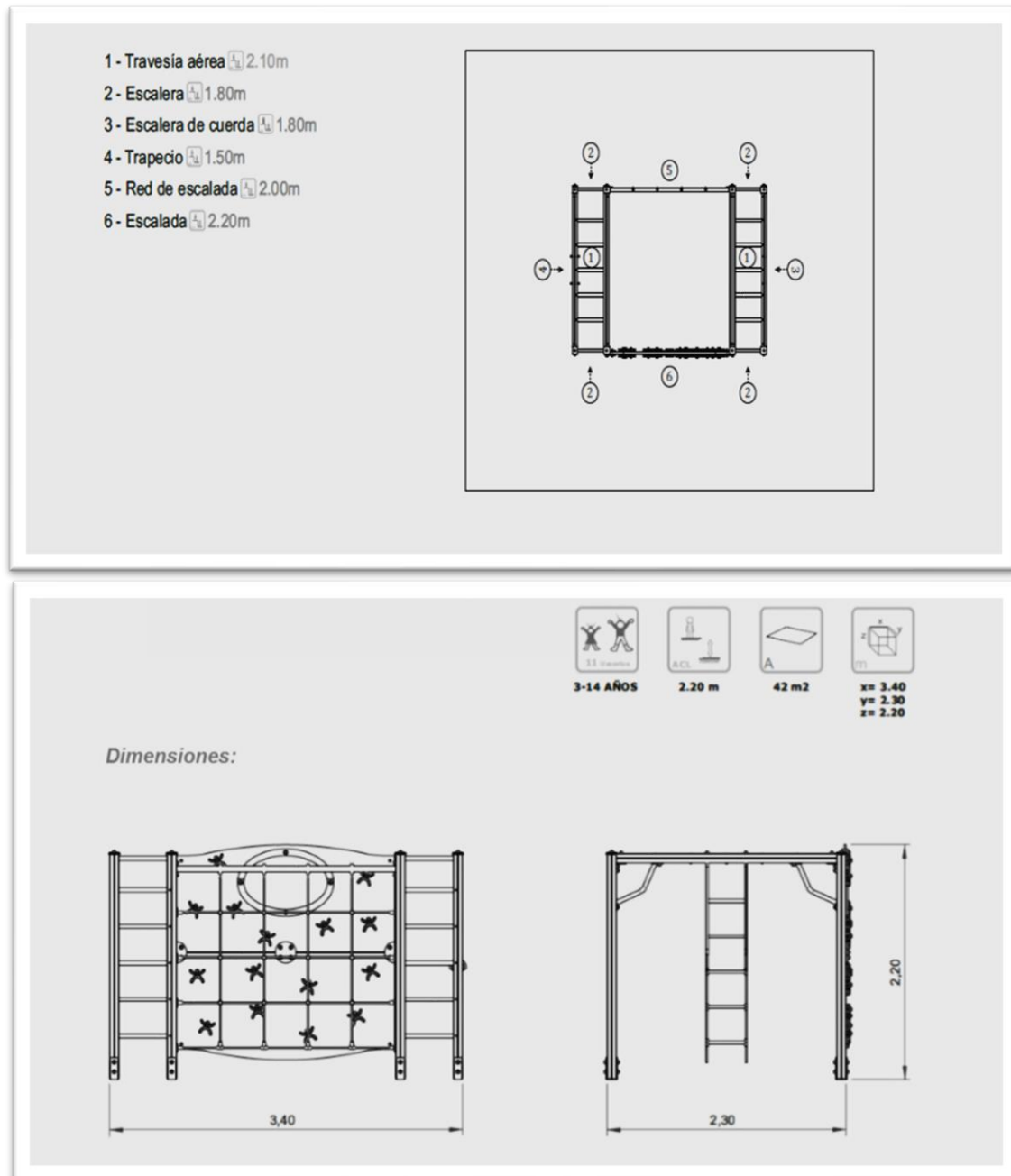


Fig.31 y 32. Dimensiones trepa.

○ Características técnicas:

Postes: madera de pino tratada en autoclave, acabado final con tinta a base de agua que protege la madera contra el clima, la humedad y rayos UV.

Paneles fabricados de polietileno policolor o mono color, resistente a productos químicos



o corrosión, alta resistencia al impacto, superficie antideslizante y base sintética que impide el cultivo de bacterias y hongos. No requiere mantenimiento.

Red compuesta por cuerdas de Ø16 mm, con cable de acero recubierto con fibras de polipropileno, accesorios de conexión de plástico de polietileno de alta densidad con protección UV, elemento de sujeción de acero galvanizado en caliente.

Plataforma en madera contrachapada fenólica tratada.

Tubos de acero inoxidable AISI 304 de 40 mm y 54 mm de diámetro y tornillería en acero galvanizado, opcional inoxidable.

Cápsulas de plástico de polietileno. 100% reciclable.

#### **7.4 INSTALACIÓN**

La instalación que se llevará a cabo en el proyecto de Bosque Urbano, se realizará mediante una cimentación, realizada en hormigón sobre terreno compactado, siguiendo en todo momento las instrucciones del fabricante. Durante los trabajos de instalación, estos estarán señalizados adecuadamente y no se retirará hasta el fraguado completo de la base, durante el proceso de montaje.

El cimiento para el anclaje se efectuará mediante perforación de 40x40 cm y profundidad 42 cm con incorporación de hormigón según la normativa vigente, en nuestro caso HM-20/IIa/B.

### **8. ZONA DE DEPORTE**

El deporte al aire libre incrementa la autoestima y el ánimo. Hacer actividad física al aire libre añade a los beneficios del deporte, la sensación positiva de permanecer en espacios verdes y disfrutar sol.

#### **8.1 Componentes de la zona de deporte**

Zonas de deporte:

- Cancha de fútbol, voleibol, baloncesto, petanca.

- Zona para mayores y rehabilitación.
- Circuito saludable.

## 8.2. Pistas deportivas

- Fútbol sala

El fútbol sala es la modalidad de fútbol más extendida en fútbol de pistas pequeñas. Está reglamentado por la Federación Internacional de Fútbol Asociación (FIFA), que es también la encargada de organizar los torneos y competiciones internacionales.

El área de juego tendrá unas dimensiones de 40,00 x 20,00 m, tanto para las competiciones nacionales, internacionales y de recreación.

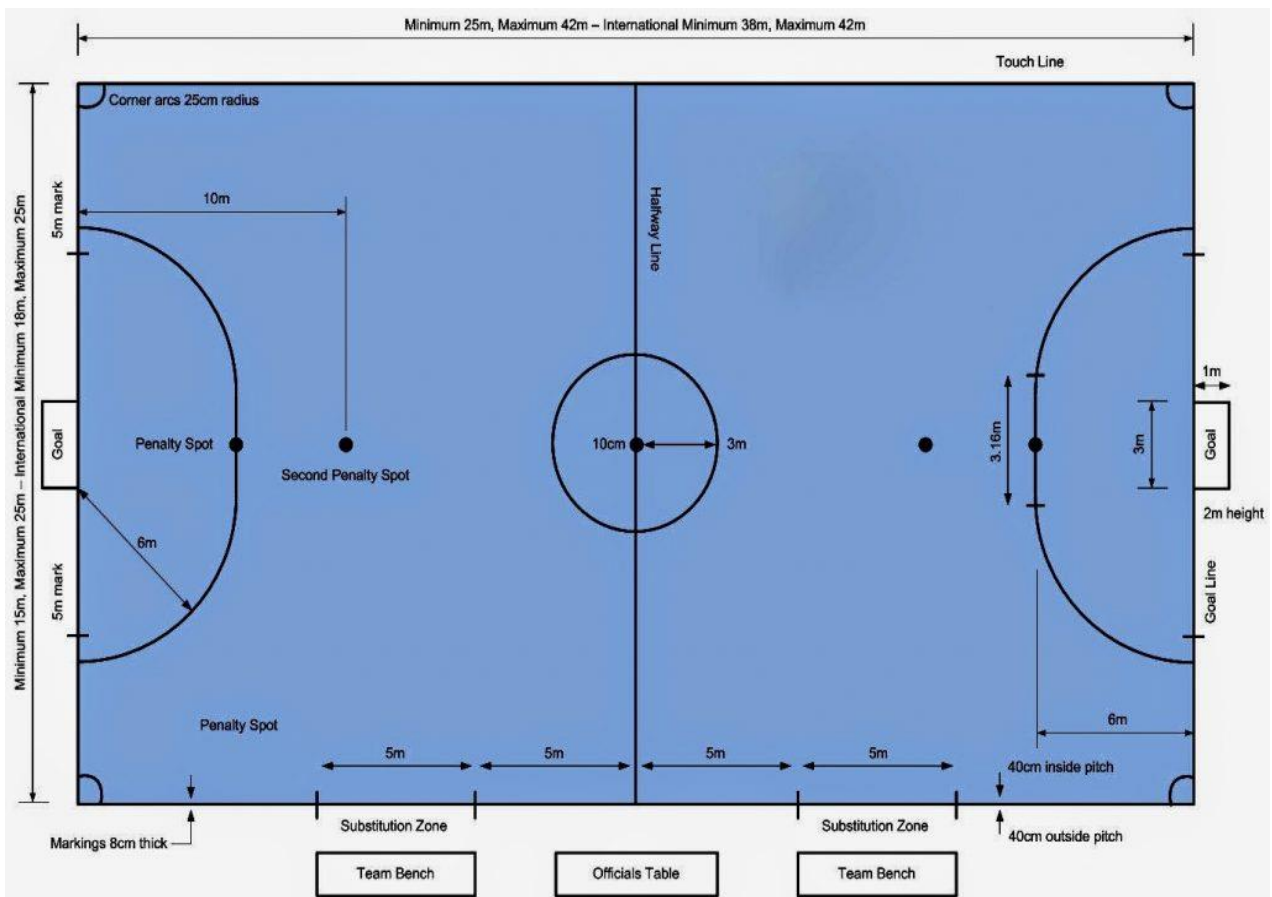


Fig.33. Fútbol sala. Reddid (2020)

- Voleibol

El voleibol es un deporte rápido que se practica en una pista pequeña teniendo dos disciplinas reconocidas, en pista y en playa. Las competiciones están reguladas y reglamentadas por Federation Internationale the Volleyball Association (FIVB).

La pista de voleibol reglamentada será de 18,00 m de largo x 9,00 m de ancho, con una zona de seguridad que se debe dejar alrededor de la cancha de 3,00 m mínimos a cada lado, teniendo una altura de 12,50 m, para que la pelota no se encuentre con obstáculos.

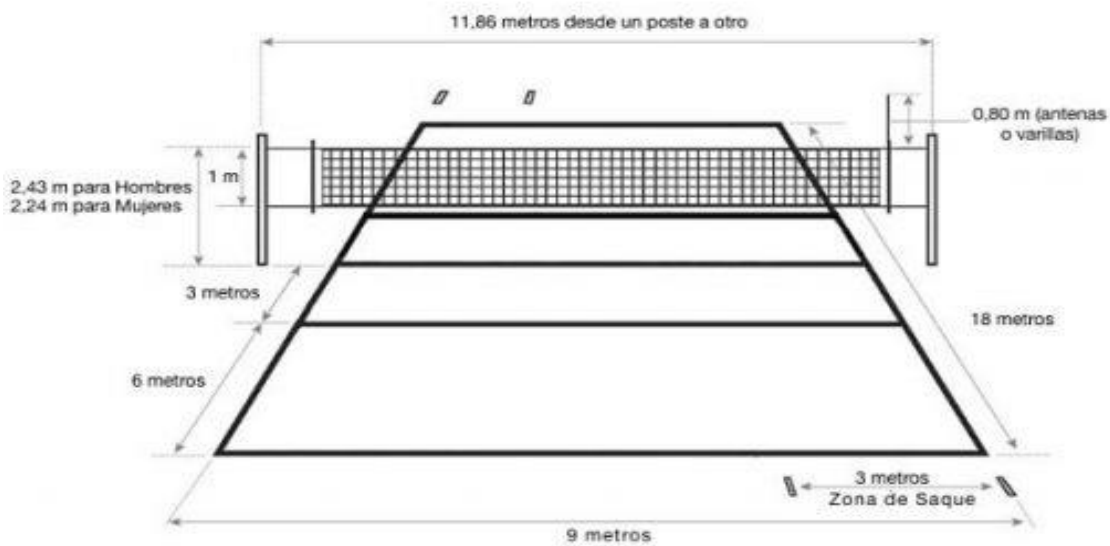


Fig.34.Pista Voleibol. Balondevoleibol(2020)

- Baloncesto

El campo de juego debe tener de dimensiones 28,00 m x 15,00 m desde las líneas que lo delimitan con los bordes interiores, tanto para competiciones nacionales como internacionales. En las bandas exteriores alrededor del campo de juego habrá un espacio de 2,00 m de ancho, libre de obstáculos. Las líneas de marcaje tendrán 5 cm de anchura y serán todas del mismo color, preferiblemente blanco. La altura libre de obstáculos será de 7 cm como mínimo sobre el campo y las bandas exteriores. La orientación del campo al aire libre será N- S, preferentemente, pero también se puede admitir de una variación comprendida de N- NE Y N- NO.

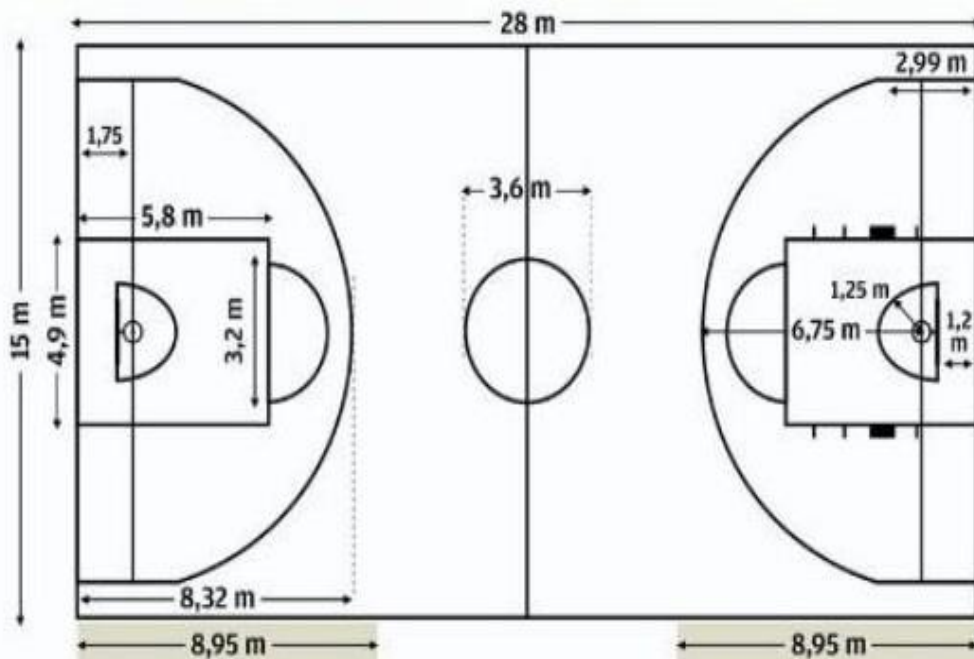


Fig.35.Pista de Baloncesto. StadiumSource (2020).

- Pista de petanca

El deporte de la petanca está regulado conforme el reglamento oficial para el deporte de la petanca (2017) según FEP (Federación Española de Petanca).

Las dimensiones reglamentarias son de 15,00 x 4,00 m, para campeonatos nacionales e internacionales (1500 x 400 x 40 cm).

Descripción el recinto cerrado con las dimensiones reglamentarias será de 15,00 m de longitud por 4,00 metros de ancho, fabricado en madera de pino Suecia y con tratamiento de autoclave, de forma cuadrada o rectangular de aproximadamente 40 cm de altura, en cuyo interior se lleva a cabo el juego. Se puede jugar en cualquier tipo de terreno, pero es recomendable el uso de arena compacta.



Fig.36.Pista petanca. Urbadep (2019).

### 8.3 Circuito saludable y de rehabilitación

Los circuitos saludables tienen sus inicios en China. Son Parques creados según la filosofía oriental basada en la admiración y respeto hacia nuestros mayores.

Este tipo de parques favorece la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos, se transforma en lugares de encuentro y diversión para todas las personas, sea cual sea su edad, fomentando la actividad en las zonas verdes. Todos los elementos están diseñados para desarrollar los ejercicios al aire libre, un concepto que guarda la esencia del bienestar para disfrutar del ocio en un entorno saludable.

Se instalará un panel informativo donde se indicarán las instrucciones sobre el uso, prohibiciones, advertencias para su correcta utilización.

- Banco de pedales

Función: aumenta la movilidad y flexibilidad de las articulaciones inferiores, incrementa la capacidad de cardio pulmonar.



Fig.37. Banco pedales. Urbadep (2019).

○ Bicicleta

Función: aumento de la movilidad y flexibilidad de las articulaciones superiores e inferiores, incrementa la capacidad de cardio-pulmonar.



Fig.38. Bicicleta. Urbadep (2019).

○ Esquí de fondo

Función: mejora la movilidad y flexibilidad de las articulaciones superiores e inferiores, siendo adecuado para todas las edades, excepto niños.



Fig.39.Esqui de fondo. Urbadep (2019).

○ Timón

Función: refuerza la musculatura de miembros superiores y el hombro, aumentando su flexibilidad y agilidad. Indicado especialmente para la rehabilitación del hombro.



Fig.40.Timon. Urbadep (2019).

○ Patines

Función: incremento de la movilidad de los miembros inferiores. Aumenta la capacidad de coordinación y equilibrio, mejora la capacidad cardíaca y pulmonar reforzando la musculatura de piernas y glúteos.



Fig.41.Patines.Urbadep (2019).

#### 8.4 Características técnicas

Los aparatos estarán instalados en la zona recreativa y de ocio

Material: Tubo de acero galvanizado, acero inoxidable AISI 316, bielas de acero cromado con el resto de material en acero, las zonas de huellas se realizarán con aluminio antideslizante, terminado en poliéster verde.

Anclaje: la instalación será con un soporte continuo al suelo, empotrados y sujetos mediante hormigón HM-20/IIa/B.



## 9. ASEO



Fig.42.LorkeSystems(2017).

Los aseos serán instalados en diferentes puntos del Bosque Urbano, especialmente en las zonas más concurridas. Serán cabinas mixtas adecuadas para personas con movilidad reducida, la cabina será autolimpiable modelo LORKE M02 o similar, prefabricado, con estructura de acero y cubierta de acero AISI 316. El revestimiento exterior tiene materiales sin juntas permitiendo así un mínimo mantenimiento.

- Medidas: 3,360 x 2,250 x 2,323 m, dimensiones que permiten una buena accesibilidad, especialmente para personas con movilidad reducida, madres con carricoche, etc. con un radio de giro de 1,80 m. El Peso total es de 3 Tm.
- Características técnicas:

Revestimiento interior en acero inoxidable, elementos como inodoro, lavamanos, espejo. Cuenta con dos luces naturales, una luz artificial y de emergencia, empotradas y reforzadas. Acabado exterior de acero corten, madera, acero inoxidable, vidrio y otros. Cabina de acero con cubierta inoxidable, con aislamiento térmico de paredes y techo. Potencia eléctrica de > 4,5 kw monofásico.

Alimentación hidráulica > 3 bares.

- **Funcionamiento:** seis salidas de agua a presión sobre el asiento y una salida de aire caliente. La descarga de la cisterna se realiza de forma automática con la función de la salida de la cabina. El ciclo de autolimpieza se completa de cuatro salidas de agua para el suelo, así se garantiza la higiene y reducido uso del agua.
- **Accesibilidad:** El aseo contará con una barra de apoyo fija y abatible en material de acero inoxidable, además de todos los elementos de aseo según la normativa vigente. También tendrá un sistema de señalización, al lado de la puerta, donde informará al usuario si el aseo esta fuera de servicio, ocupado o disponible.



**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**

**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA**

**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**



**DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN LA URBANIZACIÓN DE  
LA CHISMOSA DEL MUNICIPIO ORIHUELA**

**(PROVINCIA DE ALICANTE, COMUNIDAD VALENCIANA)**

## **ANEJO 20: GESTIÓN DE RESIDUOS**

Autora: Denis Johana Ramírez Sánchez

Tutor: Vicente Lidón Noguera

## CONTENIDO DEL DOCUMENTO

De acuerdo con el RD 105/2008, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4, con el siguiente contenido:

- 1- Identificación de los residuos que se van a generar. (Según Orden MAM/304/2002)
- 2- Medidas para la prevención de estos residuos.
- 3- Operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- 4- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...
- 5- Pliego de Condiciones.
- 6- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

**1.- Estimación de los residuos que se van a generar. Identificación de estos, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.**

### **Generalidades:**

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos, los cuales sus características y cantidad dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Así, por ejemplo, al iniciarse una obra es habitual que haya que derribar una construcción existente y/o que se deban efectuar ciertos movimientos de tierras. Durante la realización de la obra también se origina una importante cantidad de residuos en forma de sobrantes y restos diversos de embalajes.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra y el derribo con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. En efecto, en cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

La previsión incluso debe alcanzar a la Gestión de los Residuos del comedor del personal y de otras actividades, que, si bien no son propiamente de la ejecución material, se originarán durante el transcurso de la obra: reciclar los residuos de papel de la oficina de la obra, los tonér y tinta de las impresoras y fotocopiadoras, los residuos biológicos, etc.

En definitiva, ya no es admisible la actitud de buscar excusas para no reutilizar o reciclar los residuos, sin tomarse la molestia de considerar otras opciones.

### **Clasificación y descripción de los residuos**

**RCDs de Nivel I.-** Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

**RCDs de Nivel II.-** residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE,

es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

### **Estimación de los residuos a generar**

La estimación se realizará en función de las categorías indicadas anteriormente, y expresadas en Toneladas y Metros Cúbicos tal y como establece el RD 105/2008.

#### Obra Demolición, Rehabilitación, Reparación o Reforma:

Se deberá elaborar un inventario de los residuos peligrosos.

#### Obra Nueva:

En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m<sup>2</sup> construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m<sup>3</sup>.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados para obras similares de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

## **2. Medidas para la prevención de estos residuos**

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos.

### **Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.**

Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

**Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.**

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

**Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero.**

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

**Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.**

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

**Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.**

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

**Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.**

La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

**El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.**

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportista y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

**La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.**

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

**Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.**

Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.

**Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.**

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaz de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.



### **3.- Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos**

#### **Proceso de gestión de residuos sólidos, inertes y materiales de construcción.**

De manera esquemática, el proceso a seguir en la Planta de Tratamiento es el siguiente:

- Recepción del material bruto.
- Separación de Residuos Orgánicos y Tóxicos y Peligrosos (y envío a vertedero o gestores autorizados, respectivamente).
- Almacenaje y reutilización de tierras de excavación aptas para su uso.
- Separación de voluminosos (Lavadoras, T.V., Sofás, etc.) para su reciclado.
- Separación de maderas, plásticos cartones y férricos (reciclado)
- Tratamiento del material apto para el reciclado y su clasificación.
- Reutilización del material reciclado (áridos y restauraciones paisajísticas)
- Eliminación de los inertes tratados no aptos para el reciclado y sobrantes del reciclado no utilizado.

La planta de tratamiento dispondrá de todos los equipos necesarios de separación para llevar a cabo el proceso descrito. Además, contará con una extensión, lo suficientemente amplia, para la eliminación de los inertes tratados, en la cual se puedan depositar los rechazos generados en el proceso, así como los excedentes del reciclado, como más adelante se indicará.

La planta dispondrá de todas las medidas preventivas y correctoras fijadas en el proyecto y en el Estudio y Declaración de Impacto Ambiental preceptivos:

- Sistemas de riego para la eliminación de polvo.
- Cercado perimetral completo de las instalaciones.
- Pantalla vegetal.
- Sistema de depuración de aguas residuales.
- Trampas de captura de sedimentos.

Estará diseñada de manera que los subproductos obtenidos tras el tratamiento y clasificación reúnan las condiciones adecuadas para no producir riesgo alguno y cumplir las condiciones de la Legislación Vigente.

Las operaciones o procesos que se realizan en el conjunto de la unidad vienen agrupados en los siguientes:

1. Proceso de recepción del material.
2. Proceso de elección y de clasificación.
3. Proceso de reciclaje
4. Proceso de almacenaje
5. Proceso de eliminación

Pasamos a continuación a detallar cada uno de ellos:

#### Proceso de recepción del material.

A su llegada al acceso principal de la planta los vehículos que realizan el transporte de material a la planta, así como los que salen de la misma con subproductos, son sometidos a pesaje y control en la zona de recepción

#### Proceso de elección y clasificación.

En una primera fase, se procede a inspeccionar visualmente el material. El mismo es enviado a la plaza de elección, en el caso de que sea material que no haya que tratar (caso de tierras de excavación). En los demás casos se procede al vaciado en la plataforma de recepción o descarga, para su tratamiento.

En la plataforma de descarga se realiza una primera selección de los materiales más voluminosos y pesados. Asimismo, mediante una cizalla, los materiales más voluminosos, son troceados, a la vez que se separan las posibles incrustaciones férricas o de otro tipo.

Son separados los residuos de carácter orgánico y los considerados tóxicos y peligrosos, siendo incorporados a los circuitos de gestión específicos para tales tipos de residuos.

Tras esta primera selección, el material se incorpora a la línea de triaje, en la cual se lleva a cabo una doble separación. Una primera separación mecánica, mediante un tromel, en el cual se separan distintas fracciones: metálicos, maderas, plásticos, papel y cartón, así como fracciones pétreas de distinta granulometría.

El material no clasificado se incorpora en la línea de triaje manual. Los elementos no separados en esta línea constituyen el material de rechazo, el cual se incorpora a vertedero controlado. Dicho vertedero cumple con las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Todos los materiales (subproductos) seleccionados en el proceso anterior son recogidos en contenedores y almacenados en las zonas de clasificación (trojes y contenedores) para su posterior reciclado y/o reutilización.

#### Proceso de reciclaje.

Los materiales aptos para ser reciclados, tales como: férricos, maderas, plásticos, cartones etc., son reintroducidos en el ciclo comercial correspondiente, a través de empresas especializadas en cada caso.

En el caso de residuos orgánicos y basuras domésticas, éstos son enviados a las instalaciones de tratamiento de RSU más próximas a la Planta.

#### Proceso de stockaje.

En la planta se preverán zonas de almacenamiento (trojes y contenedores) para los diferentes materiales (subproductos), con el fin de que cuando haya la cantidad suficiente, proceder a la retirada y reciclaje de los mismos.

Existirán zonas de acopio para las tierras de excavación que sean aptas para su reutilización como tierras vegetales. Asimismo, existirán zonas de acopio de material reciclado apto para su uso como áridos, o material de relleno en restauraciones o construcción.

#### Proceso de eliminación.

El material tratado no apto para su reutilización o reciclaje se depositará en el área de eliminación, que se ubicará en las inmediaciones de la planta. Este proceso se realiza sobre células independientes realizadas mediante diques que se irán rellenando y restaurando una vez colmatadas. En la base de cada una de las células se creará un sistema de drenaje en forma de raspa de pez que desemboca en una balsa, que servirá para realizar los controles de calidad oportunos.

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado) Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.

	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta

**Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto).**

Se marcan las operaciones y el destino previstos inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

## 5. Pliego de Condiciones

Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

### **Para el Poseedor de los Residuos en la Obra.** (artículo 5 RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de estos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

Este plan debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

Mientras se encuentren los residuos en su poder, se deben mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Ya en su momento, la Ley 10/1998 de 21 de abril, de Residuos, en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros

de producción, siempre que las Comunidades Autónomas dictaran normas generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.

Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.

Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar el residuo apilado y mal protegido alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.

- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.

Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

**Con carácter general:**

Prescripciones que incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición.

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

Limpieza de las obras

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



**Con carácter particular:**

Prescripciones que incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que se apliquen a la obra).

	<p>Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes</p> <p>Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...).</p> <p>Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.</p>
<b>x</b>	<p>El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m<sup>3</sup>, con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.</p>
<b>x</b>	<p>El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.</p>
<b>x</b>	<p>Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro.</p> <p>En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.</p> <p>Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.</p>
<b>x</b>	<p>El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos. ajenos</p>

	<p>a la misma. Los contadores permanecerán cerrados o abiertos al menos en el horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.</p>
x	<p>En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.</p>
x	<p>Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.</p> <p>En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.</p> <p>La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.</p>
x	<p>Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.</p> <p>Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos</p>
x	<p>La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se registrará conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.</p> <p>Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.</p>

<b>x</b>	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.
<b>x</b>	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
<b>x</b>	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán 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.
Otros (indicar)	

**Definiciones.** (Según artículo 2 RD 105/2008)

**Productor** de los residuos, que es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras.

**Poseedor** de los residuos, que es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.

**Gestor**, quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.

**RCD**, Residuos de la Construcción y la Demolición.

**RSU**, Residuos Sólidos Urbanos.

**RNP**, Residuos NO peligrosos.

**RP**, Residuos peligrosos.

**6. Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs. (Este presupuesto, formará parte del PEM de la Obra, en capítulo aparte).**

El presupuesto de ejecución material destinado a la Gestión de Residuos de la Obra asciende a la cantidad de **1.562,00 € (MIL QUINIENTOS SESENTA Y DOS EUROS)**, impuestos no incluidos.

En Orihuela, marzo de 2021

Denis Johana Ramírez Sánchez.



**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**

**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA**

**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**



**DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN LA URBANIZACIÓN DE  
LA CHISMOSA DEL MUNICIPIO ORIHUELA**

**(PROVINCIA DE ALICANTE, COMUNIDAD VALENCIANA)**

## **ANEJO 21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

Autora: Denis Johana Ramírez Sánchez

Tutor: Vicente Lidón Noguera

## 1. OBJETO

En este anejo se recoge la forma de obtención de los precios de las unidades de obra necesarias para la ejecución de las obras.

## 2. PRECIOS UNITARIOS

### 2.1. INTRODUCCIÓN

Los precios empleados para la elaboración del presupuesto han sido elaborados con distintas bases de datos, completando las partidas no existentes con precios de mercado, cuya descomposición también se aporta.

### 2.2. MATERIALES

1 P29IM090	Columpio inclusivo	6.285,18	1,000 ud	6.285,18
2 P29IP015	Casita, rampa, tobogán (1-6)	3.658,00	1,000 ud	3.658,00
3 P29IM070	Estructura trepa pórtico cadenas	3.016,33	1,000 ud	3.016,33
4 P29IP010	Casitas multifuncion. (1-6)	2.569,00	1,000 ud	2.569,00
5 P29IM060	Elemento saludable	1.846,83	5,000 ud	9.234,15
6 P29IM040	Balancín oscilan.2 plaz.animales	1.121,50	1,000 ud	1.121,50
7 P29IM010	Mesa para juegos de mesa	846,23	4,000 ud	3.384,92
8 P29MB075	Banco doble con resp.madera 1,2 m.	674,61	79,000 ud	53.294,19
9 P29MB105	Mesa pic-nic madera c/bancos 2 m	552,00	6,000 ud	3.312,00
10 P29IM030	Balancín muelle silueta	540,00	5,000 ud	2.700,00
11 P26DV915	Ventosa/purgador autom.D=80 mm	517,70	2,000 ud	1.035,40
12 P29MB260	Papelera poli.63L acero inoxidable	418,01	32,000 ud	13.376,32
13 P29IA010	Columpio 2 asien.rued.2,40x2,50	406,00	1,000 ud	406,00
14 P30EB060	Poste voleibol aluminio	405,50	2,000 ud	811,00
15 P29IA025	Tobogán mediano 3x2,20 m.	404,00	1,000 ud	404,00
16 P30EB120	Porteria futbol aluminio	356,00	2,000 ud	712,00
17 P30EB030	Canasta fija metálica	285,18	2,000 ud	570,36
18 P29MB250	Papelera fundic.pedestal h=0,75m	213,68	4,000 ud	854,72
19 P28ED150	Phoenix theophrasti 1-2 m. cep.	209,00	12,000 ud	2.508,00
20 P29MW050	Cartel anunc.made.2,75x1-2 patas	183,21	3,000 ud	549,63
21 P29MB060	Banco rústico 1/2 tronco 1,80 m.	172,59	45,000 ud	7.766,55
22 P26RW055	Regul.pres.variable c/manóme.3 "	165,00	2,000 ud	330,00
23 P28ED090	Phoenix dactyliphera 2-3 m. cep.	156,00	25,000 ud	3.900,00
24 P28EB140	Quercus ilex 20-25 cm. cep.esc.	153,40	10,000 ud	1.534,00
25 P28EB160	Quercus suber 20-25 cm. cep.esc.	146,50	10,000 ud	1.465,00
26 P02TP250	Tubo saneam.PVC copa pegar D=400	116,04	137,200 m.	15.920,69
27 P29IW075	Aparcabicis.hierro para 5 bicis.	112,00	2,000 ud	224,00
28 P26DV015	Vál.compuerta cie/metál D=100 mm	105,43	2,000 ud	210,86
29 P26RS020	Electrovál.24 V. 2"	105,42	4,000 ud	421,68
30 P28EA330	Pinus pinea 2,5-3 m. cep.esc.	97,35	15,000 ud	1.460,25
31 P29MW010	Rótulo callejero pared 56x37 cm.	95,88	5,000 ud	479,40
32 P01CC020	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	90,33	37,606 t.	3.396,95
33 P26RB015	Boca riego equipada	87,78	5,000 ud	438,90

**ANEJO 21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

34 P30EB070	Red polietileno voleibol	82,41	1,000 ud	82,41
35 P28EC370	Prunica granatum.12-14 cep	79,55	15,000 ud	1.193,25
36 P26DE120	Codo fundición i/juntas D=100mm	79,34	4,000 ud	317,36
37 P28ED010	Chamaerops humilis 1-1,5 m. cont	78,00	25,000 ud	1.950,00
38 P28EA400	Tetraclinis articulata 1-1,2 m	69,40	15,000 ud	1.041,00
39 P30PH030	Hormigón poroso 3 cm. con/col.	66,40	90,000 m3	5.976,00
40 P30PH020	Hormigón poroso 6 cm. sin/col.	58,36	180,000 m3	10.504,80
41 P28EC160	Cercis ílex 2-14 cep.	56,20	42,000 ud	2.360,40
42 P28DA050	Turba negra cribada	55,47	97,587 m3	5.413,15
43 P26DE010	Reducción fundición D=80/60 mm	53,68	2,000 ud	107,36
44 P28EB020	Ceratonía siliqua 12-14 cm. con.	52,00	15,000 ud	780,00
45 P01HC260	Hormigón HA-25/B/20/I central	50,69	1.074,600 m3	54.471,47
46 P01HC400	Hormigón HA-25/B/20/IIa central	50,58	2,804 m3	141,83
47 P01HC010	Hormigón HM-20/B/40/I central	49,70	5,661 m3	281,35
48 P02PC230	Tapa HA arqueta 100x100x6 cm.	49,43	17,000 ud	840,31
49 P28EA080	Citrus aurantium 2-2,5 m.	49,40	12,000 ud	592,80
50 P30EB080	Juego varillas campo voleibol	47,43	1,000 ud	47,43
51 P02PH160	Cono asim.HM M-H 100/60 h=100	45,47	17,000 ud	772,99
52 P01MC010	Mortero 1/5 de central (M-60)	42,65	1,017 m3	43,38
53 P25VS040	Baldosa 500x500x40 mm caucho sintético	42,24	1.020,000 m2	43.084,80
54 P28EC460	Tipuana tipu 12-14 cep.	41,45	23,000 ud	953,35
55 P01MC040	Mortero 1/6 de central (M-40)	40,09	6,473 m3	259,50
56 P30SM040	Testigos P.V.C.	40,00	1,000 ud	40,00
57 P28EA310	Pinus halepensis 2-2,5 m. cont.	37,63	52,000 ud	1.956,76
58 P30EB130	Red polietileno fútbol	36,59	2,000 ud	73,18
59 P28EA360	Pinus pinastre1,5-2 m.	36,50	35,000 ud	1.277,50
60 P01HD050	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	36,22	0,450 m3	16,30
61 P28EE180	Laurus nobilis 1 m. bola D=40 cm	35,37	32,000 ud	1.131,84
62 P30EB180	Anclaje vaina acero galvanizado	27,22	6,000 ud	163,32
63 P30EB140	SopORTE de red metálico	26,89	4,000 ud	107,56
64 P17KF040	Sumidero sifónico fund. 30x30 cm	25,90	13,000 ud	336,70
65 P28EC320	Pistacia tereanthus 14-16 raíz	24,25	25,000 ud	606,25
66 P26RW090	Arqueta rect.plást.3 válv.c/tapa	23,87	25,000 ud	596,75
67 P13VP120	Poste galv. D=48 h=2 m. escuadra	22,50	67,680 ud	1.522,80
68 P13VP140	Poste galv. D=48 h=2 m. jabalcón	22,50	67,680 ud	1.522,80
69 P30EB170	Anclaje vaina de aluminio	22,41	6,000 ud	134,46
70 P01AJ070	Arena gruesa silicea de machaque	20,11	7,910 m3	159,07
71 P28EC490	Prunus dulcis 12-14 cep.	19,93	25,000 ud	498,25
72 P02TW030	Adhesivo para tubos de PVC	18,79	255,459 kg	4.800,07
73 P28EC330	Populus alba 14-16 cm. Raíz	18,50	35,000 ud	647,50
74 P25VA240	Adoquín recto cerámico 20x10x5cm	18,28	3.072,000 m2	56.156,16
75 P02TP080	Albañal PVC saneam.j.peg.315 mm.	15,29	449,750 m.	6.876,68
76 P28EC510	Prunus mahaleb 14-16 raíz	14,55	30,000 ud	436,50
77 P01AG020	Garbancillo 5/20 mm.	13,61	10,639 t.	144,80
78 P28ED170	Aloe Vera	13,50	25,000 ud	337,50
79 P02AC010	Tapa arqueta HA 50x50x6 cm.	12,90	10,000 ud	129,00
80 P25VS060	Pieza de borde recto/bisel 40 mm	12,41	204,000 ud	2.531,64
81 P26DV720	Válv.esfera PVC encol.D=1 1/2"	11,57	17,000 ud	196,69
82 P28EC430	Salix Salix atrocínerea 14-16 cep.	11,50	42,000 ud	483,00
83 P01AA020	Arena de río 0/5 mm.	11,34	463,579 m3	5.256,99
84 P26CP135	Tubo poliet. PE 32 PN 10 D=90 mm	8,75	25,200 m.	220,50
85 P28EE430	Viburnum tinus 0,6-0,8 m. cont.	7,23	156,000 ud	1.127,88
86 P02TP060	Albañal PVC saneam.j.peg.200 mm.	7,21	398,700 m.	2.874,63
87 P01AA030	Arena de río 0/5 mm.	7,09	673,712 t.	4.776,62
88 P13VP130	Poste galv.D=48 h=2 m.intermedio	7,00	253,800 ud	1.776,60

## ANEJO 21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

89 P01AF030	Zahorra arti.husos Z-1/Z-2 DA<25	6,90	17.252,125 t.	119.039,66
90 P28EE050	Arbustus unedo 0,8-1 m. cont.	6,64	30,000 ud	199,20
91 P28EE260	Myrtus communis 0,4-0,6 m. cont.	6,60	95,000 ud	627,00
92 P01AG060	Gravilla 20/40 mm.	6,43	156,231 t.	1.004,57
93 P30SM010	Pintura especial	6,37	18,000 kg	114,66
94 P13VP150	Poste galv.D=48 h=2 m.tornapunta	6,32	67,680 ud	427,74
95 P01AF300	Árido machaqueo 0/6 D.A.<20	6,01	1.692,635 t.	10.172,74
96 P26DV710	Válvula esfera PVC encol.D=3/4"	5,63	5,000 ud	28,15
97 P28EE140	Thymba capitata 0,6-0,8 co	5,60	50,000 ud	280,00
98 P28EE110	Parthenocissus quinquefolia 0,2-0,4	5,60	150,000 ud	840,00
99 P30PW080	Pintura carbont.cálcico-adit.	5,25	3.000,000 m2	15.750,00
100 P25BH210	Bordillo rigola horm.10-30x16 cm	4,40	1.486,000 m.	6.538,40
101 P26CP125	Tubo poliet. PE 32 PN 10 D=63 mm	4,32	560,220 m.	2.420,15
102 P01AF310	Árido machaqueo 6/12 D.A.<20	4,20	923,255 t.	3.877,67
103 P01AF320	Árido machaqueo 12/18 D.A.<20	4,20	307,752 t.	1.292,56
104 P28EG010	Bougainvillea glabra 1-1,5 m.cont	4,10	20,000 ud	82,00
105 P02PC020	Pate ace.galv.33x16cm.D=25mm.	3,87	17,000 ud	65,79
106 P28EE280	Nerium oleander 1-1,25 m. cont.	3,69	41,000 ud	151,29
107 P28EE420	Parissus 0,4-0,6 cont	3,01	148,000 ud	445,48
108 P26CP030	Tubo poliet. PE 32 PN 4 D=50 mm.	2,99	252,350 m.	754,53
109 P26CP120	Tubo poliet. PE 32 PN 10 D=50 mm	2,71	553,540 m.	1.500,09
110 P25BH110	Bordillo horm.bicapa 9-10x20 cm	2,67	5.858,000 m.	15.640,86
111 P13VS030	Malla S/T gal.plast. 40/14-17 V.	2,49	1.692,000 m2	4.213,08
112 P28EE330	Pittosporum tobira 0,6-0,8 m.con	2,41	215,000 ud	518,15
113 P28EE130	Kalanchoe daigremontiana 0,2-0,4 m. cont.	2,41	32,000 ud	77,12
114 P28EF080	Remata sphaerocarpa 0,4-0,6	2,25	180,000 ud	405,00
115 P26CP025	Tubo poliet. PE 32 PN 4 D=40 mm.	2,13	469,500 m.	1.000,04
116 P26DE525	Collarin toma poliprop.D=50 mm.	2,07	5,000 ud	10,35
117 P28EE030	Salvia officinalis 0,3-0,5 m. con	1,85	156,000 ud	288,60
118 P28EA189	Cupressus sempervirens 1-1,25 m.	1,65	2.250,000 ud	3.712,50
119 P28EF130	Pistacia lentiscus 0,2-0,4 cont	1,62	260,000 ud	421,20
120 P28SD005	Tubo drenaje PVC p.estruc.D=50mm	1,61	45,000 m.	72,45
121 P28EE380	Rosmarinus officinalis 0,3-0,4	1,55	320,000 ud	496,00
122 P28EH020	Lavandula ofinicialis spp. 30-50 cm. cont.	1,54	250,000 ud	385,00
123 P30SM020	Rollo cinta adhesiva	1,49	35,000 ud	52,15
124 P28EE410	Spartium junceum 0,6-0,8 m. cont	1,44	67,000 ud	96,48
125 P30PW070	Juntas caucho cónicas	1,42	1.200,000 m.	1.704,00
126 P28EH010	Euryops pectinatus 20-30 cm. cont.	1,38	120,000 ud	165,60
127 P03AM070	ME 15x30 A Ø 5-5 B500T 6x2.2 (1,564 kg/m2)	1,37	36,550 m2	50,07
128 P28EE400	Santolina Chamaeey 0,2-0,3	1,28	225,000 ud	288,00
129 P06BG260	Lámina geot. PP-230 g/m2	1,17	3.072,000 m2	3.594,24
130 P28EH160	Telocomaria capensis 10-20 cm.cont	0,91	350,000 ud	318,50
131 P01DW050	Agua	0,76	190,128 m3	144,50
132 P01DW090	Pequeño material	0,71	1.430,000 ud	1.015,30
133 P26WW010	Pequeño material inst.hidráulic.	0,64	1.306,724 ud	836,30
134 P30SM030	Cal	0,40	50,000 kg	20,00
135 P01PC010	Fuel-oil	0,32	24.620,144 kg	7.878,45
136 P28DF010	Abono mineral NPK 15-15-15	0,26	1.626,450 kg	422,88
137 P30PW040	Junta dilat. poliestireno expans.	0,25	1.200,000 m.	300,00
138 P01LT020	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,09	6.400,000 ud	576,00
139 P28DA080	Substrato vegetal fertilizado	0,05	9.977,000 kg	498,85
140 P28DA040	Estiércol tratado	0,04	195.174,000 kg	7.806,96
			Total materiales:	596.102,53



### 2.3. MAQUINARIA

1 M03MC110	Pta.asfált.caliente disc.160 t/h	242,76	30,775 h.	7.470,94
2 M08EA100	Exten.asfál.cadenas 2,5/6m.110CV	65,91	30,775 h.	2.028,38
3 mq015	Retroexcavadora de orugas de potencia 150 caballos de vapor con una capacidad de la cuchara retroexcavadora de 1,4m3.	52,00	108,251 h	5.629,05
4 M08RV020	Compact.asfált.neum.aut. 12/22t.	50,16	30,775 h.	1.543,67
5 M08NM020	Motoniveladora de 200 CV	48,56	156,838 h.	7.616,05
6 mq011	Motoniveladora provista de una hoja o cuchilla cortadora utilizada para nivelar suelos con una potencia de 220 CV.	45,00	430,905 h	19.390,73
7 M05RN020	Tractor transportadora 250CV	45,00	379,200 h.	17.064,00
8 M07CG010	Camión con grúa 6 t.	42,45	43,100 h.	1.829,60
9 mq010	Motoniveladora provista de una hoja o cuchilla cortadora utilizada para nivelar suelos con una potencia de 180 CV.	42,00	455,406 h	19.127,05
10 mq021	Pala cargadora de neumaticos de potencia 128 caballos de vapor con capacidad de pala de 1,5m3.	40,00	318,360 h	12.734,40
11 mq008	Rodillo compactador autopropulsado de 17 toneladas.	40,00	129,272 h	5.170,88
12 mq019	Pala cargadora de neumaticos de potencia 102 caballos de vapor con una capacidad de carga en pala de 1,7m3.	40,00	271,472 h	10.858,88
13 mq025	Camión cisterna de capacidad 8m3.	38,00	129,272 h	4.912,34
14 M05EN020	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	37,09	97,390 h.	3.612,20
15 M05PN010	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,61	60,817 h.	2.044,06
16 M08RT050	Rodillo v.autop.tándem 10 t.	32,47	30,775 h.	999,26
17 M07CB020	Camión basculante 4x4 14 t.	30,55	109,194 h.	3.335,88
18 M08RN040	Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t.	28,94	156,838 h.	4.538,89
19 M08CA110	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	25,40	184,307 h.	4.681,40
20 M09PT010	Tractor agrícola.60 CV arado/vert.	20,36	975,870 h.	19.868,71
21 M02GT002	Grúa pluma 30 m./0,75t.	20,09	107,460 h.	2.158,87
22 M05PN110	Minicargadora neumáticos 40 CV	9,23	158,330 h.	1.461,39
23 M02T010	Tractor grúa hasta 1,5 t.	6,56	1,600 h.	10,50
24 M09AO010	Motocultor 60/80 cm.	6,43	487,935 h.	3.137,42
25 M08RL010	Rodillo v.dúplex 55cm 800 kg.man	4,70	204,920 h.	963,12
26 M07AC010	Dumper convencional 1.500 kg.	2,56	325,290 h.	832,74
27 M08RB010	Band. vibr. 75 kg 40 cm)	2,21	921,600 h.	2.036,74
28 M03HH020	Hormigonera 200 l. gasolina	1,59	64,400 h.	102,40
			Total maquinaria:	165.159,55

### 2.4. MANO DE OBRA

1 mo003	Oficial 1º construcción.	16,00	17,460 h	279,36
2 O01OB270	Oficial 1ª Jardinero	12,68	314,960 h.	3.993,69
3 O01OB170	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,44	104,908 h.	1.200,15
4 O01OB180	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,15	91,708 h.	1.022,54
5 O01OA010	Encargado	10,98	30,775 h.	337,91
6 O01OA020	Capataz	10,84	78,419 h.	850,06
7 O01OB010	Oficial 1ª Encofrador	10,81	134,325 h.	1.452,05
8 O01OB505	Oficial 1ª Montador	10,71	12,500 h.	133,88

**ANEJO 21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

9 0010B025	Oficial 1ª Gruista	10,71	107,460 h.	1.150,90
10 0010A030	Oficial primera	10,71	2.547,112 h.	27.279,57
11 0010A040	Oficial segunda	10,56	18,800 h.	198,53
12 0010B195	Ayudante-Fontanero/Calefactor	10,55	9,600 h.	101,28
13 0010B280	Peón	10,53	1.174,000 h.	12.362,22
14 0010B510	Ayudante	10,40	12,500 h.	130,00
15 0010A050	Ayudante	10,40	1.993,390 h.	20.731,26
16 0010B020	Ayudante- Encofrador	10,40	134,325 h.	1.396,98
17 0010A060	Peón especializado	10,32	3.052,023 h.	31.496,88
18 0010A070	Peón ordinario	5,26	4.300,472 h.	22.620,48
19 mo005	Peón ordinario construcción.	1,50	4.114,311 h.	6.171,47
			<b>Total mano de obra:</b>	<b>132.909,21</b>

**3. PRECIOS AUXILIARES Y DESCOMPUESTOS**

Se ha considerado un 3% de costes indirectos. El cuadro de descompuestos es el siguiente:

**Anejo de justificación de precios**

Nº	Ud	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Total
<b>Capítulo nº 1: DEMOLICIONES Y DESMONTAJES</b>					
1.1	m2		Demolición de muros de bloques prefabricados de hormigón huecos, de hasta 30 cm. de espesor, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
		0,720 h.	Peón especializado	10,32	7,43
		0,780 h.	Peón ordinario	5,26	4,10
		3,000 %	Costes indirectos	11,53	0,35
			Precio total por m2 .		11,88
			Son once euros con ochenta y ocho céntimos		
1.2	m2		Despeje, desbroce y refino de terrenos hasta 0,40 cm de profundidad, con vegetación de hasta 2 m de altura, incluida la retirada de material, sin incluir la carga y transporte.		
		0,040 h	Peón ordinario construcción	1,50	0,06
		0,004 h	Tractor trailla 8 m3	40,00	0,16
		3,000 %	Costes Directos Complementarios	0,22	0,01
		3,000 %	Costes indirectos	0,23	0,01
			Precio total por m2 .		0,24

Son veinticuatro céntimos

*ANEJO 21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS*

Anejo de justificación de precios

Nº	Ud	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Total
<b>Capítulo nº 2: MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					
2.1	m3		Excavación a cielo abierto en tierras para desmonte de terreno realizada con medios mecánicos, incluida la carga de material y su acopio intermedio o transporte a zona de terraplén, incluso ripado con Bulldozer si fuera necesario, en terrenos duros.		
		0,015 h	Pala crgra de orugas 102cv 1,7m3, con ripper	40,00	0,60
		0,040 h.	Tractor transportadora 250CV	45,00	1,80
		3,000 %	Costes Directos Complementarios	2,40	0,07
		3,000 %	Costes indirectos	2,47	0,07
			Precio total por m3 .		2,54
			Son dos euros con cincuenta y cuatro céntimos		
2.2	m3		Suministro, extendido y compactado de terraplén realizado con material procedente de la excavación, realizado con medios mecánicos, realizado en capas de 30 cm de espesor máximo, extendido, regado y compactado hasta el 95% del Proctor Modificado.		
		0,050 h	Peón ordinario construcción	1,50	0,08
		0,015 h	Pala crgra de orugas 102cv 1,7m3, con ripper	40,00	0,60
		0,015 h	Cmn cisterna 8 m3	38,00	0,57
		0,050 h	Tractor trahilla	45,00	2,25
		0,015 h	Rodll autpro 17 T	40,00	0,60
		3,000 %	Costes Directos Complementarios	4,10	0,12
		3,000 %	Costes indirectos	4,22	0,13
			Precio total por m3 .		4,35
			Son cuatro euros con treinta y cinco céntimos		
2.3	m3		Excavación de zanja en tierras realizada mediante medios mecánicos, incluida la carga de material y su acopio intermedio, sin incluir la carga y el transporte a vertedero.		
		0,010 h	Oficial 1ª construcción	16,00	0,16
		0,020 h	Peón ordinario construcción	1,50	0,03
		0,062 h	Retro giratoria de orugas 150cv 1,4m3	52,00	3,22
		3,000 %	Costes Directos Complementarios	3,41	0,10
		3,000 %	Costes indirectos	3,51	0,11
			Precio total por m3 .		3,62
			Son tres euros con sesenta y dos céntimos		

Anejo de justificación de precios

Nº	Ud	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Total
<b>Capítulo nº 3: SANEAMIENTO Y PLUVIALES</b>					
3.1	m.		Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 200 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 4'9 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.		
		0,100 h.	Oficial primera	10,71	1,07
		0,100 h.	Peón especializado	10,32	1,03
		1,000 m.	Albañal PVC saneam.j.peg.200 mm.	7,21	7,21
		0,190 kg	Adhesivo para tubos de PVC	18,79	3,57
		0,075 m3	Arena de río 0/5 mm.	11,34	0,85

*ANEJO 21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS*

3,000 %	Costes indirectos	13,73	0,41
	Precio total por m. .		14,14

Son catorce euros con catorce céntimos

3.2	m.	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 315 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 7'7 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.		
		0,110 h. Oficial primera	10,71	1,18
		0,110 h. Peón especializado	10,32	1,14
		1,000 m. Albañal PVC saneam.j.peg.315 mm.	15,29	15,29
		0,305 kg Adhesivo para tubos de PVC	18,79	5,73
		0,085 m3 Arena de río 0/5 mm.	11,34	0,96
		3,000 % Costes indirectos	24,30	0,73
		Precio total por m. .		25,03

Son veinticinco euros con tres céntimos

3.3	m.	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 400 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 8'7 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.		
		0,120 h. Oficial primera	10,71	1,29
		0,120 h. Peón especializado	10,32	1,24
		1,000 m. Tubo saneam.PVC copa pegar D=400	116,04	116,04
		0,310 kg Adhesivo para tubos de PVC	18,79	5,82
		0,100 m3 Arena de río 0/5 mm.	11,34	1,13
		3,000 % Costes indirectos	125,52	3,77
		Precio total por m. .		129,29

Son ciento veintinueve euros con veintinueve céntimos

3.4	ud	Solera de hormigón HM-20/B/40/I, de 10 cms. de espesor, ligeramente armada en base de pozo de registro de 120 cms. de diámetro interior; Arranque de pozo con ladrillo macizo tosco de 1 pié de espesor, recibidos con mortero de cemento y arena de río 1/6, para recibido de tubos, de 1,00 m. de altura, preparado con junta de goma para recibir anillos de pozos prefabricados de hormigón; Cono prefabricado de hormigón en masa de 120 a 60 cms. de diámetro y 80 cms. de altura, incluso anillado superior de HM-20/B/40/I, ligeramente armado, de 25 cms. de ancho y 15 cms. de espesor, para recibir tapa, incluso enfoscado interior de arranque de pozo con mortero de cemento M-100, formación de canal en el fondo del pozo y medios auxiliares, sin incluir desarrollo, marco y tapa del pozo.		
		4,500 h. Oficial primera	10,71	48,20
		2,250 h. Peón especializado	10,32	23,22
		1,000 ud Cono asim.HM M-H 100/60 h=100	45,47	45,47

Anejo de justificación de precios

Anejo de justificación de precios

Nº	Ud	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Total
		0,333 m3	Hormigón HM-20/B/40/I central	49,70	16,55
		2,150 m2	ME 15x30 A Ø 5-5 B500T 6x2.2 (1,564 kg/m2)	1,37	2,95

*ANEJO 21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS*

		1,000 ud	Pate ace.galv.33x16cm.D=25mm.	3,87	3,87
		350,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,09	31,50
		0,369 m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	40,09	14,79
		0,051 m3	Mortero 1/5 de central (M-60)	42,65	2,18
		3,000 %	Costes indirectos	188,73	5,66
			Precio total por ud .		194,39
			Son ciento noventa y cuatro euros con treinta y nueve céntimos		
3.5	ud		Tapa de fundición circular de 62 cms. para calzada, clase D-400 con sistema de autobloqueo y marco redondo de 85 cms. de diámetro encastrado en dado de hormigón en boquilla de pozo de registro. Totalmente terminado.		
		0,150 h.	Oficial primera	10,71	1,61
		0,070 h.	Peón especializado	10,32	0,72
		1,000 ud	Tapa HA arqueta 100x100x6 cm.	49,43	49,43
		3,000 %	Costes indirectos	51,76	1,55
			Precio total por ud .		53,31
			Son cincuenta y tres euros con treinta y un céntimos		
3.6	ud		Arqueta de registro de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.		
		1,500 h.	Oficial primera	10,71	16,07
		0,750 h.	Peón especializado	10,32	7,74
		0,045 m3	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	36,22	1,63
		45,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,09	4,05
		0,020 m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	40,09	0,80
		0,015 m3	Mortero 1/5 de central (M-60)	42,65	0,64
		1,000 ud	Tapa arqueta HA 50x50x6 cm.	12,90	12,90
		3,000 %	Costes indirectos	43,83	1,31
			Precio total por ud .		45,14
			Son cuarenta y cinco euros con catorce céntimos		
3.7	ud		Sumidero sifónico de hierro fundido, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de 30x30 cm., totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo.		
		0,330 h.	Oficial primera	10,71	3,53
		0,165 h.	Peón especializado	10,32	1,70
		1,000 ud	Sumidero sifónico fund. 30x30 cm	25,90	25,90
		4,000 ud	Pequeño material	0,71	2,84
		3,000 %	Costes indirectos	33,97	1,02
			Precio total por ud .		34,99
			Son treinta y cuatro euros con noventa y nueve céntimos		
3.8	m3		Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.		
		0,120 h.	Peón ordinario	5,26	0,63
		0,015 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	25,40	0,38
		0,015 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,61	0,50

*ANEJO 21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS*

		0,120 h.	Rodillo v.dúplex 55cm 800 kg.man	4,70	0,56
--	--	----------	----------------------------------	------	------

Anejo de justificación de precios

Nº	Ud	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Total
		3,000 %	Costes indirectos	2,07	0,06
			Precio total por m3 .		2,13

Son dos euros con trece céntimos

3.9	m3		Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.		
		0,100 h.	Peón ordinario	5,26	0,53
		1,000 t.	Arena de río 0/5 mm.	7,09	7,09
		0,020 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,61	0,67
		0,100 h.	Rodillo v.dúplex 55cm 800 kg.man	4,70	0,47
		3,000 %	Costes indirectos	8,76	0,26
			Precio total por m3 .		9,02

Son nueve euros con dos céntimos

Anejo de justificación de precios

Nº	Ud	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Total
----	----	-------------	-------------	--------	-------

**Capítulo nº 4: INSTALACIÓN HIDRÁULICA**

4.1	m3		Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.		
		0,120 h.	Peón ordinario	5,26	0,63
		0,015 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	25,40	0,38
		0,015 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,61	0,50
		0,120 h.	Rodillo v.dúplex 55cm 800 kg.man	4,70	0,56
		3,000 %	Costes indirectos	2,07	0,06
			Precio total por m3 .		2,13

Son dos euros con trece céntimos

4.2	m3		Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.		
		0,100 h.	Peón ordinario	5,26	0,53
		1,000 t.	Arena de río 0/5 mm.	7,09	7,09
		0,020 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,61	0,67
		0,100 h.	Rodillo v.dúplex 55cm 800 kg.man	4,70	0,47
		3,000 %	Costes indirectos	8,76	0,26
			Precio total por m3 .		9,02

Son nueve euros con dos céntimos

4.3	m.		Tubería de polietileno baja densidad PE 32, de 63 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.		
		0,045 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,44	0,51
		0,045 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,15	0,50
		1,000 m.	Tubo poliet. PE 32 PN 10 D=63 mm	4,32	4,32
		0,110 m3	Arena de río 0/5 mm.	11,34	1,25
		0,700 ud	Pequeño material inst.hidráulic.	0,64	0,45

*ANEJO 21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS*

3,000 %	Costes indirectos	7,03	0,21
	Precio total por m. .		7,24

Son siete euros con veinticuatro céntimos

4.4	m.	Tubería de polietileno baja densidad PE 32, de 50 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.		
		0,040 h. Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,44	0,46
		0,040 h. Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,15	0,45
		1,000 m. Tubo poliet. PE 32 PN 10 D=50 mm	2,71	2,71
		0,110 m3 Arena de río 0/5 mm.	11,34	1,25
		0,500 ud Pequeño material inst.hidráulic.	0,64	0,32
		3,000 % Costes indirectos	5,19	0,16
		Precio total por m. .		5,35

Son cinco euros con treinta y cinco céntimos

4.5	m.	Tubería de polietileno baja densidad PE 32, de 90 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.		
		0,050 h. Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,44	0,57
		0,050 h. Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,15	0,56

Anejo de justificación de precios

Nº	Ud	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Total
		1,000 m.	Tubo poliet. PE 32 PN 10 D=90 mm	8,75	8,75
		0,110 m3	Arena de río 0/5 mm.	11,34	1,25
		1,500 ud	Pequeño material inst.hidráulic.	0,64	0,96
		3,000 %	Costes indirectos	12,09	0,36
			Precio total por m. .		12,45

Son doce euros con cuarenta y cinco céntimos

4.6	ud	Válvula de compuerta de fundición de 100 mm. de diámetro interior, cierre metal/metal, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.		
		0,600 h. Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,44	6,86
		0,600 h. Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,15	6,69
		1,000 ud Vál.compuerta cie/metál D=100 mm	105,43	105,43
		3,000 % Costes indirectos	118,98	3,57
		Precio total por ud .		122,55

Son ciento veintidos euros con cincuenta y cinco céntimos

4.7	ud	Codo de fundición de 100 mm. de diámetro interior colocado en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.		
		0,600 h. Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,44	6,86
		0,600 h. Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,15	6,69
		1,000 ud Codo fundición i/juntas D=100mm	79,34	79,34
		3,000 % Costes indirectos	92,89	2,79
		Precio total por ud .		95,68

Son noventa y cinco euros con sesenta y ocho céntimos

*ANEJO 21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS*

4.8	ud	Reducción de fundición 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.		
		0,500 h. Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,44	5,72
		0,500 h. Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,15	5,58
		1,000 ud Reducción fundición D=80/60 mm	53,68	53,68
		3,000 % Costes indirectos	64,98	1,95
		Precio total por ud .		66,93

Son sesenta y seis euros con noventa y tres céntimos

4.9	ud	Regulador de presión para instalación de riego por goteo y/o exudación, de 3" de diámetro, i/conexión y accesorios, totalmente instalado.		
		0,300 h. Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,44	3,43
		0,300 h. Ayudante-Fontanero/Calefactor	10,55	3,17
		1,000 ud Regul.pres.variable c/manóme.3 "	165,00	165,00
		0,500 ud Pequeño material inst.hidráulic.	0,64	0,32
		3,000 % Costes indirectos	171,92	5,16
		Precio total por ud .		177,08

Son ciento setenta y siete euros con ocho céntimos

4.10	ud	Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de 80 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.		
		0,800 h. Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,44	9,15
		0,800 h. Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,15	8,92
		0,800 h. Tractor grúa hasta 1,5 t.	6,56	5,25
		1,000 ud Ventosa/purgador autom.D=80 mm	517,70	517,70
		3,000 % Costes indirectos	541,02	16,23
		Precio total por ud .		557,25

Son quinientos cincuenta y siete euros con veinticinco céntimos

Anejo de justificación de precios

Nº	Ud	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Total
----	----	-------------	-------------	--------	-------

**Capítulo nº 5: RED DE RIEGO**

5.1	m3	Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.		
		0,100 h. Peón ordinario	5,26	0,53
		1,000 t. Arena de río 0/5 mm.	7,09	7,09
		0,020 h. Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,61	0,67
		0,100 h. Rodillo v.dúplex 55cm 800 kg.man	4,70	0,47
		3,000 % Costes indirectos	8,76	0,26
		Precio total por m3 .		9,02

Son nueve euros con dos céntimos

5.2	m3	Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.		
		0,120 h. Peón ordinario	5,26	0,63
		0,015 h. Cisterna agua s/camión 10.000 l.	25,40	0,38



*ANEJO 21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS*

0,015 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,61	0,50
0,120 h.	Rodillo v.dúplex 55cm 800 kg.man	4,70	0,56
3,000 %	Costes indirectos	2,07	0,06
	Precio total por m3 .		2,13

Son dos euros con trece céntimos

5.3	ud	Válvula de corte de esfera, de PVC, de 40 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente instalada.		
		0,250 h. Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,44	2,86
		0,120 h. Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,15	1,34
		1,000 ud Válvula esfera PVC encol.D=3/4"	5,63	5,63
		3,000 % Costes indirectos	9,83	0,29
		Precio total por ud .		10,12

Son diez euros con doce céntimos

5.4	ud	Válvula de corte de esfera, de PVC, de 50 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente instalada.		
		0,300 h. Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,44	3,43
		0,150 h. Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,15	1,67
		1,000 ud Válv.esfera PVC encol.D=1 1/2"	11,57	11,57
		3,000 % Costes indirectos	16,67	0,50
		Precio total por ud .		17,17

Son diecisiete euros con diecisiete céntimos

5.5	ud	Boca de riego, diámetro de salida de 40 mm., completamente equipada, i/conexión a la red de distribución, totalmente instalada.		
		0,600 h. Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,44	6,86
		0,600 h. Ayudante-Fontanero/Calefactor	10,55	6,33
		1,000 ud Collarín toma poliprop.D=50 mm.	2,07	2,07
		1,000 ud Boca riego equipada	87,78	87,78
		2,000 ud Pequeño material inst.hidráulic.	0,64	1,28
		3,000 % Costes indirectos	104,32	3,13
		Precio total por ud .		107,45

Son ciento siete euros con cuarenta y cinco céntimos

5.6	ud	Electroválvula de plástico para una tensión de 24 V., con solenoide, de 2" de diámetro, i/conexión a la red, totalmente instalada.		
		0,350 h. Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,44	4,00
		0,250 h. Ayudante-Fontanero/Calefactor	10,55	2,64
		2,000 ud Pequeño material inst.hidráulic.	0,64	1,28

**Anejo de justificación de precios**

Nº	Ud	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Total
		1,000 ud	Electrovál.24 V. 2"	105,42	105,42
		3,000 %	Costes indirectos	113,34	3,40
			Precio total por ud .		116,74

Son ciento dieciseis euros con setenta y cuatro céntimos

5.7	m.	Tubería de polietileno baja densidad PE 32, de 40 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 4 kg/cm2., colocada en zanja
-----	----	--

*ANEJO 21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS*

sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.

	0,045 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,44	0,51
	0,045 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,15	0,50
	1,000 m.	Tubo poliet. PE 32 PN 4 D=40 mm.	2,13	2,13
	0,110 m3	Arena de río 0/5 mm.	11,34	1,25
	0,700 ud	Pequeño material inst.hidráulic.	0,64	0,45
	3,000 %	Costes indirectos	4,84	0,15
		Precio total por m. .	4,99	

Son cuatro euros con noventa y nueve céntimos

5.8            m.            Tubería de polietileno baja densidad PE 32, de 50 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 4 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.

	0,050 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,44	0,57
	0,050 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,15	0,56
	1,000 m.	Tubo poliet. PE 32 PN 4 D=50 mm.	2,99	2,99
	0,110 m3	Arena de río 0/5 mm.	11,34	1,25
	1,000 ud	Pequeño material inst.hidráulic.	0,64	0,64
	3,000 %	Costes indirectos	6,01	0,18
		Precio total por m. .	6,19	

Son seis euros con diecinueve céntimos

5.9            ud            Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de 3 electroválvulas y/o accesorios de riego, i/arreglo de las tierras, totalmente instalada.

	0,200 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,44	2,29
	0,200 h.	Ayudante-Fontanero/Calefactor	10,55	2,11
	0,050 h.	Peón ordinario	5,26	0,26
	1,000 ud	Arqueta rect.plást.3 válv.c/tapa	23,87	23,87
	3,000 %	Costes indirectos	28,53	0,86
		Precio total por ud .	29,39	

Son veintinueve euros con treinta y nueve céntimos

Anejo de justificación de precios

Nº	Ud	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Total
<b>Capítulo nº 6: FIRMES Y PAVIMENTOS</b>					
6.1	m.		Bordillo de hormigón bicapa, achaflanado, de 9-10x20 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/B/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza.		
		0,200 h.	Peón especializado	10,32	2,06
		0,001 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	44,82	0,04
		1,000 m.	Bordillo horm.bicapa 9-10x20 cm	2,67	2,67
		0,012 m3	HORMIGÓN HM-15/B/40	47,26	0,57
		3,000 %	Costes indirectos	5,34	0,16
			Precio total por m. .	5,50	

Son cinco euros con cincuenta céntimos

*ANEJO 21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS*

6.2	m.	Bordillo rigola de hormigón, de 10-30x16 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/B/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza.		
		0,240 h. Peón especializado	10,32	2,48
		0,001 m3 MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	44,82	0,04
		1,000 m. Bordillo rigola horm.10-30x16 cm	4,40	4,40
		0,030 m3 HORMIGÓN HM-15/B/40	47,26	1,42
		3,000 % Costes indirectos	8,34	0,25
		Precio total por m. .		8,59

Son ocho euros con cincuenta y nueve céntimos

6.3	m2	Pavimento de hormigón poroso para exteriores, formado por capa de hormigón poroso sin colorante de 6 cm. de espesor, con árido de machaqueo entre 6-12 mm., capa de hormigón poroso con adición de colorantes en la masa de 3 cm. de espesor, con árido rodado entre 3-6 mm., juntas de dilatación en caucho de doble forma cónica de 2,5 cm. en la superficie y porexpan en el resto del espesor, pintado con pintura especial a base de carbonato de cal, resinas, bióxido de titanio y colorantes, elaboración, vertido, colocación y maestreado.		
		0,070 h. Cuadrilla A	23,74	1,66
		0,060 m3 Hormigón poroso 6 cm. sin/col.	58,36	3,50
		0,030 m3 Hormigón poroso 3 cm. con/col.	66,40	1,99
		0,400 m. Juntas caucho cónicas	1,42	0,57
		0,400 m. Junta dilat. poliestireno expan.	0,25	0,10
		1,000 m2 Pintura carbont.cálcico-adit.	5,25	5,25
		3,000 % Costes indirectos	13,07	0,39
		Precio total por m2 .		13,46

Son trece euros con cuarenta y seis céntimos

6.4	m3	Zahorra artificial en capas de base, puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25.		
		0,010 h. Capataz	10,84	0,11
		0,020 h. Peón ordinario	5,26	0,11
		0,020 h. Motoniveladora de 200 CV	48,56	0,97
		0,020 h. Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t.	28,94	0,58
		0,020 h. Cisterna agua s/camión 10.000 l.	25,40	0,51
		0,010 h. Camión basculante 4x4 14 t.	30,55	0,31
		2,200 t. Zahorra arti.husos Z-1/Z-2 DA<25	6,90	15,18
		3,000 % Costes indirectos	17,77	0,53
		Precio total por m3 .		18,30

Son dieciocho euros con treinta céntimos

6.5	m2	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 Surf 35/50 S (antiguo S-12) en capa de rodadura, con un espesor de 5 cm, sobre riego de imprimación ECL-1 con una dotación de 1,2 kg/m <sup>2</sup> , áridos con desgaste de los Ángeles < 20, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún.		
-----	----	---	--	--

Anejo de justificación de precios

Nº	Ud	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Total
		0,010 h.	Encargado	10,98	0,11
		0,010 h.	Oficial primera	10,71	0,11
		0,030 h.	Peón ordinario	5,26	0,16
		0,010 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,61	0,34
		0,010 h.	Pta.asfált.caliente disc.160 t/h	242,76	2,43
		0,010 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	30,55	0,31

*ANEJO 21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS*

		0,010 h.	Exten.asfál.cadenas 2,5/6m.110CV	65,91	0,66
		0,010 h.	Rodillo v.autop.tándem 10 t.	32,47	0,32
		0,010 h.	Compact.asfált.neum.aut. 12/22t.	50,16	0,50
		0,003 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	25,40	0,08
		8,000 kg	Fuel-oil	0,32	2,56
		0,550 t.	Árido machaqueo 0/6 D.A.<20	6,01	3,31
		0,300 t.	Árido machaqueo 6/12 D.A.<20	4,20	1,26
		0,100 t.	Árido machaqueo 12/18 D.A.<20	4,20	0,42
		3,000 %	Costes indirectos	12,57	0,38
			Precio total por m2 .		12,95
			Son doce euros con noventa y cinco céntimos		
6.6	m2		Pavimento de adoquín cerámico con caras rectas, de 20x10x5 cm., colocado sobre cama de gravilla compactada de 3-5 cm., i/recebado de juntas con arena de sílice y compactación; a colocar sobre solera de hormigón, no incluido en el precio.		
		0,450 h.	Cuadrilla A	23,74	10,68
		0,055 m3	Arena de río 0/5 mm.	11,34	0,62
		0,300 h.	Band. vibr. 75 kg 40 cm)	2,21	0,66
		1,000 m2	Adoquín recto cerámico 20x10x5cm	18,28	18,28
		3,000 %	Costes indirectos	30,24	0,91
			Precio total por m2 .		31,15
			Son treinta y un euros con quince céntimos		
6.7	m2		Lámina geotextil, compuesta por filamentos de propileno unidos térmicamente, con un gramaje de 230 g/m2, colocada en la explanación de carreteras.		
		0,012 h.	Peón ordinario	5,26	0,06
		1,000 m2	Lámina geot. PP-230 g/m2	1,17	1,17
		3,000 %	Costes indirectos	1,23	0,04
			Precio total por m2 .		1,27
			Son un euro con veintisiete céntimos		
6.8	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.		
		1,000 m2	Baldosa 500x500x40 mm caucho sintético	42,24	42,24
		0,200 ud	Pieza de borde recto/bisel 40 mm	12,41	2,48
		0,300 h.	Cuadrilla E	15,97	4,79
		3,000 %	Costes indirectos	49,51	1,49
			Precio total por m2 .		51,00
			Son cincuenta y un euros		
6.9	m3		Solera realizada con hormigón HA-25/B/20/I, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.20 mm. y ambiente normal, elaborado en central, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado curado y colocado. Según EHE.		
		0,125 h.	Oficial 1ª Encofrador	10,81	1,35
		0,125 h.	Ayudante- Encofrador	10,40	1,30
		0,100 h.	Oficial 1ª Gruista	10,71	1,07
		0,100 h.	Grúa pluma 30 m./0,75t.	20,09	2,01
		1,000 m3	Hormigón HA-25/B/20/I central	50,69	50,69

*ANEJO 21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS*

Anejo de justificación de precios

Nº	Ud	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Total
		3,000 %	Costes indirectos	56,42	1,69
			Precio total por m3 .		58,11

Son cincuenta y ocho euros con once céntimos

Anejo de justificación de precios

Nº	Ud	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Total
----	----	-------------	-------------	--------	-------

**Capítulo nº 7: MOBILIARIO URBANO**

7.1	ud		Suministro y colocación de banco doble, realizado en madera de alta calidad, con respaldo, de 1,20 m. de largo y 0,86 m. de ancho, con apoyo central, bordes curvos, color beige y acabado decapado.		
		0,800 h.	Cuadrilla A	23,74	18,99
		3,000 ud	Pequeño material	0,71	2,13
		1,000 ud	Banco doble con resp.madera 1,2 m.	674,61	674,61
		3,000 %	Costes indirectos	695,73	20,87
			Precio total por ud .		716,60

Son setecientos dieciseis euros con sesenta céntimos

7.2	ud		Suministro y colocación de banco rústico, sin respaldo, de 1,80 m. de longitud con patas de pletina de acero encastradas en el asiento de medio tronco de pino suecia, tratado en autoclave, con el corte cepillado.		
		0,800 h.	Cuadrilla A	23,74	18,99
		3,000 ud	Pequeño material	0,71	2,13
		1,000 ud	Banco rústico 1/2 tronco 1,80 m.	172,59	172,59
		3,000 %	Costes indirectos	193,71	5,81
			Precio total por ud .		199,52

Son ciento noventa y nueve euros con cincuenta y dos céntimos

7.3	ud		Suministro y colocación de mesa de 2 m. de longitud con dos bancos adosados, tipo pic-nic, todo ello en una sola pieza, fabricada en madera de pino suecia de 1ª calidad, tratada en autoclave.		
		1,000 h.	Cuadrilla A	23,74	23,74
		4,000 ud	Pequeño material	0,71	2,84
		1,000 ud	Mesa pic-nic madera c/bancos 2 m	552,00	552,00
		3,000 %	Costes indirectos	578,58	17,36
			Precio total por ud .		595,94

Son quinientos noventa y cinco euros con noventa y cuatro céntimos

7.4	ud		Suministro y colocación de papelera en color gris, realizada en Polietileno, incluso pedestal de acero galvanizado para sujeción de la misma, pequeño depósito para bolsitas de recogida de excrementos de los canes, con tapa abatible para extraer los desperdicios, totalmente colocada y aplomada.		
		0,800 h.	Cuadrilla A	23,74	18,99
		4,000 ud	Pequeño material	0,71	2,84
		1,000 ud	Papelera fundic.pedestal h=0,75m	213,68	213,68
		3,000 %	Costes indirectos	235,51	7,07
			Precio total por ud .		242,58

Son doscientos cuarenta y dos euros con cincuenta y ocho céntimos

7.5	ud		Papelera de polietileno reforzado 63 l, tricolor, con separación de 3 cubetos para Orgánico, papel y plástico, incluso colocación sobre		
-----	----	--	---	--	--

*ANEJO 21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS*

terreno, cimentación y aplomado, totalmente recibida.

	1,000 ud	Papelera poli.63L acero inoxidable	418,01	418,01
	0,400 h.	Oficial primera	10,71	4,28
	3,000 %	Costes indirectos	422,29	12,67
		Precio total por ud .		434,96

Son cuatrocientos treinta y cuatro euros con noventa y seis céntimos

7.6	m.	Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión plastificada en verde, de trama 40/14-17 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones y tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20.		
-----	----	---	--	--

	0,290 h.	Cuadrilla A	23,74	6,88
	2,000 m2	Malla S/T gal.plast. 40/14-17 V.	2,49	4,98

**Anejo de justificación de precios**

Nº	Ud	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Total
		0,300 ud	Poste galv.D=48 h=2 m.intermedio	7,00	2,10
		0,080 ud	Poste galv. D=48 h=2 m. escuadra	22,50	1,80
		0,080 ud	Poste galv. D=48 h=2 m. jabalcón	22,50	1,80
		0,080 ud	Poste galv.D=48 h=2 m.tornapunta	6,32	0,51
		0,008 m3	HORMIGÓN HM-12,5/B/20	56,53	0,45
		3,000 %	Costes indirectos	18,52	0,56
			Precio total por m. .		19,08

Son diecinueve euros con ocho céntimos

7.7	ud	Rótulo indicaciones Bosque Urbano, de 56x37 cm., para colocar en pared, realizado en chapa de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor, colocado.		
-----	----	---	--	--

	0,250 h.	Cuadrilla A	23,74	5,94
	2,000 ud	Pequeño material	0,71	1,42
	1,000 ud	Rótulo callejero pared 56x37 cm.	95,88	95,88
	3,000 %	Costes indirectos	103,24	3,10
		Precio total por ud .		106,34

Son ciento seis euros con treinta y cuatro céntimos

7.8	ud	Cartel anunciador de madera tratada en autoclave, formado por un tablero rectangular de 2,75x1 m., rematado por un medio rollizo de mayor longitud, en la parte superior, fijado a dos postes de rollizo de 2,25 m. de altura, i/colocación en pozos de cimentación de 0,40 m. de profundidad, provisto de drenaje de piedras en el fondo y rellenos con material granular retacado.		
-----	----	--	--	--

	2,000 h.	Cuadrilla A	23,74	47,48
	10,000 ud	Pequeño material	0,71	7,10
	1,000 ud	Cartel anunc.made.2,75x1-2 patas	183,21	183,21
	3,000 %	Costes indirectos	237,79	7,13
		Precio total por ud .		244,92

Son doscientos cuarenta y cuatro euros con noventa y dos céntimos

7.9	ud	Suministro y colocación de aparcabicicletas con capacidad para 5 bicis, realizado en hierro zincado bicromatizado, cada uno con forma semicircular de diámetro 58 cm. para acoplar la rueda. Barras de unión de los cinco elementos del mismo material que éstos y separadas entre sí el diámetro del soporte. Anclaje mediante pernos de acero galvanizado; remate de pavimento y limpieza.		
-----	----	--	--	--

	1,000 h.	Cuadrilla A	23,74	23,74
	4,000 ud	Pequeño material	0,71	2,84

*ANEJO 21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS*

1,000 ud	Aparcabicis.hierro para 5 bicis.	112,00	112,00
3,000 %	Costes indirectos	138,58	4,16
	Precio total por ud .		142,74

Son ciento cuarenta y dos euros con setenta y cuatro céntimos

7.10	ud	Suministro y colocación de juego infantil, pórtico de trepa realizado en madera de pino suecia impregnada a presión en autoclave y cadenas de acero forradas de polietileno, anclada al terreno según instrucciones del fabricante.		
		1,500 h. Cuadrilla B	23,51	35,27
		1,200 h. Oficial 1ª Montador	10,71	12,85
		1,200 h. Ayudante	10,40	12,48
		50,000 ud Pequeño material	0,71	35,50
		1,000 ud Estructura trepa pórtico cadenas	3.016,33	3.016,33
		3,000 % Costes indirectos	3.112,43	93,37
		Precio total por ud .		3.205,80

Son tres mil doscientos cinco euros con ochenta céntimos

7.11	ud	Suministro y colocación de juego infantil, balancín de muelle de acero y silueta de madera de pino suecia impregnada a presión en autoclave, para niños de 1 a 6 años, anclada al terreno según instrucciones del fabricante.		
------	----	---	--	--

Anejo de justificación de precios

Nº	Ud	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Total
		0,800 h.	Cuadrilla B	23,51	18,81
		0,100 h.	Oficial 1ª Montador	10,71	1,07
		0,100 h.	Ayudante	10,40	1,04
		10,000 ud	Pequeño material	0,71	7,10
		1,000 ud	Balancín muelle silueta	540,00	540,00
		3,000 %	Costes indirectos	568,02	17,04
			Precio total por ud .		585,06

*Miguel Hernández* Son quinientos ochenta y cinco euros con seis céntimos

7.12	ud	Suministro y colocación de juego infantil, balancín oscilante de madera de pino suecia impregnada a presión en autoclave, para niños de 1 a 6 años, anclada al terreno según instrucciones del fabricante.		
		0,800 h. Cuadrilla B	23,51	18,81
		0,100 h. Oficial 1ª Montador	10,71	1,07
		0,100 h. Ayudante	10,40	1,04
		20,000 ud Pequeño material	0,71	14,20
		1,000 ud Balancín oscilan.2 plaz.animales	1.121,50	1.121,50
		3,000 % Costes indirectos	1.156,62	34,70
		Precio total por ud .		1.191,32

Son mil ciento noventa y un euros con treinta y dos céntimos

7.13	ud	Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, tobogán mediano, de 3x2,20 m. de ocupación en planta, fabricado en tubo de acero pintado al horno, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.		
		0,800 h. Cuadrilla B	23,51	18,81
		0,800 h. Oficial 1ª Montador	10,71	8,57
		0,800 h. Ayudante	10,40	8,32
		1,000 ud Tobogán mediano 3x2,20 m.	404,00	404,00
		8,000 ud Pequeño material	0,71	5,68
		3,000 % Costes indirectos	445,38	13,36
		Precio total por ud .		458,74

*ANEJO 21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS*

Son cuatrocientos cincuenta y ocho euros con setenta y cuatro céntimos

7.14	ud	Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, columpio de 2 asientos para bebés, de 2,40x2,50 m. de ocupación en planta, fabricado en tubo de acero pintado al horno y asientos de neumáticos, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.		
		0,500 h. Cuadrilla B	23,51	11,76
		0,500 h. Oficial 1ª Montador	10,71	5,36
		0,500 h. Ayudante	10,40	5,20
		1,000 ud Columpio 2 asien.rued.2,40x2,50	406,00	406,00
		5,000 ud Pequeño material	0,71	3,55
		3,000 % Costes indirectos	431,87	12,96
		Precio total por ud .		444,83

Son cuatrocientos cuarenta y cuatro euros con ochenta y tres céntimos

7.15	ud	Suministro e instalación de parque infantil de juego para niños de hasta 2 años años, formado por casita doble con pasarela y tobogán, todo ello realizado en madera de pino suecia impregnado a presión en autoclave.		
		0,800 h. Oficial 1ª Montador	10,71	8,57
		0,800 h. Ayudante	10,40	8,32
		1,200 h. Cuadrilla B	23,51	28,21
		95,000 ud Pequeño material	0,71	67,45
		1,000 ud Casita, rampa, tobogán (1-6)	3.658,00	3.658,00
		3,000 % Costes indirectos	3.770,55	113,12
		Precio total por ud .		3.883,67

Son tres mil ochocientos ochenta y tres euros con sesenta y siete céntimos

Anejo de justificación de precios

Nº	Ud	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Total
7.16	ud		Suministro e instalación de parque infantil de juego para niños de hasta 2 años, formado por casita multifunción con arenero, todo ello realizado en madera de pino Suecia impregnado a presión en autoclave.		
		0,800 h.	Oficial 1ª Montador	10,71	8,57
		0,800 h.	Ayudante	10,40	8,32
		1,200 h.	Cuadrilla B	23,51	28,21
		180,000 ud	Pequeño material	0,71	127,80
		1,000 ud	Casitas multifuncion. (1-6)	2.569,00	2.569,00
		3,000 %	Costes indirectos	2.741,90	82,26
			Precio total por ud .		2.824,16

Son dos mil ochocientos veinticuatro euros con dieciseis céntimos

7.17	ud	Suministro y colocación de juego infantil, mesa de juegos ajedrez y parchís, incluso asientos incorporados, fabricado en madera de pino Suecia impregnado a presión en autoclave.		
		0,200 h. Cuadrilla B	23,51	4,70
		0,200 h. Oficial 1ª Montador	10,71	2,14
		0,200 h. Ayudante	10,40	2,08
		15,000 ud Pequeño material	0,71	10,65
		1,000 ud Mesa para juegos de mesa	846,23	846,23
		3,000 % Costes indirectos	865,80	25,97
		Precio total por ud .		891,77

Son ochocientos noventa y un euros con setenta y siete céntimos

7.18	ud	Suministro y colocación de juego infantil, funicular para niños hasta 12 años, compuesto de dos columpios inclusivos, y 4 para mayores, de		
------	----	--	--	--



*ANEJO 21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS*

una longitud de 10 m., anclado al terreno según instrucciones del fabricante.

	2,000 h.	Cuadrilla B	23,51	47,02
	3,000 h.	Oficial 1ª Montador	10,71	32,13
	3,000 h.	Ayudante	10,40	31,20
	150,000 ud	Pequeño material	0,71	106,50
	1,000 ud	Columpio inclusivo	6.285,18	6.285,18
	3,000 %	Costes indirectos	6.502,03	195,06
		Precio total por uu .		6.697,09

Son seis mil seiscientos noventa y siete euros con nueve céntimos

7.19 ud Suministro y colocación de elemento biosaludable, fabricado en acero galvanizado, con 2 pasadas de pintura, en 2 colores, anclado al terreno según instrucciones del fabricante.

	1,200 h.	Cuadrilla B	23,51	28,21
	0,800 h.	Oficial 1ª Montador	10,71	8,57
	0,800 h.	Ayudante	10,40	8,32
	60,000 ud	Pequeño material	0,71	42,60
	1,000 ud	Elemento saludable	1.846,83	1.846,83
	3,000 %	Costes indirectos	1.934,53	58,04
		Precio total por ud .		1.992,57

Son mil novecientos noventa y dos euros con cincuenta y siete céntimos

Anejo de justificación de precios

Nº	Ud	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Total
----	----	-------------	-------------	--------	-------

**Capítulo nº 8: JARDINERÍA Y PLANTACIONES**

8.1	m2		Laboreo mecánico de terreno de consistencia media, comprendiendo 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, i/ remate manual de bordes y zonas especiales.		
		0,030 h.	Peón ordinario	5,26	0,16
		0,030 h.	Tractor agrícola.60 CV arado/vert.	20,36	0,61
		3,000 %	Costes indirectos	0,77	0,02
			Precio total por m2 .		0,79

Son setenta y nueve céntimos

8.2	m2		Abonado intenso del terreno con la aportación y extendido con medios mecánicos de 6 kg/m2 de estiércol tratado, 50 gr/m2 de abono químico complejo NPK-15 y 3 l/m2 de turba negra de transición, incorporado en el perfil del suelo hasta una profundidad de 20 cm. con motocultor.		
		0,040 h.	Peón ordinario	5,26	0,21
		0,040 h.	Peón especializado	10,32	0,41
		0,015 h.	Motocultor 60/80 cm.	6,43	0,10
		0,010 h.	Dumper convencional 1.500 kg.	2,56	0,03
		6,000 kg	Estiércol tratado	0,04	0,24
		0,050 kg	Abono mineral NPK 15-15-15	0,26	0,01
		0,003 m3	Turba negra cribada	55,47	0,17
		3,000 %	Costes indirectos	1,17	0,04
			Precio total por m2 .		1,21

Son un euro con veintiun céntimos

8.3 m2 Refino y acabado de la excavación y terraplenado, del fondo y taludes tendidos con material fino cohesivo. Todo el interior de la balsa, incluso pasillo, serán refinadas, con aportación de arenas para reparar zonas con huecos, salientes, etc que puedan provocar incremento de la

*ANEJO 21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS*

tensión de la lámina impermeabilizante y desgarró de la misma, presentando así un nivel uniforme, fino y cohesivo. Por otra parte este refino actúa como de segunda línea impermeable, que ante un desgarró de la lámina, nos limita la entrada de agua.

0,014 h	Peón ordinario construcción	1,50	0,02
0,014 h	Tractor	42,00	0,59
3,000 %	Costes Directos Complementarios	0,61	0,02
3,000 %	Costes indirectos	0,63	0,02
Precio total por m2 .			0,65

Son sesenta y cinco céntimos

8.4            ud            Chamaerops humilis (Palmito) de 1 a 1,50 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, adición de arena gruesa en el fondo del hoyo, formación de alcorque y primer riego.

0,300 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,68	3,80
0,500 h.	Peón	10,53	5,27
1,000 h.	Minicargadora neumáticos 40 CV	9,23	9,23
1,000 ud	Chamaerops humilis 1-1,5 m. cont	78,00	78,00
0,050 m3	Arena gruesa silíceo de machaque	20,11	1,01
2,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,05	0,10
0,080 m3	Agua	0,76	0,06
3,000 %	Costes indirectos	97,47	2,92
Precio total por ud .			100,39

Son cien euros con treinta y nueve céntimos

8.5            ud            Phoenix dactylíphera de 2 a 3 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.

Anejo de justificación de precios

Nº	Ud	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Total
		1,500 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,68	19,02
		3,500 h.	Peón	10,53	36,86
		1,500 h.	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	37,09	55,64
		1,000 h.	Camión con grúa 6 t.	42,45	42,45
		1,000 ud	Phoenix dactylíphera 2-3 m. cep.	156,00	156,00
		0,180 m3	Arena gruesa silíceo de machaque	20,11	3,62
		20,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,05	1,00
		0,150 m3	Agua	0,76	0,11
		3,000 %	Costes indirectos	314,70	9,44
Precio total por ud .					324,14

Son trescientos veinticuatro euros con catorce céntimos

8.6            m.            Seto de Cupressus sempervirens (Ciprés piramidal) de 1 a 1,25 m. de altura, con una densidad de 3 plantas/m., suministradas en contenedor y plantación en zanja 0,6x0,6 m., incluso apertura de la misma con los medios indicados, abonado, formación de rigola y primer riego.

0,100 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,68	1,27
0,500 h.	Peón	10,53	5,27
0,150 h.	Minicargadora neumáticos 40 CV	9,23	1,38
3,000 ud	Cupressus sempervirens 1-1,25 m.	1,65	4,95
2,500 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,05	0,13
0,100 m3	Agua	0,76	0,08
3,000 %	Costes indirectos	13,08	0,39

*ANEJO 21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS*

		Precio total por m. .	13,47		
Son trece euros con cuarenta y siete céntimos					
8.7	ud	Lavandula officinalis (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.			
		0,020 h. Oficial 1ª Jardinero	12,68      0,25		
		0,040 h. Peón	10,53      0,42		
		1,000 ud Lavandula officinalis spp. 30-50 cm. cont.	1,54      1,54		
		1,000 kg Substrato vegetal fertilizado	0,05      0,05		
		0,007 m3 Agua	0,76      0,01		
		3,000 % Costes indirectos	2,27      0,07		
		Precio total por ud .	2,34		
Son dos euros con treinta y cuatro céntimos					
8.8	ud	Santolina Chamaecy de 0,2 a 0,3 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
		0,030 h. Oficial 1ª Jardinero	12,68      0,38		
		0,150 h. Peón	10,53      1,58		
		1,000 ud Santolina Chamaecy 0,2-0,3	1,28      1,28		
		2,000 kg Substrato vegetal fertilizado	0,05      0,10		
		0,020 m3 Agua	0,76      0,02		
		3,000 % Costes indirectos	3,36      0,10		
		Precio total por ud .	3,46		
Son tres euros con cuarenta y seis céntimos					
8.9	ud	Pittosporum tobira (Pitosporo) de 0,6 a 0,8 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
		0,050 h. Oficial 1ª Jardinero	12,68      0,63		
		0,300 h. Peón	10,53      3,16		
		0,030 h. Minicargadora neumáticos 40 CV	9,23      0,28		
Anejo de justificación de precios					
Nº	Ud	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Total
		1,000 ud	Pittosporum tobira 0,6-0,8 m.con	2,41	2,41
		2,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,05	0,10
		0,030 m3	Agua	0,76	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	6,60	0,20
			Precio total por ud .		6,80
Son seis euros con ochenta céntimos					
8.10	ud	Viburnum tinus (Durillo) de 0,6 a 0,8 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
		0,050 h. Oficial 1ª Jardinero	12,68      0,63		
		0,300 h. Peón	10,53      3,16		
		0,030 h. Minicargadora neumáticos 40 CV	9,23      0,28		
		1,000 ud Viburnum tinus 0,6-0,8 m. cont.	7,23      7,23		
		2,000 kg Substrato vegetal fertilizado	0,05      0,10		
		0,030 m3 Agua	0,76      0,02		
		3,000 % Costes indirectos	11,42      0,34		

*ANEJO 21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS*

		Precio total por ud .	11,76		
Son once euros con setenta y seis céntimos					
8.11	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.			
		0,150 h. Oficial 1ª Jardinero	12,68      1,90		
		0,400 h. Peón	10,53      4,21		
		1,000 ud Bouganvillea glabra 1-1,5 m.cont	4,10      4,10		
		2,000 kg Substrato vegetal fertilizado	0,05      0,10		
		0,030 m3 Agua	0,76      0,02		
		3,000 % Costes indirectos	10,33      0,31		
		Precio total por ud .	10,64		
Son diez euros con sesenta y cuatro céntimos					
8.12	ud	Pinus halepensis (Pino carrasco) de 2 a 2,50 m. de altura suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
		0,200 h. Oficial 1ª Jardinero	12,68      2,54		
		0,500 h. Peón	10,53      5,27		
		0,150 h. Excav.hidr.neumáticos 84 CV	37,09      5,56		
		1,000 ud Pinus halepensis 2-2,5 m. cont.	37,63      37,63		
		3,000 kg Substrato vegetal fertilizado	0,05      0,15		
		0,050 m3 Agua	0,76      0,04		
		3,000 % Costes indirectos	51,19      1,54		
		Precio total por ud .	52,73		
Son cincuenta y dos euros con setenta y tres céntimos					
8.13	ud	Pinus pinea (Pino piñonero) de 2,50 a 3 m. de altura, suministrado en cepellón escayolado y plantación en hoyo de 1x1x1 m. con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
		0,250 h. Oficial 1ª Jardinero	12,68      3,17		
		0,600 h. Peón	10,53      6,32		
		0,160 h. Excav.hidr.neumáticos 84 CV	37,09      5,93		
		0,300 h. Camión con grúa 6 t.	42,45      12,74		
		1,000 ud Pinus pinea 2,5-3 m. cep.esc.	97,35      97,35		
		0,075 m3 Agua	0,76      0,06		
		5,000 kg Substrato vegetal fertilizado	0,05      0,25		
		3,000 m. Tubo drenaje PVC p.estruc.D=50mm	1,61      4,83		
Anejo de justificación de precios					
Nº	Ud	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Total
		3,000 %	Costes indirectos	130,65	3,92
			Precio total por ud .		134,57
Son ciento treinta y cuatro euros con cincuenta y siete céntimos					
8.14	ud	Pinus sylvestris (Pino pinastre) de 1,50 a 2 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m. con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
		0,200 h. Oficial 1ª Jardinero	12,68	2,54	
		0,500 h. Peón	10,53	5,27	
		0,150 h. Excav.hidr.neumáticos 84 CV	37,09	5,56	
		1,000 ud Pinus pinastre1,5-2 m.	36,50	36,50	
		3,000 kg Substrato vegetal fertilizado	0,05	0,15	

*ANEJO 21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS*

0,050 m3	Agua	0,76		0,04
3,000 %	Costes indirectos	50,06		1,50
	Precio total por ud .			51,56

Son cincuenta y un euros con cincuenta y seis céntimos

8.15	ud	Cercis ilex de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
		0,200 h. Oficial 1ª Jardinero	12,68	2,54
		0,500 h. Peón	10,53	5,27
		0,150 h. Excav.hidr.neumáticos 84 CV	37,09	5,56
		1,000 ud Cercis ilex 2-14 cep.	56,20	56,20
		5,000 kg Substrato vegetal fertilizado	0,05	0,25
		0,090 m3 Agua	0,76	0,07
		3,000 % Costes indirectos	69,89	2,10
		Precio total por ud .		71,99

Son setenta y un euros con noventa y nueve céntimos

8.16	ud	Quercus ilex (Encina) de 20 a 25 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón escayolado y plantación en hoyo de 1,2x1,2x1,2 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
		0,350 h. Oficial 1ª Jardinero	12,68	4,44
		0,800 h. Peón	10,53	8,42
		0,200 h. Excav.hidr.neumáticos 84 CV	37,09	7,42
		0,500 h. Camión con grúa 6 t.	42,45	21,23
		1,000 ud Quercus ilex 20-25 cm. cep.esc.	153,40	153,40
		0,100 m3 Agua	0,76	0,08
		10,000 kg Substrato vegetal fertilizado	0,05	0,50
		3,000 % Costes indirectos	195,49	5,86
		Precio total por ud .		201,35

*Miguel Hernández* Son doscientos un euros con treinta y cinco céntimos

8.17	ud	Quercus suber (Alcornoque) de 20 a 25 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón escayolado y plantación en hoyo de 1,2x1,2x1,2 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
		0,350 h. Oficial 1ª Jardinero	12,68	4,44
		0,800 h. Peón	10,53	8,42
		0,200 h. Excav.hidr.neumáticos 84 CV	37,09	7,42
		0,500 h. Camión con grúa 6 t.	42,45	21,23
		1,000 ud Quercus suber 20-25 cm. cep.esc.	146,50	146,50
		0,100 m3 Agua	0,76	0,08
		10,000 kg Substrato vegetal fertilizado	0,05	0,50
		3,000 % Costes indirectos	188,59	5,66
		Precio total por ud .		194,25

Son ciento noventa y cuatro euros con veinticinco céntimos

Anejo de justificación de precios

Nº	Ud	Cantidad Ud Descripción	Precio	Total
8.18	ud	Nerium oleander (Adelfa) de 1 a 1,25 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
		0,050 h. Oficial 1ª Jardinero	12,68	0,63
		0,400 h. Peón	10,53	4,21

*ANEJO 21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS*

		0,030 h.	Minicargadora neumáticos 40 CV	9,23	0,28
		1,000 ud	Nerium oleander 1-1,25 m. cont.	3,69	3,69
		3,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,05	0,15
		0,040 m3	Agua	0,76	0,03
		3,000 %	Costes indirectos	8,99	0,27
			Precio total por ud .		9,26
			Son nueve euros con veintiseis céntimos		
8.19	ud		Laurus nobilis (Laurel) de 1 m. de altura, formado en bola de 0,40 m. de diámetro, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
		0,050 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,68	0,63
		0,350 h.	Peón	10,53	3,69
		0,030 h.	Minicargadora neumáticos 40 CV	9,23	0,28
		1,000 ud	Laurus nobilis 1 m. bola D=40 cm	35,37	35,37
		2,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,05	0,10
		0,040 m3	Agua	0,76	0,03
		3,000 %	Costes indirectos	40,10	1,20
			Precio total por ud .		41,30
			Son cuarenta y un euros con treinta céntimos		
8.20	ud		Prunica Granatum de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
		0,200 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,68	2,54
		0,500 h.	Peón	10,53	5,27
		0,150 h.	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	37,09	5,56
		1,000 ud	Prunica granatum.12-14 cep	79,55	79,55
		5,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,05	0,25
		0,090 m3	Agua	0,76	0,07
		3,000 %	Costes indirectos	93,24	2,80
			Precio total por ud .		96,04
			Son noventa y seis euros con cuatro céntimos		
8.21	ud		Aloe vera de 0,25 a 0,50 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
		0,050 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,68	0,63
		0,400 h.	Peón	10,53	4,21
		0,040 h.	Minicargadora neumáticos 40 CV	9,23	0,37
		1,000 ud	Aloe Vera	13,50	13,50
		3,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,05	0,15
		0,050 m3	Agua	0,76	0,04
		3,000 %	Costes indirectos	18,90	0,57
			Precio total por ud .		19,47
			Son diecinueve euros con cuarenta y siete céntimos		
8.22	ud		Salvia officinalis de 0,3 a 0,5 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,6x0,6x0,6 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
		0,050 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,68	0,63
		0,200 h.	Peón	10,53	2,11

Anejo de justificación de precios

Nº	Ud	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Total
----	----	-------------	-------------	--------	-------

DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN LA URBANIZACIÓN LA CHISMOSA DEL MUNICIPIO ORIHUELA

*ANEJO 21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS*

		1,000 ud	Salvia officinalis 0,3-0,5 m. con	1,85	1,85
		2,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,05	0,10
		0,020 m3	Agua	0,76	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	4,71	0,14
			Precio total por ud .		4,85
		Son cuatro euros con ochenta y cinco céntimos			
8.23	ud	Rosmarinus officinalis (Romero) de 0,3 a 0,4 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
		0,050 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,68	0,63
		0,200 h.	Peón	10,53	2,11
		1,000 ud	Rosmarinus officinalis 0,3-0,4	1,55	1,55
		2,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,05	0,10
		0,020 m3	Agua	0,76	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	4,41	0,13
			Precio total por ud .		4,54
		Son cuatro euros con cincuenta y cuatro céntimos			
8.24	ud	Parissus de 0,4 a 0,6 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
		0,050 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,68	0,63
		0,200 h.	Peón	10,53	2,11
		1,000 ud	Parissus 0,4-0,6 cont	3,01	3,01
		2,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,05	0,10
		0,020 m3	Agua	0,76	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	5,87	0,18
			Precio total por ud .		6,05
		Son seis euros con cinco céntimos			
8.25	ud	Myrtus communis (Mirto) de 0,4 a 0,6 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,6x0,6x0,6 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
		0,050 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,68	0,63
		0,200 h.	Peón	10,53	2,11
		1,000 ud	Myrtus communis 0,4-0,6 m. cont.	6,60	6,60
		2,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,05	0,10
		0,020 m3	Agua	0,76	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	9,46	0,28
			Precio total por ud .		9,74
		Son nueve euros con setenta y cuatro céntimos			
8.26	ud	Thymba capitata 0,6 a 0,8 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
		0,050 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,68	0,63
		0,300 h.	Peón	10,53	3,16
		0,030 h.	Minicargadora neumáticos 40 CV	9,23	0,28
		1,000 ud	Thymba capitata 0,6-0,8 co	5,60	5,60
		2,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,05	0,10
		0,030 m3	Agua	0,76	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	9,79	0,29
			Precio total por ud .		10,08

*ANEJO 21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS*

Son diez euros con ocho céntimos

8.27      ud      Arbustus unedo de 0,8 a 1 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.

Anejo de justificación de precios

Nº	Ud	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Total
		0,050 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,68	0,63
		0,350 h.	Peón	10,53	3,69
		0,030 h.	Minicargadora neumáticos 40 CV	9,23	0,28
		1,000 ud	Arbustus unedo 0,8-1 m. cont.	6,64	6,64
		2,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,05	0,10
		0,040 m3	Agua	0,76	0,03
		3,000 %	Costes indirectos	11,37	0,34
			Precio total por ud .		11,71

Son once euros con setenta y un céntimos

8.28      ud      Parthenocissus quinquefolia de 0,2 a 0,4 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,6x0,6x0,6 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.

		0,030 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,68	0,38
		0,150 h.	Peón	10,53	1,58
		1,000 ud	Parthenocissus quinquefolia 0,2-0,4	5,60	5,60
		2,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,05	0,10
		0,020 m3	Agua	0,76	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	7,68	0,23
			Precio total por ud .		7,91

Son siete euros con noventa y un céntimos

8.29      ud      Pistacia lentiscus de 0,2 a 0,4 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.

		0,015 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,68	0,19
		0,080 h.	Peón	10,53	0,84
		1,000 ud	Pistacia lentiscus 0,2-0,4 cont	1,62	1,62
		3,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,05	0,15
		0,010 m3	Agua	0,76	0,01
		3,000 %	Costes indirectos	2,81	0,08
			Precio total por ud .		2,89

Son dos euros con ochenta y nueve céntimos

8.30      ud      Remata sphaerocarpa de 0,4 a 0,6 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,6x0,6x0,6 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.

		0,050 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,68	0,63
		0,200 h.	Peón	10,53	2,11
		1,000 ud	Remata sphaerocarpa 0,4-0,6	2,25	2,25
		3,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,05	0,15
		0,020 m3	Agua	0,76	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	5,16	0,15
			Precio total por ud .		5,31

Son cinco euros con treinta y un céntimos

8.31      ud      Telocomaria capensis de 0,10 a 0,20 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura



*ANEJO 21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS*

del mismo a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.

0,010 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,68	0,13
0,025 h.	Peón	10,53	0,26
1,000 ud	Telocomaria capensis 10-20 cm.cont	0,91	0,91
1,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,05	0,05
3,000 %	Costes indirectos	1,35	0,04
	Precio total por ud .		1,39

Son un euro con treinta y nueve céntimos

Anejo de justificación de precios

Nº	Ud	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Total
8.32	ud		Kalanchoe daigremontiana de 0,2 a 0,4 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,46x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
		0,030 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,68	0,38
		0,150 h.	Peón	10,53	1,58
		1,000 ud	Kalanchoe daigremontiana 0,2-0,4 m. cont.	2,41	2,41
		2,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,05	0,10
		0,020 m3	Agua	0,76	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	4,49	0,13
			Precio total por ud .		4,62

Son cuatro euros con sesenta y dos céntimos

8.33	ud		Citrus aurantium de 2 a 2,50 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
		0,200 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,68	2,54
		0,500 h.	Peón	10,53	5,27
		0,150 h.	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	37,09	5,56
		1,000 ud	Citrus aurantium 2-2,5 m.	49,40	49,40
		3,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,05	0,15
		0,050 m3	Agua	0,76	0,04
		3,000 %	Costes indirectos	62,96	1,89
			Precio total por ud .		64,85

Son sesenta y cuatro euros con ochenta y cinco céntimos

8.34	ud		Ceratonía siliqua (Algarrobo) de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
		0,200 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,68	2,54
		0,500 h.	Peón	10,53	5,27
		0,150 h.	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	37,09	5,56
		1,000 ud	Ceratonía siliqua 12-14 cm. con.	52,00	52,00
		5,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,05	0,25
		0,090 m3	Agua	0,76	0,07
		3,000 %	Costes indirectos	65,69	1,97
			Precio total por ud .		67,66

Son sesenta y siete euros con sesenta y seis céntimos

8.35	ud		Pistacia tereanthus de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado en 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.		
------	----	--	---	--	--

*ANEJO 21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS*

0,200 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,68		2,54
0,400 h.	Peón	10,53		4,21
0,150 h.	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	37,09		5,56
1,000 ud	Pistacia tereanthus 14-16 raíz	24,25		24,25
5,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,05		0,25
0,100 m3	Agua	0,76		0,08
3,000 %	Costes indirectos	36,89		1,11
	Precio total por ud .			38,00

Son treinta y ocho euros

8.36      ud      Populus alba (Álamo blanco) de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.

0,200 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,68		2,54
----------	----------------------	-------	--	------

Anejo de justificación de precios

Nº	Ud	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Total
		0,400 h.	Peón	10,53	4,21
		0,150 h.	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	37,09	5,56
		1,000 ud	Populus alba 14-16 cm. raíz	18,50	18,50
		5,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,05	0,25
		0,100 m3	Agua	0,76	0,08
		3,000 %	Costes indirectos	31,14	0,93
			Precio total por ud .		32,07

Son treinta y dos euros con siete céntimos

8.37      ud      Prunus dulcis de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.

0,200 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,68		2,54
0,500 h.	Peón	10,53		5,27
0,150 h.	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	37,09		5,56
1,000 ud	Prunus dulcis 12-14 cep.	19,93		19,93
5,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,05		0,25
0,090 m3	Agua	0,76		0,07
3,000 %	Costes indirectos	33,62		1,01
	Precio total por ud .			34,63

Son treinta y cuatro euros con sesenta y tres céntimos

8.38      ud      Prunus mahaleb de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.

0,200 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,68		2,54
0,400 h.	Peón	10,53		4,21
0,150 h.	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	37,09		5,56
1,000 ud	Prunus mahaleb 14-16 raíz	14,55		14,55
5,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,05		0,25
0,100 m3	Agua	0,76		0,08
3,000 %	Costes indirectos	27,19		0,82
	Precio total por ud .			28,01

Son veintiocho euros con un céntimo

8.39      ud      Salix atrocinerea de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y

*ANEJO 21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS*

primer riego.

0,200 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,68	2,54
0,400 h.	Peón	10,53	4,21
0,150 h.	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	37,09	5,56
1,000 ud	Salix Salix atrocinerea 14-16 cep.	11,50	11,50
5,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,05	0,25
0,100 m3	Agua	0,76	0,08
3,000 %	Costes indirectos	24,14	0,72
	Precio total por ud .		24,86

Son veinticuatro euros con ochenta y seis céntimos

8.40 ud Tetraclinis articulata de 1 a 1,20 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m. con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.

0,150 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,68	1,90
0,400 h.	Peón	10,53	4,21
0,140 h.	Minicargadora neumáticos 40 CV	9,23	1,29
1,000 ud	Tetraclinis articulata 1-1,2 m	69,40	69,40
2,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,05	0,10
0,030 m3	Agua	0,76	0,02

Anejo de justificación de precios

Nº	Ud	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Total
		3,000 %	Costes indirectos	76,92	2,31
			Precio total por ud .		79,23

Son setenta y nueve euros con veintitres céntimos

8.41 ud Tipuana tipu de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.

0,200 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,68	2,54
0,500 h.	Peón	10,53	5,27
0,150 h.	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	37,09	5,56
1,000 ud	Tipuana tipu 12-14 cep.	41,45	41,45
5,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,05	0,25
0,090 m3	Agua	0,76	0,07
3,000 %	Costes indirectos	55,14	1,65
	Precio total por ud .		56,79

Son cincuenta y seis euros con setenta y nueve céntimos

8.42 ud Phoenix theophrasti de 1 a 2 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.

0,500 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,68	6,34
1,500 h.	Peón	10,53	15,80
0,070 h.	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	37,09	2,60
0,300 h.	Camión con grúa 6 t.	42,45	12,74
1,000 ud	Phoenix theophrasti 1-2 m. cep.	209,00	209,00
0,180 m3	Arena gruesa silíceas de machaque	20,11	3,62
5,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,05	0,25
0,150 m3	Agua	0,76	0,11
3,000 %	Costes indirectos	250,46	7,51
	Precio total por ud .		257,97

Son doscientos cincuenta y siete euros con noventa y siete céntimos

*ANEJO 21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS*

8.43	ud	Euryops pectinatus de 0,20 a 0,30 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.		
		0,020 h. Oficial 1ª Jardinero	12,68	0,25
		0,040 h. Peón	10,53	0,42
		1,000 ud Euryops pectinatus 20-30 cm. cont.	1,38	1,38
		1,000 kg Substrato vegetal fertilizado	0,05	0,05
		0,007 m3 Agua	0,76	0,01
		3,000 % Costes indirectos	2,11	0,06
		Precio total por ud .		2,17

Son dos euros con diecisiete céntimos

8.44	ud	Grevillea rosmarinifolia de 0,6 a 0,8 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
		0,050 h. Oficial 1ª Jardinero	12,68	0,63
		0,300 h. Peón	10,53	3,16
		0,030 h. Minicargadora neumáticos 40 CV	9,23	0,28
		1,000 ud Spartium junceum 0,6-0,8 m. cont	1,44	1,44
		2,000 kg Substrato vegetal fertilizado	0,05	0,10
		0,030 m3 Agua	0,76	0,02
		3,000 % Costes indirectos	5,63	0,17
		Precio total por ud .		5,80

Son cinco euros con ochenta céntimos

Anejo de justificación de precios

Nº	Ud	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Total
----	----	-------------	-------------	--------	-------

**Capítulo nº 9: EQUIPAMIENTO DEPORTIVO**

9.1	ud	Marcaje y señalización con líneas de 5 cm. de ancho, continuas o discontinuas, en color a elegir, de campo de voleibol de 9x18 m., según normas de la Federación Española.		
		9,000 h. Cuadrilla A	23,74	213,66
		8,000 kg Pintura especial	6,37	50,96
		15,000 ud Rollo cinta adhesiva	1,49	22,35
		3,000 % Costes indirectos	286,97	8,61
		Precio total por ud .		295,58

Son doscientos noventa y cinco euros con cincuenta y ocho céntimos

9.2	ud	Marcaje y señalización con líneas de 5 cm. de ancho, continuas o discontinuas, en color a elegir, de campo de baloncesto de 15x28 m., según normas de la Federación Española.		
		10,000 h. Cuadrilla A	23,74	237,40
		10,000 kg Pintura especial	6,37	63,70
		20,000 ud Rollo cinta adhesiva	1,49	29,80
		3,000 % Costes indirectos	330,90	9,93
		Precio total por ud .		340,83

Son trescientos cuarenta euros con ochenta y tres céntimos

9.3	ud	Marcaje y señalización de campo de fútbol sala, según normas de la Federación Española, incluso replanteo y premarcaje de las líneas.		
		10,000 h. Cuadrilla A	23,74	237,40
		50,000 kg Cal	0,40	20,00
		1,000 ud Testigos P.V.C.	40,00	40,00
		0,500 m3 Hormigón HA-25/B/20/IIa central	50,58	25,29

*ANEJO 21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS*

		3,000 %	Costes indirectos	322,69	9,68
			Precio total por ud .		332,37
			Son trescientos treinta y dos euros con treinta y siete céntimos		
9.4	ud		Juego de porterías de fútbol sala realizadas en aluminio con medidas de 3,00 x 2,00 m. en tubo 80x80 mm. Pintadas de blanco y rojo, soportes de red en tubo de acero pintado de blanco y diámetro 49 mm., tensores, red de malla simple de hilo de polietileno de 3,5 mm. para anclaje al suelo, montaje y colocación.		
		4,000 h.	Cuadrilla A	23,74	94,96
		2,000 ud	Portería futbol aluminio	356,00	712,00
		2,000 ud	Red polietileno fútbol	36,59	73,18
		4,000 ud	Soporte de red metálico	26,89	107,56
		4,000 ud	Anclaje vaina de aluminio	22,41	89,64
		4,000 ud	Anclaje vaina acero galvanizado	27,22	108,88
		1,728 m3	Hormigón HA-25/B/20/IIa central	50,58	87,40
		3,000 %	Costes indirectos	1.273,62	38,21
			Precio total por ud .		1.311,83
			Son mil trescientos once euros con ochenta y tres céntimos		
9.5	ud		Juego de postes de voleibol en tubo ovoide de aluminio 110/120 mm., regulables en altura, red de malla de hilo de polietileno de 2 mm. y dimensiones 9,50x1 m., con bandas superior y laterales en PVC de doble costura y cable de acero de tensión de 3x5 mm. recubierto de PVC, para anclaje a suelo incluso juego de varillas delimitadoras de campo en fibra de vidrio en color rojo y blanco, montaje y colocación.		
		2,000 h.	Cuadrilla A	23,74	47,48
		2,000 ud	Poste voleibol aluminio	405,50	811,00
		1,000 ud	Red polietileno voleibol	82,41	82,41
		1,000 ud	Juego varillas campo voleibol	47,43	47,43
		2,000 ud	Anclaje vaina de aluminio	22,41	44,82
		0,576 m3	Hormigón HA-25/B/20/IIa central	50,58	29,13
		3,000 %	Costes indirectos	1.062,27	31,87
			Precio total por ud .		1.094,14
			Son mil noventa y cuatro euros con catorce céntimos		

Anejo de justificación de precios

Nº	Ud	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Total
9.6	ud		Juego de canastas de baloncesto reglamentarias de un solo poste en tubo metálico de 150x150 mm. Pintado con secado al horno y 2,25 m. de salida del tablero, tablero de poliéster de 180x105 cm. Aro flexible y red de algodón, para anclaje al suelo, montaje y colocación.		
		3,000 h.	Cuadrilla A	23,74	71,22
		2,000 ud	Canasta fija metálica	285,18	570,36
		2,000 ud	Anclaje vaina acero galvanizado	27,22	54,44
		1,280 m3	HORMIGÓN HM-17,5/B/20	64,28	82,28
		3,000 %	Costes indirectos	778,30	23,35
			Precio total por ud .		801,65

Son ochocientos un euros con sesenta y cinco céntimos

*ANEJO 21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS*

Anejo de justificación de precios

Nº	Ud	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Total
<b>Capítulo nº 10: GESTIÓN DE RESIDUOS</b>					
10.1	Ud		Según Anejo nº20 del Presente Proyecto, correspondiente a la Gestión de Residuos.		
			Sin descomposición		1.562,00
		3,000 %	Costes indirectos	1.562,00	46,86
			Precio total redondeado por Ud .		1.608,86

Son mil seiscientos ocho euros con ochenta y seis céntimos

Anejo de justificación de precios

Nº	Ud	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Total
<b>Capítulo nº 11: SEGURIDAD Y SALUD</b>					
11.1	Ud		Según Anejo nº18 del Presente proyecto, correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud		
			Sin descomposición		17.435,62
		3,000 %	Costes indirectos	17.435,62	523,07
			Precio total redondeado por Ud .		17.958,69

Son diecisiete mil novecientos cincuenta y ocho euros con sesenta y nueve céntimos

Anejo de justificación de precios

Nº	Ud	Cantidad Ud	Descripción	Precio	Total
<b>Capítulo nº 12: CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS</b>					
12.1	Ud		Control de Calidad de las obras, correspondiente al 1% de PEM del presupuesto según Pliego de Condiciones del Presente Proyecto.		
			Sin descomposición		9.200,00
		3,000 %	Costes indirectos	9.200,00	276,00
			Precio total redondeado por Ud .		9.476,00

Son nueve mil cuatrocientos setenta y seis euros

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



**DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN LA URBANIZACIÓN DE  
LA CHISMOSA DEL MUNICIPIO ORIHUELA**  
**(PROVINCIA DE ALICANTE, COMUNIDAD VALENCIANA)**

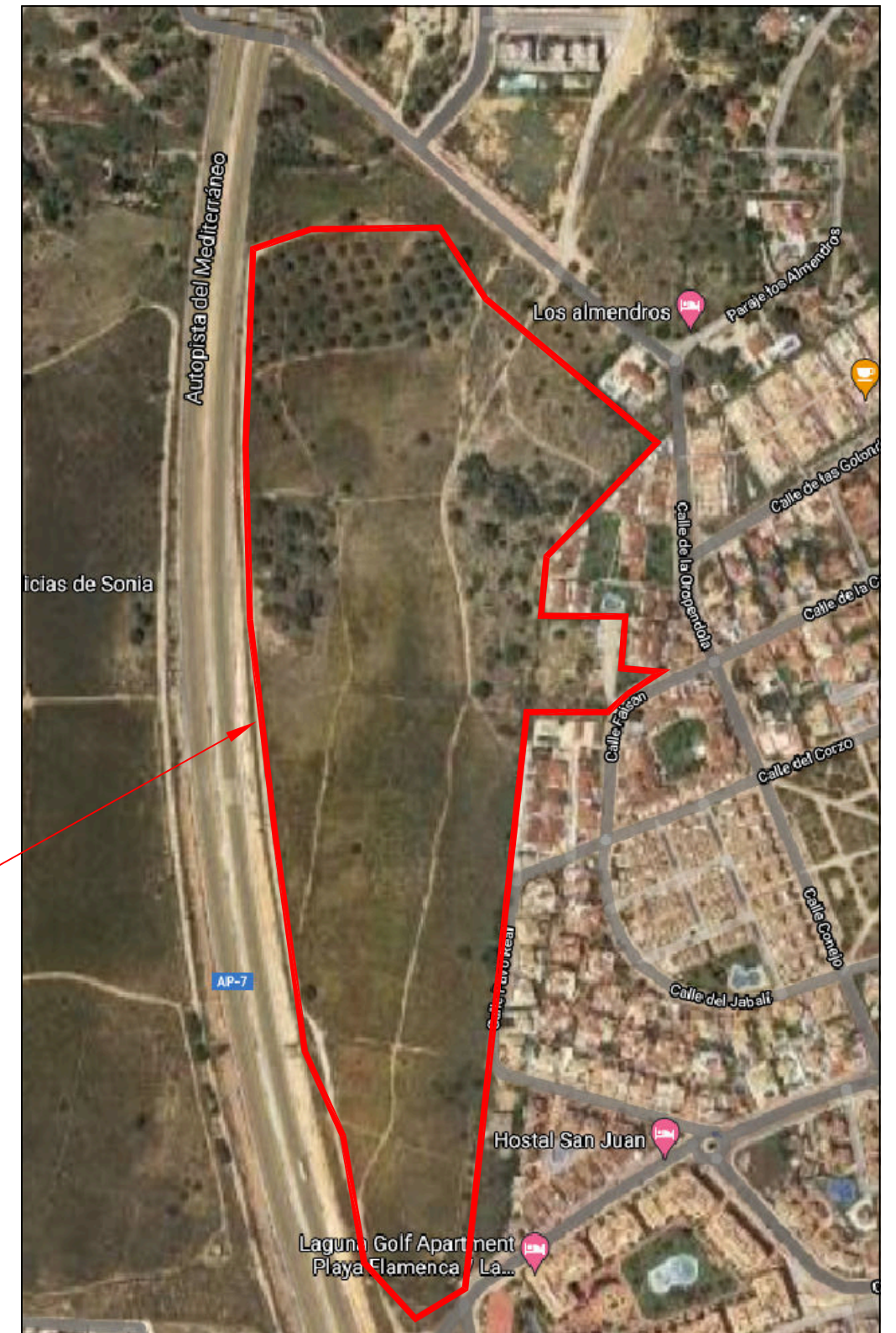
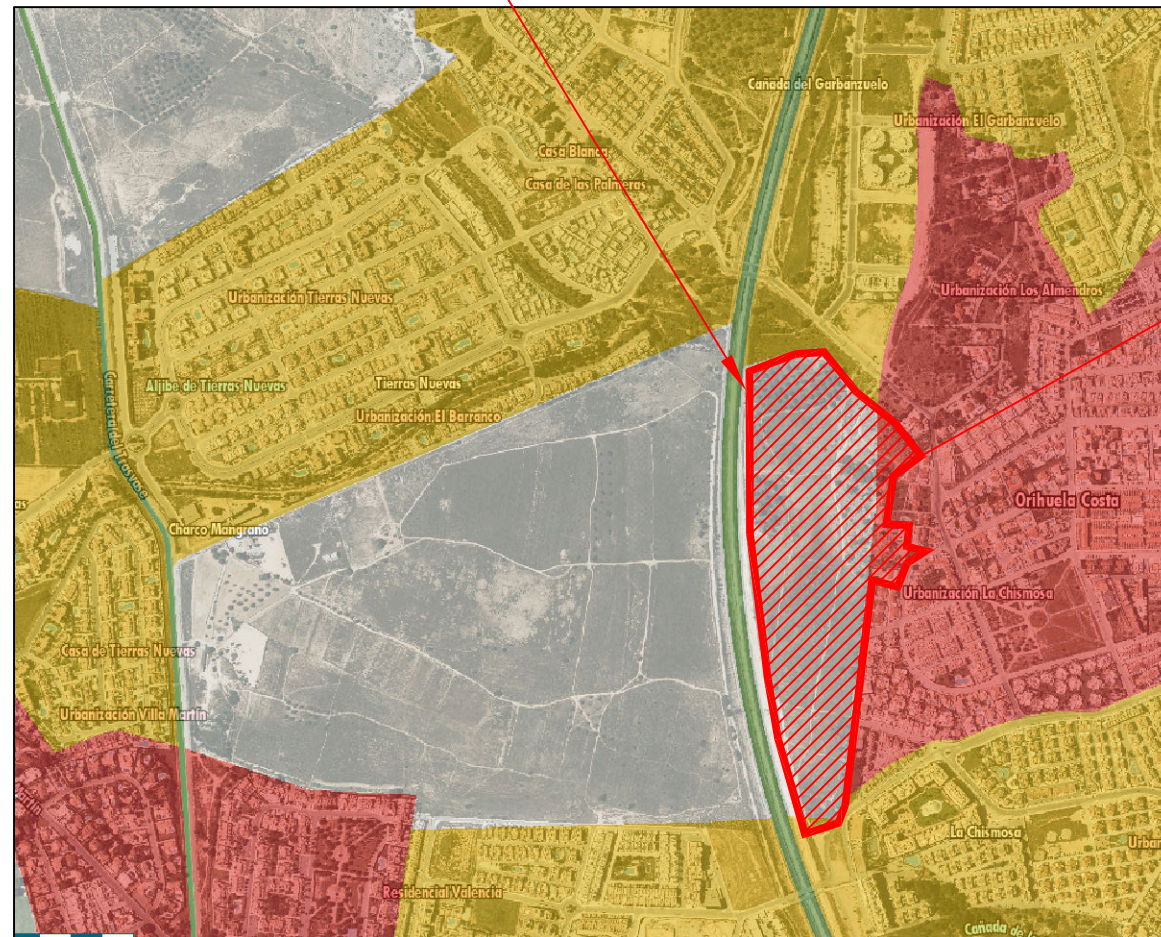
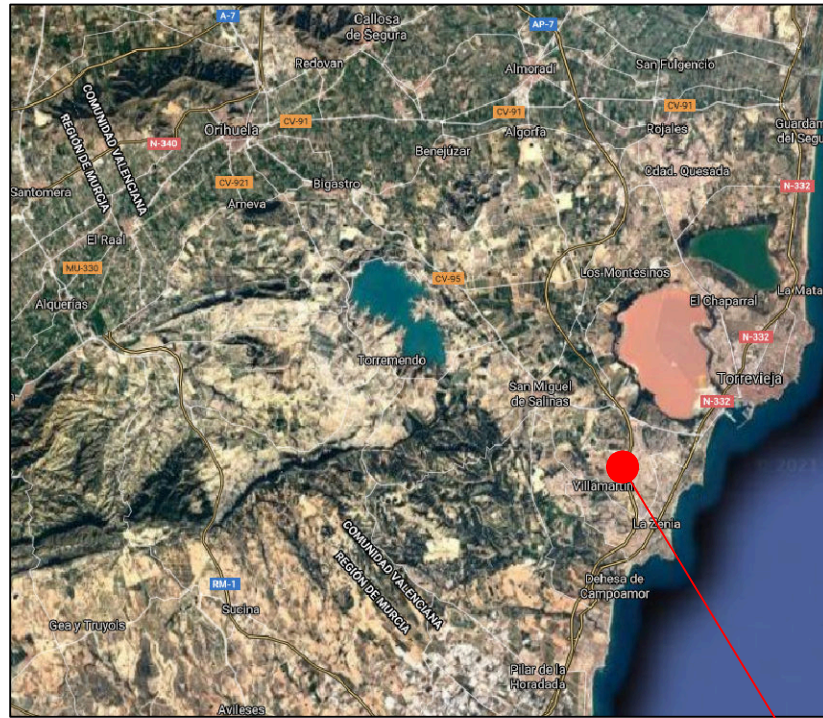
*Miguel Hernández*

**PLANOS**

Autora: Denis Johana Ramírez Sánchez



Tutor: Vicente Lidón Noguera





Parcela afectada  
 Polígono: 114  
 Parcela: 117  
 La Chismosa  
 Término Municipal de Orihuela (Alicante)  
 Clave PGOU Orihuela: Suelo Dotacional  
 Ref. Catastral: **03099A114001170000FL**  
 Superficie: 111.930 m<sup>2</sup>

Coordenadas UTM  
 X = 698.444,16  
 Y = 4.202.014,66  
 Sistema de referencia = ETRS 89  
 Huso 30

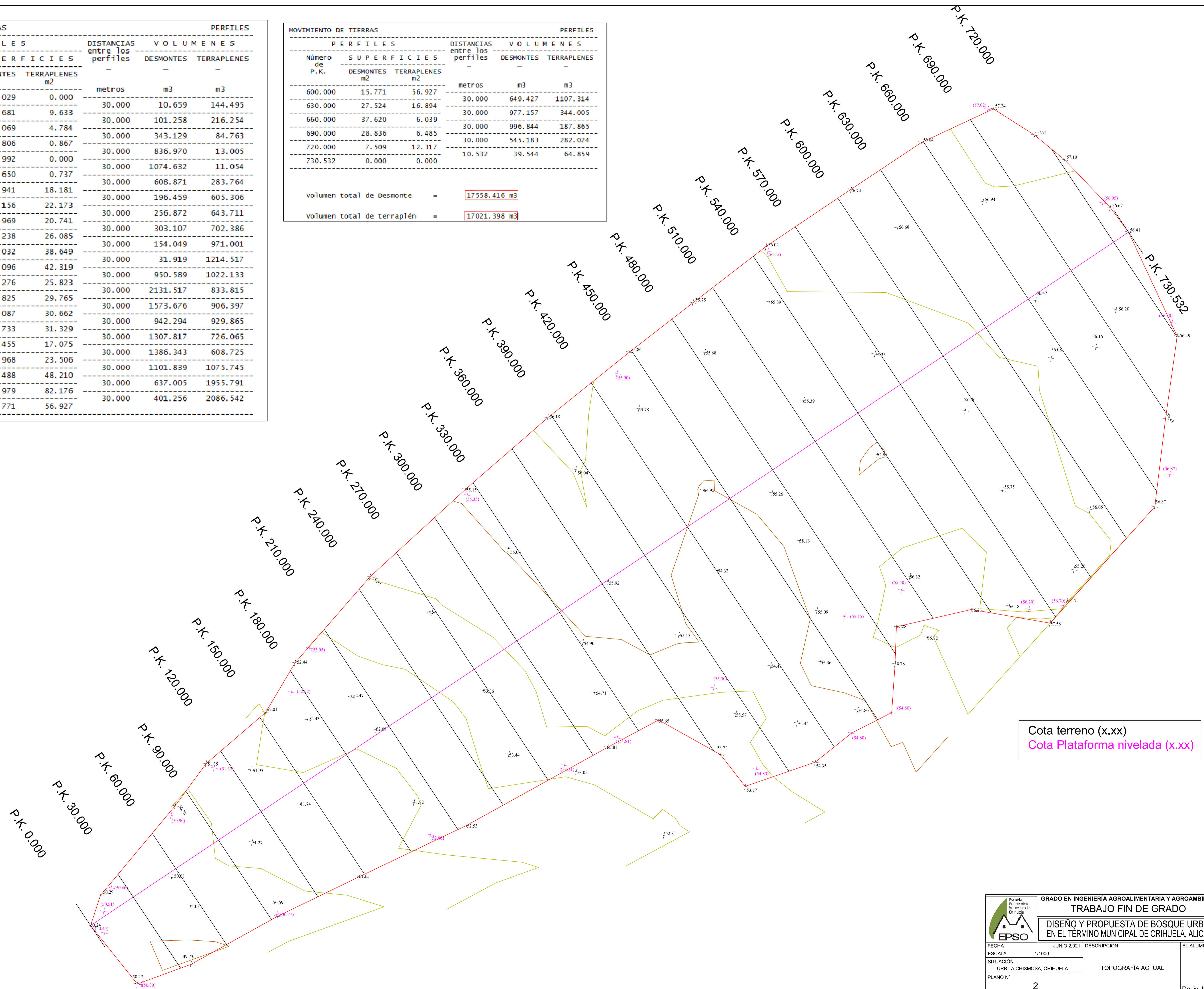
	<b>GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL</b> <b>TRABAJO FIN DE GRADO</b>		
	<b>DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ORIHUELA, ALICANTE.</b>		
FECHA	JUNIO 2.021	DESCRIPCIÓN	EL ALUMNO
ESCALA	S/E	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	Denis Johana Ramírez Sánchez
SITUACIÓN	URB LA CHISMOSA, ORIHUELA		
PLANO Nº	1		



MOVIMIENTO DE TIERRAS			PERFILES		
Número de P.K.	PERFILES SUPERFICIES		DISTANCIAS entre los perfiles metros	VOLUMENES	
	DESMONTES m2	TERRAPLENES m2		DESMONTES m3	TERRAPLENES m3
0.000	0.029	0.000	30.000	10.659	144.495
30.000	0.681	9.633	30.000	101.258	216.254
60.000	6.069	4.784	30.000	343.129	84.763
90.000	16.806	0.867	30.000	836.970	13.005
120.000	38.992	0.000	30.000	1074.632	11.054
150.000	32.650	0.737	30.000	608.871	283.764
180.000	7.941	18.181	30.000	196.459	605.306
210.000	5.156	22.173	30.000	256.872	643.711
240.000	11.969	20.741	30.000	303.107	702.386
270.000	8.238	26.085	30.000	154.049	971.001
300.000	2.032	38.649	30.000	31.919	1214.517
330.000	0.096	42.319	30.000	950.589	1022.133
360.000	63.276	25.823	30.000	2131.517	833.815
390.000	78.825	29.765	30.000	1573.676	906.397
420.000	26.087	30.662	30.000	942.294	929.865
450.000	36.733	31.329	30.000	1307.817	726.065
480.000	50.455	17.075	30.000	1386.343	608.725
510.000	41.968	23.506	30.000	1101.839	1075.745
540.000	31.488	48.210	30.000	637.005	1955.791
570.000	10.979	82.176	30.000	401.256	2086.542
600.000	15.771	56.927			

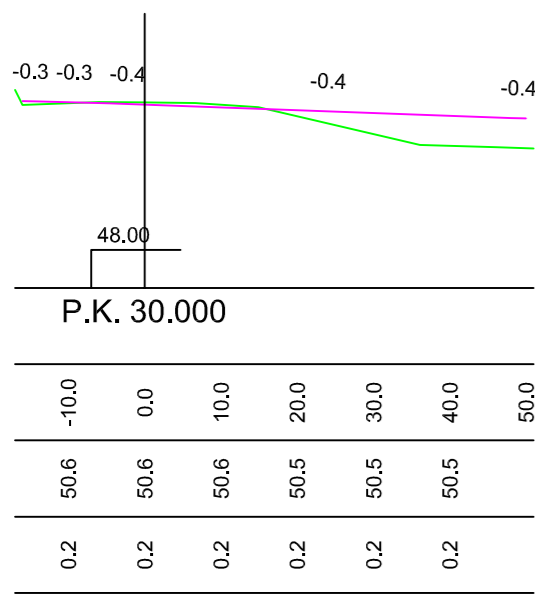
MOVIMIENTO DE TIERRAS			PERFILES		
Número de P.K.	PERFILES SUPERFICIES		DISTANCIAS entre los perfiles metros	VOLUMENES	
	DESMONTES m2	TERRAPLENES m2		DESMONTES m3	TERRAPLENES m3
600.000	15.771	56.927	30.000	649.427	1107.314
630.000	27.524	16.894	30.000	977.157	344.005
660.000	37.620	6.039	30.000	996.844	187.865
690.000	28.836	6.485	30.000	545.183	282.024
720.000	7.509	12.317	10.532	39.544	64.859
730.532	0.000	0.000			

volumen total de Desmorte = 17558.416 m3  
volumen total de terraplén = 17021.398 m3



	GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
	TRABAJO FIN DE GRADO		
DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ORIHUELA, ALICANTE.			
FECHA	JUNIO 2.021	DESCRIPCIÓN	EL ALUMNO
ESCALA	1/1000		
SITUACIÓN	URB LA CHISMOSA, ORIHUELA	TOPOGRAFÍA ACTUAL	
PLANO Nº	2		

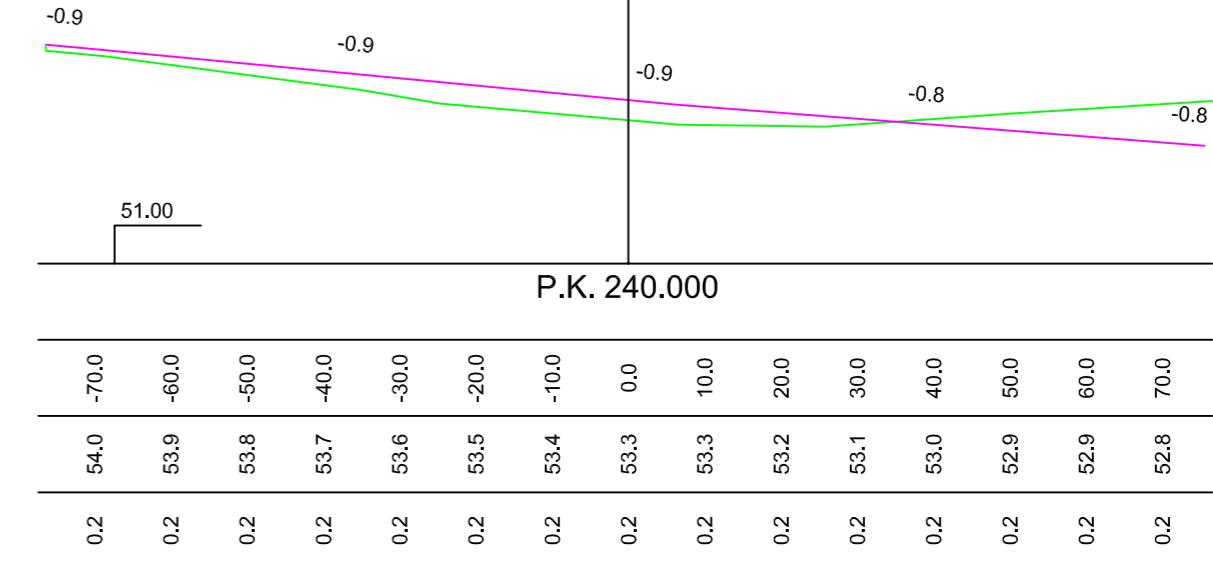
Denis Johana Ramirez Sánchez



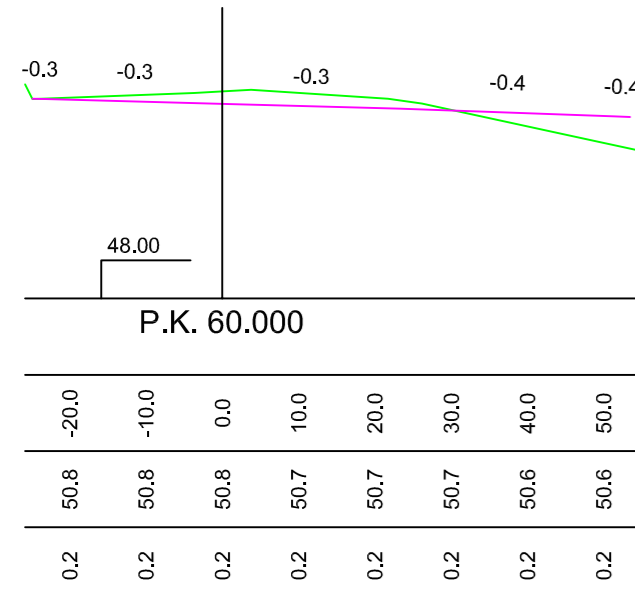
TERRENO=50.431  
RASANTE=50.402  
V.D.= 10.659  
V.T.= 144.495



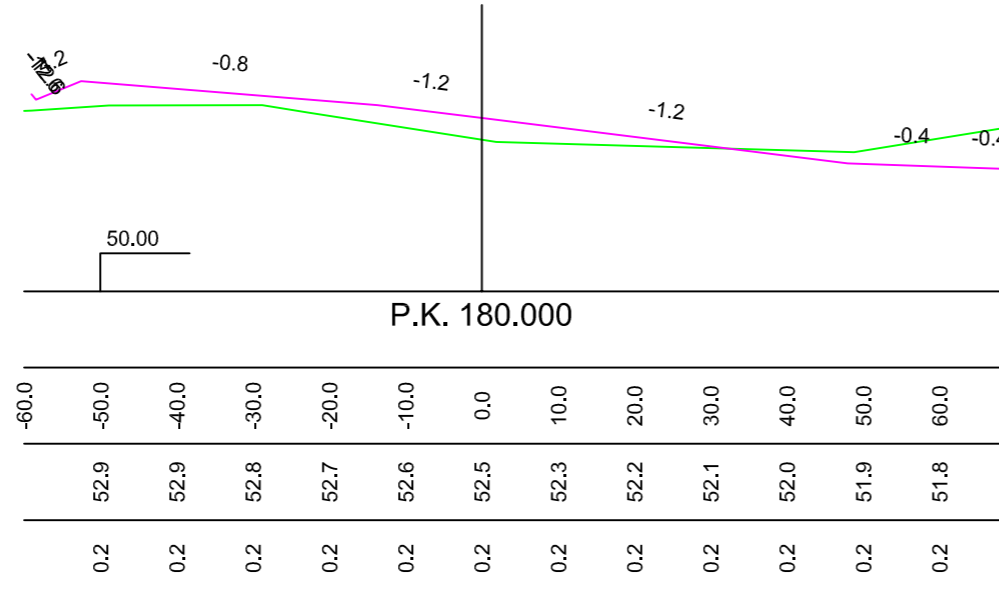
TERRENO=51.907  
RASANTE=51.571  
V.D.= 1074.632  
V.T.= 11.054



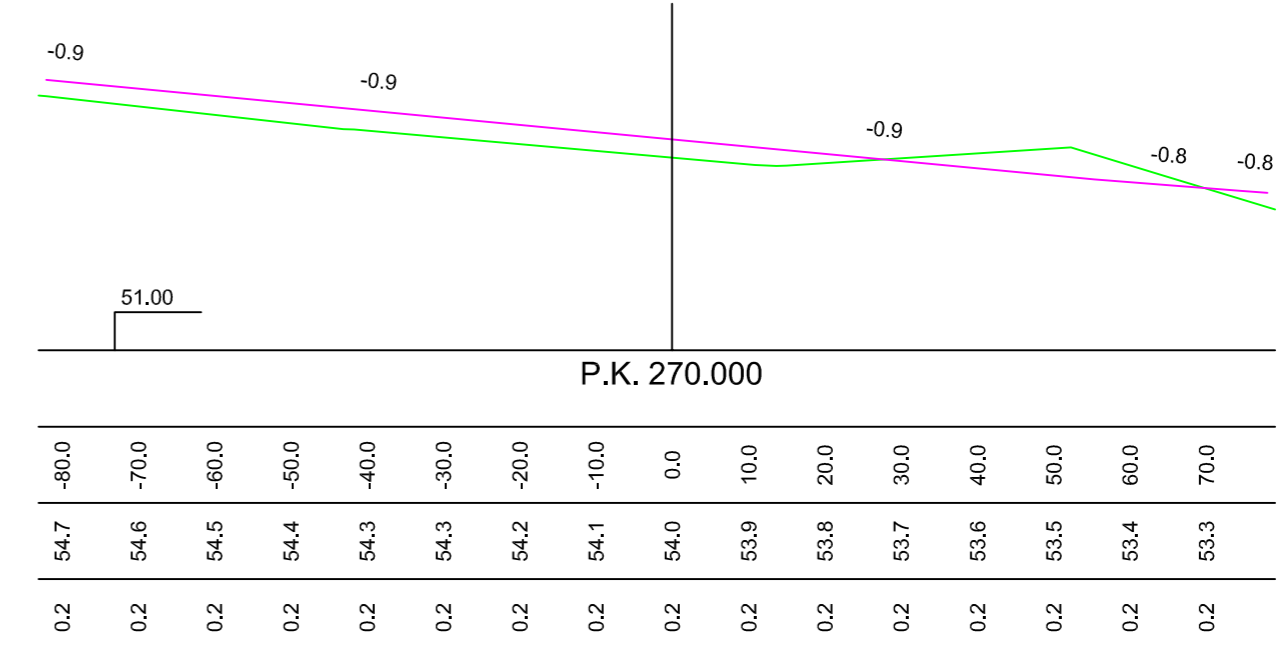
TERRENO=52.878  
RASANTE=53.144  
V.D.= 256.872  
V.T.= 643.711



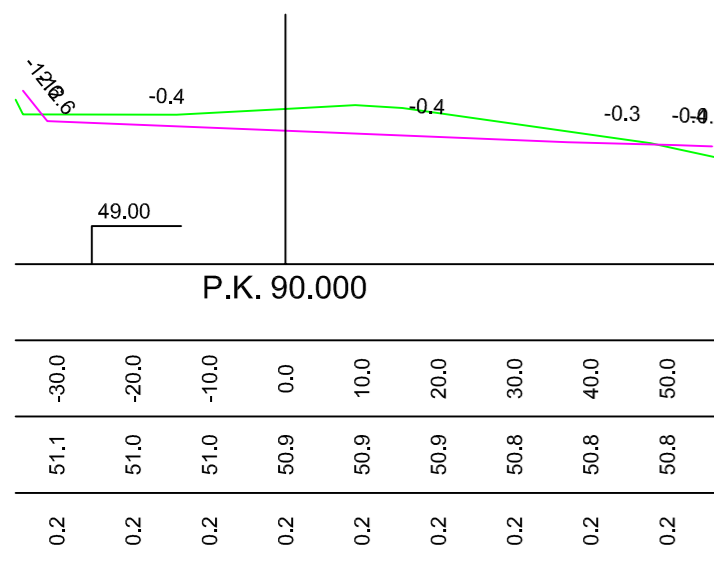
TERRENO=50.716  
RASANTE=50.552  
V.D.= 101.258  
V.T.= 216.254



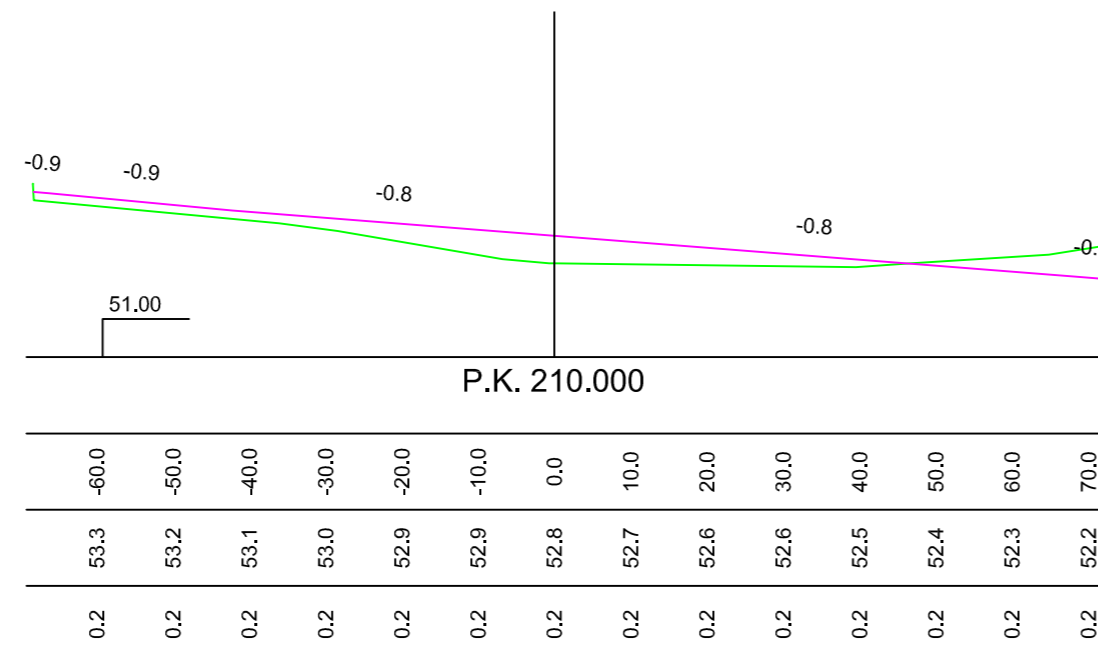
TERRENO=51.989  
RASANTE=52.273  
V.D.= 608.871  
V.T.= 283.764



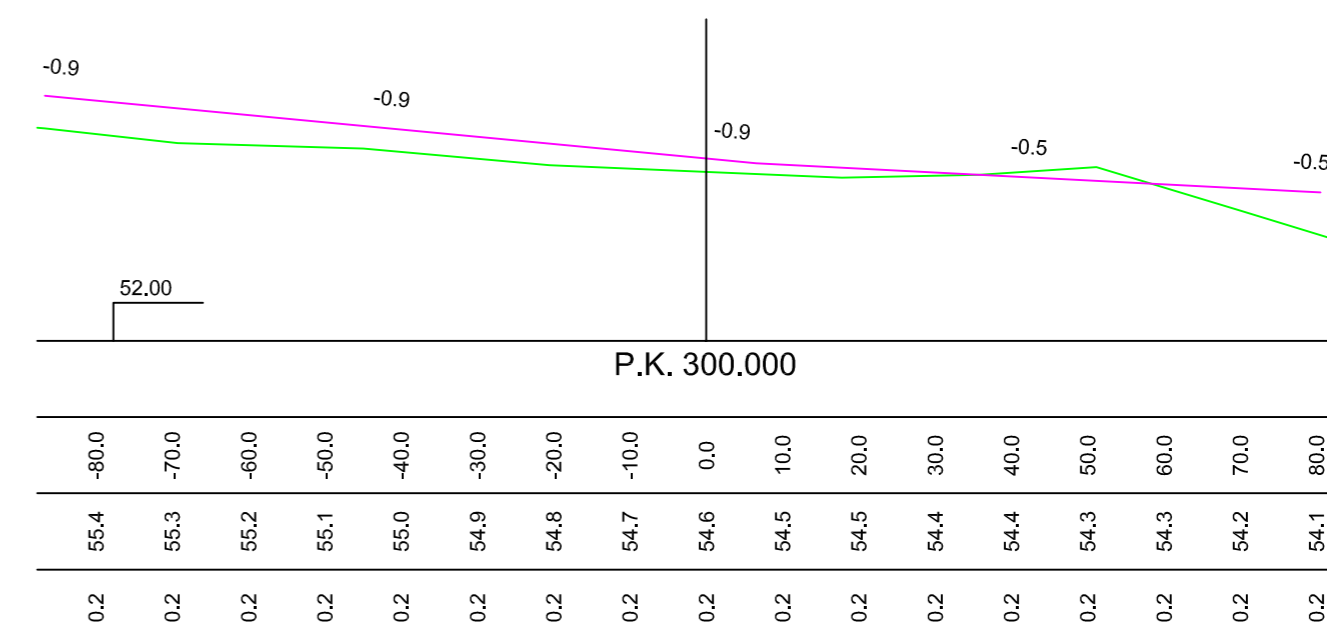
TERRENO=53.526  
RASANTE=53.768  
V.D.= 303.107  
V.T.= 702.386



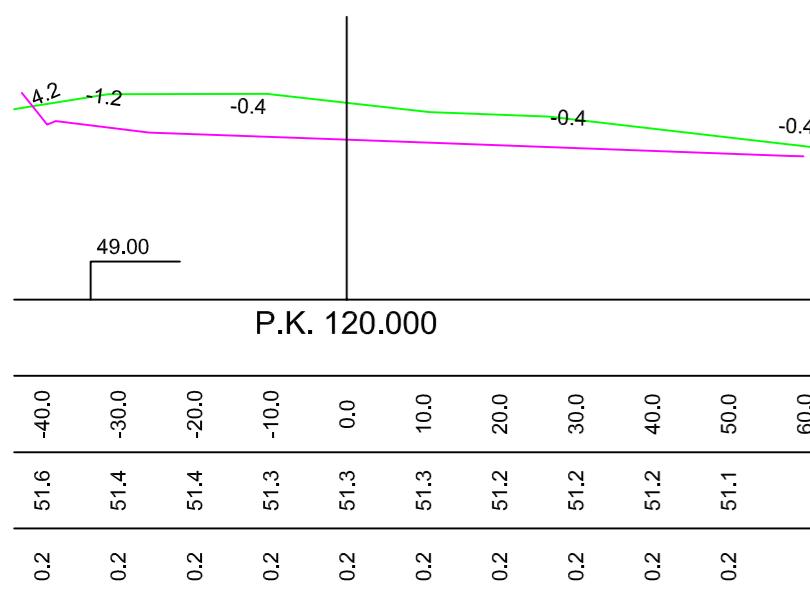
TERRENO=51.036  
RASANTE=50.748  
V.D.= 343.129  
V.T.= 84.763



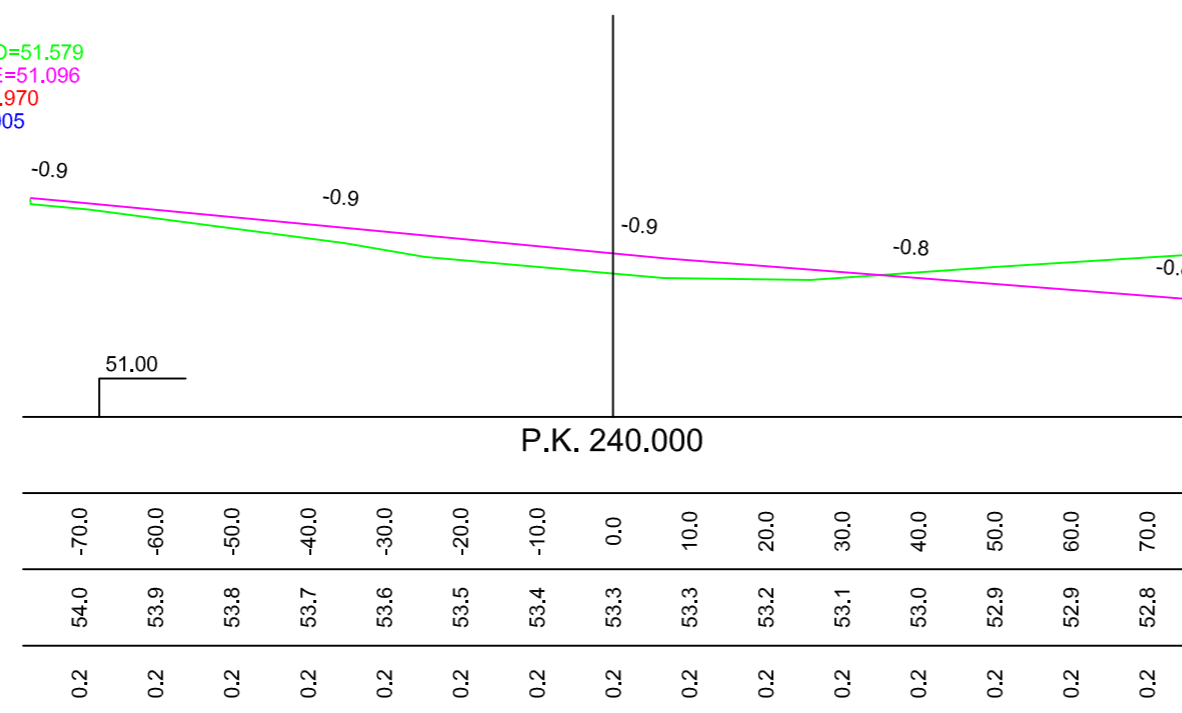
TERRENO=52.231  
RASANTE=52.591  
V.D.= 196.459  
V.T.= 605.306



TERRENO=54.215  
RASANTE=54.391  
V.D.= 154.049  
V.T.= 971.001



TERRENO=51.579  
RASANTE=51.096  
V.D.= 836.970  
V.T.= 13.005



TERRENO=52.878  
RASANTE=53.144  
V.D.= 256.872  
V.T.= 643.711



GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL  
TRABAJO FIN DE GRADO

DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO  
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ORIHUELA, ALICANTE.



FECHA JUNIO 2.021

ESCALA X=1/1000, Y=1/100

SITUACIÓN URB LA CHISMOSA, ORIHUELA

PLANO Nº

3.1

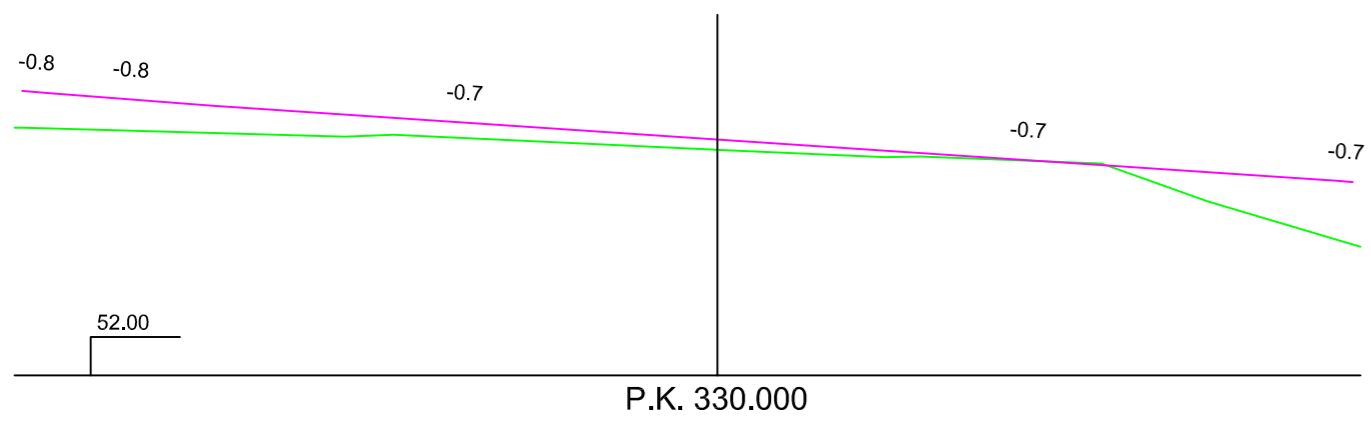
DESCRIPCIÓN

PERFILES TOPOGRÁFICOS.

EL ALUMNO

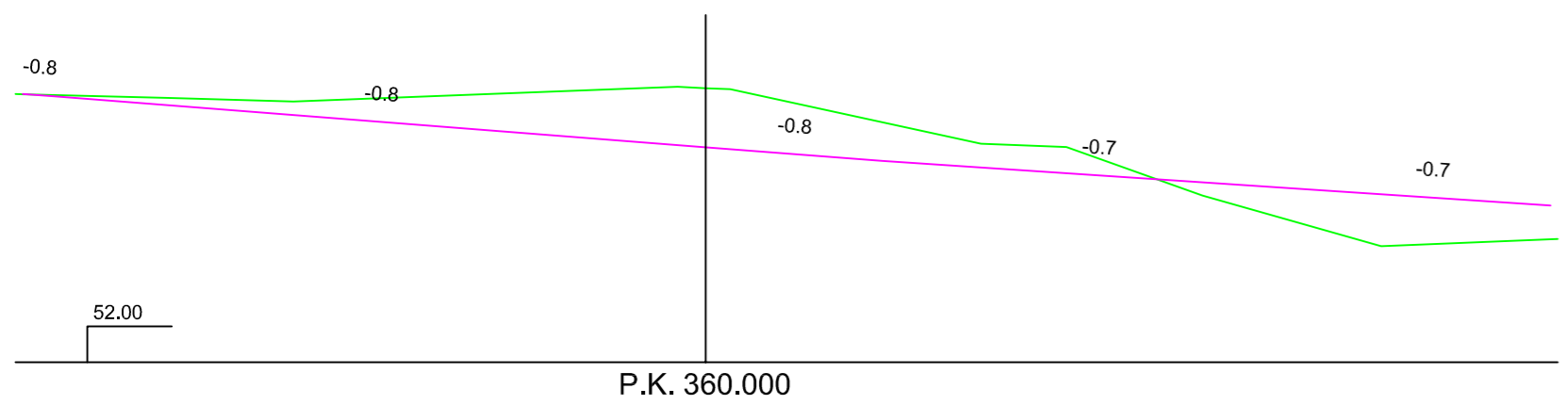
Denis Johana Ramirez Sánchez





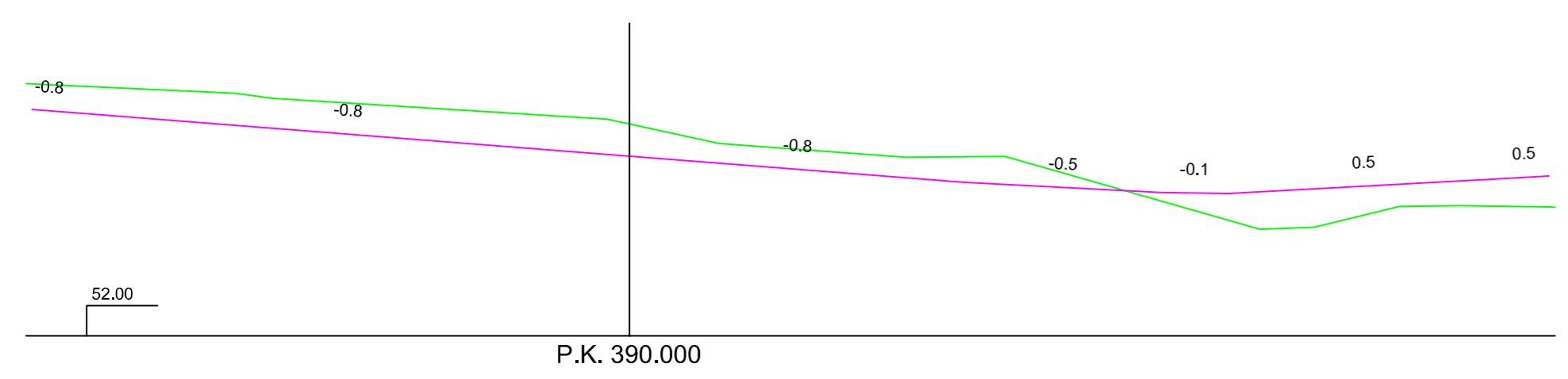
TERRENO=54.955  
 RASANTE=55.091  
 V.D.= 31.919  
 V.T.= 1214.517

-90.0	-80.0	-70.0	-60.0	-50.0	-40.0	-30.0	-20.0	-10.0	0.0	10.0	20.0	30.0	40.0	50.0	60.0	70.0	80.0
55.9	55.8	55.8	55.7	55.6	55.6	55.5	55.4	55.4	55.3	55.2	55.2	55.1	55.0	55.0	54.9	54.8	54.8
0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2



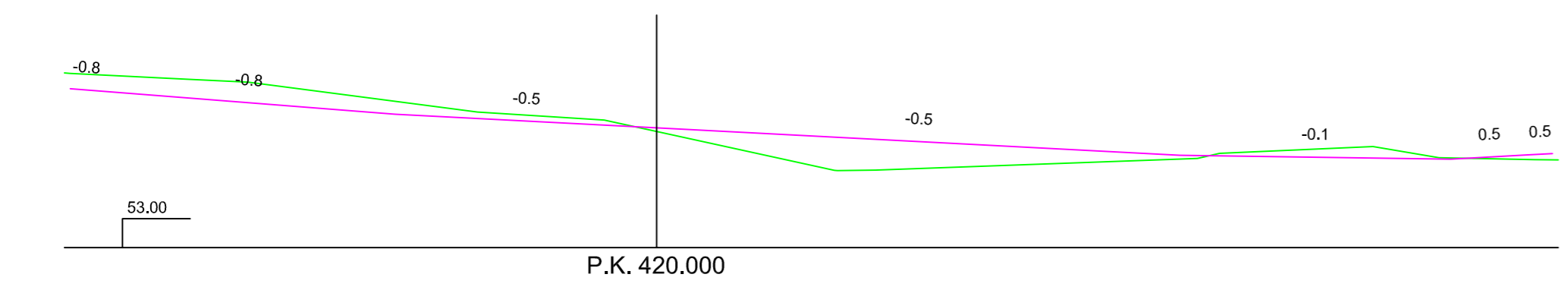
TERRENO=55.817  
 RASANTE=54.994  
 V.D.= 950.589  
 V.T.= 1022.133

-90.0	-80.0	-70.0	-60.0	-50.0	-40.0	-30.0	-20.0	-10.0	0.0	10.0	20.0	30.0	40.0	50.0	60.0	70.0	80.0	90.0	100.0	110.0
55.9	55.8	55.7	55.7	55.6	55.5	55.4	55.4	55.3	55.2	55.1	55.0	55.0	54.9	54.8	54.8	54.7	54.6	54.6	54.5	54.4
0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2



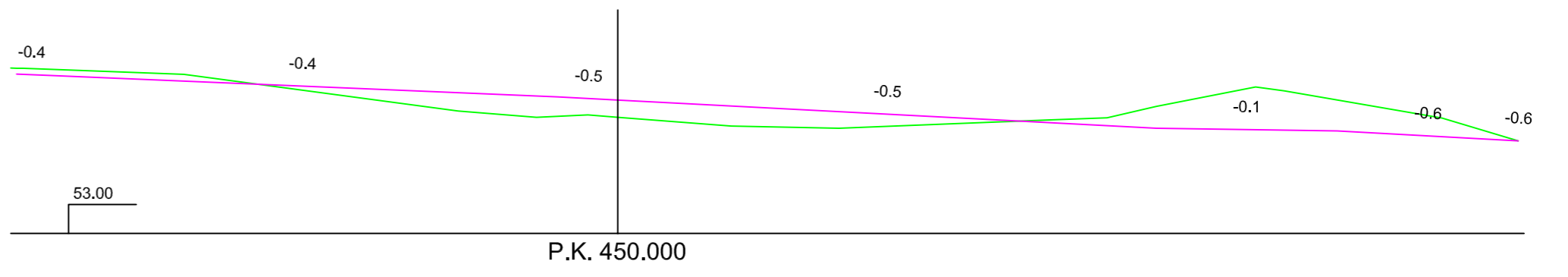
TERRENO=55.503  
 RASANTE=54.972  
 V.D.= 2131.517  
 V.T.= 833.815

-90.0	-80.0	-70.0	-60.0	-50.0	-40.0	-30.0	-20.0	-10.0	0.0	10.0	20.0	30.0	40.0	50.0	60.0	70.0	80.0	90.0	100.0	110.0	120.0	130.0	140.0	150.0
55.9	55.8	55.7	55.6	55.6	55.5	55.4	55.3	55.3	55.2	55.1	55.0	54.9	54.9	54.8	54.7	54.7	54.6	54.6	54.6	54.6	54.7	54.7	54.8	54.8
0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2



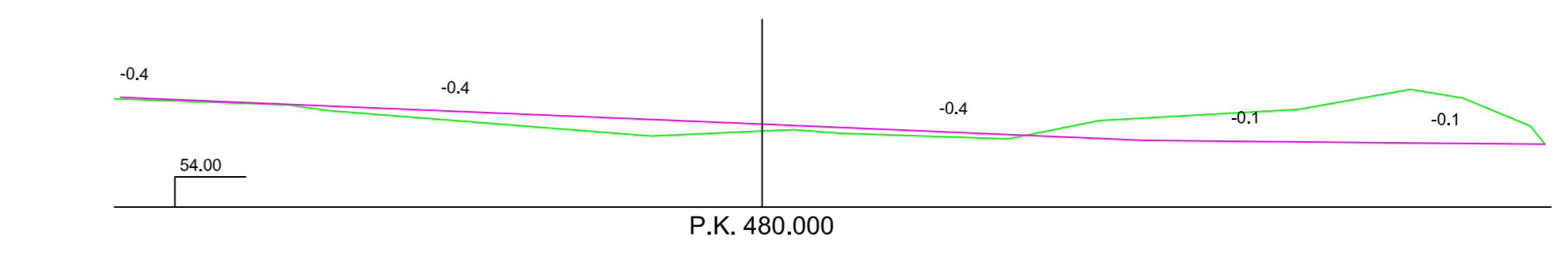
TERRENO=55.004  
 RASANTE=55.067  
 V.D.= 1573.676  
 V.T.= 906.397

-100.0	-90.0	-80.0	-70.0	-60.0	-50.0	-40.0	-30.0	-20.0	-10.0	0.0	10.0	20.0	30.0	40.0	50.0	60.0	70.0	80.0	90.0	100.0	110.0	120.0	130.0	140.0	150.0
55.9	55.9	55.8	55.7	55.6	55.5	55.5	55.4	55.4	55.3	55.3	55.2	55.2	55.1	55.1	55.0	55.0	54.9	54.8	54.8	54.8	54.8	54.8	54.7	54.7	54.8
0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2



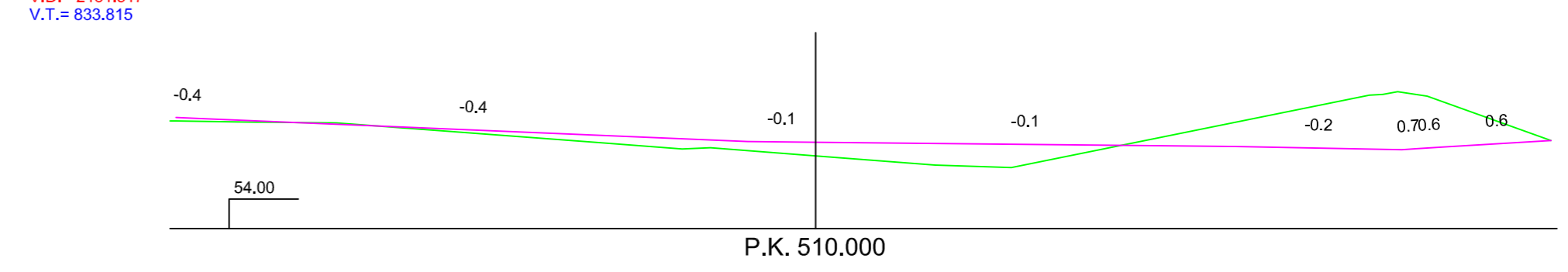
TERRENO=55.007  
 RASANTE=55.306  
 V.D.= 942.294  
 V.T.= 929.865

-100.0	-90.0	-80.0	-70.0	-60.0	-50.0	-40.0	-30.0	-20.0	-10.0	0.0	10.0	20.0	30.0	40.0	50.0	60.0	70.0	80.0	90.0	100.0	110.0	120.0	130.0	140.0	150.0
55.9	55.9	55.9	55.8	55.8	55.7	55.7	55.6	55.6	55.6	55.5	55.5	55.4	55.3	55.3	55.2	55.2	55.1	55.1	55.0	55.0	55.0	55.0	54.9	54.9	54.8
0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2



TERRENO=55.259  
 RASANTE=55.371  
 V.D.= 1307.817  
 V.T.= 726.065

-100.0	-90.0	-80.0	-70.0	-60.0	-50.0	-40.0	-30.0	-20.0	-10.0	0.0	10.0	20.0	30.0	40.0	50.0	60.0	70.0	80.0	90.0	100.0	110.0	120.0	130.0	
56.0	55.9	55.9	55.9	55.8	55.8	55.7	55.7	55.7	55.6	55.6	55.5	55.5	55.4	55.4	55.4	55.4	55.3	55.3	55.3	55.3	55.3	55.3	55.2	55.2
0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2



TERRENO=55.232  
 RASANTE=55.462  
 V.D.= 1386.343  
 V.T.= 608.725

-100.0	-90.0	-80.0	-70.0	-60.0	-50.0	-40.0	-30.0	-20.0	-10.0	0.0	10.0	20.0	30.0	40.0	50.0	60.0	70.0	80.0	90.0	100.0	110.0	120.0	
56.0	56.0	56.0	55.9	55.9	55.8	55.8	55.8	55.7	55.7	55.7	55.7	55.6	55.6	55.6	55.6	55.6	55.6	55.6	55.6	55.6	55.5	55.6	55.7
0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2



GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL  
 TRABAJO FIN DE GRADO

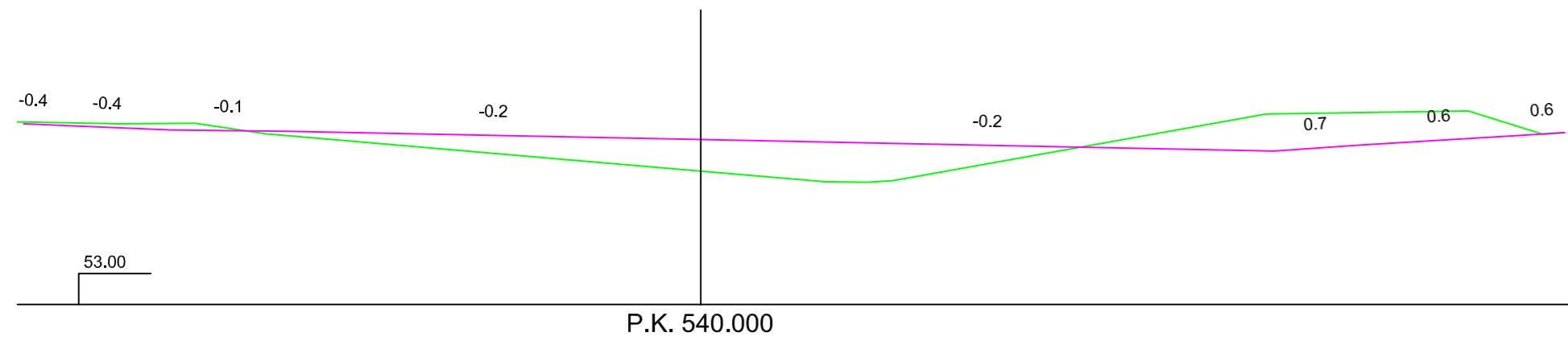
DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO  
 EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ORIHUELA, ALICANTE.



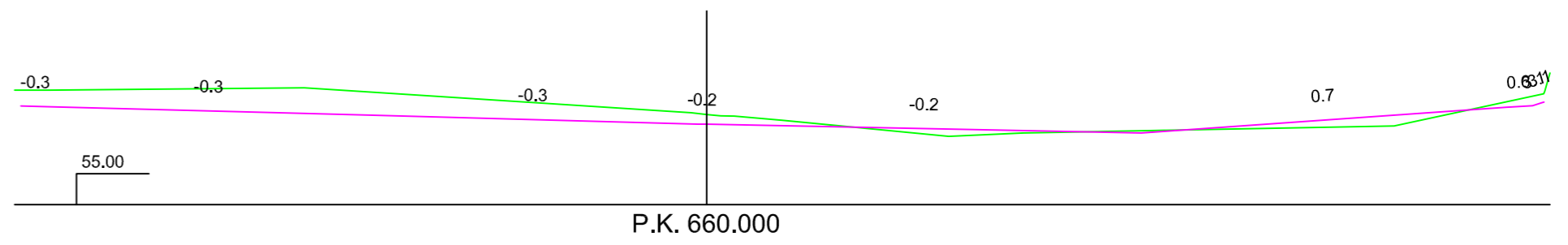
FECHA	JUNIO 2.021
ESCALA	X=1/1000, Y=1/100
SITUACIÓN	URB LA CHISMOSA, ORIHUELA
PLANO Nº	3.2

DESCRIPCIÓN	PERFILES TOPOGRÁFICOS.
-------------	------------------------

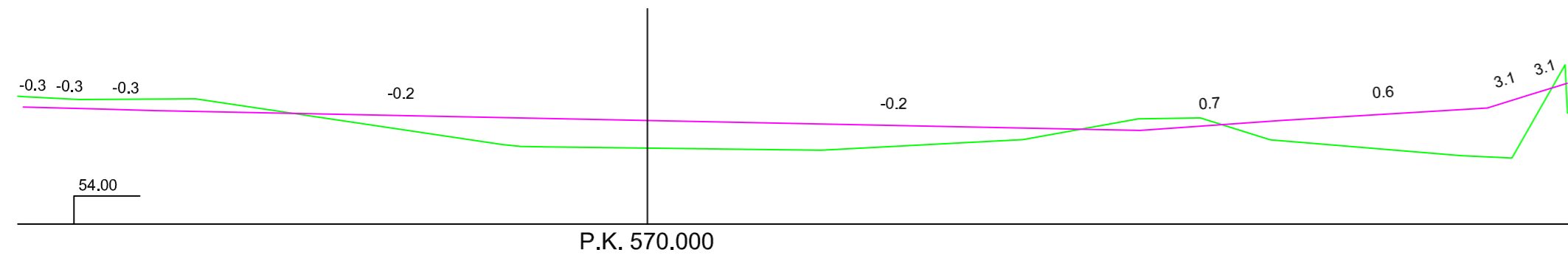
EL ALUMNO	Denis Johana Ramirez Sánchez
-----------	------------------------------



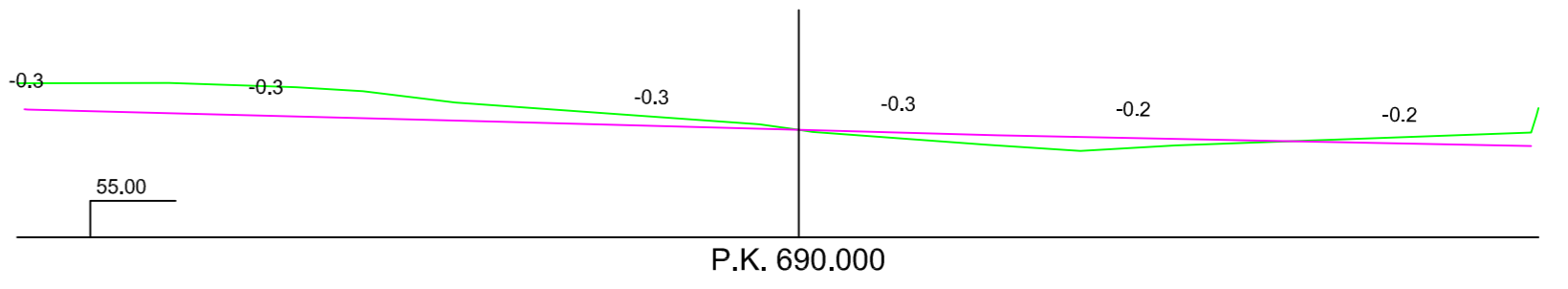
-110.0	-100.0	-90.0	-80.0	-70.0	-60.0	-50.0	-40.0	-30.0	-20.0	-10.0	0.0	10.0	20.0	30.0	40.0	50.0	60.0	70.0	80.0	90.0	100.0	110.0	120.0	130.0	140.0
56.1	56.1	56.1	56.0	56.0	56.0	56.0	56.0	55.9	55.9	55.9	55.9	55.9	55.8	55.8	55.8	55.8	55.8	55.8	55.7	55.7	55.7	55.7	55.9	55.9	56.0
0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2



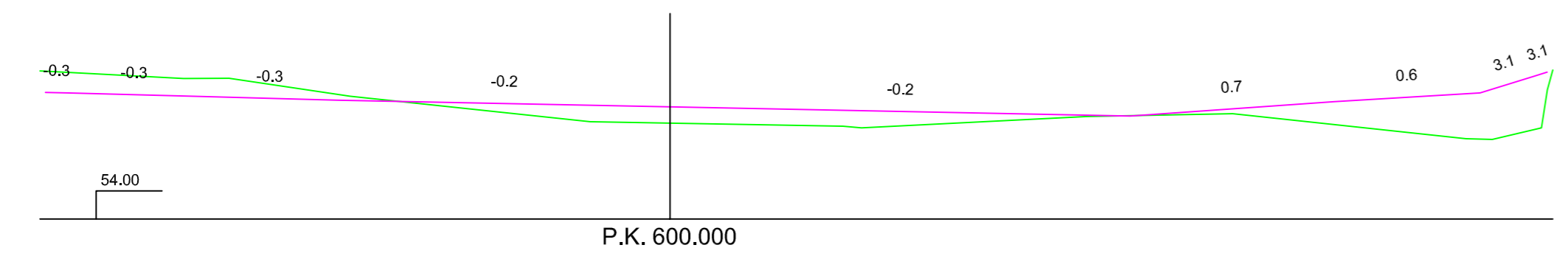
-110.0	-100.0	-90.0	-80.0	-70.0	-60.0	-50.0	-40.0	-30.0	-20.0	-10.0	0.0	10.0	20.0	30.0	40.0	50.0	60.0	70.0	80.0	90.0	100.0	110.0	120.0	130.0
56.8	56.8	56.7	56.7	56.7	56.7	56.6	56.6	56.6	56.6	56.5	56.5	56.5	56.5	56.4	56.4	56.4	56.4	56.4	56.4	56.4	56.5	56.6	56.7	56.8
0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2



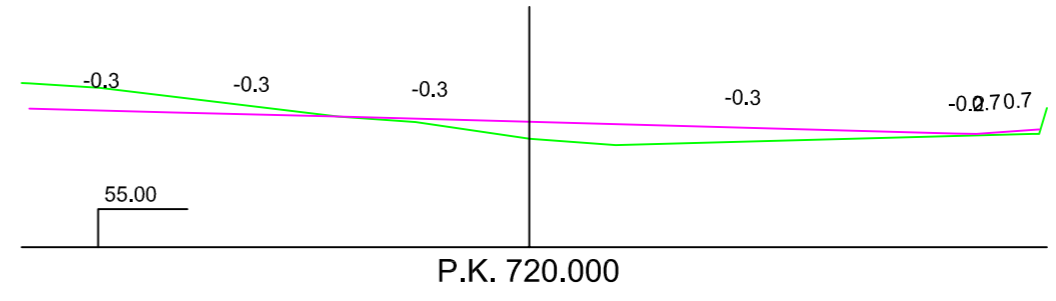
-110.0	-100.0	-90.0	-80.0	-70.0	-60.0	-50.0	-40.0	-30.0	-20.0	-10.0	0.0	10.0	20.0	30.0	40.0	50.0	60.0	70.0	80.0	90.0	100.0	110.0	120.0	130.0	140.0	150.0	160.0
56.3	56.3	56.2	56.2	56.2	56.2	56.1	56.1	56.1	56.1	56.1	56.0	56.0	56.0	56.0	56.0	55.9	55.9	55.9	55.9	55.9	55.9	56.0	56.0	56.1	56.2	56.3	56.6
0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2



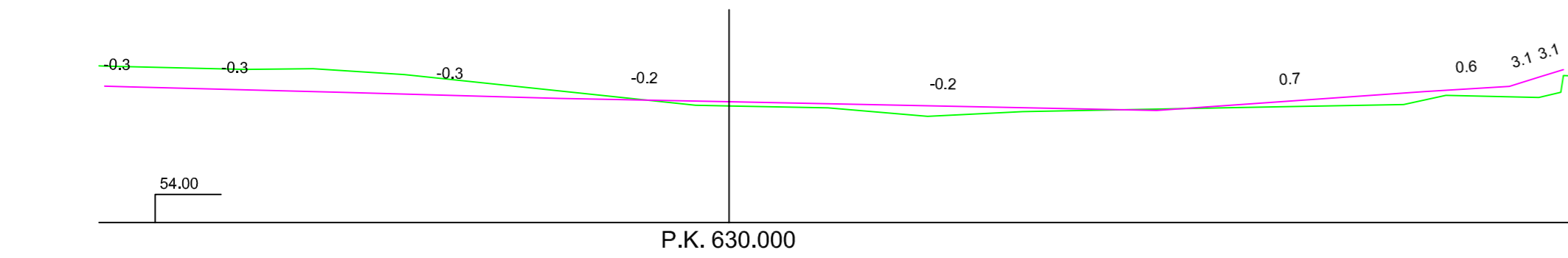
-100.0	-90.0	-80.0	-70.0	-60.0	-50.0	-40.0	-30.0	-20.0	-10.0	0.0	10.0	20.0	30.0	40.0	50.0	60.0	70.0	80.0	90.0	100.0	
56.9	56.9	56.9	56.9	56.8	56.8	56.8	56.8	56.8	56.7	56.7	56.7	56.6	56.6	56.6	56.6	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5
0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2



-110.0	-100.0	-90.0	-80.0	-70.0	-60.0	-50.0	-40.0	-30.0	-20.0	-10.0	0.0	10.0	20.0	30.0	40.0	50.0	60.0	70.0	80.0	90.0	100.0	110.0	120.0	130.0	140.0	150.0
56.4	56.4	56.4	56.4	56.3	56.3	56.3	56.3	56.2	56.2	56.2	56.2	56.2	56.2	56.1	56.1	56.1	56.1	56.1	56.1	56.0	56.0	56.0	56.2	56.4	56.4	56.6
0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2



-60.0	-50.0	-40.0	-30.0	-20.0	-10.0	0.0	10.0	20.0	30.0	40.0	50.0	60.0
57.0	57.0	57.0	56.9	56.9	56.9	56.8	56.8	56.8	56.8	56.7	56.7	56.7
0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2



-110.0	-100.0	-90.0	-80.0	-70.0	-60.0	-50.0	-40.0	-30.0	-20.0	-10.0	0.0	10.0	20.0	30.0	40.0	50.0	60.0	70.0	80.0	90.0	100.0	110.0	120.0	130.0	140.0	
56.6	56.6	56.6	56.5	56.5	56.5	56.5	56.4	56.4	56.4	56.4	56.3	56.3	56.3	56.3	56.3	56.2	56.2	56.2	56.2	56.2	56.2	56.3	56.4	56.5	56.6	56.7
0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2



GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL  
TRABAJO FIN DE GRADO

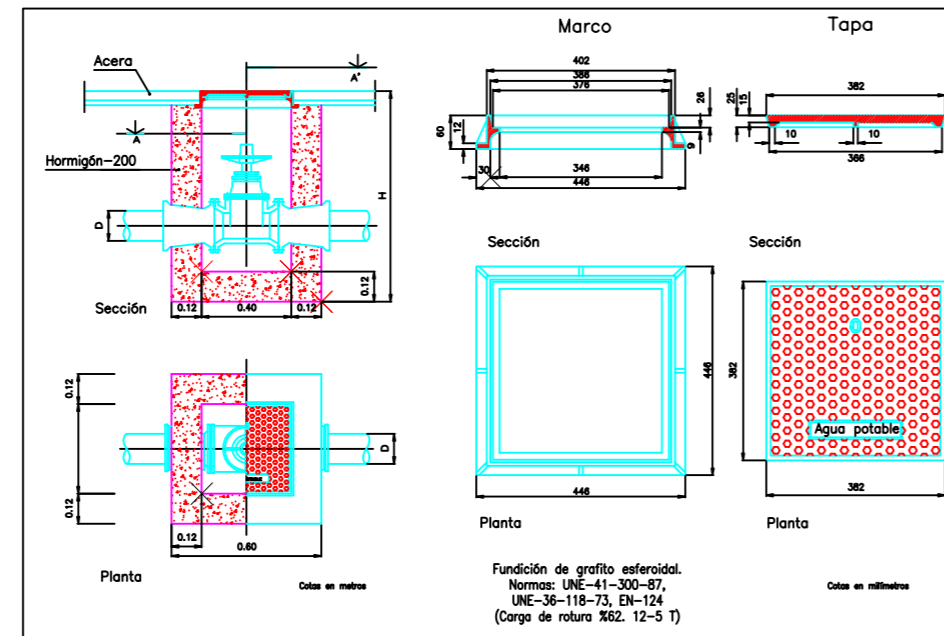
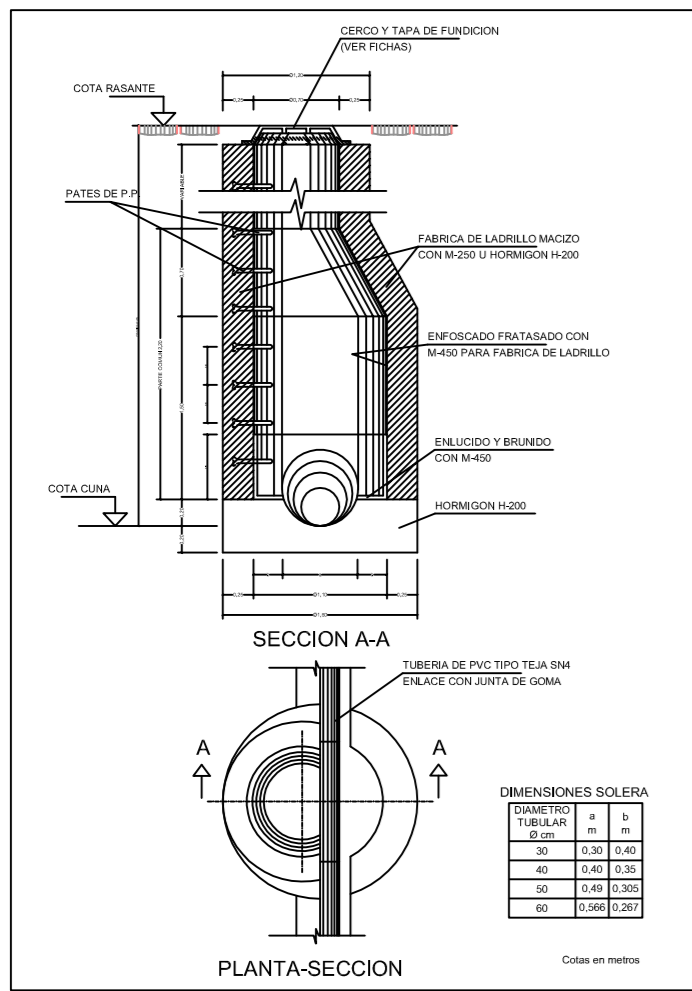
DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ORIHUELA, ALICANTE.



FECHA	JUNIO 2.021
ESCALA	X=1/1000 , Y=1/100
SITUACIÓN	URB LA CHISMOSA, ORIHUELA
PLANO Nº	3.3

DESCRIPCIÓN  
PERFILES TOPOGRÁFICOS.

EL ALUMNO  
Denís Johana Ramírez Sánchez



Entronque agua potable y riego

Entronque saneamiento y aguas pluviales

Entronque saneamiento y aguas pluviales

Entronque saneamiento y aguas pluviales

Entronque saneamiento y aguas pluviales

Entronque saneamiento y aguas pluviales

Entronque agua potable y riego

Entronque agua potable y riego

**LEYENDA**

- AGUA POTABLE EXISTENTE —
- SANEAMIENTO EXISTENTE —
- BAJA TENSION EXISTENTE —



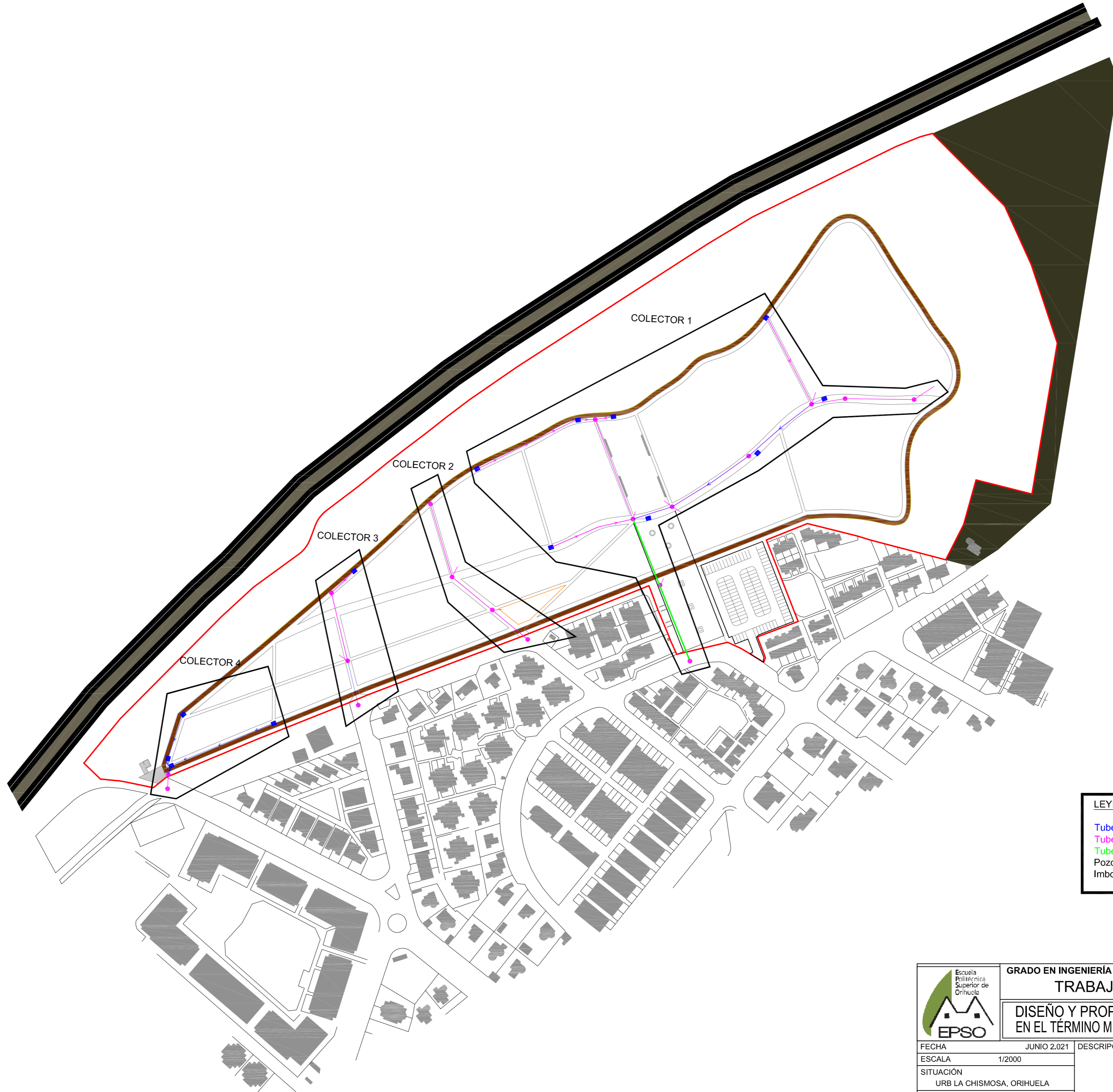
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL  
TRABAJO FIN DE GRADO

DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO  
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ORIHUELA, ALICANTE.



FECHA	JUNIO 2.021	DESCRIPCIÓN	EL ALUMNO
ESCALA	1/2000	SERVICIOS EXISTENTES	Denis Johana Ramirez Sánchez
SITUACIÓN	URB LA CHISMOSA, ORIHUELA		
PLANO Nº	4		





**LEYENDA**

Tubería PVC Ø315 mm	— (blue line)
Tubería PVC Ø200 mm	— (pink line)
Tubería PVC Ø400 mm	— (green line)
Pozo de registro	● (pink circle)
Imbornal	■ (blue square)

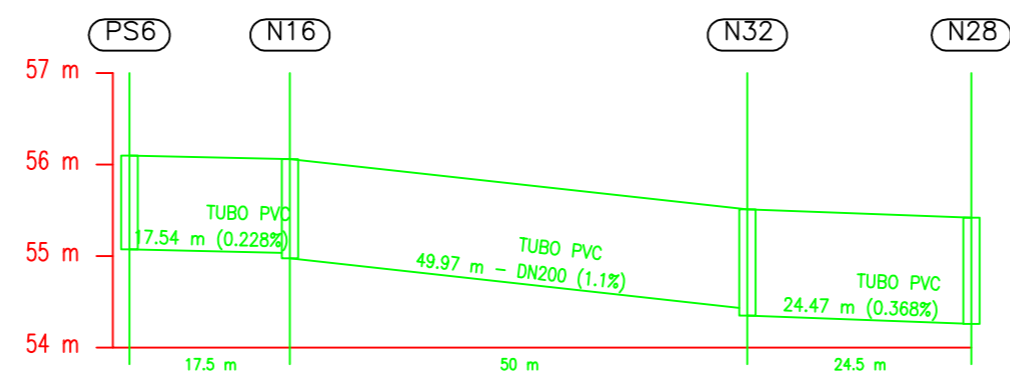
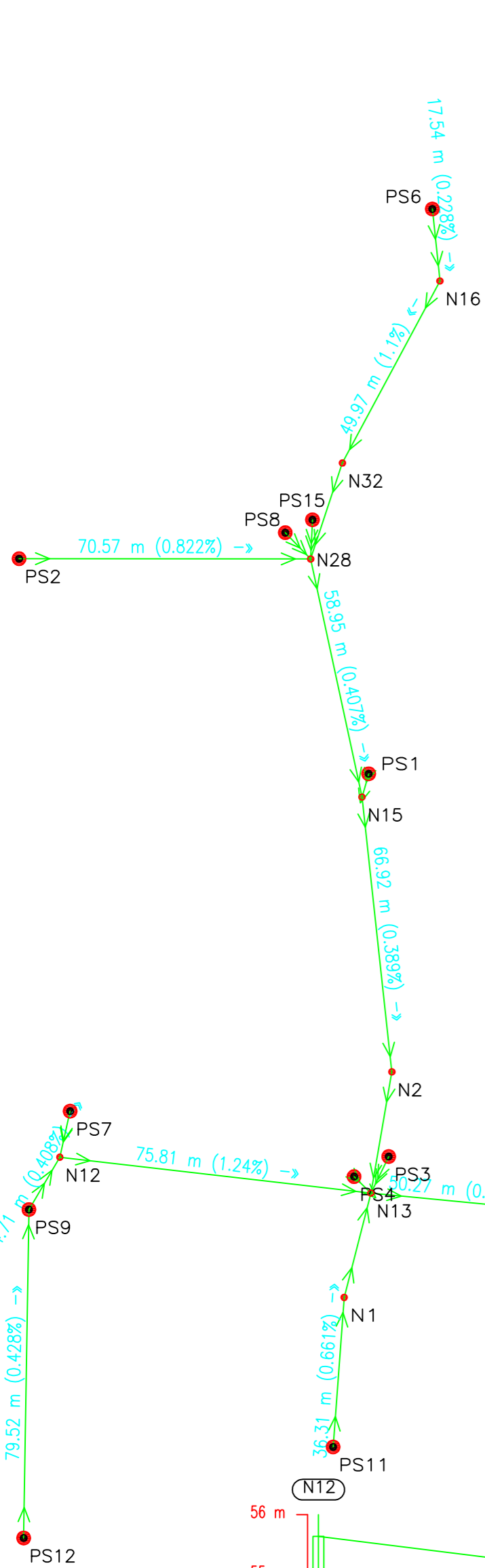


GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL  
**TRABAJO FIN DE GRADO**

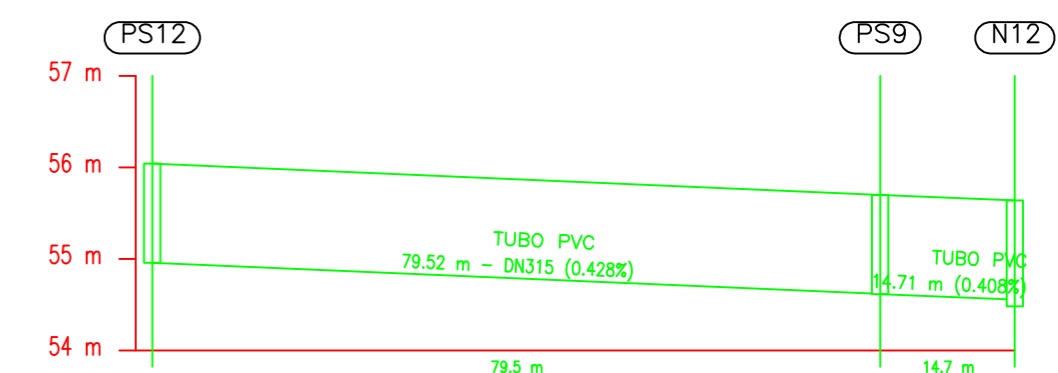


**DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO  
 EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ORIHUELA, ALICANTE.**

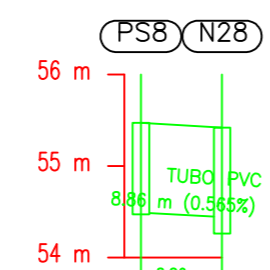
FECHA	JUNIO 2.021	DESCRIPCIÓN	EL ALUMNO
ESCALA	1/2000	SANEAMIENTO Y PLUVIALES	Denis Johana Ramirez Sánchez
SITUACIÓN	URB LA CHISMOSA, ORIHUELA		
PLANO Nº	5		



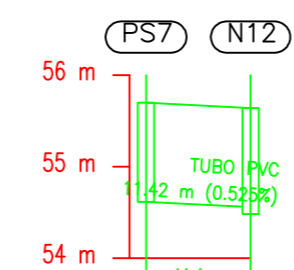
Distancia al origen (m)	0.00	17.54	67.51	91.98
Cota rasante (m)	56.10	56.06	55.51	55.42
Cota terreno (m)	55.85	55.81	55.26	55.17
Prof. Pozo (m)	1.03	1.08	1.16	1.16
Profundidad entrada conducción (m)		1.03	1.08	1.16
Profundidad salida conducción (m)	1.03	1.08	1.16	1.16
Profundidad excavación entrada (m)		1.23	1.28	1.36
Profundidad excavación salida (m)	1.23	1.28	1.36	



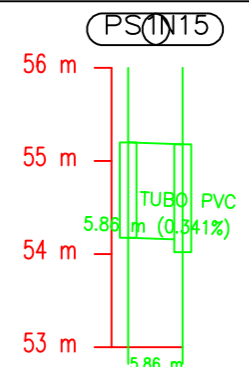
Distancia al origen (m)	0.00	79.52	94.23
Cota rasante (m)	56.04	55.70	55.64
Cota terreno (m)	55.79	55.45	55.39
Prof. Pozo (m)	1.08	1.08	1.16
Profundidad entrada conducción (m)		1.08	1.08
Profundidad salida conducción (m)	1.08	1.08	1.16
Profundidad excavación entrada (m)		1.28	1.28
Profundidad excavación salida (m)	1.28	1.28	



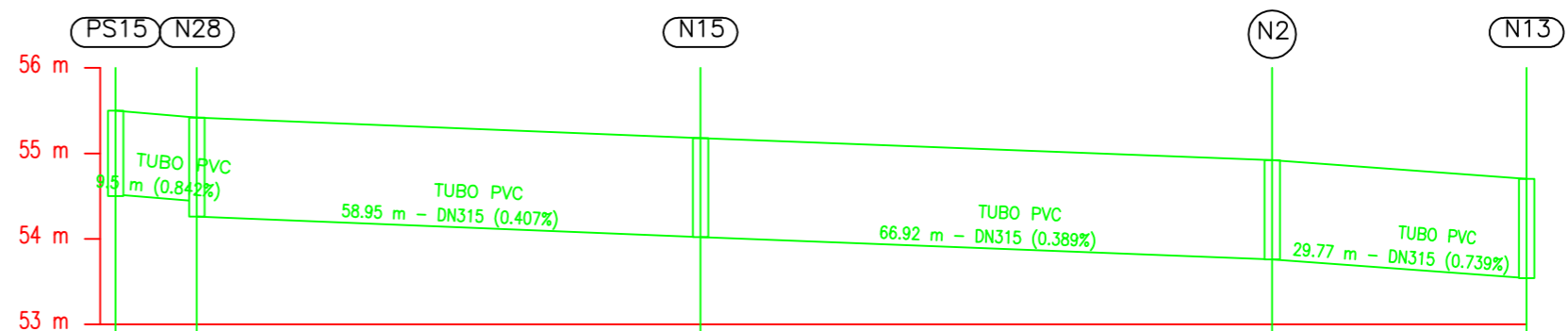
Distancia al origen (m)	0.00	8.86
Cota rasante (m)	55.47	55.42
Cota terreno (m)	55.22	55.17
Prof. Pozo (m)	1.00	1.16
Profundidad entrada conducción (m)		0.98
Profundidad salida conducción (m)	0.98	1.16
Profundidad excavación entrada (m)		1.18
Profundidad excavación salida (m)	1.18	1.18



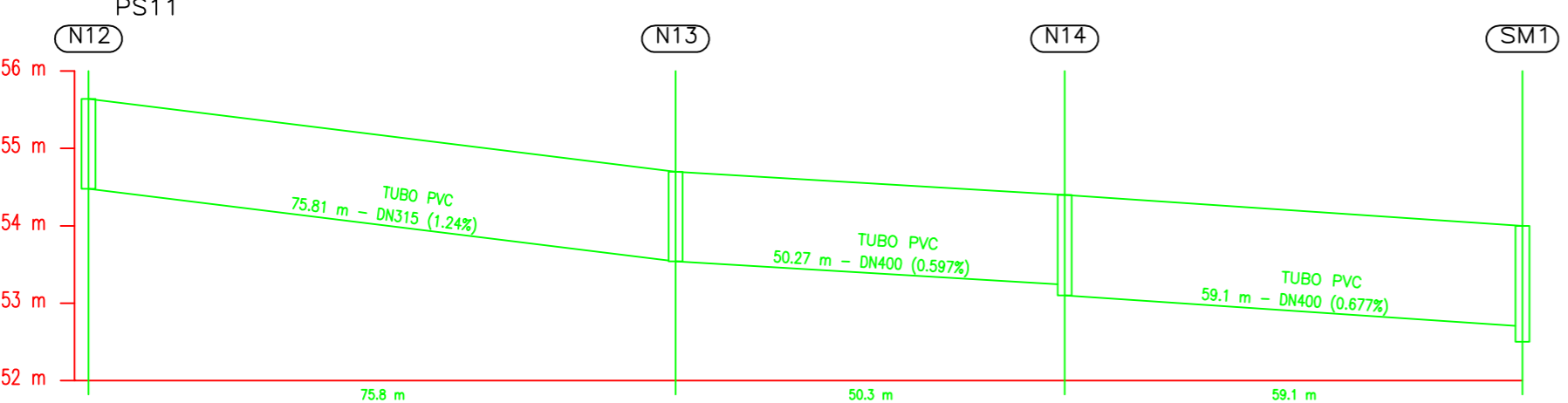
Distancia al origen (m)	0.00	11.42
Cota rasante (m)	55.70	55.64
Cota terreno (m)	55.45	55.39
Prof. Pozo (m)	1.08	1.16
Profundidad entrada conducción (m)		1.08
Profundidad salida conducción (m)	1.08	1.16
Profundidad excavación entrada (m)		1.28
Profundidad excavación salida (m)	1.28	1.28



Distancia al origen (m)	0.00	5.86
Cota rasante (m)	55.20	55.18
Cota terreno (m)	54.95	54.93
Prof. Pozo (m)	1.03	1.16
Profundidad entrada conducción (m)		1.03
Profundidad salida conducción (m)	1.03	1.16
Profundidad excavación entrada (m)		1.23
Profundidad excavación salida (m)	1.23	1.23



Distancia al origen (m)	0.00	9.50	68.45	135.36	165.13
Cota rasante (m)	55.50	55.42	55.18	54.92	54.70
Cota terreno (m)	55.25	55.17	54.93	54.67	54.45
Prof. Pozo (m)	1.00	1.16	1.16	1.16	1.16
Profundidad entrada conducción (m)		0.98	1.16	1.16	1.16
Profundidad salida conducción (m)	0.98	1.16	1.16	1.16	1.16
Profundidad excavación entrada (m)		1.18	1.36	1.36	1.36
Profundidad excavación salida (m)	1.18	1.36	1.36	1.36	1.36



Distancia al origen (m)	0.00	75.81	126.08	185.18
Cota rasante (m)	55.64	54.70	54.40	54.00
Cota terreno (m)	55.39	54.45	54.15	53.75
Prof. Pozo (m)	1.16	1.16	1.30	1.50
Profundidad entrada conducción (m)		1.16	1.16	1.30
Profundidad salida conducción (m)	1.16	1.16	1.30	1.50
Profundidad excavación entrada (m)		1.36	1.36	1.50
Profundidad excavación salida (m)	1.36	1.36	1.50	

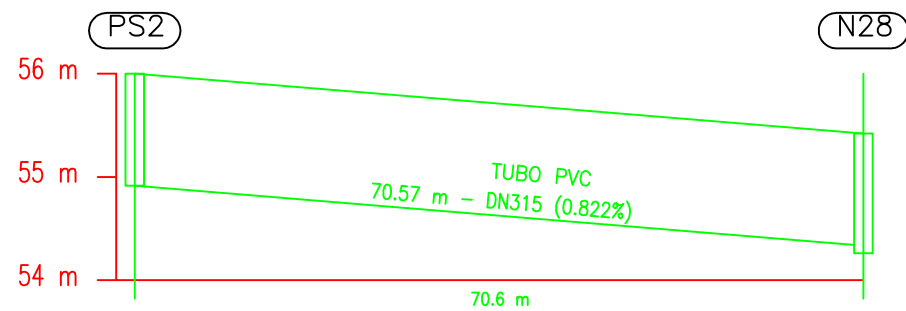


GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL  
TRABAJO FIN DE GRADO

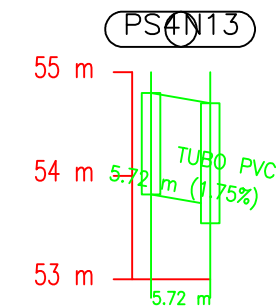
DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO  
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ORIHUELA, ALICANTE.



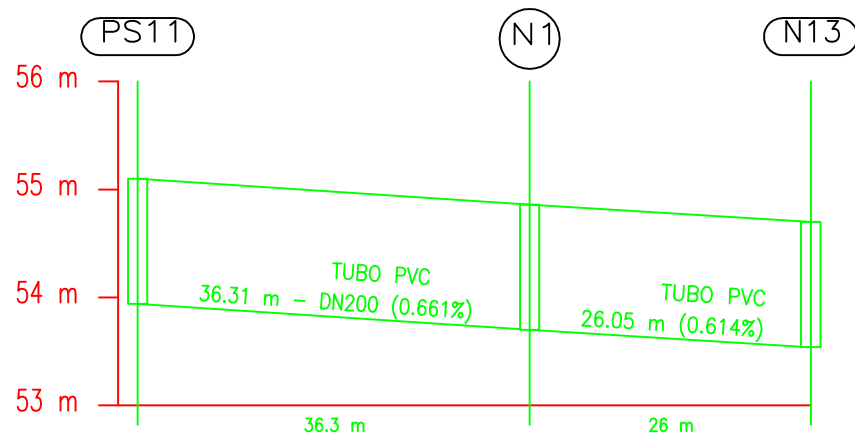
FECHA	JUNIO 2.021	DESCRIPCIÓN	EL ALUMNO
ESCALA	S/E	SANEAMIENTO Y PLUVIALES COLECTOR 1	Denís Johana Ramírez Sánchez
SITUACIÓN	URB LA CHISMOSA, ORIHUELA		
PLANO Nº	5.1		



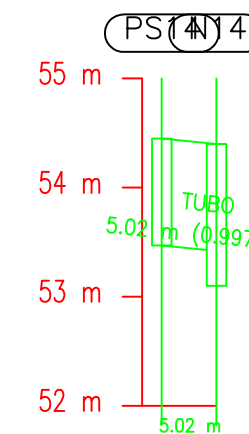
Distancia al origen (m)	0.00	70.57
Cota rasante (m)	56.00	55.42
Cota terreno (m)	55.75	55.17
Prof. Pozo (m)	1.08	1.16
Profundidad entrada conducción (m)		1.08
Profundidad salida conducción (m)	1.08	
Profundidad excavación entrada (m)		1.28
Profundidad excavación salida (m)	1.28	



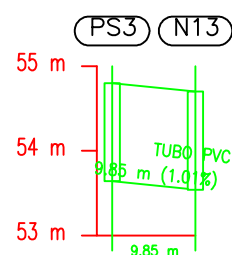
Distancia al origen (m)	0.00	5.72
Cota rasante (m)	54.80	54.70
Cota terreno (m)	54.55	54.45
Prof. Pozo (m)	0.98	1.16
Profundidad entrada conducción (m)	0.98	
Profundidad salida conducción (m)	0.98	
Profundidad excavación entrada (m)	1.18	
Profundidad excavación salida (m)	1.18	



Distancia al origen (m)	0.00	36.31	62.36
Cota rasante (m)	55.10	54.86	54.70
Cota terreno (m)	54.85	54.61	54.45
Prof. Pozo (m)	1.16	1.16	1.16
Profundidad entrada conducción (m)		1.16	1.16
Profundidad salida conducción (m)	1.16	1.16	
Profundidad excavación entrada (m)		1.36	1.36
Profundidad excavación salida (m)	1.36	1.36	



Distancia al origen (m)	0.00	5.02
Cota rasante (m)	54.45	54.40
Cota terreno (m)	54.20	54.15
Prof. Pozo (m)	0.98	1.30
Profundidad entrada conducción (m)	0.98	
Profundidad salida conducción (m)	0.98	
Profundidad excavación entrada (m)	1.18	
Profundidad excavación salida (m)	1.18	



Distancia al origen (m)	0.00	9.85
Cota rasante (m)	54.80	54.70
Cota terreno (m)	54.55	54.45
Prof. Pozo (m)	1.16	1.16
Profundidad entrada conducción (m)	1.16	
Profundidad salida conducción (m)	1.16	
Profundidad excavación entrada (m)	1.36	
Profundidad excavación salida (m)	1.36	



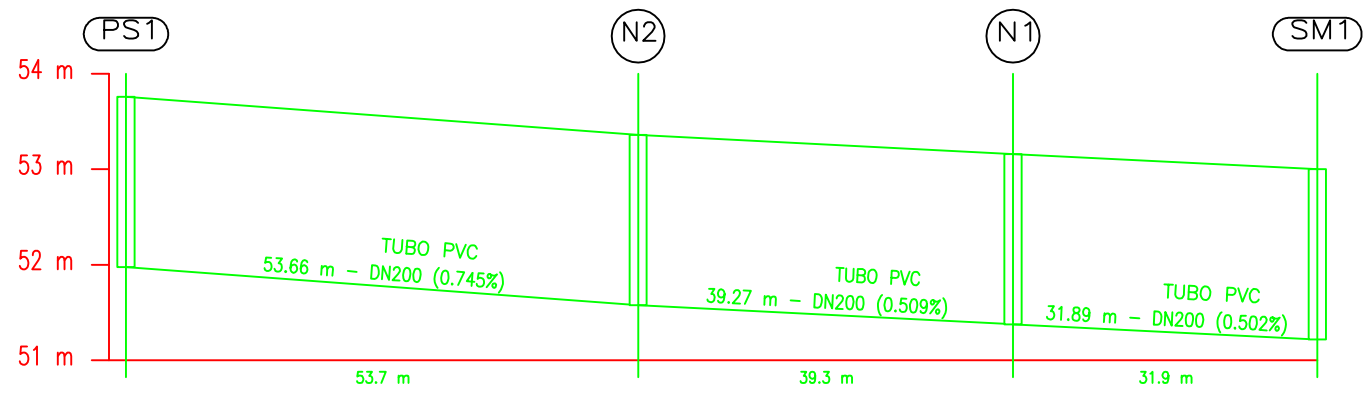
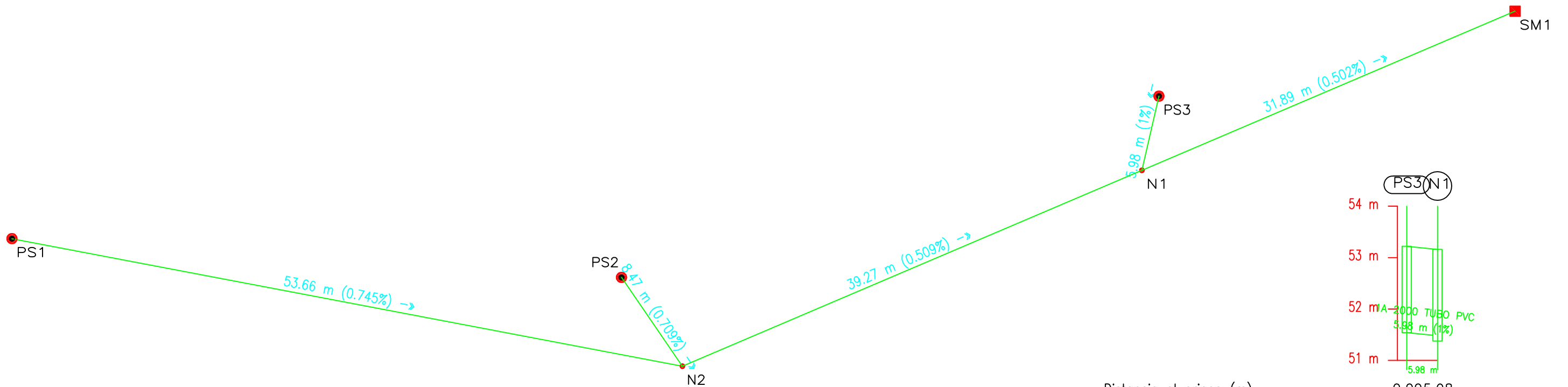
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL  
TRABAJO FIN DE GRADO

DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO  
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ORIHUELA, ALICANTE.



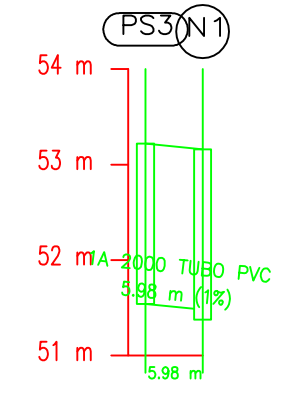
FECHA	JUNIO 2.021	DESCRIPCIÓN	EL ALUMNO
ESCALA	S/E	SANEAMIENTO Y PLUVIALES COLECTOR 1	Denis Johana Ramírez Sánchez
SITUACIÓN	URB LA CHISMOSA, ORIHUELA		
PLANO Nº	5.2		



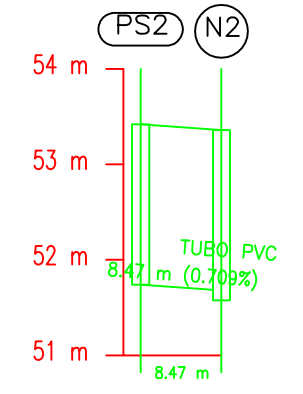


Distancia al origen (m)	0.00	53.66	92.93	124.82
Cota rasante (m)	53.76	53.36	53.16	53.00
Cota terreno (m)	53.51	53.11	52.91	52.75
Prof. Pozo (m)	1.78	1.78	1.78	1.78
Profundidad entrada conducción (m)		1.78	1.78	1.78
Profundidad salida conducción (m)	1.78	1.78	1.78	
Profundidad excavación entrada (m)		1.98	1.98	1.98
Profundidad excavación salida (m)	1.98	1.98	1.98	

Distancia al origen (m)	0.00	5.98
Cota rasante (m)	53.23	53.16
Cota terreno (m)	52.93	52.91
Prof. Pozo (m)	1.68	1.78
Profundidad entrada conducción (m)		1.68
Profundidad salida conducción (m)	1.68	
Profundidad excavación entrada (m)		1.88
Profundidad excavación salida (m)	1.88	



Distancia al origen (m)	0.00	8.47
Cota rasante (m)	53.42	53.36
Cota terreno (m)	53.17	53.11
Prof. Pozo (m)	1.68	1.78
Profundidad entrada conducción (m)		1.68
Profundidad salida conducción (m)	1.68	
Profundidad excavación entrada (m)		1.88
Profundidad excavación salida (m)	1.88	





Escuela Politécnica Superior de Orihuela

**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**

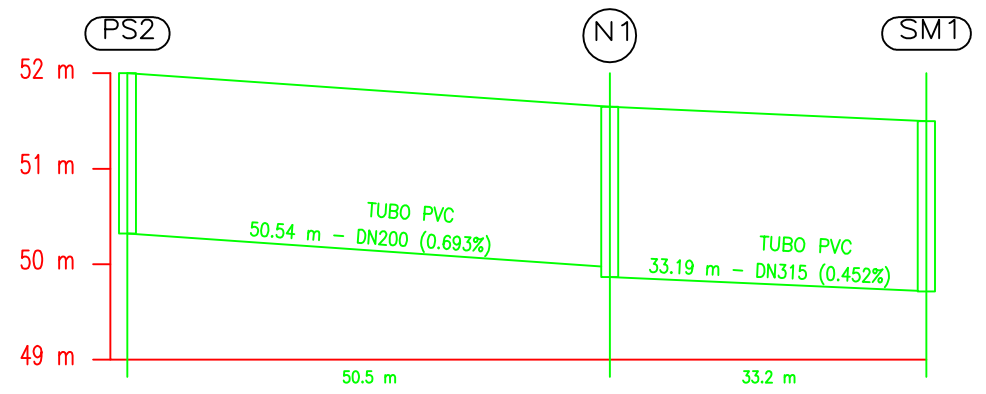
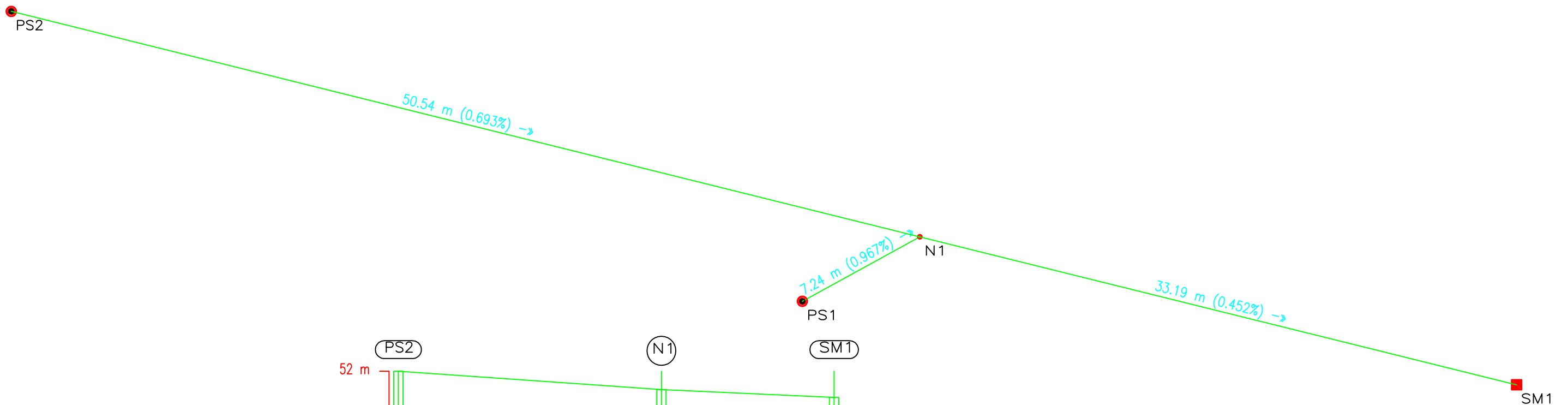
**TRABAJO FIN DE GRADO**

**DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ORIHUELA, ALICANTE.**

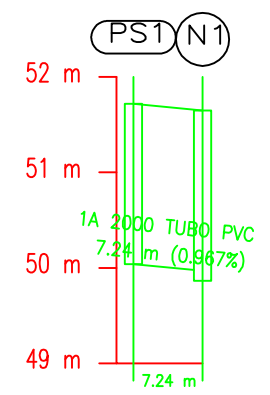


UNIVERSITAS Miguel Hernández

FECHA	JUNIO 2.021	DESCRIPCIÓN	EL ALUMNO
ESCALA	S/E	SANEAMIENTO Y PLUVIALES COLECTOR 2	
SITUACIÓN	URB LA CHISMOSA, ORIHUELA		
PLANO Nº	5.3		
			Denis Johana Ramírez Sánchez

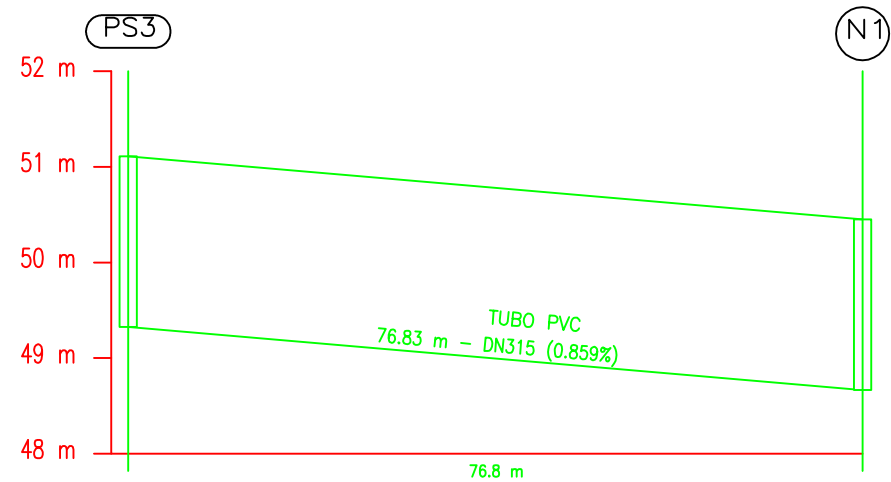
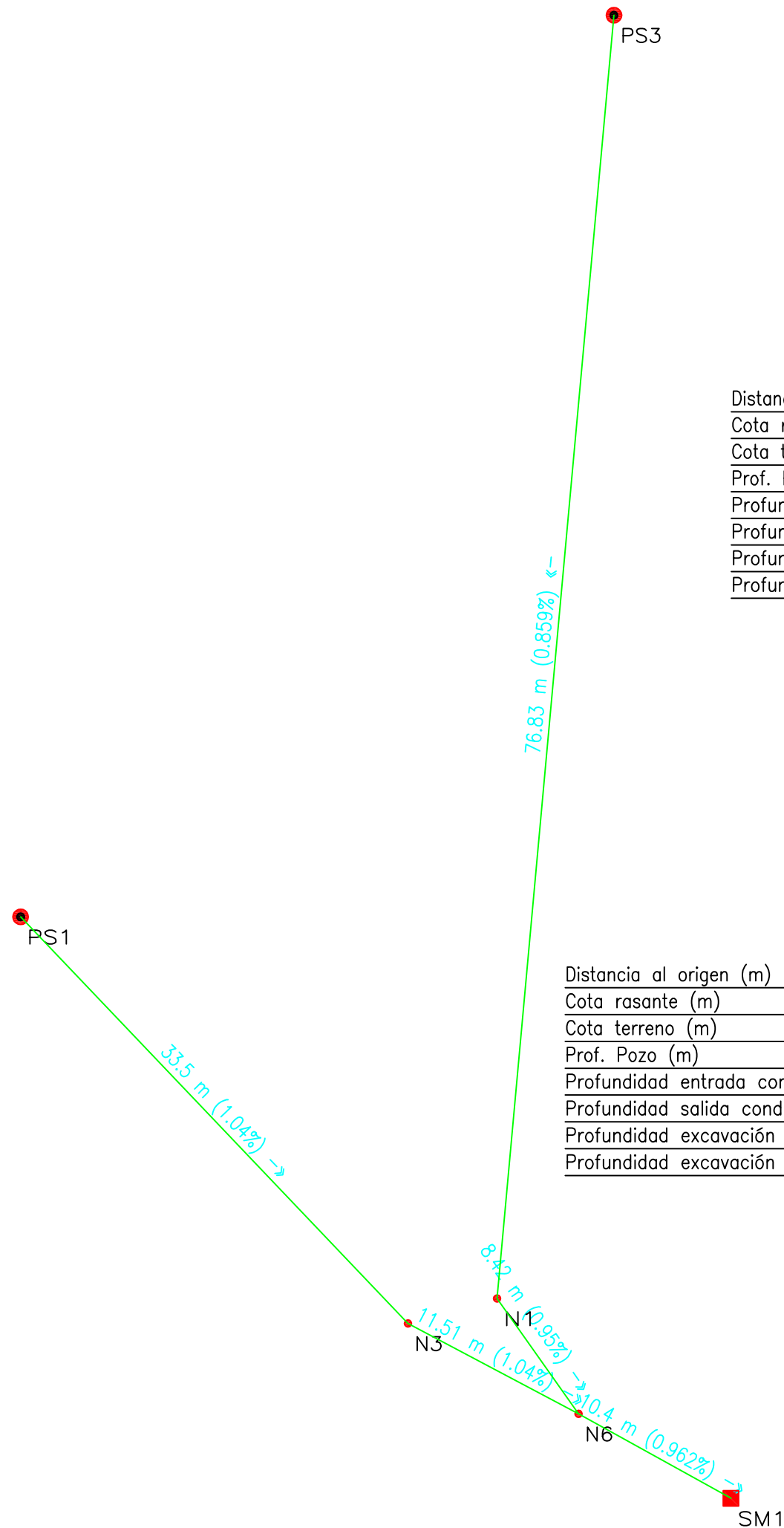


Distancia al origen (m)	0.00	50,54	83,73
Cota rasante (m)	52,00	51,65	51,50
Cota terreno (m)	51,75	51,40	51,25
Prof. Pozo (m)	1,68	1,78	1,78
Profundidad entrada conducción (m)		1,68	1,78
Profundidad salida conducción (m)	1,68	1,78	
Profundidad excavación entrada (m)		1,88	1,98
Profundidad excavación salida (m)	1,88	1,98	

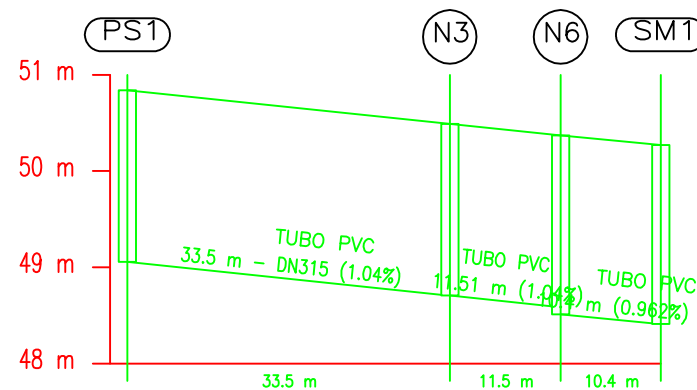


Distancia al origen (m)	0.00	7,24
Cota rasante (m)	51,72	51,65
Cota terreno (m)	51,47	51,40
Prof. Pozo (m)	1,68	1,78
Profundidad entrada conducción (m)		1,68
Profundidad salida conducción (m)	1,68	
Profundidad excavación entrada (m)		1,88
Profundidad excavación salida (m)	1,88	

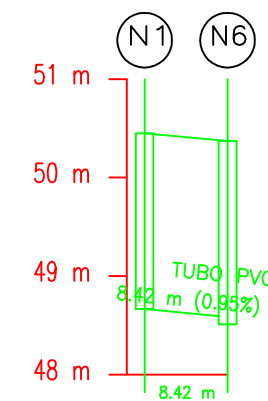
	GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
	TRABAJO FIN DE GRADO		
DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ORIHUELA, ALICANTE.			
FECHA	JUNIO 2.021	DESCRIPCIÓN	EL ALUMNO
ESCALA	S/E	SANEAMIENTO Y PLUVIALES COLECTOR 3	Denis Johana Ramírez Sánchez
SITUACIÓN	URB LA CHISMOSA, ORIHUELA		
PLANO Nº	5.4		



Distancia al origen (m)	0.00	76.83
Cota rasante (m)	51.11	50.45
Cota terreno (m)	50.76	50.10
Prof. Pozo (m)	1.78	1.78
Profundidad entrada conducción (m)		1.78
Profundidad salida conducción (m)	1.78	
Profundidad excavación entrada (m)		1.98
Profundidad excavación salida (m)	1.98	



Distancia al origen (m)	0.00	33.50	45.01	55.41
Cota rasante (m)	50.84	50.49	50.37	50.27
Cota terreno (m)	50.49	50.14	50.02	49.92
Prof. Pozo (m)	1.78	1.78	1.86	1.86
Profundidad entrada conducción (m)		1.78	1.78	1.86
Profundidad salida conducción (m)	1.78		1.78	1.86
Profundidad excavación entrada (m)		1.98	1.98	2.06
Profundidad excavación salida (m)	1.98		1.98	2.06



Distancia al origen (m)	0.00	8.42
Cota rasante (m)	50.45	50.37
Cota terreno (m)	50.10	50.02
Prof. Pozo (m)	1.78	1.86
Profundidad entrada conducción (m)		1.78
Profundidad salida conducción (m)	1.78	
Profundidad excavación entrada (m)		1.98
Profundidad excavación salida (m)	1.98	



GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

TRABAJO FIN DE GRADO

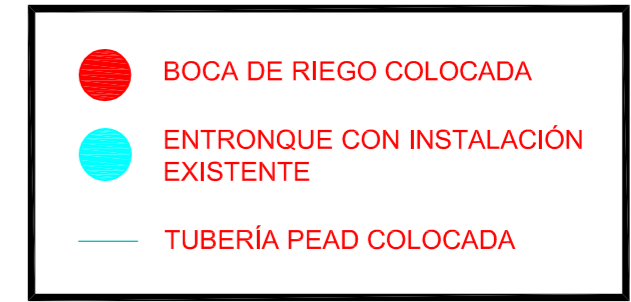
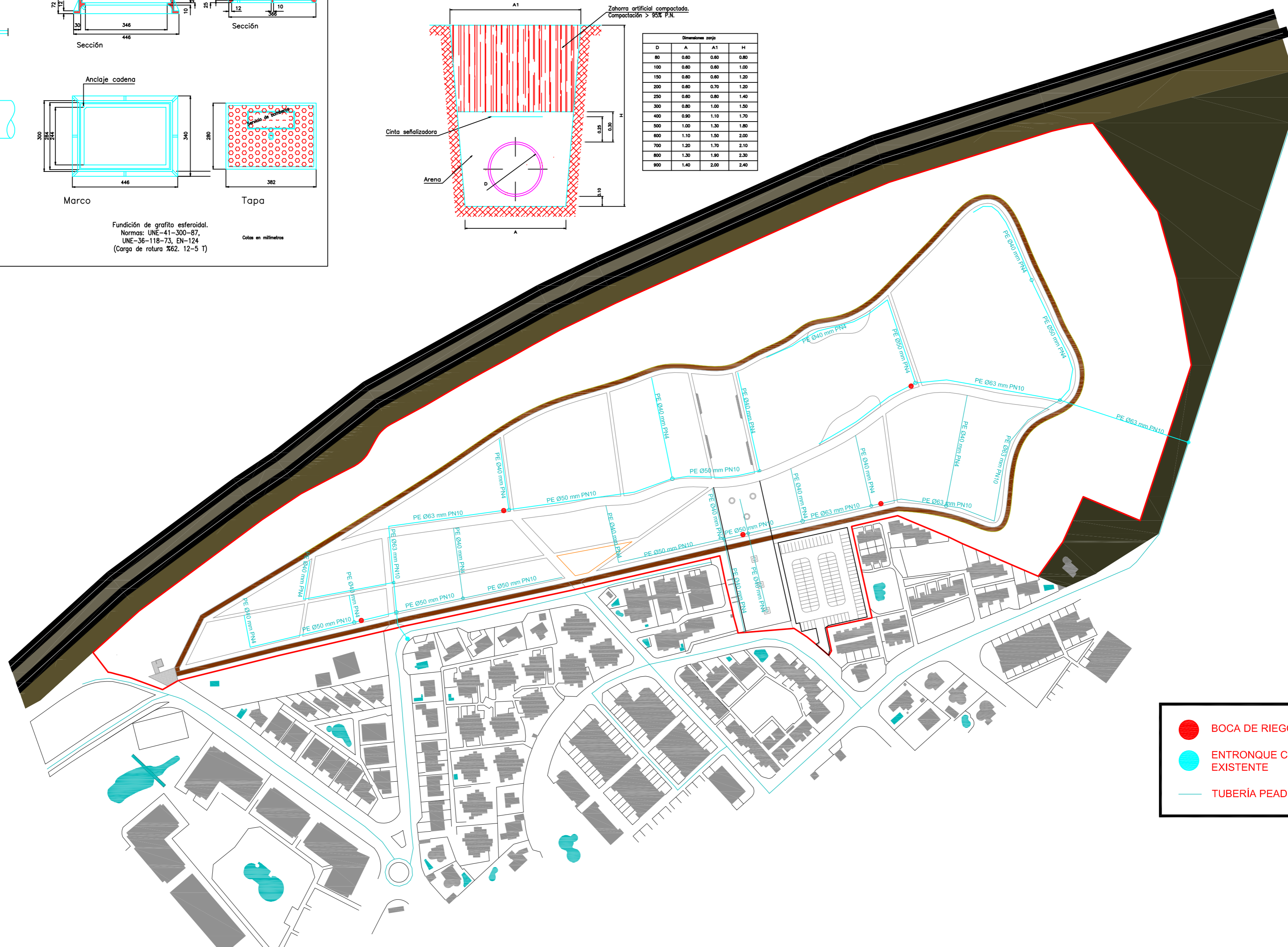
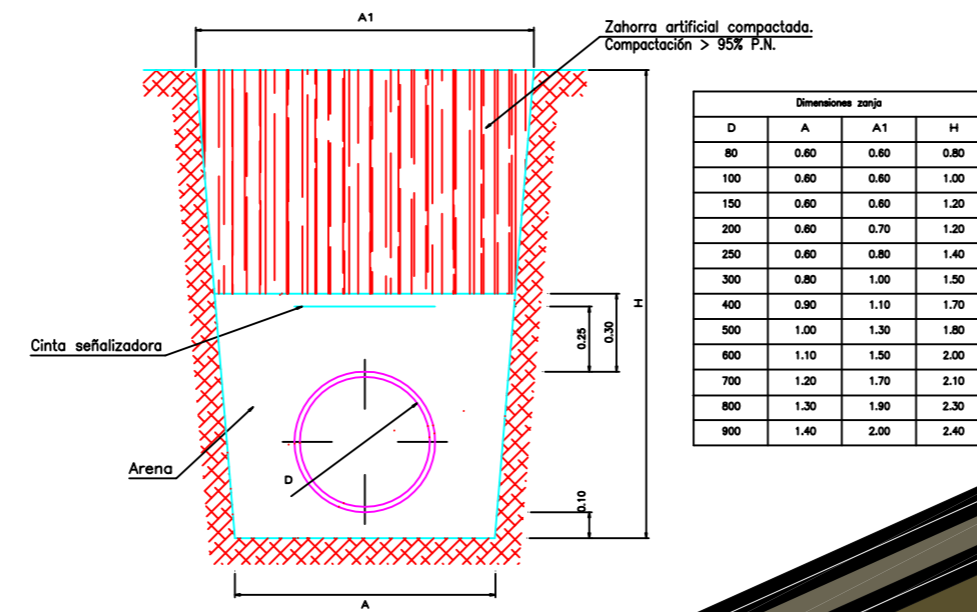
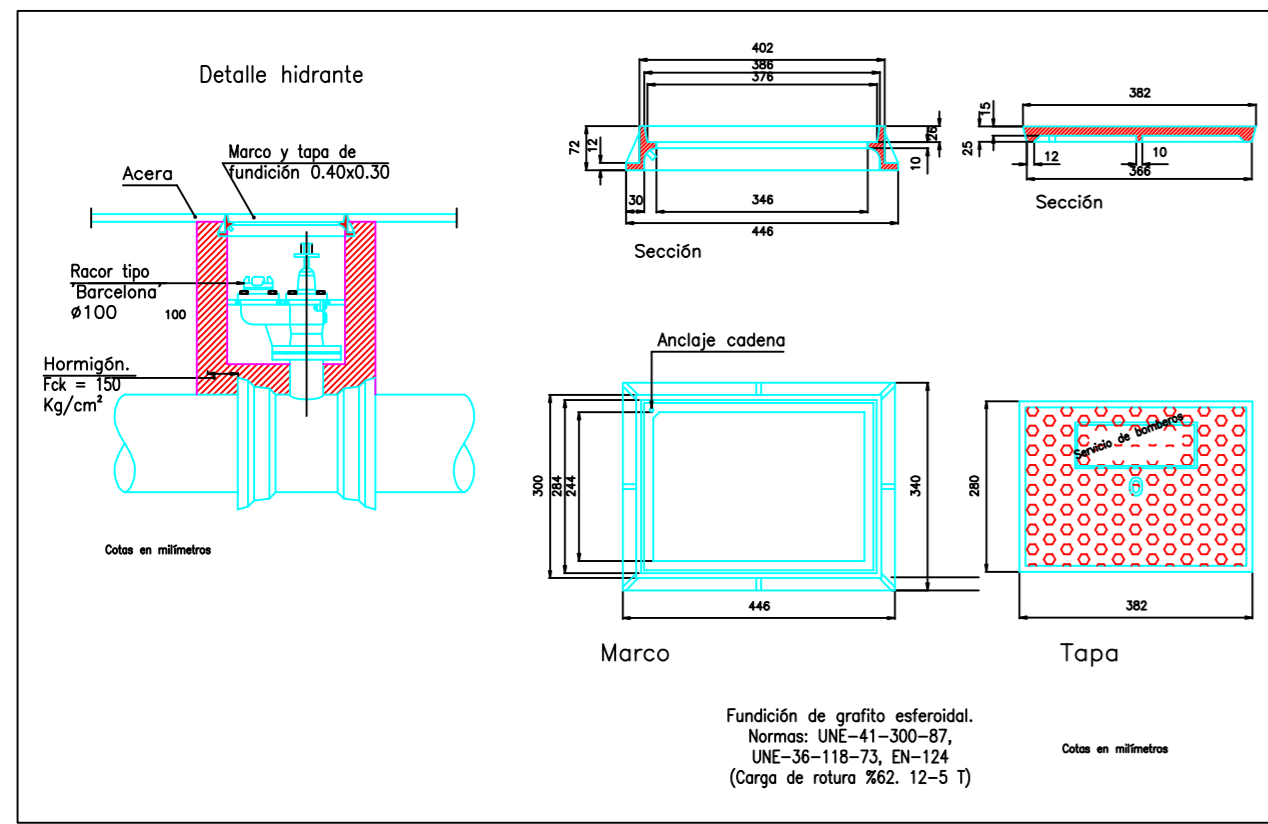
DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ORIHUELA, ALICANTE.



FECHA	JUNIO 2.021
ESCALA	S/E
SITUACIÓN	URB LA CHISMOSA, ORIHUELA
PLANO Nº	5.5

DESCRIPCIÓN	SANEAMIENTO Y PLUVIALES COLECTOR 4
-------------	---------------------------------------



EL ALUMNO	Denis Johana Ramírez Sánchez
-----------	------------------------------



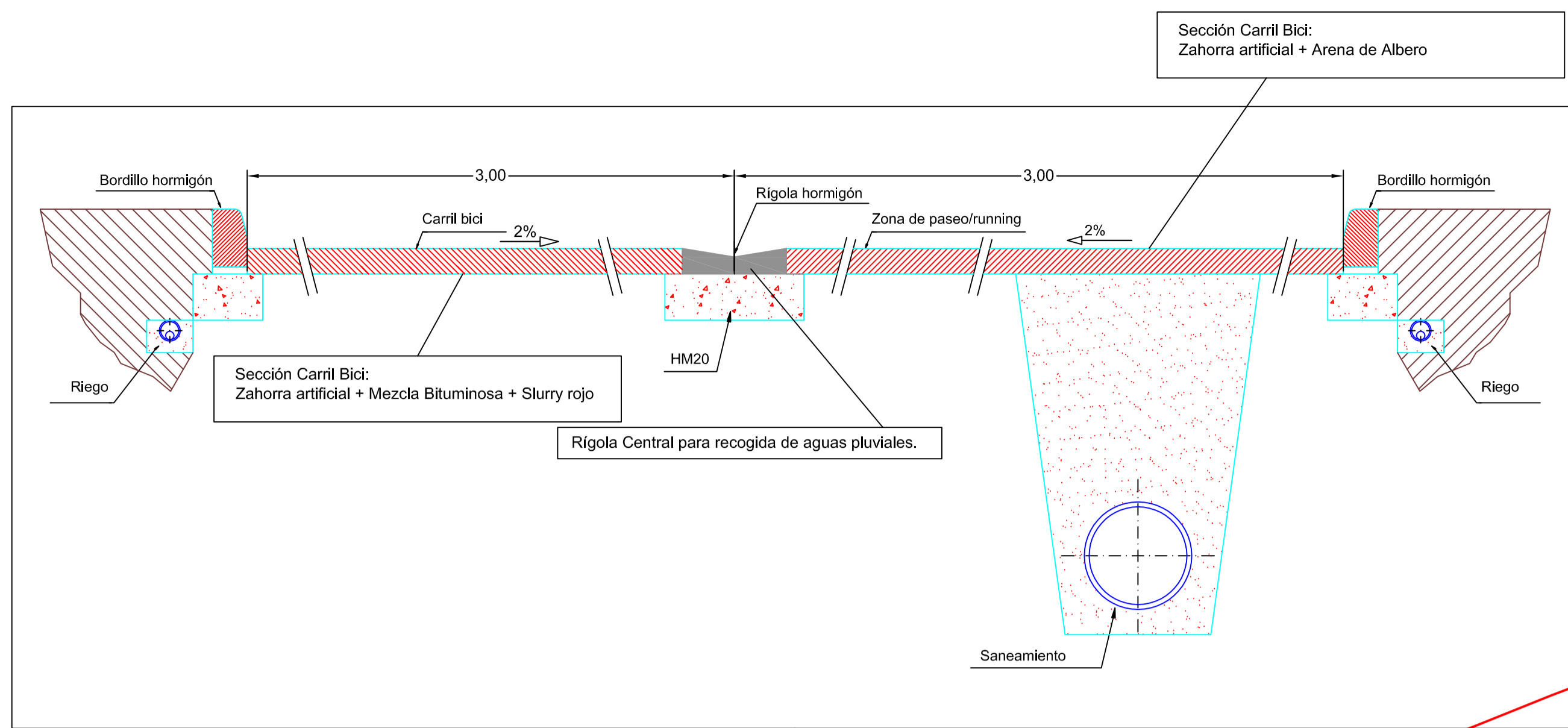
	GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
	TRABAJO FIN DE GRADO		
DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ORIHUELA, ALICANTE.			
FECHA	JUNIO 2.021	DESCRIPCIÓN	EL ALUMNO
ESCALA	1/2000	INSTALACIÓN HIDRÁULICA.	Denis Johana Ramirez Sánchez
SITUACIÓN	URB LA CHISMOSA, ORIHUELA		
PLANO Nº	6		



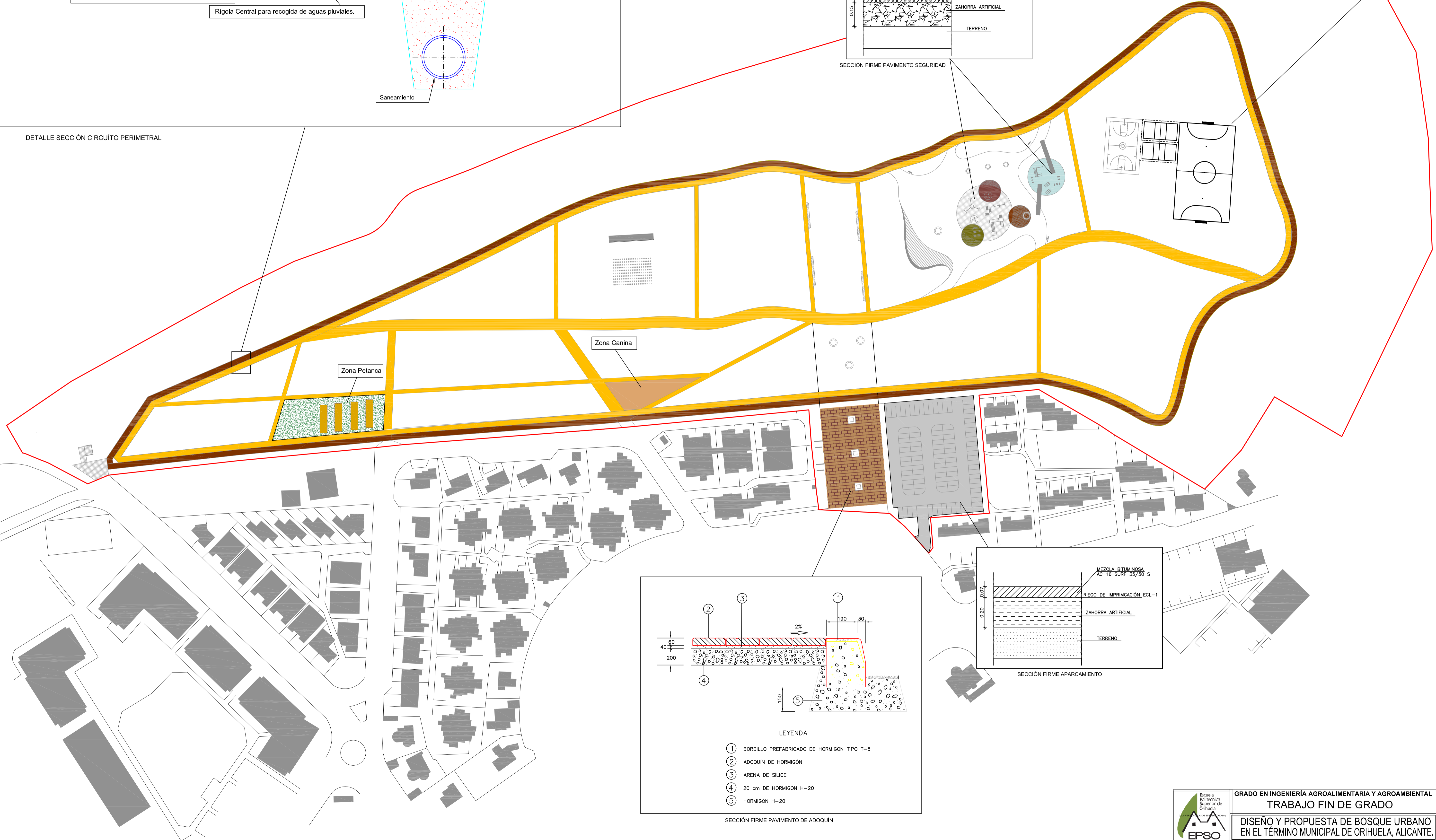
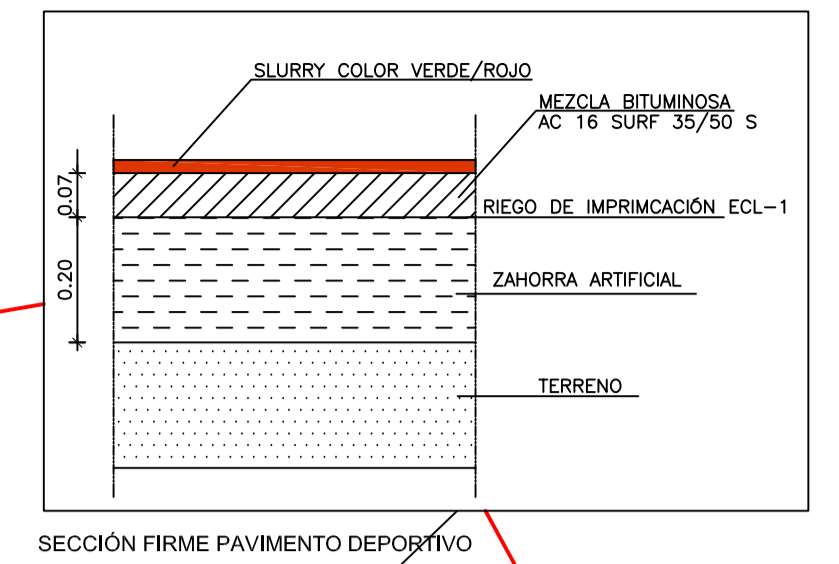
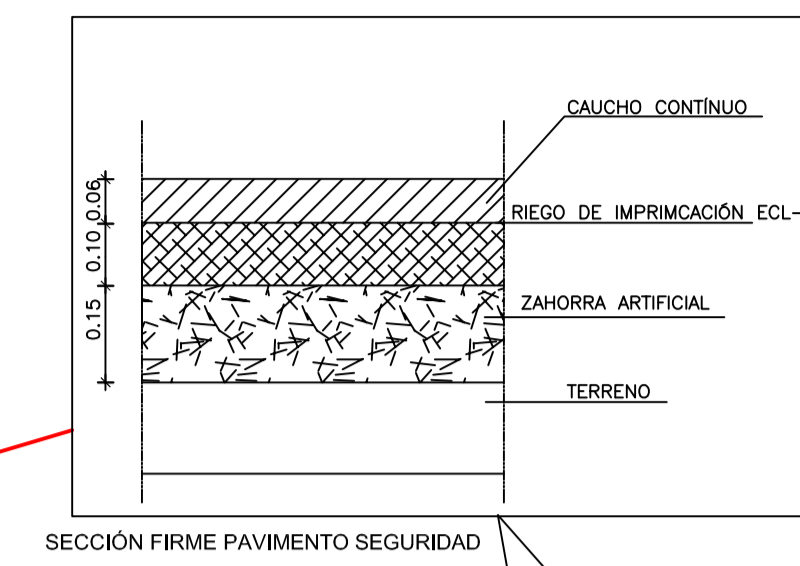


	GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
	TRABAJO FIN DE GRADO		
DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ORIHUELA, ALICANTE.			
FECHA	JUNIO 2,021	DESCRIPCIÓN	EL ALUMNO
ESCALA	1/1000		
SITUACIÓN	URB LA CHISMOSA, ORIHUELA	PLANTA GENERAL. REPLANTEO	
PLANO Nº	7		





DETALLE SECCIÓN CIRCUITO PERIMETRAL



	GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
	TRABAJO FIN DE GRADO		
DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ORIHUELA, ALICANTE.			
FECHA	JUNIO 2.021	DESCRIPCIÓN	EL ALUMNO
ESCALA	1/1000		
SITUACIÓN	URB LA CHISMOSA, ORIHUELA	PLANTA GENERAL. PAVIMENTOS	
PLANO Nº	8		



**Árboles**

**Zona 1 - Azul**

- 1. *Quercus ilex*
- 2. *Cupressus sempervirens*
- 3. *Ceratonia siliqua*
- 6. *Pinus pinaster*
- 7. *Pinus halepensis miller*
- 8. *Acer campestre*

**Zona 2.**

- o *Prunus mahalelo*

**Zona 3. Roja**

- o *Salix atrocinerea*
- o *Cupressus sempervirens*

**Zona 4.**

- o *Cupressus sempervirens*
- o *Cercis siliquastrum*

**Zona 5. Negro**

- o *Tetracelis articulata*
- o *Brachychiton*
- o *Acer campestre*

**Zona 6**

- 8. *Acer campestre*
- 18 *Brachychiton*
- 19 *Pistacia lentiscus*

**Zona 7. Verde**

- o *Quercus suber*
- o *Brachychinton*
- o *Tipuana tipus*
- o *Pinus pinastre*

**Zona 8. Juegos Infantiles**

- o *Ceratonia siliqua*
- o *Tipuana tipu*
- o *mirus communis l.*
- o *Pinus halepensis miller*
- o *Prunice granatum*

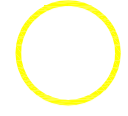
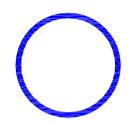
**Zona 9.**

- o *Quercus ilex*
- o *Pinus pinea*
- o *Ceratonia siliqua*
- o *Brachychinton*
- o *Pinus halepensis miller*
- o *Pinus pinastre*

**Zona 10.**

- o *Citrus aurantium*
- o *Prunus dulcis*

- *Quercus ilex* : 1-30
- *Cupressus sempervirens*: 2-12
- *Ceratonia siliqua*: 3-32
- *Brachychiton*: 33-18- 20
- *Pinus pinaster* : 6- 23- 35
- *Pinus halepensis miller*: 7-13 - 28- 34
- *Acer campestre*: 8-19- 28



- o *Lavanda officinalis*
- o *Rosmarinus officinalis*
- o *Thymba capitata*

- o *Euryops pectinatus*

- o *Euryops pectinatus*

- *Santolina chamaecy* : 39
- *Salvia officinalis*: 40
- *Chamaerops humilis*: 41
- *Phoenix dactyera*: 42
- *Phoenix theopasti*: 43

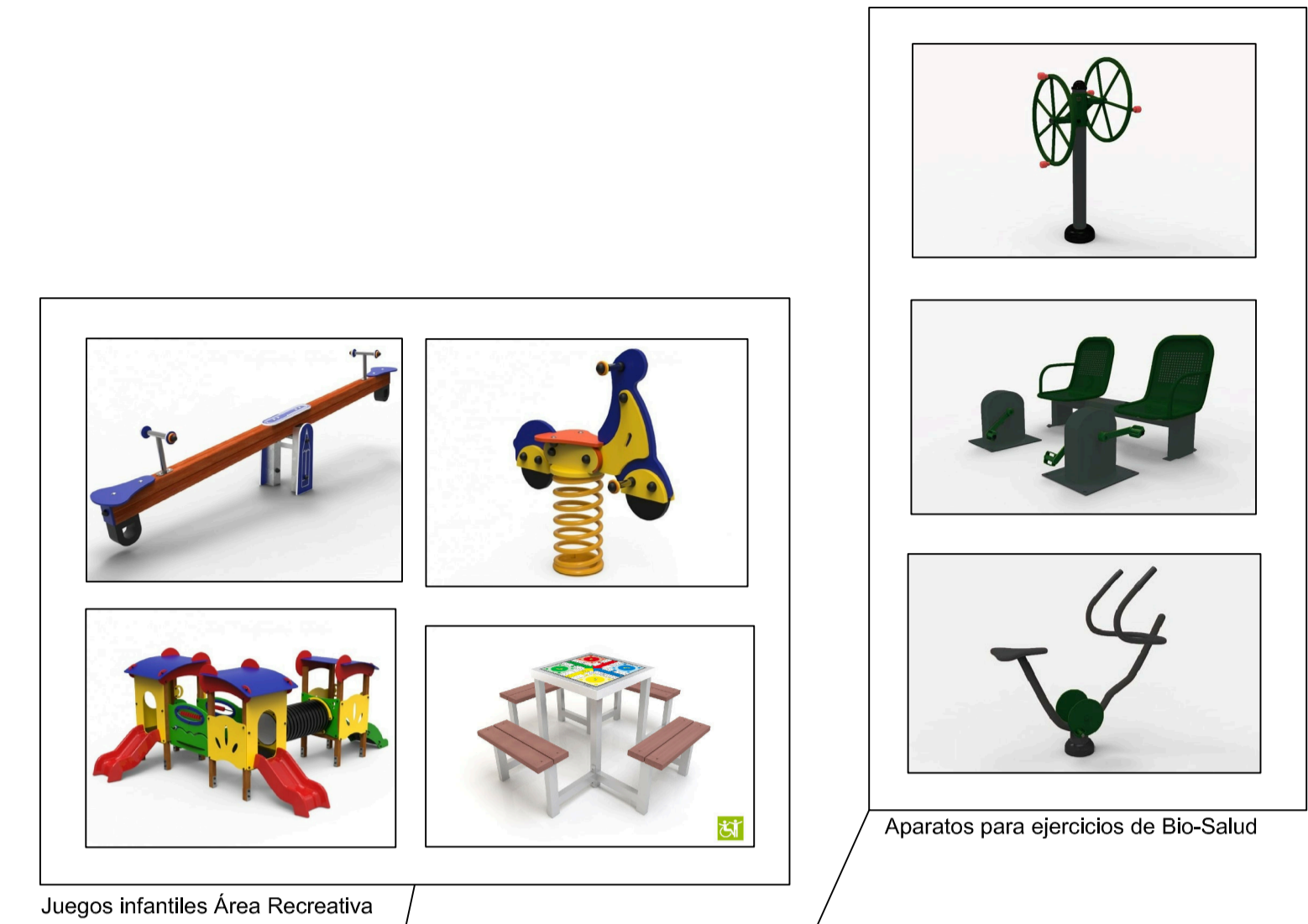


	GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
	TRABAJO FIN DE GRADO		
DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ORIHUELA, ALICANTE.			
FECHA	JUNIO 2.021	DESCRIPCIÓN	EL ALUMNO
ESCALA	1/1000		
SITUACIÓN	URB LA CHISMOSA, ORIHUELA	PLANTA GENERAL. ESPECIES VEGETALES	
PLANO Nº	9		



# LEYENDA

- Fuente Dundición Dúctil colocada
- Fuente canina bifuncional colocada
- Papelera común colocada
- Papelera canina colocada
- Banco sin respaldo colocado
- Banco con respaldo colocado
- Zona juegos infantiles
- Zona aparatos de Bio salud
- Aseo autolimpiante colocado
- Alcorque circular prefabricado
- Alcorque cuadrado colocado

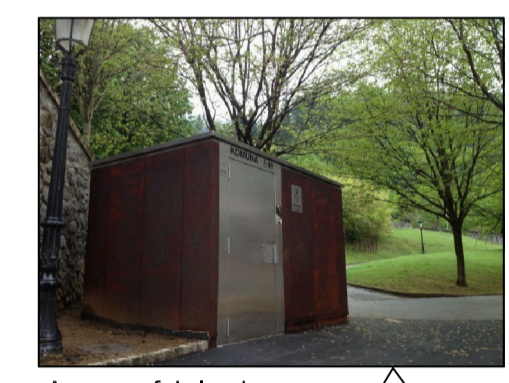


Juegos infantiles Área Recreativa

Aparatos para ejercicios de Bio-Salud



Fuente en Fundición Dúctil



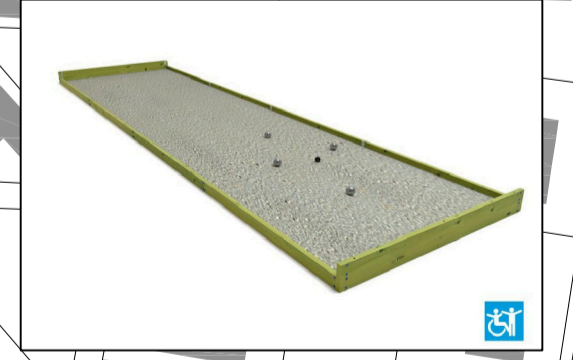
Aseo prefabricado



Banco con respaldo



Banco sin respaldo. Colocado en los caminos del Bosque Urbano



Pistas de petanca colocadas.



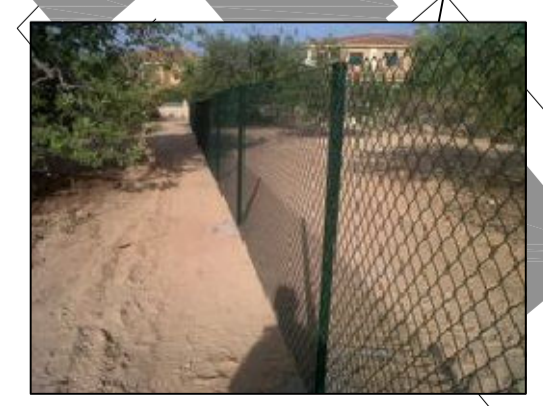
Papelera para zona canina



Fuente bi-funcional canes y personas.



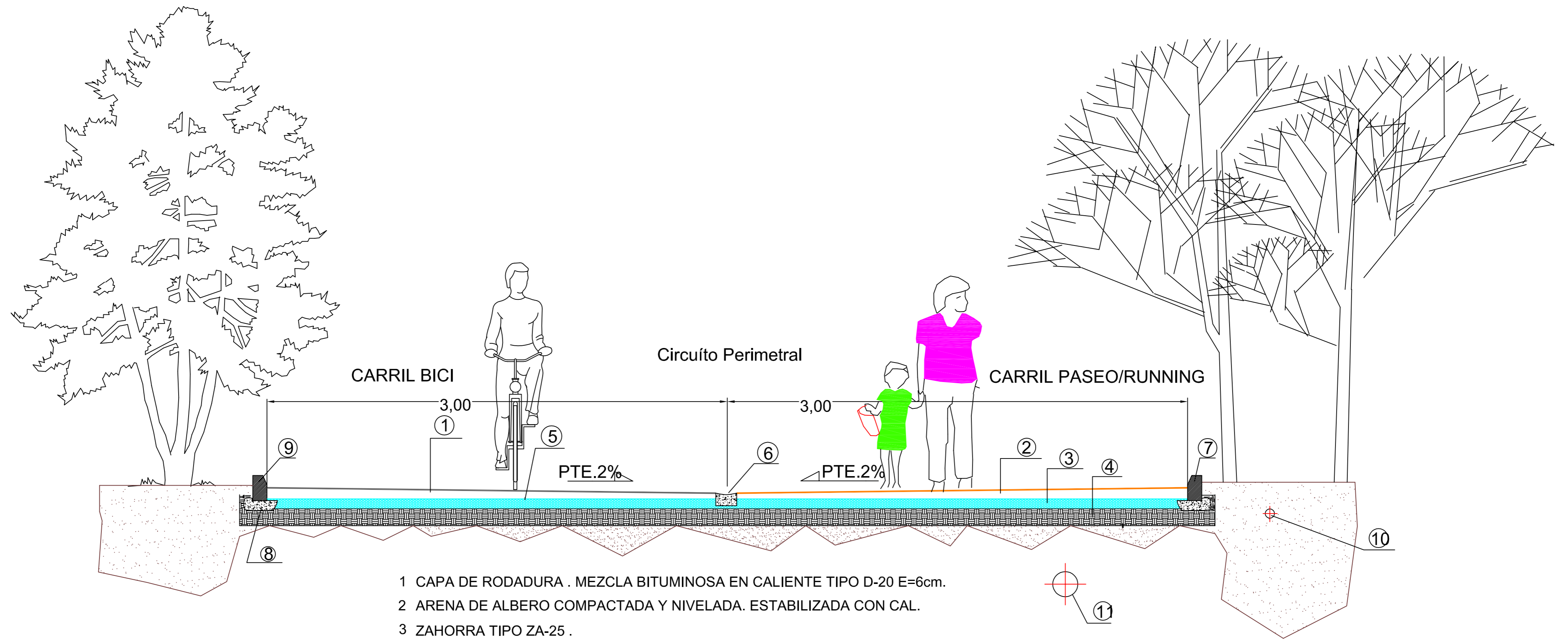
Papelera común



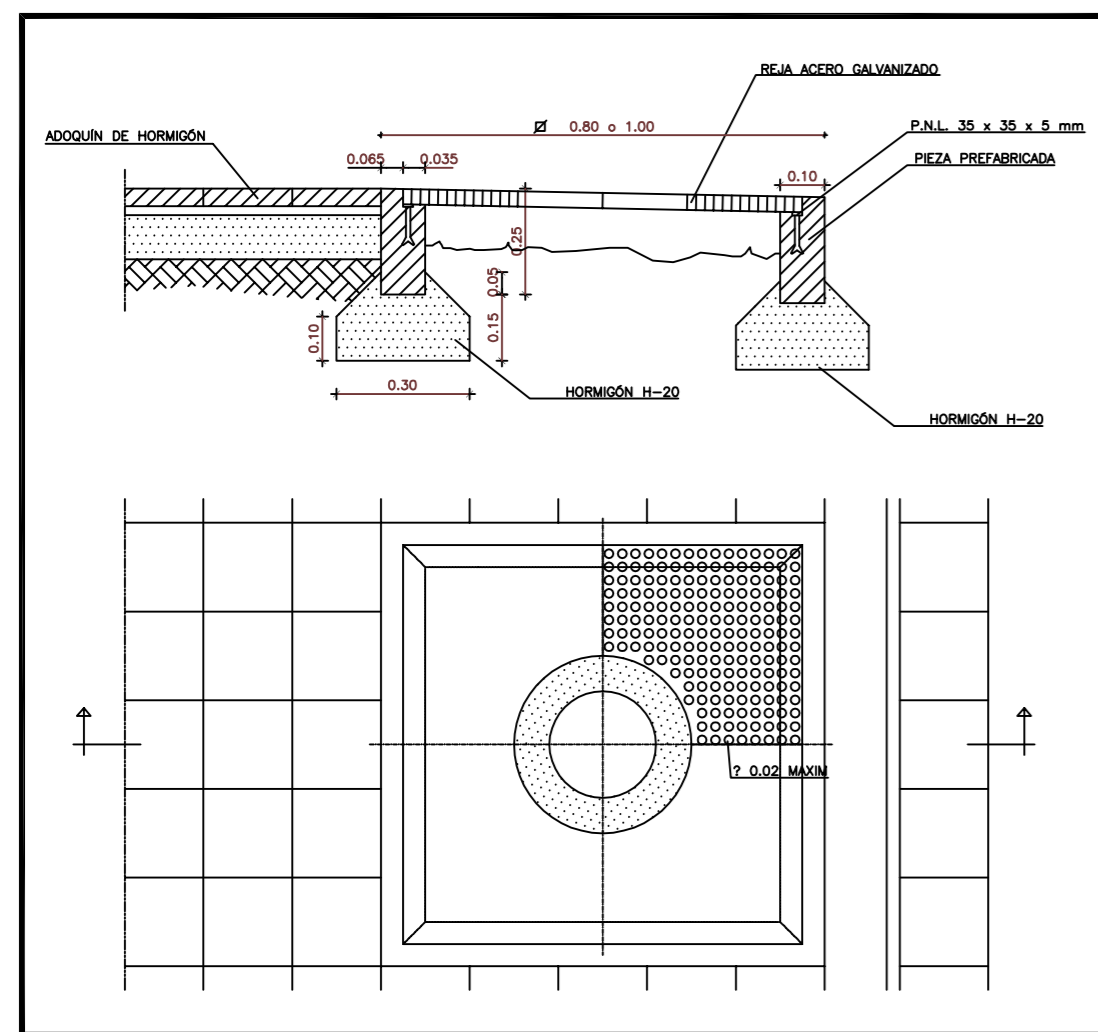
Vallado delimitación del Bosque Urbano

	GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
	TRABAJO FIN DE GRADO		
DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ORIHUELA, ALICANTE.			
FECHA	JUNIO 2,021	DESCRIPCIÓN	EL ALUMNO
ESCALA	1/1000		
SITUACIÓN	URB LA CHISMOSA, ORIHUELA	PLANTA GENERAL, MOBILIARIO	
PLANO Nº	10		

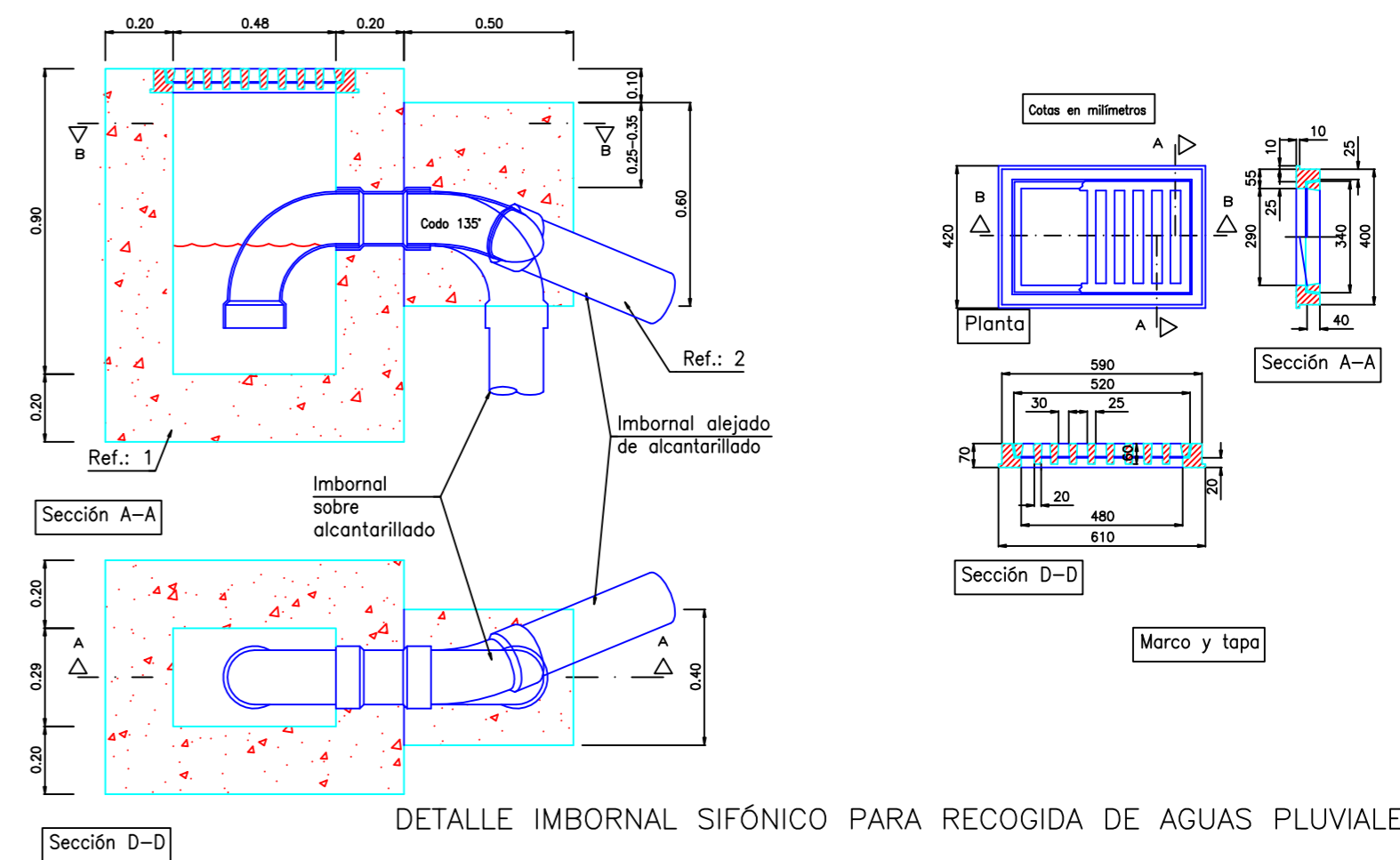





- 1 CAPA DE RODADURA . MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO D-20 E=6cm.
- 2 ARENA DE ALBERO COMPACTADA Y NIVELADA. ESTABILIZADA CON CAL.
- 3 ZAHORRA TIPO ZA-25 .
- 4 SUELO COMPACTADO .
- 5 RIEGO DE IMPRIMACION ECL-1 ( 0.30 kg/cm<sup>2</sup> )
- 6 PIEZA PREFABRICADA DE HORMIGÓN RIGOLA EN V.
- 7 BORDILLO DE HORMIGON PREFABRICADO .
- 8 CIMIENTO DE HORMIGON .
- 9 BORDILLO DE HORMIGON PREFABRICADO .
- 10 RED DE ABASTECIMIENTO/RIEGO
- 11 RED DE ALCANTARILLADO .



PLANTA Y SECCIÓN ALCORQUE



DETALLE IMBORNAL SIFÓNICO PARA RECOGIDA DE AGUAS PLUVIALES.

	<b>GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL</b> <b>TRABAJO FIN DE GRADO</b>		
	<b>DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ORIHUELA, ALICANTE.</b>		
FECHA	JUNIO 2.021	DESCRIPCIÓN	EL ALUMNO
ESCALA	VARIAS	DETALLES CONSTRUCTIVOS	Denis Johana Ramirez Sánchez
SITUACIÓN	URB LA CHISMOsa, ORIHUELA		
PLANO Nº	11		

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



**DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN LA URBANIZACIÓN DE  
LA CHISMOSA DEL MUNICIPIO ORIHUELA**  
**(PROVINCIA DE ALICANTE, COMUNIDAD VALENCIANA)**

**PLIEGO DE CONDICIONES**

Autora: Denis Johana Ramírez Sánchez

Tutor: Vicente Lidón Noguera

## PLIEGO DE CONDICIONES

### CAPÍTULO I. PARTE GENERAL

#### ARTÍCULO 1.- ESPECIFICACIONES GENERALES

Constituyen las especificaciones contenidas en este Pliego de Condiciones el conjunto de normas que habrán de regir en las obras objeto del proyecto y que serán de aplicación además de las Prescripciones Técnicas Generales vigentes y las de Contratación de Obras Municipales.

##### 1.1 APLICACIÓN

Es objeto de este pliego regular la ejecución de las obras necesarias para la realización del bosque urbano “Las Chismosas” en Orihuela Costa, término municipal de Orihuela.

##### 1.2 PLAZO DE EJECUCIÓN

**El plazo de ejecución será de: DIECISEIS MESES**

Se hace expresamente la advertencia de que las incidencias climatológicas no tendrán la consideración de fuerza mayor que justifique el retraso.

##### 1.3 NORMATIVA DE CARÁCTER COMPLEMENTARIO

Para los materiales y ejecución de la obra se estará a lo dispuesto en el Pliego de Condiciones Técnicas Generales del Ayuntamiento de Orihuela y sus actualizaciones posteriores, o en su caso, el pliego que estuviera vigente en el momento del inicio de las obras.

Además de lo especificado en el presente pliego, se aplicarán en las obras proyectadas las siguientes disposiciones, normas y reglamentos.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes PG- 3.
- 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 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Orden VIV/561/2010 de 1 de febrero de 2010, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- Ley 8/1993 de 22 de junio de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras arquitectónicas y su modificación por Decreto 138/1998.
- Decreto 13/2007, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.
- PG-4/88 (o PG-3/75, con las modificaciones a ciertos artículos, que dan origen al PG- 4/88: Art. 330 del PG-3/75).
- Normas de las compañías suministradoras de los servicios.
- Normas de Abastecimiento en poblaciones del MOPU.
- Normas de Saneamiento del MOPU.
- RD 1627/1997, de 24 de octubre, por la que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- RD 604/2006, de 19 de mayo, que modifica el RD 1627/1997.
- Ley 13/1982, de 7 de abril, de Integración Social de los Minusválidos (BOE de 30 de abril de 1982), por cuanto se dispone en su Título Noveno referente a la movilidad y barreras arquitectónicas.

- Ley 54/2003 de 12 de diciembre, reforma del Marco Normativo de Prevención de Riesgos Laborales.
- REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Instrucción para la recepción de cementos RC-16 (RD 256/2016).
- Código Técnico de la Edificación (CTE).
- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Reglamento de los servicios de prevención. R.D. 39/1997, de 17 de enero (BOE de 31 de enero de 1997).
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización, de seguridad y salud en el trabajo. (BOE de 23 de abril de 1997).
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. (BOE de 12 de junio de 1997).
- R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. (BOE de 7 de agosto de 1997).
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre, reforma del Marco Normativo de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad Valenciana.
- Plan General de Ordenación Urbana de Orihuela

- Ordenanzas de Orihuela
- Resto de Normas Oficiales de obligado cumplimiento. Para la aplicación y cumplimiento de estas normas, así como para la interpretación de errores u omisiones contenidos en las mismas, se seguirá tanto por parte de la Contrata adjudicataria, como por la de la Dirección de las Obras, el orden de mayor a menor rango legal de las disposiciones que hayan servido para su aplicación.

## **ARTÍCULO 2.- OMISIONES**

Las omisiones en los Planos, Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu en los Planos y Pliego de Condiciones o que por uso y costumbre deban ser realizados, no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, que deberán ser realizados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Prescripciones Técnicas.

## **ARTÍCULO 3.- NORMAS PARA LA INSPECCIÓN Y DIRECCIÓN DE LAS OBRAS**

La dirección ejecutiva de las obras corresponde al Contratista que deberá disponer de un equipo con, al menos, un Ingeniero Técnico a pie de obra. El Contratista será el responsable de la ejecución material de las obras previstas en el Proyecto y de los trabajos necesarios para realizarlas, así como de las consecuencias imputables a dicha ejecución material.

El equipo técnico de la Contrata dispondrá en el momento que se le requiera, a pie de obra, además del mencionado personal técnico, del siguiente material verificado:

- Un taquímetro o teodolito medidor de distancias, miras, libretas, etc.
- Un nivel de anteojo, miras, libretas, etc.
- Un termómetro de máximo y mínimo de intemperie blindado.
- Juegos de banderolas, niveletas, escuadras, estacas, clavos, etc.

Es obligación de la Contrata, por medio de su equipo técnico, realizar los trabajos materiales de campo y gabinete correspondientes al replanteo y desarrollo de la ejecución de la obra, tomar con el mayor detalle en los plazos que se le señalen toda clase de datos topográficos y elaborar correctamente los diseños y planos de construcción, detalle y montaje que sean precisos.

#### **ARTÍCULO 4.- SERVIDUMBRES Y SERVICIOS**

Para el mantenimiento de servidumbres, servicios y concesiones preestablecidos, la Contrata dispondrá de todas las instalaciones que sean necesarias, sometiéndose en caso preciso a lo que ordene la Inspección Facultativa de las obras, cuyas resoluciones discrecionales a este respecto, serán inapelables, siendo el Contratista responsable de los daños y perjuicios que por incumplimiento de esta prescripción puedan resultar exigibles. El abono de los gastos que este mantenimiento ocasione se encuentra comprendido en los precios de las distintas unidades de obra.

La determinación en la zona de las obras de la situación exacta de las servidumbres y servicios públicos y privados para su mantenimiento en su estado actual es obligación del Contratista, quien deberá recabar de las Compañías o particulares correspondientes, la información necesaria, y serán de su cuenta todos los daños y perjuicios que el incumplimiento de esta prescripción ocasione.

El tráfico, tanto de peatones como rodado, será restituido en cada parte de obra tan pronto como sea posible, debiendo siempre permitir el acceso a las fincas y lugares de uso público.

El Contratista está obligado a permitir, tanto a Compañías de servicios públicos (Gas Natural, Distribuidora de Gas, Compañía Telefónica, Iberdrola, etc.), como actividades privadas, la inspección de sus instalaciones, así como la ejecución de nuevas conducciones u otro tipo de actuaciones en la zona afectada por las obras municipales y que hayan de llevarse a cabo simultáneamente con las mismas. Todo ello de acuerdo con las instrucciones que señale la Inspección Facultativa, con objeto de evitar futuras afecciones a la obra terminada.

La información que puede figurar en el Proyecto sobre canalizaciones existentes y proyectadas, de los distintos servicios públicos: gas, teléfono, electricidad, etc., o privados, facilitada por las respectivas compañías o particulares, tiene carácter meramente orientativo. Por lo tanto, el contratista, en su momento, deberá requerir la información necesaria a las compañías o particulares correspondientes.

No será objeto de abono por ningún concepto, ni servirá como justificación para el incumplimiento de plazos, ni para solicitar la aplicación de precios contradictorios, la existencia de los distintos servicios, así como la instalación de nuevas conducciones u otro tipo de actuaciones que haya de llevarse a cabo previa o simultáneamente a las obras proyectadas, por las compañías o particulares correspondientes.

#### **ARTÍCULO 5.- SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN**

El Contratista adjudicatario de las obras está obligado a instalar y mantener a su costa y bajo su responsabilidad, las señalizaciones necesarias, balizamientos, iluminaciones y protecciones adecuadas para las obras, tanto de carácter diurno como nocturno, ateniéndose en todo momento a las vigentes reglamentaciones y obteniendo en todo caso las autorizaciones necesarias para las ejecuciones parciales de la obra.

El tipo de vallas, iluminación, pintura y señales circulatorias, direccionales, de precaución y peligro, se ajustarán a los modelos reglamentarios, debiendo en las obras que por su importancia lo requieran, mantener permanentemente un vigilante con la responsabilidad de la colocación y conservación de dichas señales.

Todos los elementos que se instalen para el cumplimiento de las especificaciones anteriores deberán presentar en todo momento un aspecto adecuado y decoroso.

#### **ARTÍCULO 6.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA**

El Contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el periodo de construcción y almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables.

En especial, se subraya la importancia del cumplimiento por parte del Contratista de los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes. Deberá conservar en



perfecto estado de limpieza todos los espacios interiores y exteriores a las construcciones, evacuando los desperdicios y basuras.

El contratista queda obligado a dejar libres las vías públicas, debiendo realizar los trabajos necesarios para permitir el tránsito de peatones y vehículos durante la ejecución de las obras, así como las operaciones requeridas para desviar alcantarillas, tuberías, cables eléctricos y en general, cualquier instalación que sea necesario modificar.

#### **ARTÍCULO 7.- SEGURIDAD DEL PERSONAL**

El Contratista será el único responsable de las consecuencias de la trasgresión de los Reglamentos de Seguridad vigentes en la construcción, Instalaciones eléctricas, etc., sin perjuicio de las atribuciones de la Inspección Técnica al respecto.

Previamente a la iniciación de cualquier tajo u obra parcial, el Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad, dispositivos complementarios, sistemas de ejecución, etc., necesarios para garantizar la perfecta seguridad en la obra de acuerdo con los Reglamentos vigentes.

#### **ARTÍCULO 8.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

En virtud del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, en los proyectos que corresponda, se incluirá un Estudio de Seguridad y Salud, cuyo presupuesto estará incorporado al Presupuesto General como capítulo independiente.

El mencionado Estudio de Seguridad y Salud forma parte del Proyecto como Anejo nº 18. Está compuesto de Memoria y Anejos, Planos, Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares y Presupuesto. Este último se incluye en el presupuesto del proyecto, dividido en el correspondiente a cada fase.

Por otra parte, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Estudio de Seguridad y Salud, según se indica expresamente, forma parte integrante a todos los efectos del Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

En aplicación del citado Estudio de Seguridad y Salud, el Contratista adjudicatario de la obra, quedará obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que

se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el estudio citado.

En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas, con modificación o sustitución de las mediciones, calidades y valoración recogidas en el Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud, sin que ello suponga variación del importe total de adjudicación.

El Estudio de Seguridad y Salud es, por lo tanto, orientativo en cuanto a los medios y planteamiento del mismo, y es vinculante en cuanto al importe total de adjudicación.

Antes del inicio de la obra, el Contratista presentará el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a la Inspección Facultativa de la Obra, que lo elevará a quien corresponda para su aprobación, desde el punto de vista de su adecuación al importe total de adjudicación, sin perjuicio de lo cual, la responsabilidad de la adecuación del citado Plan a la normativa vigente corresponde al Contratista.

Independientemente del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo adoptado, el Contratista estará obligado a atender cualquier otra necesidad que pueda surgir en la obra, relativa a la seguridad y salud en el trabajo, sin ninguna repercusión económica al respecto.

En todos los extremos no especificados en este Artículo, el Contratista deberá atenerse a los contenidos del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, así como a los Reglamentos de Seguridad y demás legislación vigente al respecto.

## **ARTÍCULO 9.- RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios directos e indirectos que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, público o privado como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización, señalización, ejecución o protección de las obras, incumpliendo las normas dictadas o los vigentes Reglamentos.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas a su cargo adecuadamente.

Los servicios o propiedades públicas o privadas que resulten dañados deberán ser reparados, a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños o perjuicios causados.

El Contratista deberá tener contratada una póliza de responsabilidad civil, para hacer frente a los daños, durante el período de ejecución y hasta la recepción de las obras.

#### **ARTÍCULO 10.- MATERIALES, PRUEBAS Y ENSAYOS**

Los materiales serán de la mejor procedencia, debiendo cumplir las especificaciones que para los mismos se indican en el presente Pliego de condiciones.

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por laboratorios especializados en la materia y reconocidos oficialmente. La Inspección Facultativa de las obras comunicará al Contratista el laboratorio elegido para el control de calidad, así como la tarifa de precios a la cual estarán obligados ambas partes durante todo el plazo de ejecución de las obras.

Todos los elementos en contacto con el agua potable deberán estar en posesión del correspondiente Certificado de Conformidad Sanitaria.

Previamente a la recepción provisional del alcantarillado y una vez limpiado el mismo, se realizará por una empresa especializada la inspección visual por televisión de aquél. Dicha empresa aportará un informe, a la vista del cual la Inspección Facultativa ordenará subsanar las deficiencias observadas.

Las pruebas de estanquidad y presión de las redes de alcantarillado y abastecimiento serán en todos los casos de cuenta del Contratista.

Para el abono del resto de ensayos y pruebas de carácter positivo, se aplicará el precio que para cada uno de ellos figura en el Cuadro de Precios nº 1. A dicho precio, se aplicarán los coeficientes de Contrata, Adjudicación y Revisión de Precios, si ello procediera.

En todos los casos, el importe de ensayos y pruebas de carácter negativo, serán de cuenta del Contratista, así como la aportación de medios materiales y humanos para la realización de cualquier tipo de control.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales, piezas o unidades de obra en cualquier forma que se realice antes de la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o temporalmente en el acto del reconocimiento final, pruebas de recepción o plazo de garantía.

#### **ARTÍCULO 11.- OBRAS DEFECTUOSAS**

Las obras se ejecutarán con arreglo a las normas de la buena construcción, y en el caso de que se observarán defectos en su realización, las correcciones precisas deberán de ser a cargo del Contratista.

#### **ARTÍCULO 12.- UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS**

Las unidades de obra no detalladas en los Planos o en el presente Pliego, y necesarias para la correcta terminación de la obra, se ejecutarán según las órdenes específicas de la Inspección de la obra y se abonarán a los precios que para ellas figuran en el Cuadro de Precios N° 1.

Las unidades de obra que no tuvieran precio en el presente Proyecto se abonarán por unidades independientes a los precios que para cada una de las unidades que las compongan figuran en el Cuadro de Precios N° 1 y ajustándose en todo a lo que se especifica en los Planos, Mediciones y Presupuestos del Proyecto y a lo que sobre el particular indique la Inspección Facultativa de las obras.

Las unidades de obra no incluidas en el presente Pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena construcción y las indicaciones de la Inspección Facultativa de las obras.

#### **ARTÍCULO 13.- VARIACIONES DE OBRA**

Las variaciones relativas a los aumentos o disminuciones de cualquier parte de obra se ejecutarán con arreglo a los precios unitarios o descompuestos del Proyecto, deduciéndose la baja obtenida en la subasta, no admitiéndose, por lo tanto, en dichos casos, precio contradictorio alguno.

#### **ARTÍCULO 14.- RECEPCIÓN DE LA OBRA**

Se realizará un acto formal y positivo de recepción dentro del mes siguiente de haberse producido la entrega o realización de las obras.

A la recepción de las obras, a su terminación, concurrirá un facultativo técnico designado por la Administración, representante de ésta, la Inspección Facultativa y el Contratista asistido, si lo estima oportuno de su facultativo.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta las dará por recibidas.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el Acta y la Inspección Facultativa de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquellos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

De la recepción se levantará Acta, comenzando a partir de ese momento a computarse el plazo de garantía. Podrán ser objeto de recepción parcial aquellas partes de obra susceptibles de ser ejecutadas por fases que puedan ser entregadas al uso público, según lo establecido en el contrato.

Antes de verificarse la recepción, se someterán todas las obras a la extracción de probetas, toma de muestras y cualquier tipo de ensayos que se juzgue oportuno por la Inspección Facultativa.

Los asientos o averías, accidentes y daños que se produzcan en estas pruebas y que procedan de la mala construcción o falta de precauciones, serán corregidos por el Contratista a su cargo.

### **ARTÍCULO 15.- PLAZO DE GARANTÍA**

El plazo de garantía de cada obra será de dos (2) años a contar desde la fecha de recepción, durante los cuales el contratista responderá de los defectos que puedan advertirse en las obras.

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la Inspección Facultativa de la obra, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras. Si éste fuera favorable, el contratista quedará relevado de toda responsabilidad, salvo si la obra se arruina con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, responderá éste de los daños y perjuicios durante el término de quince (15) años a contar desde la recepción.

### **ARTÍCULO 16.- GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA**

Serán de cuenta del Contratista los gastos de carácter general correspondientes a los siguientes conceptos:

- A) Personal y materiales que se precisen para el replanteo general, replanteos parciales y confección del Acta de Comprobación de Replanteo.
- B) Personal y materiales para efectuar mediciones periódicas, redacción de certificaciones, medición final y confección de la liquidación de las obras.
- C) Construcción, desmontaje y retirada de las construcciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio, etc.
- D) Protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes.
- E) Limpieza de todos los espacios interiores y exteriores, y evacuación de desperdicios y basuras durante las obras.
- F) Construcción y retirada de pasos, caminos y alcantarillas provisionales.

G) Señalización, iluminación, balizamiento, señales de tráfico, medios auxiliares y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad y facilitar el tránsito a peatones y vehículos.

H) Desvíos de alcantarillas, tuberías, cables eléctricos y, en general, cualquier instalación que sea necesario apear, conservar o modificar.

I) Construcción, conservación, limpieza y retirada de las instalaciones sanitarias provisionales.

J) Retirada al fin de la obra, de instalaciones, herramientas, materiales, etc.

K) Limpieza general de la obra.

L) Montaje, conservación y retirada de las instalaciones para el suministro de agua, energía eléctrica, alumbrado y teléfono necesarias para las obras, y la adquisición de dicha agua, energía y teléfonos.

M) Retirada de la obra de los materiales rechazados.

N) Corrección de las deficiencias observadas en las pruebas, ensayos, etc., y los gastos derivados de asientos, averías, accidentes o daños que se produzcan como consecuencia de las mismas procedentes de la mala construcción o falta de precaución, así como la aportación de medios humanos y materiales para la realización de dichas pruebas y ensayos.

O) Reparación y conservación de las obras durante el plazo de garantía.

P) Resolución del contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, para lo cual el Contratista proporcionará el personal y los materiales necesarios para la liquidación de las obras, y abonará los gastos de las Actas Notariales que sea necesario levantar, y los de retirada de los medios auxiliares que no utilice la Administración o que le devuelva después de utilizados.

## **ARTÍCULO 17.- CERTIFICACIONES Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS**

El abono de las obras se realizará por certificaciones mensuales de la obra ejecutada, obtenidas por medición al origen, cuyos datos deberá proporcionar el Contratista para su comprobación por la Inspección Facultativa.

La valoración se efectuará por aplicación a las mediciones al origen resultantes de los precios que para cada unidad de obra figuran en el Cuadro de Precios n° 1 del Proyecto, de las partidas alzadas de abono íntegro que figuren en el presupuesto y de los precios contradictorios legalmente aprobados, aplicando al resultado el coeficiente de revisión de precios a que haya lugar, en su caso. Asimismo, se incrementará la cantidad obtenida en un diecinueve por ciento (19 %) en concepto de gastos generales de estructura, desglosados en un trece por ciento (13 %) de gastos generales de Empresa, gastos Financieros, cargas fiscales (I.V.A. excluido), tasas de la Administración legalmente establecidas, que inciden sobre el costo de las obras y demás derivados de las obligaciones de contrato, y en un seis por ciento (6 %) de beneficio industrial del Contratista. Sobre la cantidad resultante se aplicará la baja de adjudicación y sobre el resultado anterior, el tipo de I.V.A. correspondiente, obteniendo de este modo el "líquido a percibir", previa deducción de las cantidades certificadas con anterioridad.

El Contratista, vendrá obligado a proporcionar a su cargo a la Inspección Facultativa, una fotografía antes de iniciarse los trabajos, dos (2) del Estado Actual por cada certificación que se efectúe y finalmente otra a la terminación total de éstos.

Además de éstas, proporcionará todas aquellas fotografías que en el momento de la realización de los trabajos se juzguen oportunas, dada la importancia que éstos puedan representar.

## **ARTÍCULO 18.- GASTOS POR ADMINISTRACIÓN Y PARTIDAS ALZADAS**

Como norma general, no se admitirán ejecución de trabajos por administración, debiendo valorarse cualquier partida mediante el Cuadro de Precios del Proyecto o los contradictorios que se establezcan.



En aquellos casos en que, a juicio de la inspección de la obra, sea necesario aplicar este tipo de valoración, circunstancia que deberá expresamente indicar con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo, las facturas se realizarán por aplicación de los jornales base en vigor, según el Convenio de la Construcción y de los precios de mercado de los materiales y medios auxiliares, incrementándose esta suma en un diecinueve por ciento (19 %) en concepto de dirección, administración, gastos de empresa, cargas de estructura, beneficio industrial, útiles, herramientas y medios indirectos utilizados en la obra, tasas, impuestos (I.V.A. excluido), parte proporcional de encargado, etc. Sobre el resultado anterior, se aplicará el tipo de I.V.A. correspondiente.

De todos los trabajos por administración, se presentará un parte diario de jornales y materiales utilizados, no admitiéndose en la valoración, partes retrasados ni partidas no incluidas en los mismos.

La cantidad así obtenida se sumará al líquido de cada certificación, entendiéndose, por tanto, que a las mismas no se les aplicará la baja ni el diecinueve por ciento (19 %) de contrata. Las facturas así formuladas no serán objeto de revisión de precios. La partida alzada que figura en el Presupuesto por el concepto de Imprevistos será a justificar.

#### **ARTÍCULO 19.- LIBRO DE ÓRDENES**

En la obra, deberá existir permanentemente a disposición de la Inspección Facultativa, al menos, un Proyecto de la misma, un ejemplar del Plan de Obra y un Libro de Ordenes, el cual constará de cien (100) hojas foliadas por duplicado, numeradas, con el título impreso de la obra y con un espacio en su parte inferior para fecha y firma de la Inspección y del representante de la Contrata.

#### **ARTÍCULO 20.- DOMICILIO DEL CONTRATISTA**

Desde el momento de la adjudicación hasta la resolución de la Contrata, el adjudicatario tendrá al corriente por escrito a la Inspección Facultativa del conocimiento de su domicilio, donde se reciban todas las comunicaciones que se le dirijan, en relación con las obras contratadas.

## **ARTÍCULO 21.- OBLIGACIONES LABORALES DEL CONTRATISTA**

El Contratista será responsable del cumplimiento de todas las obligaciones sociales en vigencia, en relación con los obreros, y abonará a los mismos los jornales establecidos en las Bases de Trabajo, estando también a su cargo las liquidaciones de cargas sociales del personal, según determinen las leyes vigentes, en orden a subsidios, seguros, retiro de obreros, vacaciones, etc., y, en especial, a todo lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.

## **ARTÍCULO 22.- CUADROS DE PRECIOS**

Los precios unitarios expresados en el Cuadro de Precios N° 1, comprenden suministro, empleo, manipulación y transporte de los materiales y medios necesarios para la ejecución de las obras, salvo que específicamente se excluya alguno en el precio correspondiente.

Igualmente comprenden los gastos de maquinaria, elementos accesorios, herramientas y cuantas operaciones directas o incidentales sean necesarias para que las unidades de la obra terminada con arreglo a lo especificado en el presente Pliego y planos del Proyecto sean aprobadas por la Inspección Facultativa de las obras.

En dichos precios se encuentran igualmente comprendidas todas las cargas e impuestos que puedan afectar a los mismos, incluso la parte proporcional de los gastos por cuenta del Contratista señalados en otros artículos.

## **ARTÍCULO 23.- REVISIÓN DE PRECIOS**

La revisión de precios se aplicará para obras cuyo plazo de ejecución sea superior a un (1) año, según el Título VI del Real Decreto Legislativo 2/2000 de 16 de Junio, de Contratos de las Administraciones Públicas.

En todo caso, la revisión de precios deberá llevarse a efecto conforme a la siguiente normativa:

**23.1.-** Serán de aplicación las fórmulas número cinco (n° 5) y número nueve (n° 9) de las aprobadas en el Decreto 3650/70 de 19 de diciembre y deberán ser aplicadas de acuerdo con el mismo. Dichas fórmulas son:

$$K_t = 0,31 (H_t/H_o) + 0,25 (E_t/E_o) + 0,13 (S_t/S_o) + 0,16 (L_t/L_o) + 0,15$$

$$K_t = 0,33 (H_t/H_o) + 0,16 (E_t/E_o) + 0,20 (C_t/C_o) + 0,16 (S_t/S_o) + 0,15$$

$K_t$ : Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución "t".

$H_t$ : Índice del coste de la mano de obra para el momento de ejecución "t".

$H_o$ : Índice del coste de la mano de obra en la fecha de licitación.

$E_t$ : Índice del coste de la energía en el momento de ejecución "t".

$E_o$ : Índice del coste de la energía en la fecha de la licitación.

$C_t$ : Índice del coste del cemento en el momento de ejecución "t".

$C_o$ : Índice del coste del cemento en la fecha de la licitación.

$S_t$ : Índice del coste de materiales siderúrgicos en el momento de ejecución "t".

$S_o$ : Índice del coste de materiales siderúrgicos en la fecha de la licitación.

$L_t$ : Índice del coste de ligantes bituminosos en el momento de ejecución "t".

$L_o$ : Índice del coste de ligantes bituminosos en la fecha de la licitación.

**23.2.-** Para que proceda el derecho a la revisión, es requisito necesario que el Contratista haya cumplido estrictamente los plazos parciales fijados para la ejecución sucesiva del contrato y el general para su total realización.

El incumplimiento de los plazos parciales por causa imputable al Contratista deja en suspenso la aplicación de la cláusula y, en consecuencia, el derecho a la liquidación por revisión del volumen de obra ejecutado en mora, que se abonará a los precios primitivos del contrato. Sin embargo, cuando el Contratista restablezca el ritmo de ejecución de la obra determinado por los plazos parciales, recupera a partir de ese momento, el derecho a la revisión en las certificaciones sucesivas.

No habrá lugar a revisión hasta que no se haya certificado al menos un veinte por ciento (20 %) del presupuesto total del contrato, volumen que no será susceptible de revisión.

**23.3.-** En los contratos de obras que incluyan cláusulas de revisión y que resulten modificados por la aprobación de presupuestos adicionales, el contratista no tendrá derecho a aquélla hasta que no se haya certificado, al menos un veinte por ciento (20 %) del nuevo presupuesto total.

Si al aprobarse el presupuesto adicional, se estuviera aplicando la cláusula de revisión, ésta quedará en suspenso hasta que la obra certificada vuelva a alcanzar un importe a los precios primitivos del veinte por ciento (20 %) del nuevo presupuesto total, y en la primera certificación que se expida, se deducirán las cantidades acreditadas por revisión en las certificaciones anteriores.

Si se ha alcanzado un importe superior al veinte por ciento (20 %) del presupuesto vigente, no se suspenderá la revisión y en la primera certificación que se expida, se deducirán las cantidades acreditadas por revisión, correspondientes al periodo en que se ejecutó la fracción del presupuesto comprendido entre el veinte por ciento (20 %) del de adjudicación y el veinte por ciento (20 %) del nuevo presupuesto vigente.

En los casos de modificación del contrato por aprobación de sucesivos presupuestos adicionales, se estará en lo contemplado en los apartados precedentes, entendiéndose por presupuesto de adjudicación, la suma de éste y de los adicionales aprobados con anterioridad.

En los contratos de obras que incluyan cláusulas de revisión que resulten modificados y que den lugar a la disminución del presupuesto, la revisión se aplicará a partir del veinte por ciento (20 %) del presupuesto vigente.

#### **23.4.- Certificaciones**

A) Los coeficientes de aplicación a las certificaciones (Kt) se obtendrán al sustituir las letras de las fórmulas polinómicas por los valores de los índices correspondientes en los meses de licitación y certificación.

B) La revisión se hará sobre el importe de la obra ejecutada y de los abonos a cuenta por acopio de materiales e instalaciones no recuperables que se hayan incluido en la certificación mensual.

C) En las certificaciones que se expidan, de acuerdo con las condiciones del contrato, en plazos no mensuales, el coeficiente Kt de revisión será la media aritmética de los coeficientes Kt para todos y cada uno de los meses comprendidos en dichos plazos, y siempre que durante estos periodos no haya sido suspendida administrativamente la obra.

D) El saldo de la liquidación de las obras, deducido el veinte por ciento (20%) del adicional de la liquidación, si lo hubiere, se revisará aplicando como coeficiente de revisión un valor medio que se calculará por el cociente de dividir la suma de las certificaciones revisadas por la suma de aquellas sin revisar, a partir de la que estuvo ejecutado un veinte por ciento (20 %) de la obra. A estos efectos, se tendrán en cuenta todas las certificaciones de dicho periodo, aunque no hayan dado lugar a importes de revisión.

**23.5.-** En todos los extremos no especificados en el presente artículo, referentes a la revisión de precios, se estará a lo establecido por el Decreto 1757/1974 de 31 de mayo, por el que se regula la revisión de precios en los contratos de las Corporaciones Locales, y por el Real Decreto Legislativo 2/2000 de 16 de junio, de Contratos de las Administraciones Públicas.

#### **ARTÍCULO 24.- CLASIFICACIÓN DE CONTRATISTAS**

Con carácter general, para contratar con el Excmo. Ayuntamiento de Orihuela la ejecución de una obra de presupuesto superior a ciento veinte mil doscientos dos euros con cuarenta y dos céntimos (120.202,42 euros), será requisito indispensable que el contratista haya obtenido previamente la correspondiente clasificación acordada por el Ministerio de Hacienda, de acuerdo con lo dispuesto en este sentido en la vigente Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y Reglamento General de Contratos de las Administraciones Públicas.

Análogamente, podrá exigirse la clasificación del Contratista en aquellas obras que, con un presupuesto inferior a ciento veinte mil doscientos dos euros con cuarenta y dos céntimos (120.202,42 euros), por sus especiales características exijan una especial cualificación por parte del Contratista adjudicatario, a juicio del Ingeniero Autor del Proyecto.

En cualquier caso, la exigencia de clasificación deberá aparecer recogida en el Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas de la correspondiente licitación.

Para poder optar a la adjudicación de las obras incluidas en el presente Proyecto, los Contratistas deberán acreditar su clasificación dentro de los siguientes grupos, subgrupos y categorías:

**GRUPO SUBGRUPO CATEGORÍA**

<b>G</b>	<b>6</b>	<b>f</b>
<b>K</b>	<b>6</b>	<b>f</b>

**ARTÍCULO 25.- TRABAJOS ESPECÍFICOS**

Si las condiciones de la obra lo exigen, a juicio de la Inspección Facultativa, se debe tener como base el trabajo ininterrumpido, por turnos, y el trabajo nocturno.

Para ello, el Contratista deberá disponer del equipo de alumbrado, autónomo e independiente del general de la Ciudad, cuidando al máximo las medidas de seguridad.

**ARTÍCULO 26.- COORDINACIÓN DE LAS OBRAS**

La realización de las obras contempladas en el presente proyecto deberá coordinarse con la urbanización de los sectores aledaños. Esta coordinación y las obras necesarias para llevar a cabo la misma son responsabilidad del adjudicatario de la obra, sin que pueda aumentarse por este concepto ninguna de las mediciones ni de los precios contemplados en el contrato.

**CAPÍTULO II.- UNIDADES DE OBRA**

**ART. 2.1 INTRODUCCIÓN**

Como norma general el Contratista deberá realizar todos los trabajos adoptando la mejor técnica constructiva de cada unidad de obra requerida para su ejecución y cumplirá para cada una de las unidades de obra todas las disposiciones que se prescriben en las presentes Especificaciones.

Todas las Obras realizadas deberán ser aceptadas por la Dirección de las Obras, la cual tendrá la facultad de rechazar, en cualquier momento, aquellas unidades, que a su criterio considere que no responden en su totalidad a lo expresado en las presentes Especificaciones.

Las obras rechazadas por la Dirección de las Obras deberán ser demolidas y reconstruidas dentro del plazo que determine la Dirección de las Obras, corriendo todos los gastos originados a cargo de la empresa adjudicataria.

Para la resolución de todos aquellos casos que no estén comprendidos en las presentes Prescripciones, se observará lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena práctica o bien lo que en su lugar ordene la Dirección de las Obras.

Cualquier unidad de obra no prevista en el presente pliego, se medirán y abonarán según las unidades utilizadas en las Mediciones y Presupuesto que acompaña al presente Proyecto, y en su defecto, según la buena práctica constructiva.

## **ART. 2.2 DESBROCE**

### Definición

Se entiende por desbroce la extracción y retirada de árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros basura o cualquier otro material indeseable a juicio del Director de Obra.

### Ejecución

El desbroce se efectuará de acuerdo con lo previsto en el artículo 300 del PG-4; se harán desbroces selectivos en las áreas que se estime oportuno y que no se vean afectadas por el movimiento de tierras, especialmente aquellas que conservarán el carácter de la vegetación presente actualmente en la zona.

### Medición y abono

Se medirán los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados e incluidos en las mediciones del Proyecto, abonándose al precio especificado en el Cuadro de Precios n° 1.

El precio incluye la carga y el transporte a vertedero y el acondicionamiento medioambiental del mismo.

### **ART. 2.3 DEMOLICIONES**

#### Definición

Se entienden por levantes aquellas operaciones de desmontaje de todos los elementos que puedan obstaculizar la ejecución de las obras, los cuales a su vez podrán ser o no parcial o totalmente reutilizados a indicación de la Dirección de las Obras, bien en la presente obra, bien en otro lugar, cualquiera que éste sea.

En segundo término, las demoliciones consisten en la destrucción y eliminación de todos aquellos elementos que pueden estorbar para la realización de las obras, mediante el uso de martillos neumáticos ligeros o pesados u otros tipos de medios mecánicos.

En especial nos referimos a los siguientes elementos: edificios, vallas, muros o muretes existentes, acequias, conducciones, tuberías, placas, los pavimentos existentes o los afectados, tales como los de la zona de contacto de la obra nueva con la existente, etc.

La ejecución de estas demoliciones implica necesariamente la utilización de medios especiales tales como martillos neumáticos, martillos hidráulicos pesados sobre retroexcavadora, etc.

En todos los casos los medios auxiliares normales a emplear, así como los medios auxiliares especiales tales como grúas, camiones-grúa, compresores, martillos, etc., están incluidos en los precios definidos.

Los elementos levantados y recuperados, que puedan ser efectivamente reutilizados se transportarán al almacén, que indique el Director de las Obras, sea cual fuere la distancia a la que se encuentre de la obra.



### Ejecución de la Obra

Se estará a lo especificado en el PG3.

Llamamos asimismo la atención sobre un aspecto general que se refiere a la ejecución de aquellas unidades de obra que deban ser demolidas en un momento que se puedan encontrar parcial o totalmente en servicio, como es el caso de los pavimentos.

En efecto, aquellas demoliciones de obra, como son los pavimentos existentes, que puedan verse afectadas por el tráfico existente o que deban permanecer en servicio, se realizarán por zonas, por tramos o por bataches, de tal modo que en todo momento se garantice el paso de los vehículos o el servicio que presta.

Esta circunstancia es claramente intrínseca a la obra y por tanto NO implicará la aceptación de cargo adicional alguno, ni tampoco de precio contradictorio alguno.

### Medición y abono

Las demoliciones y los levantes se medirán por unidades realmente ejecutadas.

En el caso concreto de las demoliciones se establecen los siguientes criterios:

- Demolición de edificaciones, se medirán y abonarán por metro cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente demolidos.
- Pequeñas obras de fábrica de bloques de hormigón en masa, hormigón armado, etc., se medirán y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente demolidos.
- El arranque de encintado se medirá y abonará por metros (m) realmente arrancados.
- La demolición de aceras de cualquier clase, se medirá y abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados.
- El abono de las distintas unidades se realizará según los precios correspondientes que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

Las demoliciones incluyen:

Además de la ejecución de la unidad de obra en concreto y en su totalidad, todos los medios humanos y de maquinaria necesarios para su conclusión, así como también se incluye la clasificación, carga y transporte del material recuperado al almacén, acopio intermedio o al lugar de empleo, que indique el Director de las Obras, mientras que del material que se considere inservible, se incluye su carga y transporte a vertedero.

Caso de que el Contratista deteriorase cualquier material de valor procedente del desmontaje de alguno de los elementos, como consecuencia de su impericia, descuido o negligencia durante las operaciones del mismo, lo deberá reponer totalmente a su cargo, así como a la entera satisfacción de la Dirección de las Obras.

Para el caso específico de la demolición de los pavimentos, en esta operación se incluirá además de la propia demolición por los medios que fuesen, el corte lateral, el saneo y el perfilado del borde del pavimento que quede en contacto con el que se conserva, así como por supuesto también la carga y transporte a vertedero. Este precio será independiente de su espesor y su tipo, de acuerdo con la obra realmente ejecutada.

#### **ART. 2.4 PREPARACIÓN DE LA EXPLANACIÓN**

##### Definición

La preparación del terreno consiste en su escarificado y compactación posterior, una vez realizado el desbroce y retirada de tierra vegetal.

##### Ejecución de las obras

La escarificación y compactación del terreno natural se hará en toda la anchura que ocupe la explanada, o fondo de excavación realizando esta operación una vez extraída la tierra vegetal y regularizada debidamente la explanada.

La compactación de los materiales escarificados se efectuará hasta obtener el noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad óptima del Proctor Modificado. La profundidad del escarificado se definirá en cada caso por la Dirección Facultativa a la vista de la naturaleza del terreno.

### Medición y abono

Se medirán por unidades realmente ejecutadas.

### **ART. 2.5 EXCAVACIÓN**

#### Clasificación:

Habida cuenta de la geología, las excavaciones de la se consideran clasificadas en:

- Excavación en roca no ripable: comprenderá la correspondiente a todas las masas de roca, depósitos estratificados y la de todos aquellos materiales que presentan características de roca maciza, cementados tan sólidamente que únicamente pueden ser excavados utilizando martillos hidráulicos o explosivos. Se considerarán incluidos en esta categoría únicamente aquellos materiales en los que la velocidad de propagación de las ondas sísmicas sea superior a 3.000 m/s.

- Excavación en terreno de tránsito: comprende la correspondiente a los materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactas y todos aquellos que puedan ser excavados mediante la utilización de escarificadores profundos y pesados. Dentro de esta categoría se consideran aquellos materiales en los que la velocidad de propagación de las ondas sísmicas está comprendida entre 1.500 m/s y 3.000 m/s.

- Excavación en tierras y tierra vegetal: comprende la correspondiente a todos los materiales en los que la velocidad de propagación de las ondas sísmicas sea inferior a 1.500 m/s.

#### Ejecución:

Las zonas y profundidades de excavación de cada material clasificado serán contrastadas in situ por la Dirección Facultativa, quien podrá modificarlas a su juicio, quedando expresamente prohibido el inicio de la excavación sin que se haya clasificado previamente la misma. La tierra vegetal se acopiará en caballones de un metro y medio de altura máxima, quedando prohibida la salida de la obra de tierra vegetal sin autorización expresa de la Dirección de la Obras.

Los vertederos de tierra sobrantes estarán legalizados y serán ambientalmente correctos. La corrección medioambiental de los mismos no se abonará independientemente al considerarse incluido en el precio de la Ud. Si, por la organización de los tajos, en el momento de la excavación de terrenos aprovechables para terraplén, no hubiera tajo de terraplén abierto, el material excavado se acopiará en lugar conveniente para su utilización en el momento oportuno.

Medición y abono:

La excavación se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, obtenidos como diferencia entre los perfiles del terreno tomados antes y después de la ejecución de la misma, sin contar con excesos no justificados, y se abonará a los precios que figuran en el Cuadro de Precios n° UNO para cada tipo de excavación.

Dentro de la excavación en terreno de tránsito, tierras o en tierra vegetal, se incluye la eliminación de bolas de tamaño inferior a 10 m<sup>3</sup>, aunque para su transporte sea necesario fracturarlos mediante taqueo o uso de martillos hidráulicos, por lo que su abono no se realizará aparte al considerarse incluido en el precio de dichas unidades. Tampoco se abonará independientemente el refino de taludes y caja por considerarse incluido en el precio de la presente unidad.

*Miguel Hernández*

**ART. 2.6 EXCAVACIÓN EN ZANJA O TRINCHERA**

Definición:

Se entenderá por excavación en zanja o trinchera el conjunto de operaciones necesarias para la ejecución de zanjas de cualquier anchura o profundidad.

Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno con el consiguiente transporte de los productos de excavación a vertedero, acopio en obra o lugar de empleo.

Se consideran dos tipos de excavación en zanja:

- Excavación mecánica en zanja para alojamiento de servicios, que comprende únicamente la ejecución de zanjas de pequeña anchura para instalación de canalizaciones

de alumbrado, red de riego, telefonía, agua potable y energía eléctrica en baja o media tensión.

- Excavación mecánica en zanja o trinchera, que comprende la ejecución de zanjas o trincheras en los casos no incluidos en la definición anterior.

#### Ejecución de las obras:

Las zanjas tendrán las dimensiones marcadas en los planos y se ejecutarán con los medios previstos en cada caso.

Durante la ejecución de las obras se utilizarán las entibaciones y medios necesarios para garantizar la seguridad del personal y de la obra.

La excavación en zanjas se realizará después de terminar la excavación de la explanación en las zonas próximas. No obstante, si lo estima oportuno, el Ingeniero Director podrá autorizar la ejecución de esta excavación, antes de terminar la excavación de la explanación cuando el Contratista lo solicite por interés propio, siempre que la autorización no supondrá modificación de las condiciones de abono, y al realizar la medición no se considerará excavación en zanjas y pozos por la parte que debiera haber sido realizada previamente como excavación. No se procederá al relleno de las mismas sin previo reconocimiento de la dirección de la obra.

Los materiales de la excavación se retirarán a vertedero.

#### Medición y abono:

La excavación en zanja se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) y se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1 para cada uno de los tipos:

- m<sup>3</sup> Excavación en zanja o trinchera por medios mecánicos en todo tipo de terreno excepto roca.
- m<sup>3</sup> Excavación mecánica en zanja o trinchera, ejecutada en roca.

Este precio comprende la entibación y el transporte a vertedero autorizado de los productos que no sean necesarios para un posterior relleno, y será válido cualquiera que sea la profundidad de la excavación.

### **ART. 2.7 RELLENOS LOCALIZADOS**

Las características del relleno de las zanjas serán las mismas que las exigidas en el terraplén, es decir:

- Suelos seleccionados compactados al 98% P.M. en los cincuenta centímetros bajo la explanación.
- Suelos tolerables, adecuados o seleccionados compactados al 95 % P.M. en el resto del relleno.

En cualquier caso, la primera capa de relleno, de espesor treinta centímetros (30 cm) sobre la generatriz superior exterior del tubo, no contendrá gruesos superiores a dos centímetros (2 cm). Se retacará manualmente y se compactará al 95 % P.M.

Cuando así venga reflejado en el Proyecto, el relleno de zanjas y emplazamientos se realizará a base de mortero de baja resistencia.

### **Medición y abono:**

Se medirán y abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados, sin contabilizar excesos no justificados, al precio que para el relleno corresponda figura en el Cuadro de Precios Nº 1, comprendiendo la adquisición si el material fuera de préstamo, selección, acopio, carga, transporte, extendido, humectación, compactación por tongadas, retacados y operaciones complementarias para la total terminación de la unidad.

### **ART. 2.8 TERRAPLENES**

Dadas las características especiales de las obras que se proyectan y el enclave de las mismas, se deberán extremar las medidas de control de vibraciones durante las demoliciones, excavaciones, compactación de firmes y trasiego de maquinaria de obra en general.

Se entiende por terraplén, el extendido y compactación de los materiales que se describen en este artículo sobre la explanación o superficie originada para el saneamiento del terreno y comprende las operaciones de acopio de materiales, carga, transporte, extendido por tongadas, humectación, compactación por tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm); una vez compactadas, refino, reperfilado y formación de pendientes, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante.

En la coronación de terraplenes, de espesor cincuenta centímetros (50 cm), se deberán utilizar suelos seleccionados. En la construcción de núcleos y cimientos de terraplenes, se podrán utilizar suelos tolerables, adecuados o seleccionados. Cuando el núcleo del terraplén pueda estar sujeto a inundación, sólo se utilizarán suelos adecuados o seleccionados.

### **Suelos seleccionados**

Se considerarán suelos seleccionados aquellos que cumplan las siguientes condiciones:

- Carecerán de elementos de tamaño superior a cien milímetros (100 mm).
- C.B.R. mayor de diez (>10). No presentará hinchamiento en el ensayo.
- Contenido en materia orgánica inferior a 0,2 % (< 0,2 %).
- Contenido en sales solubles en agua, incluso yeso inferior a 0,2 % (< 0,2 %), según NLT 114.
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual a 15 % ( $\leq$  15 %), o en caso contrario todas y cada una de las condiciones siguientes:
  - Cernido por el tamiz 2 UNE < 80 %.
  - Cernido por el tamiz 0,40 UNE < 75 %.
  - Cernido por el tamiz 0,08 UNE < 25 %.
- Límite líquido inferior a treinta (LL < 30), según UNE 103103.

- Índice de plasticidad inferior a diez ( $IP < 10$ ), según UNE 103103 y UNE 103104.

### **Suelos adecuados**

Se considerarán suelos adecuados, aquellos que cumplan las siguientes condiciones:

- Carecerán de elementos de tamaño superior a cien milímetros (100 mm).
- C.B.R. mayor de cinco ( $>5$ ). Hinchamiento en el ensayo inferior a dos por ciento ( $< 2 \%$ ).
- Cernido por el tamiz 2 UNE inferior a 80 % ( $< 80 \%$ ) en peso.
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior a 35 % ( $<35 \%$ ) en peso.
- Contenido en materia orgánica inferior a 1 % ( $< 1 \%$ ).
- Límite líquido inferior a cuarenta ( $LL < 40$ ). Si  $LL > 30$ ,  $IP > 4$ .
- Contenido en sales solubles en agua, incluso yeso inferior a 0,2 % ( $< 0,2 \%$ ), según NLT 114.

### **Suelos tolerables**

Se considerarán suelos tolerables, aquellos que cumplan las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior a 1 % ( $< 1 \%$ ), según UNE 103204.
- Contenido en yeso inferior a 2 % ( $< 2 \%$ ), según NLT 115.
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior a 1 % ( $< 1\%$ ), según NLT 114.
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco ( $LL < 65$ ), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a 40, el índice de plasticidad será mayor del 73 % del valor que resulta de restar 20 al límite líquido ( $IP > 0,73 \times (LL-20)$ ).



- Asiento en ensayo de colapso inferior a 1 % ( $< 1 \%$ ), según NLT 254, para muestra remoldeada según el ensayo Proctor normal UNE 103500 y presión de ensayo de dos décimas megapascal (0,2 Mpa).
- Hinchamiento libre inferior a 3 % ( $< 3 \%$ ), según UNE 103501, para muestra remodelada según el ensayo Proctor Normal UNE 103500.

Los terraplenes se compactarán hasta conseguir las siguientes densidades:

- En coronación, densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98 %) de la del Proctor Modificado.
- En núcleos y cimientos, densidad no inferior al noventa y cinco por ciento (95 %) de la del Proctor Modificado.

La ejecución de los terraplenes se suspenderá cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea igual o inferior a dos grados centígrados ( $2^{\circ}\text{C}$ ).

La superficie acabada no contendrá irregularidades superiores a quince milímetros (15 mm) cuando se compruebe con la regla de tres metros (3 m), estática según NLT 334 aplicando tanto paralela como normalmente al eje del viario. Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua y no podrá rebasar a la superficie teórica en ningún punto.

### **Medición y abono**

Se medirán los metros cúbicos realmente ejecutados, por diferencia de perfiles antes y después de realizar el terraplenado, abonándose al precio que para tal unidad, figura en el Cuadro de Precios N° 1 que incluye humectación, compactación por tongadas, escarificado, refino y formación de pendientes.

Dentro del precio, se encuentran incluidas todas las operaciones complementarias, como la selección de los productos cuando éstos procedan de la excavación, la compra de materiales y extracción cuando procedan de préstamos, la carga, transporte, descarga, etc., para la perfecta terminación de la unidad. La eliminación de blandones y zonas segregadas o defectuosas, serán de exclusiva cuenta del Contratista.

---

**ART. 2.9 CARGA Y TRANSPORTE DE LOS MATERIALES DE LA OBRA**

Definición

En el presente apartado nos ocuparemos de la manipulación, carga y transporte a lugar de empleo, a vertedero o a almacén de aquellos materiales que intervienen en la obra.

Todos los elementos y conceptos relativos a levantes y desmontes, objeto de manipulación comprendidos en el proyecto incluyen en sus precios la carga y transporte de los mismos sea cual fuere la distancia a la que hubiera lugar y descarga.

Los productos procedentes de levantes, desmontajes, etc. que tengan alguna utilidad para la Administración o para el propietario del mismo, serán cargados y transportados a aquel almacén o lugar de empleo, que indique la Dirección de las Obras sea cual fuere la distancia a la que se encuentra.

Los productos correspondientes a levantes, a los desmontajes, etc. que no tengan ninguna utilidad serán cargados y transportados a vertedero, sea cual fuere la distancia a la que se pueda encontrar.

Los productos de demoliciones serán cargados, clasificados si ha lugar, y transportados a vertedero, sea cual fuere la distancia a la que se pueda encontrar.

El o los vertederos de la obra deberá buscarlos el Contratista, siendo a cargo del promotor la gestión del mismo, así como el pago de las tasas, cánones y demás gastos y tributos, que pudieran originarse.

Medición y abono

Para todos los materiales, el gasto que suponga su manipulación, carga y transporte a vertedero, a almacén o a lugar de empleo, será por un lado independiente de la distancia a la que se deba transportar y por otro será a cargo del Contratista Adjudicatario, ya que este coste está incluido en cada uno de los precios.

**ART. 2.10 BASE ZAHORRA ARTIFICIAL**

Los materiales a emplear procederán de la trituración total o parcial de piedra de cantera o grava natural y deberán tener el marcado CE, según la Directiva 89/106/CEE.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Cumplirá además las siguientes prescripciones:

- La fracción cernida por el tamiz 0,063 UNE, será menor que los dos tercios (2/3) de la fracción cernida por el tamiz 0,25 UNE, en peso.
- La curva granulométrica de los materiales, estará comprendida dentro de los límites correspondientes a los husos ZA-25, ZA-20 y ZAD-20 del cuadro siguiente:

TAMICES U.N.E. (mm)	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)		
	ZA-25	ZA-20	ZAD-20
40	100	*	*
25	75 - 100	100	100
20	65 - 90	75 - 100	65 - 100
8	40 - 63	45 - 73	30 - 58
4	26 - 45	31 - 54	14 - 37
2	15 - 32	20 - 40	0 - 15
0,5	7 - 21	9 - 24	0 - 6
0,25	4 - 16	5 - 18	0 - 4
0,063	0 - 9	0 - 9	0 - 2

- El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO<sub>3</sub>), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (< 0,5 %) donde los materiales están en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (< 1 %) en los demás casos.
- El tamaño máximo del árido no será superior a la mitad (1/2) del espesor de la tongada extendida y compactada.
- El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Ángeles, será inferior a treinta y cinco (< 35).

- Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, margas, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.
- El coeficiente de limpieza, según la Norma UNE 146130, deberá ser inferior a dos (< 2).
- El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según UNEEN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (< 35).
- El porcentaje mínimo de partículas trituradas según UNE-EN 933-5, será de setenta y cinco por ciento (75%).
- El material será “no plástico” (UNE 103104).
- El Equivalente de Arena será mayor de treinta y cinco (> 35).

El procedimiento de preparación del material deberá garantizar el cumplimiento de las condiciones granulométricas y de calidad prescritas. Ello exigirá normalmente la dosificación en central. Sin embargo, si la Inspección Facultativa lo hubiera autorizado, podrá efectuarse la mezcla "in situ".

La extensión de los materiales, previamente mezclados, se efectuará una vez que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas y con las tolerancias establecidas, tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm) medidos después de la compactación.

Seguidamente se procederá, si es preciso, a su humectación. 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.

La compactación de la base granular, con las pendientes necesarias, se efectuará hasta alcanzar una densidad igual o mayor al cien por cien (100%) de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado, cuando se utilice en capas de base para cualquier tipo de firme; cuando se emplee como capa de subbase, la densidad exigida será del noventa y ocho por ciento (98%).

Se suspenderá la ejecución de la obra cuando la temperatura ambiente a la sombra sea igual o inferior a dos grados centígrados (2 °C).

La superficie acabada no podrá tener irregularidades superiores a diez milímetros (10 mm) y no podrá rebasar a la superficie teórica en ningún punto.

En todos los extremos no señalados en el presente Pliego, la ejecución de esta unidad de obra se ajustará a lo indicado en el apartado “Zahorras” del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

### Medición y abono

Esta unidad se medirá y abonará al precio que para el metro cúbico de base granular figura en el Cuadro de Precios nº 1, que incluye el material, su manipulación, transporte, extendido, humectación, compactación y demás operaciones complementarias de preparación de la superficie de asiento y de terminación.

### **ART. 2.11 TUBOS DE PVC**

#### Materiales

Los tubos de PVC cumplirán las siguientes condiciones:

Inalterabilidad a los ambientes húmedos y corrosivos y resistencia al contacto directo de grasas y aceites.

Rigidez dieléctrica: La aplicación de una tensión alterna de 25 Kv. eficaces durante un minuto entre las caras interior y exterior de los tubos, no producirá perforación en su pared.

Resistencia al aislamiento: Estará comprendida entre 4.5, 10 y 5-10 megahomios.

Resistencia al calor: Mantenido en ambiente a 70 °C durante una hora no se producirán deformaciones ni curvaturas.

Resistencia al fuego: El material será autoextingible.

### Ejecución de obras

Los tubos se colocarán sobre una capa de base arena o solera de hormigón en masa tipo HM- 20/P/20/I y una vez colocados se rodearán con una capa protectora del mismo material. Los espesores de ambas capas serán los definidos en planos. Se cuidará la perfecta colocación de los tubos, sobre todo en las juntas, de manera que no queden cantos vivos que puedan perjudicar la protección del cable, o pueda entrar en ellos agua, tierra o lodos, así como su perfecta alineación y paralelismo entre ellos.

Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro y durante las obras, se cuidará que no entren materias extrañas.

Al paso de las arquetas, los tubos se colocarán en forma continua, de modo que solo se corte en cada arqueta la canalización que se vaya a utilizar, tapándose las bocas de los tubos de cruce de calzada.

### Medición y abono

Los tubos de PVC se medirán y abonarán por metro lineal totalmente instalado en las mediciones y precios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio no incluye la excavación necesaria para obtener las cotas de proyecto o en su defecto las ordenadas por la Dirección de las obras, carga y transporte y descarga de los productos de excavación a vertedero o acopio, el hormigón o arena a colocar en solera y recubrimiento, la preparación de la base de asiento, el tubo, incluso junta y su instalación y los productos de relleno.

### **ART. 2.12 ARMADURAS PARA HORMIGÓN ARMADO**

El acero para armaduras pasivas será B 500 S o B 400 S, según planos y se cumplirá lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de las Obras los correspondientes cuadros y esquemas del despiece de las armaduras.

Los recubrimientos a disponer serán salvo disposición contraria en Planos:

- Cinco centímetros (5 cm) en caras superior e inferior de cimentaciones.
- Tres centímetros y medio (3,5 cm) en cara exterior de muros, aletas y hastiales y en losas.

Para garantizar estos recubrimientos se dispondrá separadores de hormigón, mortero o plástico rígido que deberán cumplir las especificaciones del Art. 37.2.5 de la EHE. La disposición de los separadores se realizará de acuerdo con el Art. 66.2 de la EHE.

En caso de utilizarse acopladores, serán de tipo mecánico no soldado y con una resistencia mínima al menos igual a la de la menor de las barras que empalmen y no deberán presentar un desplazamiento relativo mayor de 0,1 mm bajo la tensión de servicio, debiendo cumplirse lo dispuesto en el Art. 66.6.6 de la EHE.

El control de calidad será a nivel normal según lo define la Instrucción EHE.

#### Medición y abono

Se medirán y abonarán por kilogramo (Kg.) deducido de los planos. El abono incluye mermas, despuntes, acopladores, separadores, solapes, elementos de arriostramiento, etc. los cuales no serán objeto de medición al considerarse incluidos en el precio.

No se realizará abono por separado del Kg. de acero B 500 S en armaduras de los elementos prefabricados ni los incluidos dentro de la unidad correspondiente.

### **ART. 2.13 HORMIGONES**

#### Definición

Se prevé el empleo de los siguientes tipos de hormigón:

Hormigón HM-15/B/20/IIa en arquetas, pequeñas obras de fábrica, solera de pavimentos, cimientos de bordillos de hormigón.

Hormigón HM-20/B/12/IIa en pavimentos de hormigón y relleno de bloques.

Hormigón HM-25/B/20/IIa en hormigones con armados

Materiales

- Cementos: se utilizará cemento Portland tipo CEM II 32,5 en toda la obra, salvo que la Dirección Facultativa indique o autorice otro, sin que esto sea motivo de sobre costo de las unidades de obra donde se utilice. El cemento deberá cumplir lo dispuesto en la EHE y la RC-97.
- Áridos: el árido reunirá las condiciones que fija la Instrucción de hormigón estructural (EHE).
- Agua: el agua que se emplee en el amasado del hormigón deberá cumplir lo dispuesto en la Instrucción de hormigón estructural (EHE).

TIPO	TAMAÑO MÁX. DEL ÁRIDO	RESIST. CARACT. COMP. (28 d)
	(mm)	(N/mm <sup>2</sup> )
Armado:		
HA-35	22	35
HA-30	22	30
HA-25	22	25
En masa estructural:		
HM-30	22	30
HM-20	22	20
En masa no estructural:		
HM-15	40-22	15

Ejecución de las obras

El hormigón cumplirá las disposiciones de la EHE y del Art. 610 del PG-4.

Las dosificaciones serán determinadas siguiendo la metodología expuesta en el apartado 610.5 del PG-4, y propuestas al Ingeniero Director para su aprobación, con antelación suficiente. Dentro de los ensayos de reconocimiento de los áridos, se incluirán los de resistencia a los sulfatos según Norma UNE 7136, tanto para el árido fino como para el grueso.

La consistencia de los hormigones a colocar "in situ" será la indicada en planos.

La compactación de todos los hormigones se efectuará mediante vibrado. Los hormigones, una vez colocados, se curarán durante 7 días como mínimo, a reserva de lo que indique el Ingeniero Director.



La ejecución será cuidada para evitar la necesidad de cualquier tratamiento posterior.

El control de calidad se llevará a cabo según lo previsto en la Instrucción EHE, siendo al nivel de control el indicado en planos para cada caso.

#### Medición y abono

El hormigón en soleras para la formación de aceras, pavimento de medianas, protección y recubrimiento de tubos de PVC, cimentación de señales, relleno de zanjas, arquetas etc., se incluirá en el precio de las correspondientes unidades de obra.

En los demás casos el hormigón se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente colocados en obra medidos sobre planos, a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

En cualquier caso, se considera incluido en el precio, el transporte al tajo, la colocación, el vibrado y el curado del hormigón, así como la maquinaria necesaria para realizar estas operaciones.

Cualquier aditivo empleado en la fabricación de hormigón, aceptado o impuesto por el Ingeniero Director para conseguir las características exigidas, se considera abonado dentro del precio correspondiente a la unidad de obra de que se trate.

#### **ART. 2.14 MORTEROS DE CEMENTO**

##### Definición

Se define el mortero de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener aditivos para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de Obra.

##### Materiales

- Cemento: Se utilizará cemento Portland tipo CEM II 32, 5 en toda la obra, salvo que la Dirección Facultativa indique o autorice otro, sin que esto sea motivo de sobrecosto de las unidades de obra donde se utilice. El cemento deberá cumplir lo dispuesto en el PG-3 (Art. 202) la EHE y la RC-97.

- Agua: El agua que se emplee en el amasado deberá reunir lo dispuesto en la norma EHE.

- Árido: El árido será fino (menor de 5 mm), arena natural o procedente de la trituración de rocas. Consistirá en partículas pétreas, inalterables, densas y no heladizas, de forma redondeada o poliédrica. Se rechazarán las arenas de partículas lajasas o exfoliables.

Los límites granulométricos están definidos en la siguiente tabla:

Tamiz	Material que pasa
5	100
2,5	60 a 100
1,25	30 a 100
0,63	15 a 70
0,32	5 a 70
0,16	0 a 30

Se recomienda que el tamaño máximo de la arena no sea superior a los siguientes límites:

- Para mampostería y fábricas de ladrillo: 3 mm.

- Para revestimientos ordinarios: 2 mm.

- Para enlucidos finos: 0,5 mm.

La arena no contendrá materias nocivas en cantidades superiores a los límites siguientes:

Método de ensayo muestra	Cantidad máxima en % del peso total de la muestra
Material que pasa por el tamiz 0,080 UNE, de 80 micras UNE 7.134	
En mamposterías y fábricas de ladrillo	7
En revestimientos	3
Material retenido por el tamiz 0,63 y que flota en un líquido de densidad 2,0 UNE 7,244	0,50
Compuestos de azufre, expresado en SO <sub>4</sub> y referidos al árido seco UNE 7,245	1,20

No se utilizarán aquellas arenas que presenten un contenido de material orgánica tal que, ensayadas con arreglo a la norma UNE 7.082, produzcan un color más oscuro que el de

la sustancia patrón.

### Tipos y dosificaciones

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecerán los siguientes tipos y dosificaciones de morteros de cemento portland:

- M 250 ó 1:10 para fábricas de ladrillo y mamposterías: doscientos cincuenta kilogramos de cemento por metro cúbico de mortero (250 kg/m<sup>3</sup>).
- M 350 ó 1:7 para capas de asiento de piezas prefabricadas: trescientos cincuenta kilogramos de cemento por metro cúbico de mortero (350 kg/m<sup>3</sup>).
- M 450 ó 1:6 para fábricas de ladrillo especiales, enfoscados, enlucidos, corrido de cornisas e impostas: cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento por metro cúbico de mortero (450 kg/m<sup>3</sup>).
- M 600 ó 1:4 para enfoscados, enlucidos, corrido de cornisas e impostas: seiscientos kilogramos de cemento por metro cúbico de mortero (600 kg/m<sup>3</sup>).
- M 850 ó 1:3 para enfoscados exteriores: ochocientos cincuenta kilogramos de cemento por metro cúbico de mortero (850 kg/m<sup>3</sup>).

La Dirección podrá modificar la dosificación en más o menor, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen.

La resistencia en compresión, a veintiocho (28) días, de las probetas fabricadas con mortero destinado a fábricas de ladrillo y mamposterías deberá ser superior a ciento veinte kilopondios por centímetro cuadrado (120kp/cm<sup>2</sup>).

### Fabricación

La mezcla del mortero podrá realizarse a mano o mecánicamente; en el primer caso se hará sobre un piso impermeable. El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación, se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra. Solamente se fabricará el mortero

preciso para uso inmediato, rechazándose todo aquel que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos (45 min.) que sigan a su amasadura.

#### Medición y abono

El mortero no será de abono directo, ya que se considera incluido en el precio de la unidad correspondiente.

### **ART. 2.15 MEZCLAS ASFÁLTICAS Y RIEGOS**

Dadas las características especiales de las obras que se proyectan y el enclave de las mismas, se deberán extremar las medidas de control de vibraciones durante las demoliciones, excavaciones, compactación de firmes y trasiego de maquinaria de obra en general.

#### **ARTÍCULO 2.15.1.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN**

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa o de un tratamiento bituminoso, comprendiendo las operaciones de preparación de la superficie existente mediante limpieza y barrido mecánico de la capa granular y aplicación de ligante bituminoso.

El ligante hidrocarbonado deberá ser la emulsión bituminosa denominada ECI, emulsión catiónica de imprimación.

En general, la dotación de ligante quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa granular en veinticuatro horas (24 h), no será inferior en ningún caso a medio kilogramo por metro cuadrado (0,5 kg/m<sup>2</sup>), ni superior a un kilogramo por metro cuadrado (1 kg/m<sup>2</sup>).

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego cumple las condiciones específicas y no se halla reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario deberá ser corregida de acuerdo con el pliego o las instrucciones del director de las obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante, la superficie a imprimir se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales y luego se regará ligeramente con agua la superficie de la capa a tratar de tal forma que se humedezca dicha superficie sin que se formen charcos.

Durante la extensión del riego, deberán protegerse adecuadamente los bordillos, aceras y bandas de hormigón, etc., con objeto de que no se manchen.

El riego de imprimación se efectuará cuando la temperatura ambiente a la sombra, y la de la superficie sea superior a diez grados centígrados (10° C), no obstante, si la temperatura tiene tendencia a aumentar, podrá fijarse el límite inferior en cinco grados centígrados (5° C).

Debe prohibirse la acción de tráfico sobre la capa tratada mientras no se haya absorbido todo el ligante y como mínimo durante las veinticuatro horas (24 h) siguientes a la aplicación del riego. Cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre la imprimación o se observe que en alguna zona está sin absorber el ligante veinticuatro horas después de extendido.

### **Medición y Abono**

Esta unidad no será objeto de abono independiente estando incluido el mismo, dentro del correspondiente precio de la mezcla asfáltica a la que sirve de asiento.

### **ARTÍCULO 2.15.2.- RIEGOS DE ADHERENCIA**

Se define como riego de adherencia, la aplicación de una emulsión bituminosa sobre capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla o una lechada bituminosa.

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego cumple las condiciones específicas y no se halla reblandecida por un exceso de humedad.

En caso contrario deberá ser corregida de acuerdo con el pliego o las instrucciones del director de las obras.

La emulsión bituminosa empleada estará incluida entre las siguientes: EAR-1 y ECR-1, con una dotación mínima de doscientos gramos por metro cuadrado (200 gr/m<sup>2</sup>) de ligante residual.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, pudiéndose utilizar escobas de mano en lugares inaccesibles.

Si la superficie fuera un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán mediante fresado, los excesos de emulsión bituminosa que hubiese, y se repararán los desperfectos que pudieran impedir una correcta adherencia.

Si la superficie tuviera un riego de curado, transcurrido el plazo de curado, se eliminará éste por barrido energético, segundo de soplo con aire comprimido u otro método aportado por el director de las obras.

El riego de adherencia se efectuará cuando la temperatura ambiente a la sombra cumpla las mismas prescripciones que para el riego de imprimación.

Durante la extensión del riego, deberán protegerse adecuadamente los bordillos, aceras y bandas de hormigón, etc., con objeto de que no se manchen.

Deberá prohibirse el paso del tráfico sobre la capa tratada hasta que se haya terminado el curado de la emulsión fijándose a título orientativo una limitación mínima de seis (6) horas.

### **Medición y Abono**

Esta unidad no será objeto de abono independiente, estando incluido el mismo dentro del correspondiente precio de las mezclas asfálticas a las que sirva de asiento.

### **ARTÍCULO 2.15.3.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE**

Se define como mezcla bituminosa en caliente, la combinación de áridos (incluido el polvo mineral), un ligante hidrocarbonado y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante.

Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto eventualmente el polvo mineral de aportación), y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la del ambiente.

Los materiales que emplear cumplirán las condiciones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Las capas de base, intermedia y de rodadura, serán mezclas asfálticas en caliente de las siguientes características, adoptándose en cada caso aquellas que la Inspección Facultativa de la obra señale:

- Capa de base ..... Mezcla tipo G-20. (AC 22 BIN G)
- Capa intermedia ..... Mezcla tipo S-12. (AC 16 SURF S)
- Capa de rodadura ..... Mezcla tipo S-12, ó D-10 con árido grueso silíceo. (AC 16 SURF D)

Los espesores que en cada caso se indiquen, se entenderán medidos después de consolidadas las capas correspondientes.

Las características de los áridos y del ligante bituminoso para cada tipo de mezcla, son las que se especifican en el siguiente cuadro:

TAMICES UNE (mm)	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO %			
	D-10	S-12	S-20	G-20
25	*	*	100	100
20	*	100	80 - 95	75 - 95
12,5	100	80 - 95	64 - 79	55 - 75

TAMICES UNE (mm)	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO %			
	D-10	S-12	S-20	G-20
8	73-93	60 - 75	50 - 66	40 - 60
4	48-68	35 - 50	35 - 50	25 - 42
2	31-46	24 - 38	24 - 38	18 - 32
0,5	16-27	11 - 21	11 - 21	7 - 18
0,25	10-20	7 - 15	7 - 15	4 - 12
0,125	6-12	5 - 10	5 - 10	3 - 8
0,063	4-8	3 - 7	3 - 7	2 - 5
LIGANTE S/ARIDOS (% en peso)	4,75 - 6	4 - 5,5	4 - 5	3,5 - 5
TIPO DE BETÓN	B-60/70	B-60/70	B-60/70	B-60/70

La ejecución de las mezclas asfálticas se llevará a cabo en plantas que permitan garantizar un eficaz control de las características de la producción. El transporte se realizará en camiones que dispondrán de cajas lisas, estancas y tratadas con un producto que impida que la mezcla bituminosa se adhiera a ellas, además se recubrirán con lonas, y la distribución de la mezcla en obra se realizará mediante extendedoras mecánicas consolidándose con el paso de rodillos autopropulsados adecuados.

Para el sellado de la capa de rodadura será obligatorio el empleo de apisonadora neumática.

Los lados irregulares de las distintas capas de aglomerado, nuevas o viejas, se recortarán mecánicamente para obtener una perfecta unión en toda la superficie.

La temperatura de la mezcla sobre camión a pie de obra debe estar comprendida entre ciento treinta grados centígrados (130°C) y ciento setenta grados centígrados (170°C), siendo recomendable que presente un valor próximo a ciento cincuenta grados centígrados (150°C).

La extensión de estas mezclas requerirá una temperatura ambiental mínima de cinco grados centígrados (5°C) en días sin viento y ocho grados centígrados (8°C) en días con viento.

Las juntas entre trabajos realizados en días distintos deberán cortarse verticalmente, efectuando en ellas un riego de adherencia, de forma que se garantice una perfecta unión entre las diferentes capas asfálticas.

La fórmula de trabajo y la dosificación definitiva de ligantes, deberá ser fijada por la Inspección Facultativa a la vista de las características de los materiales acopiados.

La densidad de la mezcla consolidada será superior al noventa y siete por ciento (97 %) de la obtenida por el método Marshall, en capas de espesor no superior a 6 cm, y noventa y ocho por ciento (98 %) en capas de espesor igual o superior a 6 cm.

Las zonas que retengan agua, que presenten irregularidades superiores a diez milímetros (10 mm), o que poseen un espesor inferior al noventa por ciento (90 %) del teórico, deberán ser corregidas por el Contratista a su costa. En todo caso, los recortes serán rectos



y formando figuras conexas regulares.

Medición y Abono:

Estas unidades se medirán y abonarán a los precios que, para el metro cuadrado de los diferentes tipos de mezclas utilizadas, figuran en el Cuadro de Precios número 1 y que en todos los casos incluyen los riegos de imprimación y adherencia, la fabricación de la mezcla, su extendido y compactación, juntas, preparación de la superficie y trabajos de terminación.

No se incluirán los excesos no justificados a juicio de la Inspección Facultativa.

**ART. 2.16 ADOQUINES**

Los adoquines que se utilizaran, entendidos como piezas prismáticas de pequeña dimensión, serán los siguientes:

- Adoquín pétreo para fuente ornamental: Se trata de un pavimento compuesto por:
  - Adoquín de piedra de calatorao o similar, rectangular liso, de 8 cm de espesor. Piezas de dimensiones de 10x10x8 cm, con textura superficial a determinar por la dirección facultativa.
  - Mortero 250 – 300 kg/m<sup>3</sup> de cemento P-350 de 4 cm de espesor.
  - Lámina de impermeabilización asfáltica 4 kg/m<sup>2</sup>.
  - Solera de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor.
  - Subbase de 20 cm de zahorra seleccionada compactada al 98% del P.M.
- Adoquín permeable de bloques: Pavimento poroso compuesto por:
  - Adoquín permeable, con seis extrusiones semielípticas de semieje menor 4 mm y semieje mayor 16mm
  - Cama de arena de 10 cm
  - Lámina protectora geotextil anticontaminante

- Capa de 20 cm de zahorra drenante.
- Adoquín de hormigón: Atendiendo a su lugar de empleo estos adoquines estarán clasificados del siguiente modo:
  - ✓ Adoquín para aceras

Se dispondrá un pavimento compuesto por:

- Adoquín prefabricado de hormigón rectangular liso de 6 cm de espesor, de módulo 14, con combinación de piezas con dimensiones de 20x14x6 cm, 14x14x6 cm y 9x14x6 cm semiseco de 400 kg/cm<sup>2</sup> de resistencia a compresión, en color antracita, con colocación y textura a determinar por la Dirección Facultativa.
- Capa de arena de 4 cm
- Solera de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor
- Capa de 20 cm de zahorra drenante.
  - ✓ Adoquín en cruces

Se dispondrá un pavimento compuesto por:

- Adoquín prefabricado de hormigón rectangular liso con tratamiento envejecido, de 8 cm de espesor, de módulo 12, con combinación de piezas con dimensiones de 18x12x8 cm, 12x12x8 cm y 9x12x8 cm semiseco de 400 kg/cm<sup>2</sup> de resistencia a compresión, en color mix siena, con textura y despiece de colocación a determinar por la Dirección Facultativa.
- Capa de arena de 4 cm
- Solera de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor
- Capa de 20 cm de zahorra drenante.

Cumplirán las siguientes condiciones para su recepción en obra:

- Resistencia a la rotura  $\geq 3,6$  M Pa.

- Resistencia a la abrasión  $\leq 20$  mm.
- Absorción de agua  $< 6$  % en peso.
- Resistencia al deslizamiento  $> 45$ .

En lo no especificado en este artículo se cumplirá lo indicado en la norma UNE-EN 1338 y UNE 127338.

Estarán dotados de capa superficial extrafuerte de arena granítica o de cuarzo.

En todo caso, la superficie será antidesgaste, antideslizante y antipolvo. Serán estables a los agentes salinos, aceites de motores, derivados del petróleo, etc., y estarán libres de eflorescencias.

El espesor mínimo de la capa coloreada será de doce (12) milímetros.

La tolerancia en las dimensiones será, según la norma UNE-EN 1338 y UNE 127338, la siguiente:

Largo: + 2 mm Ancho: + 2 mm. Espesor: + 3 mm

#### Medición y abono

Los diferentes tipos de pavimentos de adoquín se medirán por metros cuadrados realmente ejecutados, el precio que para cada uno de ellos figura en el Cuadro de Precios número 1.

En el precio de la unidad están incluidos: los adoquines de tamaño correspondiente puestos en obra y colocados con las piezas especiales necesarias, la arena o el mortero de capa de asiento, la arena utilizada en recibos y su colocación, y en general, todas las operaciones, materiales y medios auxiliares necesarios para la correcta terminación de la unidad.

La solera de hormigón HM-15 se abonará por separado al precio que para la misma figura en el Cuadro Número Uno. No serán objeto de abono adicional los colores elegidos y el dibujo a realizar en el pavimento.

### **Preparación de la explanada**

Se debe comenzar asegurando que la explanada se mantiene seca y bien drenada. Se continúa con la retirada de todas las raíces y materia orgánica, añadiendo el material preciso para obtener la cota de proyecto. Al diseñar las cotas de la explanada, se deberá determinar la distancia de la subbase en relación con la capa freática.

Posteriormente, se procede a su compactación (al menos en una profundidad de 40 cm), de forma que se garantice la capacidad portante definida en el proyecto.

### **Extensión y compactación de la subbase**

Su espesor compactado al 98% P.M. debe ser de 20 cm mínimo.

### **Extensión y compactación de la base, teniendo en cuenta que**

La base puede ser flexible (zahorra artificial) o rígida (hormigón). Se debe respetar la pendiente del pavimento desde la base. Debe ser como mínimo, del 1% para así permitir el correcto desagüe de las aguas superficiales sin provocar daños en las capas portantes.

Los adoquines, como la mayoría de los pavimentos, requieren la existencia de elementos de confinamiento lateral, cuya misión principal es evitar el desplazamiento de las piezas cuando estén sometidas a carga, y con ello impedir: la apertura de juntas, la pérdida de trabazón y la depresión del lecho árido.

Como bordes de confinamiento pueden emplearse bordillos, rigolas, otros elementos prefabricados de hormigón, pletinas de acero o, incluso, los propios muros que delimiten el área a pavimentar.

Es conveniente que los bordes de confinamiento presten a los adoquines una cara lateral recta. Para garantizar la fijación deseada, el borde debe situarse, como mínimo, 6 cm por debajo del plano inferior de los adoquines ya colocados.

**IMPORTANTE:** los bordes de confinamiento deben instalarse en el perímetro del área a pavimentar antes de la colocación de los adoquines.

El espesor de la capa de arena o mortero debe ser uniforme en toda su superficie. No

podemos utilizarla para compensar las irregularidades de la capa de material granulado

### **Extensión y nivelación del lecho de árido o mortero**

El lecho árido o mortero, junto con la calidad de los adoquines, es un elemento fundamental que determinará el comportamiento y durabilidad del pavimento.

Este lecho se extiende directamente sobre la base, una vez colocados los bordes de confinamiento del área a pavimentar.

La principal función es la de absorber las pequeñas diferencias de espesor de los adoquines, dentro de las tolerancias dimensionales permitidas, de forma que éstos, una vez compactados, formen una superficie homogénea capaz de transmitir las cargas ocasionadas por el tráfico.

En el caso del lecho de arena, la capa debe estar formada por áridos de elevada resistencia geomecánica. Se recomienda la utilización de áridos procedentes del machaqueo, ya que presentan mayores angulosidades, mejorando la cohesión de la capa.

La granulometría del árido a emplear debe estar comprendida entre 2 y 6 mm. El árido debe estar exento de finos y materiales contaminantes.

Para extender el lecho del árido se recomienda la utilización de tres reglas, dos de las cuales se emplean a modo de rieles situados directamente sobre la base, y la tercera como enrasadora del árido distribuido previamente sobre los rieles. Se debe lograr una capa de espesor uniforme.

No podrá ser pisado antes de la colocación de los adoquines.

En el caso de colocar el adoquín sobre una capa de mortero, éste será tipo M- 350 de espesor final de cuatro (4) centímetros a "pique de maceta". Se considerará una dosificación entre 350 y 400 Kilogramos de cemento por metro cúbico y una consistencia superior a 140 mm en la mesa de sacudidas (UNE 83-811-92).

### **Colocación de los adoquines**

El proceso de colocación se realizará sobre el lecho árido o mortero, una vez nivelado.

La colocación de los primeros adoquines requiere una atención especial, puesto que cualquier defecto quedará reflejado en las hileras sucesivas.

Para obtener el modelo de colocación en planta deseado es preciso disponer los primeros adoquines en el ángulo adecuado contra el borde de confinamiento de arranque.

En el caso de superficies con pendientes, siempre debe efectuarse la colocación desde el nivel inferior hasta el superior.

IMPORTANTE: siempre debe respetarse una separación entre las caras laterales de los adoquines en proceso de colocación del orden de 1,5 a 3 mm. Debemos dejar espacio para la subida del árido o mortero por las juntas y nunca debe pisarse el lecho. Los operarios deberán pasar por encima del material ya colocado.

Las piezas colocadas se encastan ligeramente en el lecho de árido o en la capa de mortero aplicando una suave presión sobre las mismas. No deben emplearse martillos o herramientas metálicas que puedan dañarlas. La colocación y el remate de las zonas que limitan las estructuras de drenaje deben realizarse cortando las piezas necesarias para completar la pavimentación, asegurando que estas piezas de remate no dificulten la evacuación de las aguas superficiales.

Se tendrá especial cuidado en no dejar las juntas apretadas ya que ello sería causa de desconchados en cara vista, por efecto de esfuerzos de componente horizontal.

Se evitará el paso de personal durante los siguientes dos días, y de vehículos durante las tres semanas posteriores.

### **Sellado con arena y vibrado del pavimento**

Una vez se han colocado y alineado correctamente los bloques de forma que el árido o mortero haya rellenado desde abajo parcialmente las juntas, se procede a extender sobre el pavimento una ligera capa de arena para completar el llenado de las mismas.

Esta operación es muy importante para el correcto comportamiento del pavimento, ya que debe asegurarse el completo relleno de las juntas de forma que esta arena (y el árido de su parte inferior o en su caso el mortero) sea el transmisor de los esfuerzos laterales entre

adoquines, y entre éstos y los bordes de confinamiento.

**IMPORTANTE:** no debe someterse a uso ninguna zona que no haya sido completamente compactada, sellada con arena y sometida a un vibrado final.

Se extenderá arena fina y seca sobre el pavimento, procediendo a introducirla en las juntas mediante un barrido manual o mecánico, procurando que quede un excedente sobre toda la superficie. A continuación, se someterá el pavimento a un proceso de compactación para garantizar el correcto relleno de las juntas. La compactación se realiza mediante placas vibrantes o con rodillos mecánicos. Es recomendable que las fuerzas vibratorias y el peso de los rodillos mecánicos sean proporcionales al espesor y forma de los adoquines, así como a las características del lecho del árido y de la base. La adaptación de las juntas es gradual y, en general, requiere sucesivas fases de vertido de arena y relleno de juntas.

### **Limpieza final**

Terminado el ciclo de vibrado del pavimento y habiéndose alcanzado el completo relleno de las juntas, debe procederse a una limpieza de su superficie para eliminar la arena de sellado sobrante. Esta limpieza debe realizarse mediante un barrido, dejando una mínima cantidad de arena sobre el pavimento, de forma que con el uso se rellenen las juntas de forma natural.

**IMPORTANTE:** la limpieza final nunca debe llevarse a cabo empleando agua.

Si tras efectuar el barrido se observase que alguna junta hubiera quedado parcialmente vacía, deberá repetirse el sellado de arena, aunque limitando la operación a la superficie afectada.

Terminada la limpieza, el pavimento estará listo para su entrada en servicio.

### **ART. 2.17 BORDILLOS Y RIGOLAS**

Se define como bordillo al lugar de unión entre la acera transitable por peatones y la calzada transitable por vehículos. Suele implicar un pequeño escalón de unos cinco o diez centímetros entre ambas superficies. Esto evita que tanto el agua como los vehículos invadan la acera.

También se colocan bordillos en las líneas de encuentro con otras superficies: césped, arena, interior y exterior de recintos, etcétera.

En el presente proyecto se han empleado diferentes materiales para conformar los bordillos. Son los que se describen a continuación.

### **Bordillos de hormigón prefabricado**

Los distintos tipos de bordillos de hormigón prefabricado a utilizar serán los que se enumeran a continuación (de acuerdo con la denominación especificada en la Norma UNE 127025):

- 1.- Bordillo prefabricado de hormigón tipo HM-35, provisto de doble capa de protección extrafuerte en sus caras vistas de mortero M-400 en limitación de calzada y aceras, clase 2 (25x15 cm) según UNE-EN 1340.
- 2.- Bordillo prefabricado de hormigón tipo HM-35, provisto de capa de protección extrafuerte en sus caras vistas de mortero M-400 en limitación de firmes y andadores, clase 2 (20x8 cm) según UNE-EN 1340.5.
- 3.- Pieza prefabricada de hormigón tipo HM-35 de 30 x 30 cm, provista de doble capa de protección extrafuerte en sus caras vistas de mortero M-400, en encuentro de zonas verdes para limitar las distintas especies.
- 4.- Bordillo prefabricado de hormigón tipo HM-35, con una capa superior de 8mm. de mortero portland blanco y sílice más una capa base de mortero gris y arena, de 30x30 cm en planta y 8 cm de espesor.

En todos los casos, los bordillos serán rectos o con la curvatura adaptada a su ubicación. La capa de protección será de espesor no inferior a uno con cincuenta centímetros (1,50 cm).

Los bordillos se fabricarán con la superficie de sus extremos planos.

La resistencia a flexión media no será inferior a 5 N/mm<sup>2</sup> y ningún valor unitario será inferior a 4 N/mm<sup>2</sup>, según norma UNE-EN 1340.



En todo lo no descrito en este artículo será de aplicación la norma UNE-EN 1340 y UNE 127340.

Los bordillos irán asentados y protegidos mediante hormigón HM-15, con las dimensiones indicadas en los Planos. Se colocarán dejando entre ellos un espacio de diez milímetros (10 mm) que deberán rellenarse con mortero de cemento M-300.

### **Procedimiento para determinar la resistencia a compresión**

Para extraer probetas testigo cilíndricas de un bordillo de hormigón endurecido, se empleará una perforadora tubular que preferentemente emplee diamante o material análogo como abrasivo.

Para tallar las bases de las probetas cilíndricas, se empleará una sierra con borde de diamante o de otro material abrasivo análogo, que no afecte al hormigón ni por excesivo calor ni por golpeo. La sierra estará dotada de los dispositivos necesarios para permitir que el corte se verifique con la precisión de dimensiones y forma requerida.

Las operaciones de extracción y tallado no deben perturbar la adherencia entre el mortero y el árido grueso. Por ello es necesario que el hormigón tenga resistencia suficiente en el momento de la extracción. Es recomendable que la edad del hormigón sea superior a 28 días, aunque en casos particulares esta edad puede rebajarse a 14 días.

Las probetas testigo se extraerán a 1/6 de los extremos, en la misma posición en que van a ser colocados, según UNE 127-025, que se realizará la extracción de forma que se pueda obtener un testigo de 100 mm de diámetro.

Las probetas tendrán forma cilíndrica. El diámetro del testigo deberá ser de 100 mm, excepto en el caso de los bordillos de 8 x 20 x 100 cm en que el diámetro será de 50 mm y su altura será dos veces el diámetro en ambos casos.

El refrentado de las probetas se realizará de acuerdo con las especificaciones de la norma UNE 83-303.

Antes del ensayo de compresión se medirá la longitud de la probeta refrentada, con una precisión mínima de 1,0 mm y se usará esta medida para calcular la esbeltez (relación

longitud-diámetro), así como el diámetro de la probeta, determinado como la media de dos medidas tomadas en dos diámetros perpendiculares situados en los puntos de mínima sección y realizadas con una precisión de al menos 0,1 mm.

Las probetas se dejarán al aire, en el ambiente del laboratorio hasta el momento en que vayan a ser ensayadas a compresión.

El ensayo se efectuará de acuerdo con las prescripciones de la norma UNE 83-304.

Se calculará la resistencia a compresión de cada probeta utilizando como sección, la resultante de las medidas del diámetro realizadas según se especifica en el apartado 3.4.

Si la relación L/D, longitud-diámetro de la probeta, fuera inferior a 2, se efectuará la corrección por esbeltez multiplicando la resistencia a compresión obtenida por el coeficiente dado en la tabla 1.

RELACIÓN ENTRE LA ALTURA Y EL DIÁMETRO	COEFICIENTE DE CORRECCIÓN
2,00	1,00
1,75	0,98
1,50	0,96
1,25	0,94
1,10	0,90

#### Medición y abono

Los bordillos se medirán y abonarán por metros lineales realmente ejecutados a los precios que para los distintos tipos y clases figuran en el Cuadro de Precios número UNO, y que incluyen en todos los casos, y por lo tanto no serán de abono independiente, la excavación en apertura de caja necesaria, la compactación del terreno resultante hasta alcanzar el noventa y ocho por ciento (98 %) del Proctor Modificado, el asiento y protección lateral con hormigón HM-15, la colocación, cortes, rejuntado y limpieza.

#### **Pletinas de acero**

En los encuentros entre los distintos tipos pavimentos y zonas verdes diseñados a lo largo del Bosque Urbano, se han dispuesto borduras formadas por elementos metálicos. Los distintos tipos de pletinas empleadas son los siguientes:

1.- Pletina de acero Corten de dimensiones 300 x 10 mm. Para facilitar su ejecución, se colocarán redondos sobre los que se apoyará la pletina, colocados cada 50 cm, de manera que ésta quede perfectamente nivelada.

Se añadirá un asiento de hormigón HM-15 de dimensiones establecidas en los planos. La pletina irá provista de patilla de acero soldada al cuerpo de la misma. De esta forma, quedará embebida en el hormigón y se asegura su fijación.

2.- Perfil metálico L 120.60.8 de acero galvanizado. Se colocará sobre asiento de hormigón perfectamente nivelado. Se dispondrán tornillos cada 50 cm para que la pieza quede fijada. Dicho bloque tendrá unas dimensiones de 25 x 25 cm y será de HM-20.

3.- Chapa doblada 150.310.4 mm de acero galvanizado. Chapa doblada de acero galvanizado, de 4 mm de espesor, con un desarrollo total de 610 mm (150+310+150) x 4mm, colocada sobre bloque de hormigón prefabricado de 30x30 cm perfectamente nivelado. Se dispondrán tornillos cada 50 cm para que la pieza quede fijada.

#### Medición y abono

Se medirán y abonarán por metros lineales realmente ejecutados a los precios que para los distintos tipos y clases figuran en el Cuadro de Precios número 1, y que incluyen en todos los casos, y por lo tanto no serán de abono independiente, la excavación en apertura de caja necesaria, la compactación del terreno resultante hasta alcanzar el noventa y ocho por ciento (98 %) del Proctor Modificado, el asiento y protección lateral con hormigón HM-15, la colocación, cortes, rejuntado y limpieza.

#### ART. 2.18 SUMIDEROS

La unidad de obra de sumidero comprende la ejecución de una arqueta, la cual, en función de lo que se determine en el proyecto puede ser, de hormigón tipo HM-15 en masa o de polipropileno reforzado con un 20 % de fibra de vidrio protegido exteriormente con hormigón HM-15. En ambos casos irá dotada de su correspondiente marco y rejilla de fundición nodular.

Todo sumidero acometerá directamente a un pozo de registro del alcantarillado, mediante tubería de P.V.C. de color teja RAL-8023 (UNE-EN 1401-1) de doscientos milímetros

(200 mm) de diámetro exterior, envuelta en hormigón tipo HM-15 formando un prisma de cuarenta y cinco centímetros por cuarenta y cinco centímetros (45 x 45 cm) de sección. La pendiente de la tubería no será inferior al tres por ciento (3 %).

Las condiciones técnicas de los diferentes materiales deberán ajustarse a lo que, en cada caso, se diga en los artículos correspondientes y las dimensiones responderán al modelo municipal.

Los sumideros, deberán colocarse, previa comprobación topográfica por el Contratista, en los puntos bajos de la banda de hormigón, rehundiendo la misma ligeramente hacia la rejilla.

El corte de la banda para establecer el sumidero deberá ser limpio y recto en caso de reflejarse al exterior.

#### Medición y Abono

Los sumideros se medirán y abonarán por unidades realmente ejecutadas a los precios que para las mismas figuran en el Cuadro de Precios N° 1.

En el precio de la unidad, están incluidas las excavaciones, compactación, demoliciones, agotamientos, encofrados o bien arqueta de polipropileno, hormigones, rejilla y marco y su colocación, rejuntados, retirada de productos sobrantes, etc.

Las acometidas desde el sumidero al alcantarillado se valoran en unidad de obra independiente y se medirán y abonarán por metros lineales realmente construidos al precio que para esta unidad figura en el Cuadro de Precios N° 1. En dicho precio, están incluidos, además de las tuberías, las excavaciones, compactación, terraplén compactado, demoliciones, agotamientos, encofrados, hormigones, rejuntados, retirada de productos sobrantes, entibaciones, etc.

#### **ART. 2.19 TUBERÍAS DE POLIETILENO**

Tanto las tuberías como las piezas de polietileno destinadas a la conducción de agua a presión cumplirán las especificaciones descritas en la norma UNE-EN 12201.

En general, las tuberías de polietileno a emplear serán PE-40, PE-80 y PE- 100, tal y

como se define en las normas UNE-EN 12201.

Más concretamente, en la red de abastecimiento y para diámetros iguales o inferiores a 63 mm. se emplearán tuberías PE-40, mientras que para otros diámetros y para las redes de riego serán PE-100.

Para el abastecimiento la presión de funcionamiento admisible (PFA) será de 1 N/mm<sup>2</sup> (PN-10).

Para el riego la presión de funcionamiento admisible (PFA) será de 0,6 N/mm<sup>2</sup> (PN-6).

Los tubos de PE se clasifican por su Tensión Mínima Requerida (MRS), su Diámetro Nominal (DN) y su Presión Nominal (PN).

### **Características técnicas**

Los materiales básicos constitutivos de los tubos de PE son los siguientes:

- Resina de polietileno, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN ISO 1872.
- Negro de carbono o pigmentos.
- Aditivos, tales como antioxidantes, estabilizadores o colorantes. Solo podrán emplearse aquellos aditivos necesarios para la fabricación y utilización de los productos, de acuerdo con los requerimientos de las normas UNE-EN 12201.

Los materiales constitutivos no serán solubles en agua, ni pueden darle sabor, olor o modificar sus características, siendo de aplicación lo especificado por la Reglamentación Técnico-Sanitaria para Aguas Potables (RTSAP).

Las características físicas a corto plazo de la materia prima utilizada deben ser las que siguen:

CARACTERÍSTICA	VALOR
Contenido de agua	< 300 mg/kg
Densidad	> 930 kg/m <sup>3</sup>
Contenido de materias volátiles	< 350 mg/kg
Índice de fluidez (IFM)	Cambio del IFM < 20% del valor obtenido con la materia prima utilizada
Tiempo de inducción a la oxidación	> 20 min
Coef. de dilatación térmica lineal	2 a 2,3 E-4 m/m°C <sup>-1</sup>
Contenido en negro de carbono (tubos negros)	2 a 2,5% en masa

Respecto al color de los tubos, según las normas UNE-EN 12201, los tubos deben ser azules o negros con banda azul.

En su caso, el contenido en peso en negro de carbono de los tubos y las piezas especiales debe ser de 2 a 2,50%.

### Características mecánicas

Se refieren tanto a la materia prima como a los propios tubos:

- Para tener en cuenta la pérdida de resistencia con el tiempo en el PE, los valores a dimensionar corresponden con los que el tubo tendrá dentro de 50 años.
- La Tensión Mínima Requerida (MRS) en N/mm<sup>2</sup> es de 4,0 para PE-40, 8,0 para PE-80 y 10,0 para PE-100, según se especifica en las normas UNE-EN 12201.
- El coeficiente de seguridad C recomendado en UNE-EN 12201 es, como mínimo, de 1,25.
- La tensión de diseño ( $\sigma_s = MRS/C$ ), dado en N/ mm<sup>2</sup>, adoptando el valor de C=1,25, corresponderá, según las normas UNE-EN 12201 y UNE-EN 13244 a 3,2 para PE-40, 6,3 para PE-80 y 8,0 para PE-100.

TIPO DE POLIETILENO	PE-40	PE-80	PE-100
Límite Inferior de Confianza: LCL (N/mm <sup>2</sup> )	4,00 a 4,99	8,00 a 9,99	10,00 a 11,19
Tensión Mínima Requerida: MRS (N/mm <sup>2</sup> )	4,0	8,0	10,0
Coeficiente de seguridad mínimo: C	1,25	1,25	1,25
Tensión de diseño: $\sigma_s$ (N/mm <sup>2</sup> )	3,2	6,3	8,0

### Características dimensionales

Los diámetros nominales que figuran en la norma UNE-EN 12201 varían entre Ø 16 a Ø

1600.

En los tubos a emplear, tanto para abastecimiento como para riego, la presión de funcionamiento admisible (PFA) será de 1 N/mm<sup>2</sup> (PN-10). Por ello, los diámetros recomendados y sus características dimensionales varían de la siguiente forma:

Diámetro nominal	Tolerancia mm	Ovalación mm	PE 40 PN 10 SDR=7,4 / S=3,2	PE 80 PN 10 SDR=13,6/S =6,3	PN 6,3 SDR=21/ S=10	PE 100 PN 10 SDR=17/ S=8	PN 6,3 SDR=26/S= 12,5
			e nom (mm)	e nom (mm)	e nom (mm)	e nom (mm)	e nom (mm)
DN 16	0,3	1,2	2,3	--	--	--	--
DN 20	0,3	1,2	3,0	--	--	--	--
DN 25	0,3	1,2	3,5	2,0	--	--	--
DN 32	0,3	1,3	4,4	2,4	--	2,0	--
DN 40	0,4	1,4	5,5	3,0	2,0	2,4	--
DN 50	0,4	1,4	6,9	3,7	2,4	3,0	2,0
DN 63	0,4	1,5	8,6	4,7	3,0	3,8	2,5
DN 75	0,5	1,6	10,3	5,6	3,6	4,5	2,9
DN 90	0,6	1,8	12,3	6,7	4,3	5,4	3,5
DN 110	0,7	2,2	--	8,1	5,3	6,6	4,2
DN 125	0,8	2,5	--	9,2	6,0	7,4	4,8

Así, en los tubos PE-40, destinados al consumo humano, los diámetros más empleados varían entre 16 y 90 mm, mientras que en los tubos PE-80 y PE-100, los diámetros más empleados varían entre 25 y 630 mm para PE-80 y entre 32 y 1.000 mm para PE-100.

*Miguel Hernández*

Por último, respecto a las longitudes de los tubos, no están normalizados los valores de estas.

En cuanto al modo de suministro, éste se realizará del siguiente modo, para tubos de DN menor de 50 en rollos, los de DN entre 50 y 100, bien en rollos o bien en barras rectas, y los de DN mayor de 110, siempre en barras rectas.

### **Tipos de uniones admitidas**

Los tipos de uniones admitidas en los tubos de polietileno son:

- Excepcionalmente unión mediante accesorios mecánicos: Los accesorios son usualmente de polipropileno o latón y se obtiene la estanqueidad al comprimir una junta sobre el tubo, a la vez que el elemento de agarre se clava ligeramente sobre el mismo para

evitar el arrancamiento.

- Unión por electrofusión: Requiere rodear a los tubos a unir por unos accesorios que tienen en su interior unas espiras metálicas por las que se hace pasar corriente eléctrica de baja tensión (24-40 V), de manera que se origine un calentamiento (efecto Joule) que suelda el tubo con el accesorio.

El empleo de un tipo u otro depende del diámetro de la tubería, aunque se recomienda, a poder ser, la unión por electrofusión.

	Diámetro nominal (mm)
Unión por accesorios mecánicos	DN16 DN20 DN25 DN32 DN40 DN50 DN63 DN75 DN90
Unión por electrofusión	DN20 DN25 DN32 DN40 DN50 DN63 DN75 DN90 DN110 DN125

### Marcado de tuberías

Todos los tubos y piezas especiales deben ir marcados con, al menos, las siguientes identificaciones:

- Nombre del suministrador, fabricante o nombre comercial.
- Fecha de fabricación (mes y año).
- Tipo de material.
- Diámetro nominal, DN.
- Presión nominal, PN.
- Espesor nominal, e (no necesariamente en las piezas especiales).
- Referencia a la norma UNE correspondiente en cada aplicación.
- Marca de calidad en su caso.

Estas indicaciones deben realizarse en intervalos no mayores de 1 m. El marcado puede realizarse bien por impresión, proyección o conformado directamente en el tubo de forma que no pueda ser origen de grietas u otros fallos.



### **Colocación y pruebas de las tuberías**

Los conductos no podrán permanecer acopiados a la intemperie. Su colocación en zanja debe realizarse con la holgura suficiente que permita absorber las dilataciones.

Las pruebas de la tubería instalada en obra se efectuarán del mismo modo que para el resto de las tuberías de abastecimiento de agua, ateniéndose a lo especificado en el Artículo correspondiente del presente Pliego de Condiciones.

### **Medición y Abono**

Se medirán y abonarán las tuberías de acuerdo con los precios de proyecto, en los cuales están incluidos la excavación, el lecho de arena y el relleno compactado.

Las piezas especiales, tanto previstas como derivadas de la instalación real, necesarias para el montaje de las tuberías y su conexión a las existentes, no serán objeto de abono independiente, estando incluidas en el precio de las tuberías. En todo caso, la ejecución de los nudos debe responder al diseño proyectado o a lo ordenado por la Inspección de las obras.

Los precios unitarios de las tuberías comprenden los correspondientes porcentajes de ensayos, transporte y acopios, juntas, tanto normales como reforzadas, piezas especiales, empalmes, cortes, apeos, anclajes y macizos de contrarresto, montaje y colocación de todos los elementos, pruebas de la tubería instalada, así como el coste de la mano de obra, medios auxiliares y accesorios que sean precisos para la realización de las operaciones anteriores.

Sólo serán objeto de abono independiente las llaves o válvulas, bocas de riego, hidrantes, desagües y ventosas.

### **ART. 2.20 MONTAJE Y PRUEBAS A REALIZAR EN LAS TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**

Los acopios de los tubos en obra deberán estar convenientemente protegidos y, en todo caso, no deberán tener una permanencia a la intemperie superior a un mes.

Los conductos de polietileno de baja densidad no se podrán acopiar a la intemperie en

periodo de tiempo alguno.

Las tuberías se asentarán en el fondo de las zanjas previamente compactado, sobre una capa de arena de espesor variable, en función del diámetro.

Todas las tuberías se montarán con una cierta pendiente longitudinal igual o superior a dos milímetros por metro (2 mm/m), de forma que los puntos altos coincidan con bocas de riego o ventosas y los puntos bajos, con desagües.

El corte de los tubos se efectuará por medios adecuados, que no dañen los elementos aprovechables, y siempre normalmente a su eje.

Las desviaciones máximas entre ejes de tubos o piezas especiales no sobrepasarán las máximas admitidas para cada tipo de tubería.

Las juntas a base de bridas se ejecutarán interponiendo entre las dos coronas o platinas una arandela de caucho natural o elastómero equivalente, cuyo espesor será de tres milímetros (3 mm) en tuberías de diámetro comprendidas entre cien y trescientos milímetros ( $\varnothing$  100/300 mm); cuatro milímetros (4 mm) entre trescientos cincuenta y seiscientos milímetros ( $\varnothing$  350/600 mm); y cinco milímetros (5 mm) entre setecientos y mil seiscientos milímetros ( $\varnothing$  700/1600 mm). Las arandelas de diámetros iguales o superiores a cuatrocientos cincuenta milímetros ( $\varnothing$  >450 mm) irán enteladas.

En las uniones mediante "juntas automáticas flexibles" o "mecánicas express", una vez alineadas las piezas, se dejará un espacio de un centímetro (1 cm) entre el extremo de la tubería y el fondo del enchufe, para evitar el contacto de metal con metal entre tuberías o entre tuberías y piezas especiales, y asegurar la movilidad de la junta.

En el montaje de las tuberías que penetren en arquetas, se dispondrán juntas entre tubos a una distancia no superior a veinte centímetros (20 cm) del paramento externo de dichas arquetas.

Cuando se interrumpa la colocación de tuberías, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños.

Como norma general, no se colocará más de cien metros (100 m) de tubería, sin proceder

al relleno de las zanjas, al menos parcialmente, dejando las juntas y piezas especiales libres.

En todos los puntos donde pueda derivarse un empuje no compensado por la propia tubería al terreno, se dispondrán macizos de contrarresto, que dejarán las juntas libres. Entre la superficie de la tubería o pieza especial y el hormigón, se colocará una lámina de material plástico o similar. Las barras de acero o abrazaderas metálicas que se utilicen para anclaje de los tubos o piezas especiales, deberán ser galvanizadas.

Como señalización de las tuberías, se colocará a treinta centímetros (30 cm) de su generatriz externa superior una banda continua de malla plástica de color azul.

Antes de ser puestas en servicio las canalizaciones, deberán ser sometidas a la regulación de todos los mecanismos instalados.

Las pruebas a realizar en las tuberías de abastecimiento de agua son dos, que se realizarán en el orden siguiente:

#### **Prueba de presión interior**

Condiciones de la prueba:

- La longitud recomendada es de quinientos metros (500 m). Se realizará en toda la tubería instalada.
  
- La diferencia de alturas entre el punto de rasante más bajo y el de rasante más alto, no debe exceder del diez por ciento (10%) de la presión de prueba.
  
- La zanja, estará parcialmente llena, dejando descubiertas las juntas.
  
- El llenado de la tubería, se hará a ser posible, por el punto de rasante más bajo. Si se hace el llenado por otro punto, deberá hacerse muy lentamente, para evitar que quede aire en la tubería. En el punto de rasante más alto, se colocará un grifo de purga para expulsar el aire.
  
- El bombín de presión, se colocará en el punto de rasante más bajo, y deberá ir provisto

de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular la presión.

- Los puntos extremos del tramo a probar, se cerrarán con piezas especiales (bridas ciegas) convenientemente apuntaladas. Las válvulas intermedias, deberán estar abiertas, los cambios de dirección (codos) y piezas especiales, deberán estar anclados (macizos de contrarresto).

- Presión de prueba en el punto más bajo:

FUNDICIÓN DÚCTIL	POLIETILENO				
PRESIÓN NORMALIZADA (atm)	PRESIÓN NORMALIZADA (atm)	PRESIÓN DE TRABAJO (atm)	PRESIÓN DE PRUEBA (atm)	MÁXIMA PÉRDIDA ADMISIBLE (atm)	PRESIÓN MANOMÉTRICA MÍNIMA (atm)
10.0	5.0	5.0	7.0	1.2	5.8
15.0	7.5	7.5	10.5	1.4	9.1
20.0	10.0	10.0	14.0	1.7	12.3

- El tiempo de duración de la prueba será de treinta minutos (30').

- Las tuberías de amianto cemento y de hormigón, deberán estar llenas de agua veinticuatro horas (24 h) antes.

### Prueba de estanqueidad

Condiciones de la prueba:

- Se llenará la tubería a la presión de prueba, y durante el tiempo de duración de la misma deberá irse suministrando el agua que se pierda mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga fija la presión de prueba.

- La máxima cantidad admisible de agua, en litros, que se deba añadir, será la indicada en el cuadro, multiplicada por la longitud del tramo a probar en metros, de acuerdo con la fórmula  $V=K.L.D.$ :

DIÁMETRO (mm)	TIPO DE TUBERÍA						
	HORMIGÓN EN MASA	HORMIGÓN ARMADO	HORMIGÓN PRETENSADO	FIBRO- CEMENTO	FUNDICIÓN	ACERO	PLÁSTICO
150	0.1500	0.0600	0.0370	0.0500	0.0450	0.0500	0.0500
200	0.2000	0.0800	0.0500	0.0700	0.0600	0.0700	0.0700
250	0.2500	0.1000	0.0600	0.0875	0.0750	0.0875	0.0875
300	0.3000	0.1200	0.0750	0.1050	0.0900	0.1050	0.1050
500	0.5000	0.2000	0.1250	0.1750	0.1500	0.1750	0.1750
800	0.8000	0.3200	0.2000	0.2800	0.2400	0.2800	0.2800
1000	1.0000	0.4000	0.2500	0.3500	0.3000	0.3500	0.3500
1200	1.2000	0.4800	0.3000	0.4200	0.3600	0.4200	0.4200

- El tiempo de duración de la prueba será de dos (2) horas.
- La presión de prueba, será la que señale la Inspección Facultativa de la obra en cada caso y corresponderá a la presión máxima estática de servicio del tramo en prueba.
- En ningún caso, podrá verterse el agua procedente de las pruebas al terreno.

#### Medición y abono

Los gastos de las pruebas, lavado, esterilización y regulación están incluidos en todos los casos en el precio de la unidad correspondiente, no siendo objeto de abono independiente.

#### **ART. 2.21 ARQUETAS**

Al margen del tipo de arqueta indicado en los Planos, el Contratista está obligado a ejecutar la arqueta en la cual puedan montarse todas las piezas especiales, con sus dimensiones y ubicación reales, y someterlo a la Inspección Facultativa.

Deberá colocarse en las tuberías, a una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm) de las paredes de las obras de fábrica, sendas juntas elásticas antes y después de acometer aquellas.

Todas las arquetas para alojamiento de tuberías de agua dispondrán en su fondo de un orificio circular para drenaje.

- ✓ Hormigón armado

Las arquetas destinadas al alojamiento de nudos de la red de distribución, con sus correspondientes válvulas, así como de ventosas, desagües e hidrantes, serán rectangulares.

Tendrán dimensiones variables y serán de hormigón armado HA-25, ateniéndose a las características que figuran en los Planos del Proyecto y en los modelos oficiales de este Excmo. Ayuntamiento.

Los pates a emplear en arquetas y pozos de registro estarán fabricados mediante encapsulado a alta presión de polipropileno 1042, sobre una varilla de hierro acerado de doce milímetros de diámetro ( $\varnothing$  12 mm). Sus dimensiones vistas serán de 361 x 140 mm. Los extremos de anclaje serán de ochenta milímetros (80 mm) de longitud y veinticinco milímetros de diámetro ( $\varnothing$  25 mm), ligeramente troncocónicos. Se colocarán por empotramiento a presión en taladros efectuados en el hormigón totalmente fraguado, con equidistancias de treinta centímetros (30 cm).

✓ **Hormigón en masa**

Serán de hormigón en masa HM-15 las arquetas destinadas al alojamiento de tomas de agua, canalizaciones de servicios privados y semafóricas.

Las arquetas de hormigón en masa serán de base cuadrada y sus dimensiones se ajustarán a las que figuran en los Planos y en los modelos Municipales.

**Arquetas de polipropileno**

Las arquetas de polipropileno reforzado con un veinte por ciento (20 %) de fibra de vidrio se emplearán en los mismos destinos que las de hormigón en masa.

Las arquetas de polipropileno se macizan exteriormente con hormigón en masa HM-12,5 con las dimensiones que figuran en los Planos y en los modelos Municipales, que varían en función de la toma que queda alojada.

Medición y abono

Las arquetas se medirán y abonarán por unidad de arqueta de acuerdo con los precios que figuran en los Presupuestos Unitarios, a excepción de las de hormigón en masa y polipropileno, que en la mayor parte de los casos se incluye en la misma unidad de obra tanto la arqueta como las piezas o válvulas que contiene.

Cuando las dimensiones ejecutadas de forma justificada no coincidan con las teóricas, se

obtendrá el precio de la unidad por proporcionalidad entre los volúmenes interiores de la arqueta proyectada y la ejecutada, siempre que la diferencia sea inferior al treinta por ciento (30 %).

El precio de la unidad de arqueta comprende cuantos elementos y medios sean necesarios para la terminación completa de la unidad, según corresponda, es decir excavaciones, rellenos, encofrados, hormigones, armaduras, elementos metálicos, como tapas de registro junto con sus marcos, trampillones, etc.

Cuando sea precisa la ejecución de arquetas especiales, la medición se efectuará por las unidades de obra que las constituyan, valorándose a los precios que en el Cuadro nº1 figuran para cada una de ellas.

### **ART. 2.22 VÁLVULAS O LLAVES**

#### **Válvulas de compuerta**

Las válvulas de compuerta, responderán a la norma UNE-EN-593, serán de bridas, dispondrán de husillo estacionario de acero inoxidable ST-1.4021 con cantos romos, tuerca de latón, compuerta de fundición dúctil tipo EN-GJS-500-7, vulcanizada con goma tipo EDPM (etileno-propileno) con cierre estanco y elástico, cuerpo y tapa de fundición dúctil tipo EN-GJS-500-7, según norma UNE-EN-1563 ó similar, con superficies de paso lisas y estanqueidad garantizada a base de juntas de tipo NBR (caucho-nitrílico). Serán necesariamente todas de cierre en sentido horario.

La presión de servicio de las válvulas será de dieciséis atmósferas (16 atm), debiendo probarse por ambos lados, así como con la compuerta levantada en zanja a dieciséis kilogramos por centímetro cuadrado (16 kg/cm<sup>2</sup>).

Las características de las válvulas de bridas serán las indicadas en el cuadro siguiente:

DIÁMETRO (mm)	PESO MÍNIMO (kg)	BRIDAS (EN-1092)		TALADROS	
		DIÁMETRO (mm)	LONGITUD ENTRE BRIDAS (mm)	DIÁMETRO CÍRCULO (mm)	NÚMERO/ DIÁMETRO (#)/(mm)
100	21,5	220	190	180	8 / 19
125	27,5	250	200	210	8 / 19
150	35	285	210	240	8 / 23
200	57	340	230	295	12 / 23
250	92	400	250	355	12 / 28
300	130	455	270	410	12 / 28

Las bridas responderán a la Norma EN-1092-2 y los tornillos de la misma serán de acero inoxidable.

Las válvulas de compuerta estarán protegidas interior y exteriormente con resina epoxi adecuada para agua potable, en polvo, aplicada electroestáticamente en una sola capa y con un espesor mínimo en las partes esenciales de 250 micras, admitiéndose un mínimo de 150 micras en las partes indicadas en la misma norma y apartado. Para la buena aplicación y adherencia del tratamiento al soporte, la superficie de la válvula habrá de estar limpia de impurezas de toda clase como suciedad, aceite, grasa, exudación y humedad y se granallará como mínimo al grado Sa 2 1/2 como se define en la norma UNE-EN-8501.

La unión del cuerpo y la tapa deberá realizarse sin tornillo o con tornillos embutidos y protegidos de la humedad, de acero inoxidable St 8,8 DIN 912 de cabeza hueca; preferiblemente el sistema de deslizamiento de la compuerta por el cuerpo de la válvula se realizará sin guías macho en éste, de modo que tampoco existan las correspondientes guías hembra en la compuerta.

La colocación se efectuará sobre un macizo de hormigón tipo HM-15 al que se anclarán mediante redondo de acero especial galvanizado de diez milímetros (10 mm) de diámetro o mediante algún otro sistema similar que asegure su estabilidad en servicio.

Las válvulas deberán ser sometidas a las siguientes pruebas:

- Medida del espesor de las capas de resina epoxi.
- Control de no porosidad a una corriente continua de 1.000 V.
- Control de resistencia a golpes con una energía de 5 Nm con granalla de 25 mm de



diámetro y de continuidad del revestimiento.

- Control de adherencia mediante sello pegado y máquina de pruebas a tracción a 8 N/mm<sup>2</sup>.
- Pruebas de estanqueidad con compuerta abierta a 24 atm de presión.
- Pruebas de presión con compuerta cerrada por ambos lados a 17,6 atm de presión.

### Válvulas de mariposa

Las válvulas de mariposa serán de tipo reforzado y dispondrán de eje y mariposa de acero inoxidable, cojinetes de bronce de rozamiento, cuerpo de fundición dúctil tipo EN-GJS-500-7 y anillo de cierre elástico de etileno propileno y desmultiplicador inundable con una estanqueidad IP-68, con husillo de acero inoxidable, indicador visual y bloqueo mecánico, según norma UNE-EN-593. Serán necesariamente todas de cierre en sentido horario.

La presión de servicio de las válvulas será de dieciséis atmósferas (16 atm), debiendo probarse por ambos lados, así como con la mariposa abierta en zanja a la presión de prueba de la tubería en que se halle ubicada.

Las características de las válvulas de mariposa serán las siguientes:

DIÁMETRO (mm)	PESO MÍNIMO (kg)	BRIDAS		TALADROS	
		DIÁMETRO EXTERIOR (mm)	LONGITUD MONTAJE (mm)	DIÁMETRO EXTERIOR (mm)	LONGITUD MONTAJE (#)/(mm)
250	37	405	68	355	12 / 28
300	46	460	78	410	12 / 28
500	190	715	127	650	20 / 33
600	230	840	154	770	20 / 36
800	500	1025	190	950	24 / 39
1000	950	1255	216	1170	28 / 42

- Los taladros de cuerpo de válvula responderán a la norma UNE-EN-1092-2.

Las llaves se colocarán entre bridas planas mediante tornillos pasantes atirantados de acero inoxidable.

Como norma general, las válvulas de mariposa se montarán con el eje horizontal y en posición abierta.

Las válvulas estarán protegidas con resina epoxi aplicada electrostáticamente en una capa,  
DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN LA URBANIZACIÓN LA CHISMOSA DEL MUNICIPIO ORIHUELA

con un espesor mínimo de 150 micras, resistente a la humedad y deberán estar provistas de su correspondiente casquillo sujeto con tornillo, salvo indicación expresa en contra.

Los tubos o piezas especiales a los que se acoplen las llaves deberán estar suficientemente anclados para soportar los esfuerzos que las llaves puedan transmitir.

Las características de los desmultiplicadores son:

- Estarán dimensionados para el funcionamiento para el servicio manual o acoplado a un actuador eléctrico.
- Giro de 90° con giro a derechas, ejecución R.
- Eje de entrada será cilíndrico con chavetero.
- Brida de acoplamiento, para válvula, según norma EN-ISO-5211.
- Embrague dentado de enchufe sin taladro, pero centrado a los lados.
- Materiales: - Cuerpo y brida de entrada en fundición gris.
- Eje sin fin, laminado en acero inoxidable tratado.
- Corona, bronce especial o fundición gris con anillo forjado de bronce especial.
- Rodamiento para eje sin fin, latón especial.
- Temperatura servicio de -20°C hasta +80°C.
- Protección IP-68, la pintura será con dos componentes mica-hierro.

En el caso de válvulas motorizadas, el actuador eléctrico cumplirá las siguientes características:

- Estarán dimensionados para el servicio todo o nada.
- La velocidad de salida de 4 hasta 180 rpm/min. (50 Hz).
- Motor trifásico con aislamiento clase F, protección total del motor por tres termostatos incluidos en el bobinado del estator, motor sin caja de bornas, conexión sobre conector

del motor.

- Mecanismo de rodillos ajustable a la posición cerrado/abierto.
- Limitador de par ajustable sin escalonamiento en escalas de par calibrada para los sentidos de cierre y apertura, valor ajustado directamente legible en daNm.
- Interruptor de par y de carretera cada uno con un contactor de apertura y cierre, IP-68.
- Cableado interno s/ cuadro adjunto.
- Volante para servicio manual, desembraga automáticamente con arranque motor y queda inmóvil durante el servicio eléctrico.
- Temperatura servicio de -20° hasta +80°.
- Acoplamiento de salida, según norma EN-ISO-5210.

#### **Válvulas de pequeño diámetro**

Las válvulas o llaves de paso de diámetro nominal igual o inferior a dos pulgadas (2"), serán de compuerta con husillo de latón laminado estacionario, cuerpo y cuña monobloque de bronce y volante metálico. Dispondrán de extremos roscados y responderán a una presión de servicio de diez atmósferas (10 atm), que deberá figurar grabada en su exterior.

#### Medición y abono

Los precios de cada unidad comprenden las operaciones y elementos accesorios, así como los anclajes, uniones necesarias para su colocación, prueba, pintura, etc.

Se medirán por unidades completas, es decir, equipadas y terminadas, abonándose las ejecutadas a los precios correspondientes que para cada una figura en el Cuadro de Precios N° 1.

**ART. 2.23 DESAGÜES, VENTOSAS Y BOCAS DE RIEGO****Desagües**

Los desagües al alcantarillado de la red de abastecimiento de agua, serán de fondo, de diámetro cien milímetros (100 mm) o ciento cincuenta milímetros (150 mm), se accionarán por medio de una llave de compuerta ubicada en arqueta y acometerán a pozo de registro por encima de la cota inundable.

**Ventosas**

Las ventosas serán automáticas de tres (3) funciones. Tendrán los siguientes diámetros, en función de los de las tuberías en que se ubiquen:

Diámetro tubería (mm)	Diámetro ventosa (mm)
$\varnothing \leq 300$	65
$300 < \varnothing \leq 500$	100
$500 < \varnothing \leq 800$	150
$800 < \varnothing \leq 1200$	200

Todas las ventosas estarán ubicadas en arquetas, disponiéndose antes la válvula de su mismo diámetro.

**Bocas de riego**

Las bocas de riego de nueva colocación estarán constituidas por una arqueta que lleva incorporada la correspondiente tapa, siendo ambas de fundición nodular de grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7, cumpliendo la Norma EN-124 y de clase C-250.

Asimismo, en dicha arqueta quedan incorporados tanto el elemento de cierre y derivación, así como la pieza de conexión con la tubería de riego.

Dicha tubería será de polietileno de cuarenta milímetros de diámetro exterior ( $\varnothing 40$  mm), que conecta con la tubería de distribución de agua mediante el correspondiente grifo de toma.

Las bocas de riego estarán constituidas fundamentalmente por toma de agua con tubería de hierro galvanizado y de polietileno de cuarenta milímetros (40 mm) de diámetro exterior, grifo de toma, arqueta, elemento de cierre y derivación de cuarenta y cinco

milímetros (45 mm) de diámetro de paso de latón y siete kilogramos (7 kg) de peso y registro de fundición rotulado de diez kilogramos (10 kg) de peso.

Las bocas de riego automáticas para jardín serán de latón y de tres cuartos de pulgada (3/4") de diámetro, derivándose directamente de la red de riego mediante las correspondientes piezas especiales.

Las toberas de riego de jardines serán de latón de tipo emergente y con ranura para riego sectorial adecuado a su emplazamiento, derivándose directamente de la red de riego mediante las correspondientes piezas especiales.

Todos los elementos anteriores, responderán a una presión de servicio de diez kilogramos por centímetro cuadrado (10 kg/cm<sup>2</sup>) y a una prueba de catorce kilogramos por centímetro cuadrado (14 kg/cm<sup>2</sup>).

Por su parte, la red de riego cumplirá las especificaciones del artículo 2.26 de este Pliego.

Todos los elementos descritos en este artículo deberán tener las dimensiones y características que figuran en los planos de detalle del Proyecto.

#### Medición y Abono

Las unidades anteriores, responderán al modelo proyectado o a las indicaciones de la Inspección de la obra, abonándose a los precios del Cuadro que corresponden a la unidad completa totalmente terminada que incluye los elementos descritos, así como anclajes, conexiones, entronques, contrarrestos, uniones, accesorios, obras de tierra y fábrica y prueba.

En los desagües e hidrantes, los metros lineales de tubería se abonarán independientemente a sus correspondientes precios.

#### **ART. 2.24 CONEXIONES Y DESCONEXIONES**

Se entiende por conexiones el acoplamiento de las tuberías proyectadas a las arquetas, o tuberías existentes con anterioridad a la obra. Se abonarán de acuerdo con el precio correspondiente. No serán de abono las conexiones que haya de realizar entre tuberías o elementos instalados en la misma obra, cuyo abono se encuentra incluido en las unidades

correspondientes.

Se entiende por desconexiones, la anulación del acoplamiento existente entre tuberías o entre éstas y pozos o arquetas, con objeto de reponer los elementos que quedan en servicio con unas condiciones de funcionamiento aceptables y condenar aquellos que deban quedar fuera de servicio. En especial, las tuberías que se anulan deberán taponarse en sus extremos con condiciones similares a las que se adoptarán en caso de estar en servicio con objeto de evitar la entrada en ellas de cualquier elemento y la aparición de aportaciones localizadas de agua. El abono de las desconexiones, al precio correspondiente del Cuadro, sólo será de aplicación para servicios existentes con anterioridad a la obra.

Todas estas operaciones sobre redes existentes se realizarán en trabajo ininterrumpido y empleando todos los medios necesarios, para que la perturbación en el servicio a los ciudadanos sea la menor posible. Si la Inspección Facultativa lo considera necesario, los trabajos deberán realizarse por la noche.

#### **ART. 2.25 POZOS DE REGISTRO PREFABRICADOS**

Constarán de dos o más piezas prefabricadas colocadas sobre una base construida in situ. Aquellas tendrán un espesor de veinte centímetros (20 cm), y estarán construidas con hormigón HA-35 armado con mallazo de acero fyk = cinco mil cien kilogramos por centímetro cuadrado (5.100 kg/cm<sup>2</sup>) de cinco milímetros (5 mm) de diámetro y separación entre barras de quince centímetros (15 cm).

La base, a ejecutar en obra, tendrá unos espesores de treinta centímetros (30 cm) en solera y alzados, y se construirá con hormigón HM-20 armado con malla de acero fyk = cinco mil cien kilogramos por centímetro cuadrado (5.100 kg/cm<sup>2</sup>) de ocho milímetros (8 mm) de diámetro y separación entre barras de quince centímetros (15 cm).

Sobre la solera de la base, se moldeará un canalillo cuya sección hidráulica, será igual a la semi-sección de los conductos que acometan al pozo de registro cuando éstos, sean iguales, efectuándose una transición entre los mismos cuando sean de diferente diámetro y sus rasantes coincidan con la del fondo del pozo de registro.

Describiéndose los dos tipos de piezas prefabricadas en orden a su posición relativa final en el pozo, la superior estará constituida por un cuello cilíndrico de veinte centímetros (20 cm) de altura y sesenta centímetros (60 cm) de diámetro interior, unido a un tronco de cono oblicuo con una generatriz recta de ochenta y cinco centímetros (85 cm) de altura y diámetros mínimos de sesenta centímetros (60 cm) y máximo de ciento veinte centímetros (120 cm). La segunda y en su caso, sucesivas piezas prefabricadas o inferior, serán cilíndricas, de ciento veinte centímetros (120 cm) de diámetro interior y alturas moduladas con un valor mínimo de cincuenta centímetros (50 cm).

Los muros de la base, a ejecutar en obra, tendrán la altura resultante de deducir a la total del pozo (desde la rasante), la del cuello y parte troncocónica y la de los diversos módulos cilíndricos; no pudiendo en ningún caso dicha altura, ser inferior al diámetro exterior del mayor conducto que acometa al pozo por su fondo, más un resguardo de veinte centímetros (20 cm).

Para ensamblar los diversos elementos prefabricados, y el último de éstos con la base, las secciones de apoyo de todos ellos presentarán un resalto con una pestaña de dos centímetros (2 cm), según lo especificado en el plano correspondiente.

Sobre la sección de apoyo del elemento en que se ensamblará otro, se extenderá una capa de mortero M-250 a efectos de absorción de irregularidades en las superficies en contacto y sellado de la junta. La tapa del pozo de registro prefabricado y los pates serán del mismo tipo proyectado para los ejecutados in situ.

#### Medición y abono

Los pozos de registro se medirán y abonarán por unidades de parte fija y metros lineales de parte variable. La "parte variable" es la cilíndrica del pozo comprendido entre la parte superior de la base y la inferior de la parte troncocónica. Su medición se obtiene deduciendo a la rasante tres como sesenta metros (3,60 m) en los pozos para tuberías  $D > 80$  cm y uno coma noventa y cinco metros (1,95 m) en los pozos para tuberías  $D \leq 80$  cm.

En el precio de las unidades de obra antedichas, están incluidos los pates correspondientes a cada una de ellas, así como cuantos elementos y medios sean necesarios para la terminación completa de las mismas (excavaciones, rellenos, encofrados, armaduras,

elementos metálicos auxiliares, morteros, etc.).

El Proyecto podrá incluir pozos y arquetas de registro de dimensiones diferentes a los Modelos Municipales. En ese caso, la medición se efectuará por las unidades de obras que las constituyan, valorándose a los precios que en el Cuadro nº1 figuran para cada una de ellas.

#### **ART. 2.25 ACOMETIDAS AL ALCANTARILLADO**

El Contratista vendrá obligado a ejecutar las acometidas al alcantarillado de fincas particulares de acuerdo con los detalles que de estos elementos figuran en los planos del Proyecto.

Las acometidas al alcantarillado se realizarán con tubería de P.V.C. de color teja RAL-8023 (UNE 53332), de diámetros 160 ó 200 mm en función del diámetro de la tubería de salida de la vivienda y según indique la Inspección Facultativa, con el tres por ciento (3 %) de pendiente media, macizada exteriormente de hormigón.

La conexión de la tubería de acometida con la de salida de la vivienda se realizará mediante una pieza a base de junta de goma tipo EPDM con abrazaderas de acero inoxidable.

La conexión de la tubería de acometida con la general de alcantarillado se realizará mediante una arqueta de hormigón en masa HM-12,5 con losa practicable de hormigón armado en los casos en que la tubería general sea de hormigón. Por otra parte, en los casos en que la tubería general sea de P.V.C., la conexión se realizará mediante T de P.V.C. de igual diámetro que la tubería de acometida, es decir Ø 160/160 mm ó Ø200/200 mm. Dicha T irá unida por su extremo inferior a la tubería de saneamiento mediante un cojinete de goma tipo EPDM en T con refuerzo y abrazaderas de acero inoxidable o P.V.C. y se cerrará en su extremo superior con un tapón de polipropileno reforzado con junta elastomérica de poliuretano.

La sustitución de acometidas existentes se realizará de forma ininterrumpida para reponer el servicio con la mayor prontitud posible y en todos los casos se conectará junto con el paramento exterior de las edificaciones con los servicios procedentes de éstas.



### Medición y abono

En las acometidas de alcantarillado se valoran independientemente la conexión a la tubería general de alcantarillado y la conducción de acometida.

En el precio de conexión con la tubería general se incluyen todas las piezas fijas necesarias tanto para dicha conexión como para la que hay que realizar con la tubería de salida de la vivienda. Se mide y abona con unidad de parte fija de conexión realmente ejecutada o bien como unidad de sustitución de parte fija de conexión. En ambos casos se incluyen las obras de tierra y todas las operaciones complementarias necesarias para que la unidad quede totalmente terminada y probada.

El precio de conducción de acometida se medirá y abonará por metros lineales y en él están incluidos las obras de tierra y demoliciones necesarias, así como el prisma de hormigón y las pruebas que se estimen necesarias para realizar en los conductos.

### **ART. 2.26 RIEGO, PLANTACIONES Y EQUIPAMIENTOS**

#### **Condiciones del proceso de ejecución de las obras**

Determinación del proceso a seguir en las operaciones señaladas y sus elementos intervinientes.

#### **Control y criterios de aceptación y rechazo**

Los materiales se ajustarán a las especificaciones del presente pliego de condiciones (P.C.) a la descripción hecha en la Memoria o en los Planos y al examen y aceptación de la Dirección de Obra (D.O.) en caso de ser rechazadas deberán ser retiradas rápidamente de la obra, salvo autorización expresa de la D.O., este criterio tiene especial vigencia en el suministro de plantas.

#### **Normativa de obligado cumplimiento**

El contratista está obligado a reponer durante el periodo de garantía:

- Las plantas muertas o deterioradas por causas no imputables a la propiedad.

- Los materiales que hayan sufrido roturas o deterioro por falta de calidad o defectos de

colocación o montaje.

Todos los gastos de reposición y los derivados de ésta, serán a cuenta del contratista.

Se buscará la idoneidad para el empleo, conservación y fácil inspección de los materiales empleados.

### **Inspección y ensayos**

El contratista deberá facilitar a la D.O. la inspección de los materiales y la realización de todas las pruebas que la D.O. considere necesarias.

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra serán realizadas por laboratorios especializados en la materia y designados por la D.O.

Las pruebas de las redes de alcantarillado, abastecimientos y riego serán siempre a cuenta del contratista; en los demás casos serán a su cuenta los de resultado positivo hasta el 1% del presupuesto de adjudicación, siendo el importe restante a cuenta de la entidad contratante.

Todos los ensayos con resultado negativo serán a cuenta del contratante.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por lo tanto, las obras pueden ser total o parcialmente desestimadas en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción definitiva.

### **Condiciones de uso y mantenimiento**

El contratista está obligado a realizar los trabajos propios de Mantenimiento hasta la recepción provisional del Jardín, ampliándose este periodo, si así lo describe la Memoria y se refleja en el Presupuesto del Proyecto. Entre estas operaciones se encuentran las siguientes:

- Riegos.
- Control de sujeciones de tutores y vientos.

- Tratamiento de heridas.
- Protecciones contra heladas.
- Podas.
- Binas y Escardas.

Todas estas operaciones serán supervisadas por la D.O.

### **ART. 2.27 AGUA**

#### **Control y criterios de aceptación y rechazo**

Para el riego de especies vegetales y mientras el suelo no ofrezca especiales dificultades, el agua utilizada cumplirá las especificaciones siguientes:

- $> 6 \text{ pH} < 8$ .
- Conductividad a 25 C  $< 2.25 \text{ mmhos/cm}$ .
- Oxígeno disuelto  $> 3 \text{ mg/l}$ .
- Sulfatos  $< 0.29 \text{ gr/l}$ .
- Boro  $< 2 \text{ mg/l}$ .
- Ausencia de bicarbonato ferroso y sulfhídrico.
- Ausencia de plomo, selenio, arsénico y cianuro.
- Scherichia coli en 1 cm  $3 < 10$ .
- Actividad de Na + SAR  $< 26$ .
- Carbonato sódico residual CSR  $< 2.5 \text{ meq/l}$ .

**ART. 2.28 TIERRA VEGETAL**

Se entiende por tierra vegetal la mezcla de arena, limo, arcilla y materia orgánica junto con los microorganismos correspondientes.

Se definen como suelos aceptables los que reúnan las condiciones siguientes:

\* Para el conjunto de las plantaciones:

- 50% < Arena < 75%.
- Limo y Arcilla ~ 30%.
- Cal activa < 10%.
- Cal total < 20%.
- 2% < Humus < 10%.
- Ningún elemento mayor de 30 mm.
- Elementos entre 10 y 30 mm menos del 3%.
- Nitrógeno > 1 por 1000.
- Fósforo > 150 ppm.
- Potasio > 80 ppm o K<sub>2</sub>O asimilable > 0.1 por mil.

\* Para superficies de césped:

- 60% < Arena < 75%.
- Limo y Arcilla ~ 20%.
- Cal activa < 4%.
- Cal total < 12%.
- 4% < Humus < 12%.

- Ningún elemento mayor de 10 mm.
- Máximo de un 3% de elementos entre 2 y 10 mm.
- Nitrógeno > 1 por 1000.
- Fósforo < 150 ppm.
- Potasio < 80 ppm o K<sub>2</sub>O asimilable > 0.1 por mil.
- Índice de plasticidad 8.

\* Para plantas de flor:

- Materia orgánica entre 10-15%

El hecho de ser un suelo aceptable en su conjunto no será obstáculo para que deba ser modificado en casos concretos, como cuando vayan a realizarse plantaciones con requerimientos específicos de acidez, capacidad drenante, etc.

### **Condiciones del proceso de ejecución de las obras**

La incorporación de tierra vegetal se tomará como última medida, primándose la utilización de las tierras existentes en la Obra, siempre que reúnan las condiciones descritas en este capítulo o que mediante enmienda y abonado las puedan reunir de forma ventajosa, sobre la importación de tierras.

### **Control y criterios de aceptación y rechazo**

Sobre una muestra de tierra vegetal se determinarán los siguientes análisis para determinar sus características:

- Análisis físicos (granulométricos): contenido en arenas, limos y arcilla.
- Análisis químicos: Contenido en materia orgánica, Nitrógeno, fósforo, potasio y el pH. Oligoelementos (magnesio, hierro, manganeso, cobalto, zinc, boro) y otros compuestos como cloruros, calcio y azufre.

Las tierras que no respondan a los criterios establecidos en el apartado 1, serán rechazadas, si no se considera posible o rentable mediante abonos y enmiendas su adecuación a los criterios referidos.

#### Medición y abono

m3. Estarán incluidas en el capítulo de “Extensión de tierra vegetal fertilizada” (Movimiento de tierras), salvo en el caso de plantaciones de alcorques, u otras plantaciones localizadas en las que la incorporación de tierras se presentará como precio unitario.

#### **Condiciones de uso y mantenimiento**

Concluido el Bosque Urbano y hasta la recepción provisional de este, se velará por el perfecto estado de las superficies con cubierta de tierra vegetal, realizando el contratista todas aquellas operaciones de mantenimiento como binas, escardas etc., que se precisen.

#### **ART. 2.29 ABONOS ORGÁNICOS**

Se definen como abonos orgánicos las sustancias orgánicas de cuya descomposición, causada por microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la textura y estructura del suelo. *Miguel Hernández*

#### **Condiciones del proceso de ejecución de las obras**

Los abonos orgánicos se aportarán a la tierra en las operaciones de Modificación de suelos (medidas correctoras), Excavación, Plantaciones.

#### **Control y criterios de aceptación y rechazo**

Estarán exentos de elementos extraños y de semillas de malas hierbas.

Responderán a las características definitorias los mismos.

Los abonos orgánicos utilizados en Cobertura deberán estar finamente divididos, sin grumos o terrones en cantidad apreciable.

### Medición y abono

m3. Kg. Irán incluidos en las partidas específicas de plantaciones, siembras, como precios unitarios de éstas.

### **Condiciones de uso y mantenimiento**

Si las labores de mantenimiento se prolongaran por definición expresa más allá de la Recepción Provisional de la Obra, se procederá a abonados según el calendario establecido de Mantenimiento.

Los materiales aportados en las operaciones de Plantación, nunca se pondrán en contacto directo con las raíces, aunque deberán estar próximas a ellas.

### **ART. 2.29 ENMIENDAS**

Son aquellas aportaciones de elementos al suelo que actúan principalmente como modificadoras de sus propiedades físicas y mecánicas, función básica que no excluye servir de abono.

- Enmiendas húmicas.

Se emplean los abonos orgánicos y las turbas. Producen principalmente, un esponjamiento del suelo, aumento del nivel de humus y reducción del pH (siempre que no se empleen turbas básicas).

- Enmiendas calizas.

Se emplean Cales, calizas molidas.

- Arena.

Utilizada para disminuir la compacidad del suelo, deberán carecer de aristas vivas, rechazándose las procedentes de trituración de áridos. Deben proceder de río y valorarse su contenido en cal. Pueden utilizarse arenas de mina.

También se pueden utilizar si así se determina en el Proyecto o lo aconsejase la Dirección Técnica Facultativa para cubrir siembras o distribuir semillas.

### **Condiciones del proceso de ejecución de las obras**

Las enmiendas se incorporarán al suelo en las operaciones de movimiento de tierras y acopios.

### **Control y criterios de aceptación y rechazo**

Se rechazarán todos aquellos materiales que no respondan a sus características definitorias y/o los criterios establecidos para estos materiales en el capítulo de abonos orgánicos.

### **Medición y abono**

Se medirá y abonará por m<sup>3</sup>.

### **ART. 2.30 PLANTAS. (Condiciones Generales)**

Se entiende por planta, en un Proyecto de plantaciones, toda aquella especie vegetal que, habiendo nacido y crecido en un lugar, es arrancada de éste y es plantada en la ubicación que se indica en el proyecto. Las dimensiones y características que se señalan en las definiciones de los siguientes subapartados son las que han de poseer las plantas una vez desarrolladas, y no necesariamente en el momento de la plantación. Estas últimas figurarán en la descripción de la planta que se haga en el Proyecto.

### **Control y criterios de aceptación y rechazo Etiquetaje**

El material vegetal destinado a la comercialización entre los países de la Unión Europea se ha de acompañar de un documento expedido por el productor que contenga los siguientes datos:

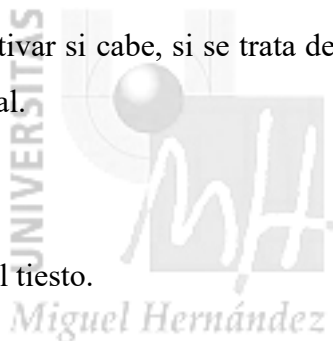
- Indicación: Calidad CEE.
- Código del estado miembro.
- Nombre o código del organismo oficial responsable.
- Número de registro o de acreditación.
- Nombre del proveedor.



- Número individual de serie, semana o lote.
- Fecha de expedición del documento.
- Nombre botánico.
- Denominación de la variedad, si existe.
- Cantidad.
- Si se trata de importación de Países terceros, el nombre del país de producción.

Cuando las plantas provienen de viveros cada lote de cada especie o variedad se ha suministrar con una etiqueta duradera en la que especifique:

- Nombre botánico.
- Nombre de la variedad o cultivar si cabe, si se trata de una variedad registrada deberá figurar la denominación varietal.
- Anchura, altura.
- Volumen del contenedor o del tiesto.



En las plantas dioicas indicar el sexo, máxime en especies con frutos que produzcan mal olor o suciedad.

Las plantas ornamentales han de cumplir las normas de calidad siguientes, sin perjuicio de las disposiciones particulares especiales para cada tipo de planta:

- Autenticidad específica y varietal. Han de responder a las características de la especie como en su caso a los caracteres del cultivar.
- En plantas destinadas a repoblaciones medioambientales se ha de hacer referencia al origen del material vegetal.
- En todas las plantas la relación entre la altura y el tronco ha de ser proporcional.

- La altura, amplitud de copa, la longitud de las ramas, las ramificaciones y el follaje han de corresponder a la edad del individuo según la especie-variedad en proporciones bien equilibradas una de otra.
- Las raíces han de estar bien desarrolladas y proporcionadas de acuerdo con la especie-variedad, la edad y el crecimiento.
- Las plantas de una misma especie, dedicadas a una misma ubicación y función han de ser homogéneas.
- Los injertos han de estar perfectamente unidos.
- Las plantas no pueden mostrar defectos por enfermedades, plagas o métodos de cultivo que reduzcan el valor o la calidad para su uso.
- Han de estar sanas y bien formadas para que no peligre su establecimiento y desarrollo futuros.
- Los substratos en contenedor y los cepellones han de estar libres de malas hierbas, especialmente vivaces.

#### **Tratamientos fitosanitarios**

Los tratamientos deberán ser aceptados por la D.O. y en cualquier caso deberán cumplir lo siguiente:

- No serán peligrosos para las personas, ni para la fauna terrestre o acuática (caso particular) y en especial para las abejas.
- No presentarán residuos peligrosos, cuya actividad sobrepase la fecha de apertura al Público del área a Urbanizar.
- El Contratista será responsable del uso inadecuado de los productos Fitosanitarios.
- La aplicación de los productos considerados se realizará por personal especializado y autorizado a tal efecto.

- La aplicación de Plaguicidas, herbicidas o cualquier otro producto para tratamiento Fitosanitario, estará sujeto a la Normativa vigente, entre la cabe destacar la siguiente:

\* Resolución de la Dirección General de la Producción Agraria 29-3-82 (B.O.E. de 15 de abril) normalizando el libro Oficial de Movimiento de Productos Fitosanitarios Peligrosos.

\* Real Decreto 3349/1983, de 30 de noviembre (B.O.E. de 24 de enero), por el que se aprueba la reglamentación Técnico-Sanitaria de Plaguicidas.

\* Orden de Presidencia de Gobierno, de 18 de junio de 1985, por la que se crea la comisión conjunta de Residuos de Productos Fitosanitarios (B.O.E. de 24 de junio).

\* Real Decreto 2430/1895, de 4 de diciembre, sobre aplicación del Real Decreto 3349/1983 a Plaguicidas ya registrados (B.O.E. de 31 de Diciembre).

\* Orden de 28 de febrero de 1986, sobre prohibición de comercialización y utilización de productos fitosanitarios que contienen ciertas sustancias activas, en aplicación de las Directivas 79/117/CEE del Consejo y 83/131/CEE y 85/895/CEE de la Comisión de las Comunidades europea (B.O.E: de 1 de marzo).

\* Orden de 7 de septiembre de 1989 sobre prohibición de comercialización y utilización de productos Fitosanitarios que contienen ciertos ingredientes activos, en aplicación de la Directiva 79/117 CEE del consejo de las Comunidades Europeas y sus posteriores modificaciones (B.O.E de 13 de septiembre).

\* Orden del Ministerio de Relaciones con las cortes y de la secretaría de Gobierno, de 27 de octubre de 1989, sobre límites máximos de residuos de Plaguicidas en productos vegetales (B.O.E. de 4 de noviembre de 1989).

### Medición y abono

Unidades, m<sup>2</sup> de plantación en los que se especificarán las unidades intervinientes y las especies a las que pertenecen. Unidades de plantación con los precios unitarios de las operaciones y materiales auxiliares intervinientes.

### **Verificaciones de Aptitud y de control**

Los productores e importadores de plantas tienen que aparecer inscritos en un Registro Oficial de Productores, comerciantes e importadores y han de cumplir las obligaciones a las que estén sujetos.

Es posible exigir la comprobación del 2% de las plantas de diferentes lotes.

El 5% de las plantas pueden presentar dimensiones inferiores en un 10% respecto a las especificaciones indicadas para cada especie o variedad.

### **Normativa de obligado cumplimiento**

- Legislación básica de Sanidad vegetal según Orden de 12 de marzo de 1987, ref. 773/87 BOE 24 de marzo de 1987, que establece las Normas Fitosanitarias relativas a la importación, exportación y tránsito de vegetales y productos vegetales.

- Orden de 17 de mayo de 1993, BOE 20 mayo 1993, sobre Normalización de pasaportes Fitosanitarios destinados a la circulación de determinados vegetales, productos vegetales y otros objetos dentro de la comunidad.

### **Condiciones de uso y mantenimiento**

Durante la realización del ajardinamiento y hasta la recepción provisional de la obra se deberán realizar cuantas operaciones se considere por la D.O. para el buen resultado de las plantaciones. Recortes, podas, tratamientos Fitosanitarios, Escardas, etc.

Durante la ejecución de la obra se velará, por la protección de las especies plantadas, protegiendo a las plantas con los elementos necesarios que eviten cualquier tipo de fisiopatías en su parte aérea o en las raíces.

### **ART. 2.30.1 ÁRBOLES**

Vegetal leñoso, que alcanza 5 m de altura o más, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal llamado tronco.

### Fronosas

Las de hoja persistente cumplirán las siguientes prescripciones:

- Estar provistas de cepellón mediante, tiesto, contenedor, escayola, etc., al menos durante un año.
- Poseer hojas en buen estado vegetativo.
- Mantener un equilibrio entre el volumen aéreo y el cepellón.
- Las de hoja caduca presentaran:
- A raíz desnuda, con abundancia de raíces secundarias.
- Desprovistas de hoja.

### Coníferas y resinosas

Las de gran porte cumplirán las siguientes condiciones:

- Estar provistas de cepellón, inmovilizado mediante tiesto, contenedor, escayola, etc., al menos durante un año de forma que al sacarla del contenedor mantenga su forma y aguante compacta
- Poseer ramas hasta la base en aquellas que sea ésta su forma natural.
- Mantener la guía principal en perfecto estado vegetativo, para las especies que de natural la posean.
- Estar provistas de abundantes acículas.
- Las de porte bajo o rastrero cumplirán:
- Igual que lo anterior, a excepción de la preponderancia de la guía principal.
- En ambos casos se especificará la altura entre la parte superior de la guía principal y la parte superior del cepellón.

- La tolerancia de diferencias de tamaño será de 25 cm, se indicará asimismo la mayor dimensión horizontal de la planta.
- El follaje ha de tener el color típico de la especie-variedad y según la época.

### **Condiciones del proceso de ejecución de las obras**

#### Excavaciones

La excavación para alojar las plantaciones se efectuará con la mayor antelación posible sobre la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras. El volumen de excavación será el que conste expresamente en el Proyecto, para cada

especie y tamaño, en caso contrario se aplicará la siguiente norma:

- Suelo aceptable. 1.0 x 1.0 x 1.0 (m).
- Suelo impropio. 1.5 x 1.5 x 1.0 (m).

Caso de no haber constancia sobre el volumen de excavación, como norma general supletoria se seguirán las siguientes prescripciones: 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. Si por añadidura el suelo no apto va a ser cubierto con un revestimiento impermeable, la oxigenación y la penetración del agua de lluvia disminuirán de forma importante, por lo que resulta imprescindible aumentar el volumen de excavación y por consiguiente el relleno con tierras adecuadas.

El marco de plantación estará determinado en los Planos y tendrá en cuenta el desarrollo vegetativo óptimo de la planta.

#### Plantación

Antes de “presentar” la planta se echará en el hoyo la cantidad de tierra necesaria para que el cuello del árbol quede a nivel del suelo o ligeramente por debajo, en función de la condición del suelo y las condiciones posteriores de mantenimiento (teniendo en cuenta el asentamiento de la tierra).

La plantación a raíz desnuda solo se realizará en árboles de hoja caduca que no presenten especiales dificultades para su arraigo posterior y que no hayan sido previstos según Proyecto plantar a cepellón.

#### Época de plantación

Se evitará plantar en las épocas de clima extremo. Los árboles de hoja caduca y presentados a raíz desnuda, se plantarán durante la parada vegetativa, en Otoño - Invierno.

#### Abonado

El abono mineral y orgánico se situará en las proximidades de las raíces, pero no en contacto directo con ellas.

#### Orientación

Los ejemplares de gran tamaño se colocarán en la misma orientación que tuvieron en origen. En las plantaciones aisladas la parte menos frondosa del árbol se orientará a Sudoeste para favorecer su desarrollo, siempre y cuando la orientación no tenga que responder a criterios paisajistas con vistas prioritarias. No obstante, si existen vientos dominantes importantes el arbolado de gran desarrollo se orientará de forma que estos expongan su menor sección perpendicularmente a la dirección de éstos.

#### Depósito

Cuando la plantación no pueda realizarse inmediatamente, antes de recibir las plantas se procederá a depositarlas, operación consistente en colocar las plantas en una zanja u hoyo y cubrir las raíces con una capa de tierra de al menos 10 cm, distribuida de forma que no queden intersticios en su interior que faciliten la desecación de las raíces y la acción de heladas.

#### Drenaje

Aunque se haya previsto sistema de drenaje, es conveniente colocar una capa filtrante en el fondo de los hoyos o zanjas de plantación de especies de gran tamaño y de coníferas de cualquier desarrollo.

### Poda de plantación

Previa a la plantación de grandes ejemplares se debe procurar el equilibrio entre el sistema radicular y el aéreo, mediante la reducción de la copa (reduciendo la transpiración) y así favorecer su arraigo. Esta operación debe hacerse (en el caso de que no se haya efectuado ya en el vivero) en todos los árboles de hoja caduca que vayan a plantarse a raíz desnuda o con cepellón desproporcionado con la copa que presentan, pero se debe procurar salvo excepciones, que esta poda no desvirtúe la caracterización morfológica del árbol.

### Sujeciones y protecciones

Para garantizar la inmovilización del arbolado, evitar su inclinación, incluso su derribo por el viento, así como reducir los efectos de falta de civismo de personas y la acción de vehículos, se colocará uno o varios tutores anclados en el suelo y de tamaño proporcional a la planta, según descripción de Proyecto y que irá atado a la planta evitando el roce con estas, y el contacto en caso de ser de hierro para evitar quemaduras; también se evitará que las ligaduras puedan estrangularle o producir heridas en la corteza, por lo que se debe colocar alrededor de la ligadura una protección. En caso de no estar descritos en Proyecto los tutores, deberán presentar una sección mínima de 5 x 5 cm y 2.40 metros de altura.

En caso de plantaciones de arbolado situado en plantaciones de alineación u otras situadas fuera de las aceras y en la zona de aparcamiento, los alcorques se dimensionarán o se colocarán protecciones especiales que impidan que los coches en las maniobras de aparcamiento puedan colisionar con el tronco de los árboles.

En los árboles de hoja perenne o de gran porte, en los que la colocación de tutores no es suficiente o no se puede realizar habrá que proceder a la colocación de vientos (cables o cuerdas) que unan las fijaciones creadas en el suelo, alrededor del árbol (3-4 normalmente) con el tronco del árbol, a la altura más adecuada para optimizar las fuerzas. Los vientos y tensores deben revisarse periódicamente para tensarlos y asegurarse la verticalidad del árbol. Deberán tenerse en cuenta los peligros derivados de su colocación para los transeúntes.

Protecciones, son los elementos encargados de proteger la corteza de quemaduras o cualquier agente ambiental, se trata de envolturas de paja, tela o papel especial, y su



utilización se valorará por la Dirección de Obra.

Cuando se prevea una utilización prolongada del tutor, y para impedir que esta pueda transmitir enfermedades al árbol, se le tratará con una solución de Sulfato de Cobre al 2%, mediante su inmersión en este producto durante 15 minutos.

La colocación del tutor se realizará teniendo en cuenta la dirección de los vientos dominantes.

### Medición y abono

Unidades, incluyendo mano de obra o maquinaria auxiliar para la plantación, apertura de hoyos e incorporación de tierra vegetal, de enmiendas y abonado, riego y mantenimiento hasta la recepción provisional de la obra; operaciones que se prolongarán si así queda reflejado en el Presupuesto y/o memoria del Proyecto. También incluirá según definición en proyecto la colocación de tutores o cualquier otro elemento de protección.

### **Condiciones de uso y mantenimiento**

Las heridas producidas por la poda o cualquier causa deben ser cubiertas por un mástic antiséptico, para impedir la penetración del agua y su pudrición; se evitará utilizar mástic cicatrizante junto a injertos no consolidados.

No deben realizarse plantaciones en época de heladas; si las plantas se reciben en obra en esta época deberán depositarse hasta que cesen éstas.

Durante el periodo de plantación y hasta la conclusión de las obras, se colocarán las protecciones necesarias en las plantaciones, para que no se produzcan accidentes derivados de los trabajos de ejecución de la obra, que las perjudique, bien sea en su parte aérea (rozaduras, rotura de ramas etc.) o en su zona radicular (compactación de la tierra, desgarró de raíces por sobrepresiones, etc.).

### **ART. 2.30.2 ARBUSTOS**

Vegetal leñoso, que como norma general se ramifica desde la base y no alcanza los 5 m de altura.

### **Condiciones del proceso de ejecución de las obras**

Las excavaciones para la plantación serán las que consten expresamente en proyecto, para cada especie y tamaño. En caso de no existir referencia, el hoyo de plantación será de 0,6 x 0,6 x 0,6 (m).

El marco de plantación vendrá señalado en plano o en su caso definido en el Proyecto y estará determinado por el desarrollo del vegetal y viabilidad de su mantenimiento.

La plantación a raíz desnuda se efectuará solo en los arbustos de hoja caediza que no presenten especiales dificultades para su posterior enraizamiento y que no haya sido previstos plantar en cepellón. Previamente se procederá a eliminar las raíces dañadas, cuidando en conservar el mayor número de raicillas y sumergir las raíces inmediatamente antes de la plantación en una mezcla de arcilla, abono orgánico descompuesto y agua, opcionalmente si así se requiriera se le añadirá una pequeña cantidad de hormona de enraizamiento.

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 incluso dejando un pequeño caballón que facilite en los primeros riegos por inundación la penetración del agua a las raíces.

Setos y cerramientos. Las plantaciones continuas de arbustos formando setos y cerramientos se harán de modo que la cara menos vestida sea la más próxima al muro, valla o al exterior.

En estas composiciones se planteará en Proyecto las unidades de planta por ml, en función de la especie considerada y la altura a la que se quiere formar el seto o cerramiento. Para estas mismas plantaciones se considera como el riego más adecuado (en los climas que lo requieran) el localizado o a goteo, aconsejándose los goteros integrados (incluso enterrables) principalmente en los casos de urbanizaciones públicas.

Las plantas empleadas en la confección de setos serán de la misma especie y variedad, del mismo color y tonalidad; ramificada y guarnecida desde la base, siendo capaces de

mantener estos caracteres con la edad y siendo todas de la misma altura.

### **Control y criterios de aceptación y rechazo**

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Que vengán lo suficientemente protegidos con embalaje.
- Todos los envíos vendrán provistos de la Guía Oficial Fitosanitaria expedido por el organismo competente.

Para los **arbustos de hoja persistente**, además:

- Estar provistos de cepellón mediante tiesto, contenedor, escayola, etc., al menos durante un año.
- Disponer de hojas en buen estado vegetativo.

Si son de **hoja caduca**, se presentarán:

- A raíz limpia con cepellón dependiendo de la edad y de la especie.
- Desprovistos de hoja.

En caso de ser de **follaje ornamental** deberá:

- Estar provisto de cepellón inmovilizado mediante, tiesto, contenedor, escayola, etc., al menos durante un año.
- Disponer de abundantes hojas en todas sus ramas, en las especies de hoja persistente.
- Carecer de hojas, pero tener abundantes yemas foliares en todas sus ramas, en las especies de hoja caduca.

Los **arbustos de flores ornamentales** cumplirán las siguientes condiciones:

- Estar provistos de cepellón o a raíz desnuda dependiendo de la especie o de la edad.
- Tener ramas iniciando botones florales.

- Aparecer limpios de flores secas o frutos procedentes de la floración anterior, salvo que esa su característica distintiva.

Los **subarbustos y plantas herbáceas** deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Que vayan protegidos con suficiente embalaje.
- Ramificados desde la base.
- Estar libres de plantas extrañas.
- Indicación de la edad, altura de la planta y dimensiones del contenedor.

**Rosales.** Información previa:

- Nombre botánico: Género, especie, subespecie y variedad y cultivar.
- Nombre de marca registrada.
- Ubicación del vivero productor.
- Especificación del portainjerto en plantas injertadas.
- Cultivares protegidos y registrados.
- Nombre del obtentor.
- Tipo de propagación.

### **Condiciones de presentación**

Los portainjertos de rosal han de ser rectos, con el cuello de las raíces liso.

Los rosales híbridos de té, grandifloras, miniaturas y trepadores pueden estar injertados en el mismo cuello de la planta, en el caso de patrón de semilla, o a 10 -12 cm del cuello de la planta en el caso de patrones de estaca. Presentarán raíces largas, numerosa y sin heridas.

Los rosales cultivados en contenedor, tiesto, bolsa de plástico o bloque de turba han de tener 1-2 años como mínimo. Se han de cultivar en contenedor de 2 litros o más,

independientemente del tipo de propagación empleado.

#### Medición y abono

Unidades, incluyendo mano de obra de plantación, incorporación de enmiendas y abonado, riego y mantenimiento hasta recepción provisional de obra.

En el caso de la formación de setos, estos se pueden expresar en las mediciones y Presupuestos del Proyecto como ml de seto a razón de las unidades de plantas intervinientes, en este caso la excavación lo será en zanja, con secciones en función de la planta entre 40 x 40 cm de anchura y profundidad hasta 1.0 x 1.0 m.

#### **ART. 2.30.3 HERBÁCEAS**

Plantas que no presentan elementos leñosos. Pudiéndose clasificar como:

- Anuales. Plantas cuya vida abarca un solo ciclo vegetativo.
- Bianuales. Viven durante dos periodos vegetativos; en general, germinan y dan hojas durante el primer año y florecen y fructifican el segundo.
- Vivaces. Planta no leñosa de escasa altura, que en todo o en parte vive varios años y rebrota cada año.

#### **Control y criterios de aceptación y rechazo**

Las plantas Vivaces deberán cumplir:

- Ir provistas de cepellón inmovilizado con tiesto o contenedor.
- Estar libres de ramas o flores secas procedentes de la temporada anterior.
- Que posean homogeneidad apreciable en su morfología y colorido.
- Que estén libres de plantas extrañas a la especie de que se trate.
- Que no se aprecie ninguna degeneración de la variedad, en caso de que existiera.
- Se indicará la edad de la planta y el tamaño del contenedor.

### Medición y abono

Unidades de plantación o m<sup>2</sup> de plantación de las especies intervinientes, indicando el número de plantas por m<sup>2</sup>. Irán incluidos todos los precios unitarios de plantación y los medios auxiliares.

### **Condiciones de uso y mantenimiento**

Se debe procurar que las plantas herbáceas de flor presenten ésta en el momento de la plantación o en el momento que se realice la recepción provisional de la obra.

### **ART. 2.30.4 CRASAS O SUCULENTAS**

Son aquellas que poseen tejidos carnosos ricos en agua, lo que se traduce en resistencia a la sequía y una morfología diferenciada. Los Cactus pertenecen a esta denominación diferenciándose por pertenecer a la familia Cactáceas.

### **Condiciones del proceso de ejecución de las obras**

Se atenderá a las necesidades edáficas específicas, considerándose fundamental la realización de redes de drenaje, también se tendrá en cuenta la especificidad de los tutores que en el caso de crasas y cactus columnares se precisen.

### Medición y abono

Unidades. Incluyendo los precios unitarios de los elementos intervinientes, mantenimiento, tutores.

### **Condiciones de uso y mantenimiento**

Se tendrá especial cuidado en la localización de especies de fuerte y peligrosa espinosidad, en la proximidad de caminos u otras zonas en las que involuntariamente se puedan producir accidentes.

### **ART. 2.30.4 PALMERAS**

Plantas pertenecientes a la familia “Palmae” con tallos o estípites generalmente comulgares y erectos, que por su fisionomía bien diferenciada constituyen un grupo de

plantas de consideración paisajista especial.

### **Condiciones del proceso de ejecución de las obras**

La excavación se realizará en las mismas condiciones de arbolado de porte semejante, siendo las dimensiones del hoyo de plantación en terrenos aceptables de 1.5 x 1.5 x 1.2 (m) y en terrenos impropios de 2.0 x 2.0 x 1.2 (m) procurándose en este caso el relleno del hoyo de plantación con tierras de jardín con la composición prevista en el apartado consiguiente. Las plantaciones se realizarán en la estación cálida, aunque evitándose el mes de agosto por que esta época precisaremos retirar más hojas, para reducir la transpiración.

### **Control y criterios de aceptación y rechazo**

En caso de ser ejemplares importados, deberán presentar el pasaporte fitosanitario.

Las palmeras vendrán presentadas con las hojas recogidas y protegidas con una cubierta que impida la acción del viento y de los rayos directos del sol (aunque permitiendo la ventilación de las palmas), en los casos de plantas a raíz desnuda. En caso de plantas enraizadas con cepellón (caso de *Trachycarpus* etc, y palmáceas de pequeño porte) no serán necesarias estas protecciones.

No se aceptará ninguna planta con estrangulamientos en el estípite producto de labores de poda inadecuadas, así mismo se rechazarán aquellas palmeras que presenten muy reducida su copa o el cuello donde se sustenta ésta.

### **Medición y abono**

ud. La medición de la altura de la palmera vendrá referida a la altura de tronco (estípite) o sea a la distancia entre el cuello de la planta y el inicio de las palmas.

En caso de tratarse de altura total de los ejemplares, deberá contemplarse.

En el precio estarán incluidos y determinados con su descomposición de precios unitarios, el transporte, plantación en tutorado o vientos y las labores propias de mantenimiento hasta la recepción provisional de la obra.

### **Condiciones de uso y mantenimiento**

Se velará por el riego copioso posterior a la plantación, así como el control de la verticalidad de la planta mediante el ajuste de tutores o vientos.

Una vez garantizado el enraizamiento, con la aparición de nuevas hojas en la parte central de la copa, se procederá a aflojar primero y retirar después la cubierta protectora.

Independientemente de la duración del periodo de Garantía, éste para los ejemplares de Palmeras y cocoteros será como mínimo de un año.

### **ART. 2.30.5 TREPADORAS**

Plantas generalmente semileñosas, vivaces o anuales, que se caracterizan por un especial crecimiento longitudinal y por presentar elementos o mecanismos que les permiten apoyarse en otros elementos vegetales o inertes alcanzando crecimientos longitudinales considerables.

Se deberán tener en cuenta los siguientes datos:

- Nombre botánico, genero, especie-variedad.
- Ubicación del vivero productor.
- Sistema de producción.
- En plantas injertadas, indicación del portainjerto
- En plantas dioicas: especificación del sexo.
- Sistema de fijación: zarcillos, uñas, raíces aéreas, peciolo voluble, tallos volubles, ventosas, espinas, estipulas espinosas.

### **Condiciones del proceso de ejecución de las obras**

Previamente a su implantación, se habrán establecido los apoyos necesarios para su correcta sujeción.



### **Control y criterios de aceptación y rechazo**

Han de estar cultivadas en tiestos o contenedores capaces de mantener fijo el cepellón, a excepción de *Vitis vinífera* y *Parthenocissus quinquefolia* o similares que pueden cultivarse sin contenedor.

Deben haber desarrollado todas sus raíces en el contenedor o tiesto que se comercializa.

Han de estar entutoradas, teniendo que tener el tutor como mínimo la misma altura que la planta y las fijaciones no han de provocar heridas y estrangulamiento.

Al menos el 10% de las plantas del lote se han de etiquetar correctamente según normas de etiquetaje.

### Medición y abono

Unidades. Incluyendo los precios unitarios de plantación, mantillo, tutores o sujeciones.

### **Condiciones de uso y mantenimiento**

Habrà de tenerse en especial consideración el mecanismo de sujeción que utilizan, para conseguir los resultados óptimos. Durante el periodo de Mantenimiento hasta la recepción provisional, se deberá tener especial cuidado en la orientación de la planta en base a las zonas que se prevé en Proyecto cubrir, también se revisarán y realizarán las sujeciones precisas y se eliminarán chupones.

### **ART. 2.31 RIEGO**

Comprende las instalaciones de distribución de agua para riego de superficies ajardinadas y baldeo de zonas pavimentadas o áreas de tierras monterescas existentes en las zonas verdes.

Están integradas por tres sistemas o redes complementarias:

A. red de bocas de riego,

B. red de aspersión (aspersores, difusores, borbotadores, inundadores etc.),

C. red de riego localizado (red de riego por goteo, exudación etc.), tanto superficial como subterráneo, también incluye los elementos auxiliares de fertirrigación, y aplicación de productos fitosanitarios.

Partirán de la instalación de distribución de agua realizada según NTE-IFA, instalaciones de fontanería, abastecimiento.

Todos sus elementos serán homologados, no contaminantes, resistentes al uso en espacios públicos según se detalla en los apartados siguientes y serán verificados antes de su instalación para prever daños en el transporte y acopio.

### **Condiciones del proceso de ejecución de las obras**

Se justificará el procedimiento de cálculo de las tuberías (ábacos, fórmulas), también se justificará la elección y disposición de los elementos de riego, así como el porcentaje de solapamiento y coeficientes de uniformidad.

La pérdida de presión inicial entre el primer aspersor y el último no deberá superar el 20%.

En ningún caso la diferencia de presión entre aspersores extremos superará el 10%.

### **Control y criterios de aceptación y rechazo**

Las instalaciones de redes de riego se ejecutarán por instaladores homologados.

Antes de enterrar las tuberías y por supuesto antes de pavimentar, se efectuarán pruebas de carga en todas las conducciones.

El Contratista deberá comprometer con la empresa de Aguas Potables, la acometida necesaria para el riego del Jardín, sometiéndose a las Normas que desde los Servicios Municipales se les den, tanto en dimensiones como en conexión a la red.

### **Medición y abono**

Se expresarán en ml.

### **Normativa de obligado cumplimiento**

- Orden del Ministerio de la Vivienda de 23 de agosto de 1974, por la que se aprueba la NORMA TECNOLÓGICA NTE-IFR/1974 “INSTALACIONES DE FONTANERÍA: RIEGO”, BOE. 31-8 y 7-9 -1974.

### **Tuberías**

Se utilizarán básicamente tuberías de Polietileno (P.E.) de baja densidad, tanto en tuberías primarias, como secundarias o terciarias, por las ventajas que conlleva este material: ligereza, flexibilidad, resistencia al paso del tiempo y a la formación de incrustaciones, posibilidad de instalación a la intemperie y menores posibilidades de contaminación indirecta que el PVC.

#### Tipos

A. Polietileno de baja densidad, LDPE, PEDB, o PE 32. Es aquel que cumpliendo lo indicado en la norma tiene una densidad igual o menor de 930 kg/m<sup>3</sup>.

B. Polietileno de alta densidad, MDPE, PEMD, PE 50B, Tiene una densidad entre 941-940 kg/m<sup>3</sup>.

C. C-Polietileno de alta densidad, HDPE, PEAD, PE 50A. Presenta densidades mayores de 940 kg/m<sup>3</sup>.

#### Características

##### Diámetros, espesores y presiones:

- Diámetro nominal (DN): Diámetro exterior de los tubos especificados en la Norma, forma parte de la identificación de los diversos elementos acoplables entre sí en una instalación.

- Presión nominal (Pn): Presión máxima de trabajo a 20°C.

- Presión de trabajo (Pt): Es el valor de la presión interna máxima para la que se ha diseñado el tubo con un coeficiente de seguridad.

Diámetros Nominales y Presiones de trabajo para PEBD:

- DN (mm): 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 75, etc.
- Pt (atm): 4, 6, 10, 16.

### **Condiciones del proceso de ejecución de las obras**

Las uniones de estos tubos de PE: se hacen mediante accesorios tipo manguito o racor, ya que no admiten el encolado ni las uniones por rosca.

Las tuberías irán instaladas siempre que se pueda fuera de los macizos y pegadas a los bordillos y encintados, si por alguna razón debieran estar en el interior del macizo se instalarán a una distancia máxima de 50 cm del bordillo.

La profundidad mínima entre las zanjas será de 40 cm, al vértice superior de las tuberías, la granulometría del relleno de árido o tierra que envuelva la tubería no superará los 5 mm.

Todas aquellas tuberías que se sitúen bajo zonas pavimentadas o cualquier otra de obra civil, deben ir colocadas en el interior de pasantes de P.V.C. u otro material de diámetro 2,5 veces mayor que el de la tubería existente. El pasante irá protegido con prisma de hormigón en masa.

### **Control y criterios de aceptación y rechazo**

Marcado de los tubos

La Norma UNE 53-131 indica que los tubos de PE. Deben ir marcados como mínimo cada metro con los siguientes datos:

- Marca comercial.
- Referencia al material.
- Diámetro nominal.
- Espesor nominal.

- Presión nominal.
- Año de fabricación.

### Medición y abono

ml. Incluyendo parte proporcional de elementos auxiliares, como uniones etc, y precios auxiliares derivados de su instalación.

### **Normativa de obligado cumplimiento**

- UNE 53-131. Tubos de polietileno para conducciones de agua a presión

(características y métodos de ensayo.

- UNE 53-133. Métodos de ensayo.

- UNE 53-188. Materiales plásticos, materiales de polietileno.

Características y métodos de ensayo.

- UNE 53-200 y UNE 53-375.

### **Riego localizado**

Es la aplicación del agua al suelo en una zona más o menos restringida de su aparato radicular.

Funciona a baja presión, siendo el timbraje necesario de la tubería de 2,5 atm y la presión de trabajo de los emisores de 1 atm. El caudal suministrado será de 3 a 10 l/h.

### **Elementos de cabezal**

En todo sistema de riego localizado existirá un cabezal dotado de reductor de presión, sistema de filtrado, válvula antirretorno y optativamente de un sistema de inyección de fertirrigación y válvula de cierre.

### **Tipos de emisores**

- Goteros interlinea. Son aquellos que se instalan cortando transversalmente la tubería e insertando el gotero en la misma.
- Goteros pinchados. Los goteros pinchados se instalan sobre la tubería en un orificio practicado previamente en la misma con un sacabocados.
- Goteros integrados. Son emisores que se implantan directamente en una tubería de polietileno durante el proceso de fabricación de la misma.
- Goteros no compensantes. Son goteros que suministran caudales distintos al variar la presión del agua en la entrada del emisor.
- Goteros autocompensantes. Son aquellos goteros que dentro de los límites de presión especificados por el fabricante, mantienen un caudal prácticamente constante.
- Mangueras de riego. Son tuberías que distribuyen el agua a través de pequeños orificios que se han practicado en las paredes de las mismas.
- Cintas de riego por exudación. Son tuberías que distribuyen el agua de una forma continua a través de los poros del material que forma sus paredes.

Esto produce una banda continua de humedad en el suelo, adecuada para cultivos en línea.

- Goteros para riego por subirrigación. Son emisores de goteo, normalmente integrados que en la definición de sus mecanismos de emisión se ha diseñado unos sistemas de protección contra la penetración de raíces y sistemas autolimpiantes. Presentan las mismas características que los demás sistemas de riego por goteo, aunque reforzando la importancia del diseño de la red y la presencia de ventosas.

### **Elementos de identificación**

Recomendaciones básicas, elementos definitorios de prestaciones y de imperativos de diseño.

- Modelo. Denominación comercial del emisor.

- Caudal nominal. Para los emisores no compensantes expresada en atm.
- Intervalo de compensación. Expresado como un rango de presiones en atm desde la presión mínima hasta la presión máxima que limita dicho intervalo.
- Diámetro exterior de la tubería. Expresado en mm para los goteros interlínea, integrados, las mangueras y las cintas de exudación.
- Coeficiente de variación de fabricación. Expresado en %.
- Diámetro mínimo de paso. Expresado en mm.
- Desmontable. Indica la propiedad del, gotero de ser desmontable o no.
- Tipo. Indica el tipo de recorrido por el interior del gotero como:
  - Gotero tipo helicoidal.
  - Gotero de laberinto.
  - Microtubo.
  - Gotero de orificio.
  - Gotero de vórtex.
- Recomendaciones. En las instalaciones de riego en vía pública son recomendables los emisores integrados, y sobre todo si existen pendientes los emisores autocompensantes. También son adecuados por su mayor protección contra el vandalismo los enterrables, con sistemas autolimpiantes, antirraíces y autocompensantes.



### **Condiciones del proceso de ejecución de las obras**

Todos los elementos del cabezal de riego irán alojados en arquetas metálicas galvanizadas o de fundición, con la denominación del servicio.

### Medición y abono

m. Incluyendo parte proporcional de materiales auxiliares, como conexiones y precios

unitarios de mano de obra interviniente.

### **Condiciones de uso y mantenimiento**

Antes de la puesta en funcionamiento de las redes de goteo será preciso sangrar las tuberías previas a esta red, con el fin de evitar la colmatación de Filtros y goteros.

### **Bocas de riego**

Son elementos de suministro y distribución de agua, destinados a la conexión de mangueras de riego o localización puntual de aspersores aéreos acoplados a la rosca de la llave de apertura.

### **Condiciones del proceso de ejecución de las obras**

Se instalarán en derivación sobre el ramal principal a partir de la acometida, que estará siempre en carga. La distancia entre dos bocas nunca será superior a 30 m, para facilitar las operaciones de riego con mangueras no superiores a 20 m.

En todos los elementos de obra civil atravesados se dispondrá de pasantes de al menos 2,5 veces el diámetro de la conducción a proteger.

La red en la que van instalados será autónoma de las redes de goteo y aspersión.

Las bocas de riego irán o sujetas a bordillos mediante sujeciones metálicas u hormigonado, si se localizan sobre zona pavimentada irán alojadas en arquetas con tapas metálicas galvanizadas de 10 x 10 cm.

### **Control y criterios de aceptación y rechazo**

Serán de tipo enlace rápido, 1" o 3/4" según se especifique en proyecto, y provistas de tapa metálica con cierre tipo allen o arqueta metálica con el mismo tipo de cierre.

### Medición y abono

ud. Incluyendo las piezas auxiliares para su conexión y el precio unitario de mano de obra.

La tubería a la que van conectados se reflejara como precio independiente en el capítulo



de tuberías de distribución.

### **Condiciones de uso y mantenimiento**

Las bocas de enlace rápido son adecuadas para el riego de pequeñas zonas arbustivas, optativamente se les puede acoplar un aspersor aéreo, son imprescindibles para el baldeo de zonas pavimentadas y en su caso al derivar de una red independiente facilitan el riego en caso de deficiencias en la red de aspersión o goteo.

Existen codos giratorios acoplables que facilitan el uso de las mangueras.

Con el fin de racionalizar y adaptarse a los suministros de agua, cuando la superficie de jardín lo requiera, se sectorizará la red de riego por aspersión, lo que requerirá la presencia de válvulas de cierre manuales intermedias o programadores con electroválvulas.

Estos últimos elementos podrán ser tan complejos y completos como sean necesarios, desde programadores de catálogo a centros de control robotizados con desarrollo de software específico. De acuerdo a proyecto o a la definición de la Dirección de obra, pero siempre tendrán preferencia los de fácil mantenimiento, reparación y repuesto.

### **Válvulas**

Las válvulas son elementos que se incorporan en las instalaciones de riego permitiendo la apertura y cierre total o parcial de las conducciones.

#### Tipos de válvulas

Válvulas manuales. Son aquellas que necesitan ser accionadas directamente por una persona y dependiendo del tipo de mecanismo interno, podremos distinguir entre:

Válvulas de esfera. En ellas el elemento de cierre es una esfera en la que se ha practicado un taladro cilíndrico. En general las válvulas de esfera se pueden utilizar en conducciones de pequeño diámetro, siendo el tipo de conexión más frecuente la rosca.

Válvulas de compuerta. En estas el tipo de cierre es una compuerta perpendicular al eje de la tubería, que puede desplazarse actuando sobre un volante.

Válvulas de mariposa. El elemento de cierre es un disco que gira alrededor de un eje cuya

dirección coincide con un diámetro del mismo. Cuando el disco adopta una posición perpendicular al eje de la tubería la válvula queda cerrada.

Válvulas de asiento. El elemento de cierre de estas válvulas es un disco que se asienta sobre los tabiques interiores del cuerpo de la válvula, cerrando el paso del agua.

Válvulas automáticas. No necesitan ser accionadas manualmente entre ellas tenemos las siguientes:

Válvulas hidráulicas. La operación de apertura o cierre se produce por una orden hidráulica.

Electroválvulas. Son válvulas hidráulicas en las que el accionamiento del piloto de tres vías se realiza electromagnéticamente. El desplazamiento del eje de la válvula se produce debido a la atracción que sobre un núcleo de hierro ejerce un solenoide al cerrarse el circuito eléctrico.

Válvulas reductoras de presión. Son válvulas derivadas de la hidráulica cuya misión es mantener constante la presión aguas abajo del punto de instalación.

Válvulas sostenedoras de presión. Son aquellas que mantienen constante la presión aguas arriba de su punto de instalación. La regulación de la presión se obtiene igual que la anterior mediante la utilización de un piloto que actúa sobre la válvula hidráulica abriendo o cerrando el paso de la misma.

Válvulas volumétricas. Son válvulas hidráulicas que incorporan un contador tipo woltman, que provoca el cierre de la misma cuando ha pasado un determinado volumen de agua. Dicho volumen se puede ajustar por medio de un dial.

Válvulas de retención. Intercalada en una conducción permiten el flujo del agua por la misma en un único sentido. Son imprescindibles en las redes de riego por goteo que tienen provisto dosificadores de abono o productos fitosanitarios con el fin de que estos no puedan entrar en contacto con aguas de la red general.

Ventosa. Son válvulas que se instalan en las conducciones de agua a presión con la misión de evacuar o introducir aire en las mismas. Son obligadas en las redes de goteo por

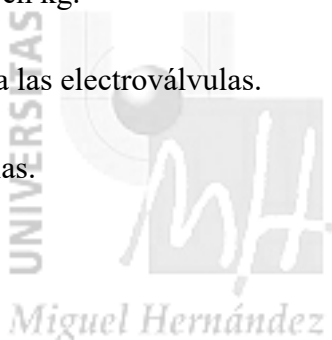
subirrigación, con el fin de evitar bolsas de aire.

### **Control y criterios de aceptación y rechazo**

Elementos de definición obligada, en todas las válvulas deben ir definidos los siguientes datos:

- Modelo. Denominación comercial.
- Código del tipo de válvula, en las especiales, a saber:
  - EDA. Válvula de drenaje antiobstrucción.
  - EF. Válvula especial para fertilizantes.
  - ELF. Válvula especial de limpieza de filtros.
  - EO. Selectoras de presión.
  - ES. Secuenciales.
  - Tipo de conexión de la válvula, según los siguientes códigos.
    - B. Brida.
    - H. Rosca hembra.
    - M. Rosca macho.
    - R. Rosca sin especificar.
    - W. Junta wofer.
  - Diámetro de conexión expresado en mm o pulgadas.
  - Efecto monofuncional bifuncional o trifuncional para las ventosas. Opciones de accionamiento, para las válvulas de alivio, automáticas y especiales indica las diferentes posibilidades se accionamiento, según los siguientes códigos:
    - H. Accionamiento hidráulico.

- M. Accionamiento por motor.
- N. Accionamiento neumático.
- P. Accionamiento por piloto.
- S. Accionamiento por solenoide.
- Posición de la válvula: abierta o cerrada.
- Presiones. Presión máxima, mínima, y de trabajo.
- Caudales. Expresados en m<sup>3</sup>/h, máximo y mínimo.
- Material de construcción.
- Peso de la válvula expresado en kg.
- Potencia expresada en W para las electroválvulas.
- Tipo de accesorio para válvulas.
- Fabricante/distribuidor.



Medición y abono

Unidades. Incluso p.p. de piezas auxiliares de conexión.

En Orihuela, a marzo de 2021

Denis Johana Ramírez Sánchez.

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



**DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN LA URBANIZACIÓN DE  
LA CHISMOSA DEL MUNICIPIO ORIHUELA**  
**(PROVINCIA DE ALICANTE, COMUNIDAD VALENCIANA)**

*Miguel Hernández*

## **PRESUPUESTOS**

Autora: Denis Johana Ramírez Sánchez

Tutor: Vicente Lidón Noguera

## ÍNDICE

### 1. MEDICIONES

### 2. CUADROS DE PRECIOS

#### 2.1. CUADRO DE PRECIOS N° 1

#### 2.2. CUADRO DE PRECIOS N° 2

### 3. PRESUPUESTOS

#### 3.1. PRESUPUESTOS GENERALES

#### 3.2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

#### 3.3. PRESUPUESTO POR CONTRATA

#### 3.4. PRESUPUESTO POR ADMINISTRACIÓN

#### 3.5. RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTOS

Los precios que se han utilizado para la elaboración del presupuesto del presente proyecto corresponden a las condiciones económicas actuales, quedando las unidades justificadas en el Anejo N° 21 de “Justificación de Precios”, obtenidas por descomposición en unidades simples de materiales, maquinaria y mano de obra a partir de costes reales de mercado o precios unitarios del Cuadro de Precios de bases de datos.

## 1. MEDICIONES

## Capítulo nº 1 DEMOLICIONES Y DESMONTAJES

Nº	Ud	Descripción						Medición
1.1	M2	Demolición de muros de bloques prefabricados de hormigón huecos, de hasta 30 cm. de espesor, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Muro actual, entrada principal		67,96			67,960	
							67,960	67,960
							<b>Total m2 .....</b>	<b>67,960</b>
1.2	M2	Despeje, desbroce y refino de terrenos hasta 0,40 cm de profundidad, con vegetación de hasta 2 m de altura, incluida la retirada de material, sin incluir la carga y transporte.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zona de actuación		79.590,00			79.590,000	
							79.590,000	79.590,000
							<b>Total m2 .....</b>	<b>79.590,000</b>
2.1	M3	Excavación a cielo abierto en tierras para desmonte de terreno realizada con medios mecánicos, incluida la carga de material y su acopio intermedio o transporte a zona de terraplén, incluso ripado con Bulldozer si fuera necesario, en terrenos duros.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Según medición perfiles CAD	17.558,41				17.558,410	
							17.558,410	17.558,410
							<b>Total m3 .....</b>	<b>17.558,410</b>
2.2	M3	Suministro, extendido y compactado de terraplén realizado con material procedente de la excavación, realizado con medios mecánicos, realizado en capas de 30 cm de espesor máximo, extendido, regado y compactado hasta el 95% del Proctor Modificado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Según medición topográfica perfiles CAD	17.021,39				17.021,390	
							17.021,390	17.021,390
							<b>Total m3 .....</b>	<b>17.021,390</b>
2.3	M3	Excavación de zanja en tierras realizada mediante medios mecánicos, incluida la carga de material y su acopio intermedio, sin incluir la carga y el transporte a vertedero.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Red de saneamiento		586,95	1,00	1,60	939,120	
		Red de pluviales		398,70	0,50	1,00	199,350	
		Red hidráulica		724,48	0,40	1,20	347,750	
		Red de riego		721,55	0,40	0,90	259,758	
							1.745,978	1.745,978
							<b>Total m3 .....</b>	<b>1.745,978</b>
3.1	M.	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 200 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 4'9 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Red de pluviales y acometidas saneamiento		398,70			398,700	
							398,700	398,700
							<b>Total m. ....</b>	<b>398,700</b>
3.2	M.	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 315 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 7'7 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

	Red de Saneamiento	449,75			449,750		
					449,750		449,750
					<b>Total m. ....:</b>		<b>449,750</b>
<b>3.3</b>	<b>M.</b>	<b>Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 400 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 8'7 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Red de saneamiento		137,20			137,200	
						137,200	137,200
						<b>Total m. ....:</b>	<b>137,200</b>
<b>3.4</b>	<b>Ud</b>	<b>Solera de hormigón HM-20/B/40/I, de 10 cms. de espesor, ligeramente armada en base de pozo de registro de 120 cms. de diámetro interior; Arranque de pozo con ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibidos con mortero de cemento y arena de río 1/6, para recibido de tubos, de 1,00 m. de altura, preparado con junta de goma para recibir anillos de pozos prefabricados de hormigón; Cono prefabricado de hormigón en masa de 120 a 60 cms. de diámetro y 80 cms. de altura, incluso anillado superior de HM-20/B/40/I, ligeramente armado, de 25 cms. de ancho y 15 cms. de espesor, para recibir tapa, incluso enfoscado interior de arranque de pozo con mortero de cemento M-100, formación de canal en el fondo del pozo y medios auxiliares, sin incluir desarrollo, marco y tapa del pozo.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	En Red de saneamiento	17				17,000	
						17,000	17,000
						<b>Total ud ....:</b>	<b>17,000</b>
<b>3.5</b>	<b>Ud</b>	<b>Tapa de fundición circular de 62 cms. para calzada, clase D-400 con sistema de autobloqueo y marco redondo de 85 cms. de diámetro encastrado en dado de hormigón en boquilla de pozo de registro. Totalmente terminado.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Red de saneamiento	17				17,000	
						17,000	17,000
						<b>Total ud ....:</b>	<b>17,000</b>
<b>3.6</b>	<b>Ud</b>	<b>Arqueta de registro de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	En acometidas	10				10,000	
						10,000	10,000
						<b>Total ud ....:</b>	<b>10,000</b>
<b>3.7</b>	<b>Ud</b>	<b>Sumidero sifónico de hierro fundido, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de 30x30 cm., totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Red de pluviales	13				13,000	
						13,000	13,000
						<b>Total ud ....:</b>	<b>13,000</b>
<b>3.8</b>	<b>M3</b>	<b>Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Red de pluviales		398,70	0,50	0,70	139,545	
	Red de saneamiento Ø315 mm		449,75	0,80	1,50	539,700	
	Red de saneamiento Ø400 mm		137,20	1,00	1,80	246,960	
						926,205	926,205
						<b>Total m3 ....:</b>	<b>926,205</b>
<b>3.9</b>	<b>M3</b>	<b>Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal



PRESUPUESTOS

	Red de pluviales	398,70	0,50	0,30	59,805		
	Red de saneamiento Ø315 mm	449,75	0,80	0,40	143,920		
	Red de saneamiento Ø400 mm	137,20	1,00	0,50	68,600		
					272,325	272,325	
					<b>Total m3 .....</b>	<b>272,325</b>	
<b>4.1</b>	<b>M3</b>	<b>Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Red hidráulica		724,48	0,40	0,80	231,834	
						231,834	231,834
						<b>Total m3 .....</b>	<b>231,834</b>
<b>4.2</b>	<b>M3</b>	<b>Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Red hidráulica		724,48	0,40	0,40	115,917	
						115,917	115,917
						<b>Total m3 .....</b>	<b>115,917</b>
<b>4.3</b>	<b>M.</b>	<b>Tubería de polietileno baja densidad PE 32, de 63 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Red General		560,22			560,220	
						560,220	560,220
						<b>Total m. ....</b>	<b>560,220</b>
<b>4.4</b>	<b>M.</b>	<b>Tubería de polietileno baja densidad PE 32, de 50 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Red General		553,54			553,540	
						553,540	553,540
						<b>Total m. ....</b>	<b>553,540</b>
<b>4.5</b>	<b>M.</b>	<b>Tubería de polietileno baja densidad PE 32, de 90 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Entronque C/Oropéndola		10,00			10,000	
	Entronque C/Pavo Real		15,20			15,200	
						25,200	25,200
						<b>Total m. ....</b>	<b>25,200</b>
<b>4.6</b>	<b>Ud</b>	<b>Válvula de compuerta de fundición de 100 mm. de diámetro interior, cierre metal/metal, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Entronques C/Oropéndola y Pavo Real	2				2,000	
						2,000	2,000
						<b>Total ud .....</b>	<b>2,000</b>
<b>4.7</b>	<b>Ud</b>	<b>Codo de fundición de 100 mm. de diámetro interior colocado en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Entronques	4				4,000	
						4,000	4,000
						<b>Total ud .....</b>	<b>4,000</b>

4.8	Ud	Reducción de fundición 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.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Entronques	2				2,000	
							2,000	2,000
							<b>Total ud .....</b>	<b>2,000</b>
4.9	Ud	Regulador de presión para instalación de riego por goteo y/o exudación, de 3" de diámetro, i/conexión y accesorios, totalmente instalado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Entronques	2				2,000	
							2,000	2,000
							<b>Total ud .....</b>	<b>2,000</b>
4.10	Ud	Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de 80 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.						
							<b>Total ud .....</b>	<b>2,000</b>
5.1	M3	Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Red de riego		721,55	0,40	0,70	202,034	
							202,034	202,034
							<b>Total m3 .....</b>	<b>202,034</b>
5.2	M3	Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Red de riego		721,55	0,40	0,20	57,724	
							57,724	57,724
							<b>Total m3 .....</b>	<b>57,724</b>
5.3	Ud	Válvula de corte de esfera, de PVC, de 40 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente instalada.						
							<b>Total ud .....</b>	<b>5,000</b>
5.4	Ud	Válvula de corte de esfera, de PVC, de 50 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente instalada.						
							<b>Total ud .....</b>	<b>17,000</b>
5.5	Ud	Boca de riego, diámetro de salida de 40 mm., completamente equipada, i/conexión a la red de distribución, totalmente instalada.						
							<b>Total ud .....</b>	<b>5,000</b>
5.6	Ud	Electroválvula de plástico para una tensión de 24 V., con solenoide, de 2" de diámetro, i/conexión a la red, totalmente instalada.						
							<b>Total ud .....</b>	<b>4,000</b>
5.7	M.	Tubería de polietileno baja densidad PE 32, de 40 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 4 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.						
							<b>Total m. ....</b>	<b>469,500</b>
5.8	M.	Tubería de polietileno baja densidad PE 32, de 50 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 4 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.						
							<b>Total m. ....</b>	<b>252,350</b>
5.9	Ud	Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de 3 electroválvulas y/o accesorios de riego, i/arreglo de las tierras, totalmente instalada.						
							<b>Total ud .....</b>	<b>25,000</b>
6.1	M.	Bordillo de hormigón bicapa, achaflanado, de 9-10x20 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/B/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Delimitación parterres, zanjas de juegos y camino perimetral		5.858,00			5.858,000	

							5.858,000	5.858,000
							<b>Total m. ....:</b>	<b>5.858,000</b>
<b>6.2</b>	<b>M.</b>	<b>Bordillo rigola de hormigón, de 10-30x16 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/B/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1.486,00			1.486,000		
						1.486,000	1.486,000	
							<b>Total m. ....:</b>	
							<b>1.486,000</b>	
<b>6.3</b>	<b>M2</b>	<b>Pavimento de hormigón poroso para exteriores, formado por capa de hormigón poroso sin colorante de 6 cm. de espesor, con árido de machaqueo entre 6-12 mm., capa de hormigón poroso con adición de colorantes en la masa de 3 cm. de espesor, con árido rodado entre 3-6 mm., juntas de dilatación en caucho de doble forma cónica de 2,5 cm. en la superficie y porexpan en el resto del espesor, pintado con pintura especial a base de carbonato de cal, resinas, bióxido de titanio y colorantes, elaboración, vertido, colocación y maestreado.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			44,00	25,00		1.100,000		
			32,00	19,00		608,000		
		2	34,00	19,00		1.292,000		
						3.000,000	3.000,000	
							<b>Total m2 ....:</b>	
							<b>3.000,000</b>	
<b>6.4</b>	<b>M3</b>	<b>Zahorra artificial en capas de base, puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos &lt; 25.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		3.072			0,25	768,000		
		3.077,5			0,25	769,375		
			1.506,00	3,00	0,25	1.129,500		
			1.486,00	3,00	0,25	1.114,500		
			450,00	2,00	0,15	135,000		
			617,00	6,00	0,25	925,500		
						4.841,875	4.841,875	
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			44,00	25,00		1.100,000		
			32,00	19,00		608,000		
		2	34,00	19,00		1.292,000		
						3.000,000	3.000,000	
						7.841,875	7.841,875	
							<b>Total m3 ....:</b>	
							<b>7.841,875</b>	
<b>6.5</b>	<b>M2</b>	<b>Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 Surf 35/50 S (antiguo S-12) en capa de rodadura, con un espesor de 5 cm, sobre riego de imprimación ECL-1 con una dotación de 1,2 kg/m<sup>2</sup>, áridos con desgaste de los Ángeles &lt; 20, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		3.073				3.073,000		
		4,518				4,518		
						3.077,518	3.077,518	
							<b>Total m2 ....:</b>	
							<b>3.077,518</b>	
<b>6.6</b>	<b>M2</b>	<b>Pavimento de adoquín cerámico con caras rectas, de 20x10x5 cm., colocado sobre cama de gravilla compactada de 3-5 cm., i/recebado de juntas con arena de sílice y compactación; a colocar sobre solera de hormigón, no incluido en el precio.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		3.072				3.072,000		
						3.072,000	3.072,000	
							<b>Total m2 ....:</b>	
							<b>3.072,000</b>	
<b>6.7</b>	<b>M2</b>	<b>Lámina geotextil, compuesta por filamentos de propileno unidos térmicamente, con un gramaje de 230 g/m<sup>2</sup>, colocada en la explanación de carreteras.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	

	Zona entrada principal	3.072				3.072,000		
						3.072,000		3.072,000
							<b>Total m2 .....</b>	<b>3.072,000</b>
<b>6.8</b>	<b>M2</b>	<b>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.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		Subtotal
	Área recreativa. Juegos infantiles	314				314,000		
	Área recreativa. Zona saludables	706				706,000		
						1.020,000		1.020,000
							<b>Total m2 .....</b>	<b>1.020,000</b>
<b>6.9</b>	<b>M3</b>	<b>Solera realizada con hormigón HA-25/B/20/I, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.20 mm. y ambiente normal, elaborado en central, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado curado y colocado. Según EHE.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		Subtotal
	Solera adoquín	3.072			0,30	921,600		
	Solera Caucho juegos infantiles	1.020			0,15	153,000		
						1.074,600		1.074,600
							<b>Total m3 .....</b>	<b>1.074,600</b>
<b>7.1</b>	<b>Ud</b>	<b>Suministro y colocación de banco doble, realizado en madera de alta calidad, con respaldo, de 1,20 m. de largo y 0,86 m. de ancho, con apoyo central, bordes curvos, color beige y acabado decapado.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		Subtotal
	camino perimetral y principal	79				79,000		
						79,000		79,000
							<b>Total ud .....</b>	<b>79,000</b>
<b>7.2</b>	<b>Ud</b>	<b>Suministro y colocación de banco rústico, sin respaldo, de 1,80 m. de longitud con patas de pletina de acero encastradas en el asiento de medio tronco de pino suecia, tratado en autoclave, con el corte cepillado.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		Subtotal
	Caminos peatonales interiores	45				45,000		
						45,000		45,000
							<b>Total ud .....</b>	<b>45,000</b>
<b>7.3</b>	<b>Ud</b>	<b>Suministro y colocación de mesa de 2 m. de longitud con dos bancos adosados, tipo pic-nic, todo ello en una sola pieza, fabricada en madera de pino suecia de 1ª calidad, tratada en autoclave.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		Subtotal
	Área recreativa	6				6,000		
						6,000		6,000
							<b>Total ud .....</b>	<b>6,000</b>
<b>7.4</b>	<b>Ud</b>	<b>Suministro y colocación de papelera en color gris, realizada en Polietileno, incluso pedestal de acero galvanizado para sujeción de la misma, pequeño depósito para bolsitas de recogida de excrementos de los canes, con tapa abatible para extraer los desperdicios, totalmente colocada y aplomada.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		Subtotal
	Área canina	4				4,000		
						4,000		4,000
							<b>Total ud .....</b>	<b>4,000</b>
<b>7.5</b>	<b>Ud</b>	<b>Papelera de polietileno reforzado 63 l, tricolor, con separación de 3 cubetos para Orgánico, papel y plástico, incluso colocación sobre terreno, cimentación y aplomado, totalmente recibida.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		Subtotal
	A lo largo de los caminos	32				32,000		
						32,000		32,000
							<b>Total ud .....</b>	<b>32,000</b>

7.6	M.	Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión plastificada en verde, de trama 40/14-17 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones y tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				846,00			846,000	
							846,000	846,000
							<b>Total m. ....:</b>	<b>846,000</b>
7.7	Ud	Rótulo indicaciones Bosque Urbano, de 56x37 cm., para colocar en pared, realizado en chapa de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor, colocado.						
							<b>Total ud ....:</b>	<b>5,000</b>
7.8	Ud	Cartel anunciador de madera tratada en autoclave, formado por un tablero rectangular de 2,75x1 m., rematado por un medio rollizo de mayor longitud, en la parte superior, fijado a dos postes de rollizo de 2,25 m. de altura, i/colocación en pozos de cimentación de 0,40 m. de profundidad, provisto de drenaje de piedras en el fondo y rellenos con material granular retacado.						
							<b>Total ud ....:</b>	<b>3,000</b>
7.9	Ud	Suministro y colocación de aparcabicicletas con capacidad para 5 bicis, realizado en hierro zincado bicromatizado, cada uno con forma semicircular de diámetro 58 cm. para acoplar la rueda. Barras de unión de los cinco elementos del mismo material que éstos y separadas entre sí el diámetro del soporte. Anclaje mediante pernos de acero galvanizado; remate de pavimento y limpieza.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
							<b>Total ud ....:</b>	<b>2,000</b>
7.10	Ud	Suministro y colocación de juego infantil, pórtico de trepa realizado en madera de pino suecia impregnada a presión en autoclave y cadenas de acero forradas de polietileno, anclada al terreno según instrucciones del fabricante.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total ud ....:</b>	<b>1,000</b>
7.11	Ud	Suministro y colocación de juego infantil, balancín de muelle de acero y silueta de madera de pino suecia impregnada a presión en autoclave, para niños de 1 a 6 años, anclada al terreno según instrucciones del fabricante.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			5				5,000	
							5,000	5,000
							<b>Total ud ....:</b>	<b>5,000</b>
7.12	Ud	Suministro y colocación de juego infantil, balancín oscilante de madera de pino suecia impregnada a presión en autoclave, para niños de 1 a 6 años, anclada al terreno según instrucciones del fabricante.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total ud ....:</b>	<b>1,000</b>
7.13	Ud	Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, tobogán mediano, de 3x2,20 m. de ocupación en planta, fabricado en tubo de acero pintado al horno, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total ud ....:</b>	<b>1,000</b>
7.14	Ud	Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, columpio de 2 asientos para bebés, de 2,40x2,50 m. de ocupación en planta, fabricado en tubo de acero pintado al horno y asientos de neumáticos, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total ud ....:</b>	<b>1,000</b>

7.15	Ud	Suministro e instalación de parque infantil de juego para niños de hasta 2 años años, formado por casita doble con pasarela y tobogán, todo ello realizado en madera de pino suecia impregnado a presión en autoclave.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zona recreativa	1				1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total ud .....</b>	<b>1,000</b>
7.16	Ud	Suministro e instalación de parque infantil de juego para niños de hasta 2 años, formado por casita multifunción con arenero, todo ello realizado en madera de pino suecia impregnado a presión en autoclave.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zona recreativa	1				1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total ud .....</b>	<b>1,000</b>
7.17	Ud	Suministro y colocación de juego infantil, mesa de juegos ajedrez y parchís, incluso asientos incorporados, fabricado en madera de pino Suecia impregnado a presión en autoclave.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zona recreativa	4				4,000	
							4,000	4,000
							<b>Total ud .....</b>	<b>4,000</b>
7.18	Uu	Suministro y colocación de juego infantil, funicular para niños hasta 12 años, compuesto de dos columpios inclusivos, y 4 para mayores, de una longitud de 10 m., anclado al terreno según instrucciones del fabricante.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zona recreativa	1				1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total ud .....</b>	<b>1,000</b>
7.19	Ud	Suministro y colocación de elemento biosaludable, fabricado en acero galvanizado, con 2 pasadas de pintura, en 2 colores, anclado al terreno según instrucciones del fabricante.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zona saludable	5				5,000	
							5,000	5,000
							<b>Total ud .....</b>	<b>5,000</b>
8.1	M2	Laboreo mecánico de terreno de consistencia media, comprendiendo 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, i/ remate manual de bordes y zonas especiales.						
							<b>Total m2 .....</b>	<b>32.529,000</b>
8.2	M2	Abonado intenso del terreno con la aportación y extendido con medios mecánicos de 6 kg/m2 de estiércol tratado, 50 gr/m2 de abono químico complejo NPK-15 y 3 l/m2 de turba negra de transición, incorporado en el perfil del suelo hasta una profundidad de 20 cm. con motocultor.						
							<b>Total m2 .....</b>	<b>32.529,000</b>
8.3	M2	Refino y acabado de la excavación y terraplenado, del fondo y taludes tendidos con material fino cohesivo. Todo el interior de la balsa, incluso pasillo, serán refinadas, con aportación de arenas para reparar zonas con huecos, salientes, etc que puedan provocar incremento de la tensión de la lámina impermeabilizante y desgarro de la misma, presentando así un nivel uniforme, fino y cohesivo. Por otra parte este refino actúa como de segunda línea impermeable, que ante un desgarro de la lámina, nos limita la entrada de agua.						
							<b>Total m2 .....</b>	<b>32.529,000</b>
8.4	Ud	Chamaerops humilis (Palmito) de 1 a 1,50 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, adición de arena gruesa en el fondo del hoyo, formación de alcorque y primer riego.						
							<b>Total ud .....</b>	<b>25,000</b>
8.5	Ud	Phoenix dactyliphera de 2 a 3 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.						
							<b>Total ud .....</b>	<b>25,000</b>
8.6	M.	Seto de Cupressus sempervirens (Ciprés piramidal) de 1 a 1,25 m. de altura, con una densidad de 3 plantas/m., suministradas en contenedor y plantación en zanja 0,6x0,6 m., incluso apertura de la misma con los medios indicados, abonado, formación de rigola y primer riego.						
							<b>Total m. ....</b>	<b>750,000</b>
8.7	Ud	Lavandula officinalis (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 .....:	250,000
8.8	Ud	Santolina Chamaecy de 0,2 a 0,3 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
			Total ud .....:	225,000
8.9	Ud	Pittosporum tobira (Pitosporo) de 0,6 a 0,8 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
			Total ud .....:	215,000
8.10	Ud	Viburnum tinus (Durillo) de 0,6 a 0,8 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
			Total ud .....:	156,000
8.11	Ud	Bougavillea glabra (Bougavilla) 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 .....:	20,000
8.12	Ud	Pinus halepensis (Pino carrasco) de 2 a 2,50 m. de altura suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
			Total ud .....:	52,000
8.13	Ud	Pinus pinea (Pino piñonero) de 2,50 a 3 m. de altura, suministrado en cepellón escayolado y plantación en hoyo de 1x1x1 m. con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
			Total ud .....:	15,000
8.14	Ud	Pinus sylvestris (Pino pinastre) de 1,50 a 2 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m. con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
			Total ud .....:	35,000
8.15	Ud	Cercis ílex de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
			Total ud .....:	42,000
8.16	Ud	Quercus ilex (Encina) de 20 a 25 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón escayolado y plantación en hoyo de 1,2x1,2x1,2 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
			Total ud .....:	10,000
8.17	Ud	Quercus suber (Alcornoque) de 20 a 25 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón escayolado y plantación en hoyo de 1,2x1,2x1,2 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
			Total ud .....:	10,000
8.18	Ud	Nerium oleander (Adelfa) de 1 a 1,25 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
			Total ud .....:	41,000
8.19	Ud	Laurus nobilis (Laurel) de 1 m. de altura, formado en bola de 0,40 m. de diámetro, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
			Total ud .....:	32,000
8.20	Ud	Prunica Granatum de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
			Total ud .....:	15,000
8.21	Ud	Aloe vera de 0,25 a 0,50 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
			Total ud .....:	25,000
8.22	Ud	Salvia officinalis de 0,3 a 0,5 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,6x0,6x0,6 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
			Total ud .....:	156,000
8.23	Ud	Rosmarinus officinalis (Romero) de 0,3 a 0,4 m. de altura, suministrado en contenedor y		

		plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
			Total ud .....	320,000
8.24	Ud	Parissus de 0,4 a 0,6 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
			Total ud .....	148,000
8.25	Ud	Myrtus communis (Mirto) de 0,4 a 0,6 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,6x0,6x0,6 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
			Total ud .....	95,000
8.26	Ud	Thymba capitata 0,6 a 0,8 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
			Total ud .....	50,000
8.27	Ud	Arbustus unedo de 0,8 a 1 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
			Total ud .....	30,000
8.28	Ud	Parthenocissus quinquefolia de 0,2 a 0,4 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,6x0,6x0,6 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
			Total ud .....	150,000
8.29	Ud	Pistacia lentiscus de 0,2 a 0,4 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
			Total ud .....	260,000
8.30	Ud	Remata sphaerocarpa de 0,4 a 0,6 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,6x0,6x0,6 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
			Total ud .....	180,000
8.31	Ud	Telocoma capensis de 0,10 a 0,20 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 .....	350,000
8.32	Ud	Kalanchoe daigremontiana de 0,2 a 0,4 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,46x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
			Total ud .....	32,000
8.33	Ud	Citrus aurantium de 2 a 2,50 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
			Total ud .....	12,000
8.34	Ud	Ceratonia siliqua (Algarrobo) de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
			Total ud .....	15,000
8.35	Ud	Pistacia tereanthus de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado en a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
			Total ud .....	25,000
8.36	Ud	Populus alba (Álamo blanco) de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
			Total ud .....	35,000
8.37	Ud	Prunus dulcis de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
			Total ud .....	25,000
8.38	Ud	Prunus mahaleb de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		



			Total ud .....	30,000
8.39	Ud	Salix atrocinerea de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
			Total ud .....	42,000
8.40	Ud	Tetraclinis articulata de 1 a 1,20 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m. con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
			Total ud .....	15,000
8.41	Ud	Tipuana tipu de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
			Total ud .....	23,000
8.42	Ud	Phoenix theophrasti de 1 a 2 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 .....	12,000
8.43	Ud	Euryops pectinatus de 0,20 a 0,30 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 .....	120,000
8.44	Ud	Grevillea rosmarinifolia de 0,6 a 0,8 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
			Total ud .....	67,000
9.1	Ud	Marcaje y señalización con líneas de 5 cm. de ancho, continuas o discontinuas, en color a elegir, de campo de voleibol de 9x18 m., según normas de la Federación Española.		
			Total ud .....	1,000
9.2	Ud	Marcaje y señalización con líneas de 5 cm. de ancho, continuas o discontinuas, en color a elegir, de campo de baloncesto de 15x28 m., según normas de la Federación Española.		
			Total ud .....	1,000
9.3	Ud	Marcaje y señalización de campo de fútbol sala, según normas de la Federación Española, incluso replanteo y premarcaje de las líneas.		
			Total ud .....	1,000
9.4	Ud	Juego de porterías de fútbol sala realizadas en aluminio con medidas de 3,00 x 2,00 m. en tubo 80x80 mm. Pintadas de blanco y rojo, soportes de red en tubo de acero pintado de blanco y diámetro 49 mm., tensores, red de malla simple de hilo de polietileno de 3,5 mm. para anclaje al suelo, montaje y colocación.		
			Total ud .....	1,000
9.5	Ud	Juego de postes de voleibol en tubo ovoide de aluminio 110/120 mm., regulables en altura, red de malla de hilo de polietileno de 2 mm. y dimensiones 9,50x1 m., con bandas superior y laterales en PVC de doble costura y cable de acero de tensión de 3x5 mm. recubierto de PVC, para anclaje a suelo incluso juego de varillas delimitadoras de campo en fibra de vidrio en color rojo y blanco, montaje y colocación.		
			Total ud .....	1,000
9.6	Ud	Juego de canastas de baloncesto reglamentarias de un solo poste en tubo metálico de 150x150 mm. pintado con secado al horno y 2,25 m. de salida del tablero, tablero de poliéster de 180x105 cm. Aro flexible y red de algodón, para anclaje al suelo, montaje y colocación.		
			Total ud .....	1,000
10.1	Ud	Según Anejo n°20 del Presente Proyecto, correspondiente a la Gestión de Residuos.		
			Total Ud .....	1,000
11.1	Ud	Según Anejo n°18 del Presente proyecto, correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud		
			Total Ud .....	1,000
12.1	Ud	Control de Calidad de las obras, correspondiente al 1% de PEM del presupuesto según Pliego de Condiciones del Presente Proyecto.		
			Total Ud .....	1,000

En Orihuela, a marzo del 2021.  
Denís Johana Ramírez Sánchez.

## 4.2. CUADROS DE PRECIOS

## 4.2.1. CUADRO DE PRECIOS N°1

<b>1 DEMOLICIONES Y DESMONTAJES</b>			
1.1	m2 Demolición de muros de bloques prefabricados de hormigón huecos, de hasta 30 cm. de espesor, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	11,88	✓ ONCE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.2	m2 Despeje, desbroce y refino de terrenos hasta 0,40 cm de profundidad, con vegetación de hasta 2 m de altura, incluida la retirada de material, sin incluir la carga y transporte.	0,24	✓ VEINTICUATRO CÉNTIMOS
<b>2 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
2.1	m3 Excavación a cielo abierto en tierras para desmonte de terreno realizada con medios mecánicos, incluida la carga de material y su acopio intermedio o transporte a zona de terraplén, incluso ripado con Bulldozer si fuera necesario, en terrenos duros.	2,54	✓ DOS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2.2	m3 Suministro, extendido y compactado de terraplén realizado con material procedente de la excavación, realizado con medios mecánicos, realizado en capas de 30 cm de espesor máximo, extendido, regado y compactado hasta el 95% del Proctor Modificado.	4,35	✓ CUATRO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
2.3	m3 Excavación de zanja en tierras realizada mediante medios mecánicos, incluida la carga de material y su acopio intermedio, sin incluir la carga y el transporte a vertedero.	3,62	✓ TRES EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
<b>3 SANEAMIENTO Y PLUVIALES</b>			
3.1	m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 200 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 4'9 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.	14,14	✓ CATORCE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
3.2	m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 315 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 7'7 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.	25,03	✓ VEINTICINCO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
3.3	m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 400 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 8'7 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.	129,29	✓ CIENTO VEINTINUEVE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
3.4	ud Solera de hormigón HM-20/B/40/I, de 10 cms. de espesor, ligeramente armada en base de pozo de registro de 120 cms. de diámetro interior; Arranque de pozo con ladrillo macizo tosco de 1 pié de espesor, recibidos con mortero de cemento y arena de río 1/6, para recibido de tubos, de 1,00 m. de altura, preparado con junta de goma para recibir anillos de pozos prefabricados de hormigón; Cono prefabricado de hormigón en masa de 120 a 60 cms. de diámetro y 80 cms. de altura, incluso anillado superior de HM-20/B/40/I, ligeramente armado, de 25 cms. de ancho y 15 cms. de espesor, para recibir	194,39	✓ CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

	tapa, incluso enfoscado interior de arranque de pozo con mortero de cemento M-100, formación de canal en el fondo del pozo y medios auxiliares, sin incluir desarrollo, marco y tapa del pozo.		
3.5	ud Tapa de fundición circular de 62 cms. para calzada, clase D-400 con sistema de autobloqueo y marco redondo de 85 cms. de diámetro encastrado en dado de hormigón en boquilla de pozo de registro. Totalmente terminado.	53,31	✓ CINCUENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
3.6	ud Arqueta de registro de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	45,14	✓ CUARENTA Y CINCO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
3.7	ud Sumidero sifónico de hierro fundido, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de 30x30 cm., totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo.	34,99	✓ TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.8	m3 Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.	2,13	✓ DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
3.9	m3 Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.	9,02	✓ NUEVE EUROS CON DOS CÉNTIMOS
	<b>4 INSTALACIÓN HIDRÁULICA</b>		
4.1	m3 Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.	2,13	✓ DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
4.2	m3 Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.	9,02	✓ NUEVE EUROS CON DOS CÉNTIMOS
4.3	m. Tubería de polietileno baja densidad PE 32, de 63 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.	7,24	✓ SIETE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
4.4	m. Tubería de polietileno baja densidad PE 32, de 50 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.	5,35	✓ CINCO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.5	m. Tubería de polietileno baja densidad PE 32, de 90 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.	12,45	✓ DOCE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.6	ud Válvula de compuerta de fundición de 100 mm. de diámetro interior, cierre metal/metal, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	122,55	✓ CIENTO VEINTIDOS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.7	ud Codo de fundición de 100 mm. de diámetro interior colocado en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de	95,68	✓ NOVENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

	anclaje, completamente instalado.		
4.8	ud Reducción de fundición 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
4.9	ud Regulador de presión para instalación de riego por goteo y/o exudación, de 3" de diámetro, i/conexión y accesorios, totalmente instalada.	177,08	✓ CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
4.10	ud Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de 80 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	557,25	✓ QUINIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
	<b>5 RED DE RIEGO</b>		
5.1	m3 Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.	9,02	✓ NUEVE EUROS CON DOS CÉNTIMOS
5.2	m3 Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.	2,13	✓ DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
5.3	ud Válvula de corte de esfera, de PVC, de 40 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente instalada.	10,12	✓ DIEZ EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
5.4	ud Válvula de corte de esfera, de PVC, de 50 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente instalada.	17,17	✓ DIECISIETE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
5.5	ud Boca de riego, diámetro de salida de 40 mm., completamente equipada, i/conexión a la red de distribución, totalmente instalada.	107,45	✓ CIENTO SIETE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
5.6	ud Electroválvula de plástico para una tensión de 24 V., con solenoide, de 2" de diámetro, i/conexión a la red, totalmente instalada.	116,74	✓ CIENTO DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5.7	m. Tubería de polietileno baja densidad PE 32, de 40 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 4 kg/cm <sup>2</sup> ., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.	4,99	✓ CUATRO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
5.8	m. Tubería de polietileno baja densidad PE 32, de 50 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 4 kg/cm <sup>2</sup> ., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.	6,19	✓ SEIS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
5.9	ud Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de 3 electroválvulas y/o accesorios de riego, i/arreglo de las tierras, totalmente instalada.	29,39	✓ VEINTINUEVE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	<b>6 FIRMES Y PAVIMENTOS</b>		
6.1	m. Bordillo de hormigón bicapa, achaflanado, de 9-10x20 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/B/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza.	5,50	✓ CINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
6.2	m. Bordillo rigola de hormigón, de 10-30x16 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/B/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza.	8,59	✓ OCHO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
6.3	m2 Pavimento de hormigón poroso para exteriores, formado por capa de hormigón poroso sin colorante de 6 cm. de espesor, con árido de machaqueo entre 6-12 mm., capa de hormigón poroso con adición de colorantes en la masa de 3 cm. de espesor, con árido rodado entre 3-6 mm., juntas de dilatación en caucho	13,46	✓ TRECE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

	de doble forma cónica de 2,5 cm. en la superficie y porexpan en el resto del espesor, pintado con pintura especial a base de carbonato de cal, resinas, bióxido de titanio y colorantes, elaboración, vertido, colocación y maestreado.		
6.4	m3 Zahorra artificial en capas de base, puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25.	18,30	✓ DIECIOCHO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
6.5	m2 Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 Surf 35/50 S (antiguo S-12) en capa de rodadura, con un espesor de 5 cm, sobre riego de imprimación ECL-1 con una dotación de 1,2 kg/m <sup>2</sup> , áridos con desgaste de los Ángeles < 20, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún.	12,95	✓ DOCE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
6.6	m2 Pavimento de adoquín cerámico con caras rectas, de 20x10x5 cm., colocado sobre cama de gravilla compactada de 3-5 cm., i/recebado de juntas con arena de sílice y compactación; a colocar sobre solera de hormigón, no incluido en el precio.	31,15	✓ TREINTA Y UN EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
6.7	m2 Lámina geotextil, compuesta por filamentos de propileno unidos térmicamente, con un gramaje de 230 g/m <sup>2</sup> , colocada en la explanación de carreteras.	1,27	✓ UN EURO CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
6.8	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.	51,00	✓ CINCUENTA Y UN EUROS
6.9	m3 Solera realizada con hormigón HA-25/B/20/I, de 25 N/mm <sup>2</sup> ., consistencia blanda, T <sub>máx</sub> .20 mm. y ambiente normal, elaborado en central, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado curado y colocado. Según EHE.	58,11	✓ CINCUENTA Y OCHO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
	<b>7 MOBILIARIO URBANO</b>		
7.1	ud Suministro y colocación de banco doble, realizado en madera de alta calidad, con respaldo, de 1,20 m. de largo y 0,86 m. de ancho, con apoyo central, bordes curvos, color beige y acabado decapado.	716,60	✓ SETECIENTOS DIECISEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
7.2	ud Suministro y colocación de banco rústico, sin respaldo, de 1,80 m. de longitud con patas de pletina de acero encastradas en el asiento de medio tronco de pino suecia, tratado en autoclave, con el corte cepillado.	199,52	✓ CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.3	ud Suministro y colocación de mesa de 2 m. de longitud con dos bancos adosados, tipo pic-nic, todo ello en una sola pieza, fabricada en madera de pino suecia de 1ª calidad, tratada en autoclave.	595,94	✓ QUINIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.4	ud Suministro y colocación de papelera en color gris, realizada en Polietileno, incluso pedestal de acero galvanizado para sujeción de la misma, pequeño depósito para bolsitas de recogida de excrementos de los canes, con tapa abatible para extraer los desperdicios, totalmente colocada y aplomada.	242,58	✓ DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
7.5	ud Papelera de polietileno reforzado 63 l, tricolor, con separación de 3 cubetos para Orgánico, papel y plástico, incluso colocación sobre terreno, cimentación y aplomado, totalmente recibida.	434,96	✓ CUATROCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.6	m. Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión plastificada en verde, de trama 40/14-17 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones y tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20.	19,08	✓ DIECINUEVE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS

7.7	ud Rótulo indicaciones Bosque Urbano, de 56x37 cm., para colocar en pared, realizado en chapa de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor, colocado.	106,34	✓	CIENTO SEIS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.8	ud Cartel anunciador de madera tratada en autoclave, formado por un tablero rectangular de 2,75x1 m., rematado por un medio rollizo de mayor longitud, en la parte superior, fijado a dos postes de rollizo de 2,25 m. de altura, i/colocación en pozos de cimentación de 0,40 m. de profundidad, provisto de drenaje de piedras en el fondo y rellenos con material granular retacado.	244,92	✓	DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.9	ud Suministro y colocación de aparcabicicletas con capacidad para 5 bicis, realizado en hierro zincado bicromatizado, cada uno con forma semicircular de diámetro 58 cm. para acoplar la rueda. Barras de unión de los cinco elementos del mismo material que éstos y separadas entre sí el diámetro del soporte. Anclaje mediante pernos de acero galvanizado; remate de pavimento y limpieza.	142,74	✓	CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.10	ud Suministro y colocación de juego infantil, pórtilco de trepa realizado en madera de pino suecia impregnada a presión en autoclave y cadenas de acero forradas de polietileno, anclada al terreno según instrucciones del fabricante.	3.205,80	✓	TRES MIL DOSCIENTOS CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
7.11	ud Suministro y colocación de juego infantil, balancín de muelle de acero y silueta de madera de pino suecia impregnada a presión en autoclave, para niños de 1 a 6 años, anclada al terreno según instrucciones del fabricante.	585,06	✓	QUINIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
7.12	ud Suministro y colocación de juego infantil, balancín oscilante de madera de pino suecia impregnada a presión en autoclave, para niños de 1 a 6 años, anclada al terreno según instrucciones del fabricante.	1.191,32	✓	MIL CIENTO NOVENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
7.13	ud Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, tobogán mediano, de 3x2,20 m. de ocupación en planta, fabricado en tubo de acero pintado al horno, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.	458,74	✓	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.14	ud Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, columpio de 2 asientos para bebés, de 2,40x2,50 m. de ocupación en planta, fabricado en tubo de acero pintado al horno y asientos de neumáticos, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.	444,83	✓	CUATROCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.15	ud Suministro e instalación de parque infantil de juego para niños de hasta 2 años años, formado por casita doble con pasarela y tobogán, todo ello realizado en madera de pino suecia impregnado a presión en autoclave.	3.883,67	✓	TRES MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.16	ud Suministro e instalación de parque infantil de juego para niños de hasta 2 años, formado por casita multifunción con arenero, todo ello realizado en madera de pino suecia impregnado a presión en autoclave.	2.824,16	✓	DOS MIL OCHOCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
7.17	ud Suministro y colocación de juego infantil, mesa de juegos ajedrez y parchís, incluso asientos incorporados, fabricado en madera de pino Suecia impregnado a presión en autoclave.	891,77	✓	OCHOCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.18	uu Suministro y colocación de juego infantil, funicular para niños hasta 12 años, compuesto de dos columpios inclusivos, y 4 para mayores, de una longitud de 10 m., anclado al terreno según instrucciones del fabricante.	6.697,09	✓	SEIS MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
7.19	ud Suministro y colocación de elemento biosaludable, fabricado en acero galvanizado, con 2 pasadas de pintura, en 2 colores, anclado al terreno según instrucciones del fabricante.	1.992,57	✓	MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS



8 JARDINERÍA Y PLANTACIONES			
8.1	m2 Laboreo mecánico de terreno de consistencia media, comprendiendo 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, i/ remate manual de bordes y zonas especiales.	0,79	✓ SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.2	m2 Abonado intenso del terreno con la aportación y extendido con medios mecánicos de 6 kg/m2 de estiércol tratado, 50 gr/m2 de abono químico complejo NPK-15 y 3 l/m2 de turba negra de transición, incorporado en el perfil del suelo hasta una profundidad de 20 cm. con motocultor.	1,21	✓ UN EURO CON VEINTIUN CÉNTIMOS
8.3	m2 Refino y acabado de la excavación y terraplenado, del fondo y taludes tendidos con material fino cohesivo. Todo el interior de la balsa, incluso pasillo, serán refinadas, con aportación de arenas para reparar zonas con huecos, salientes, etc que puedan provocar incremento de la tensión de la lámina impermeabilizante y desgarrar de la misma, presentando así un nivel uniforme, fino y cohesivo. Por otra parte este refino actúa como de segunda línea impermeable, que ante un desgarrar de la lámina, nos limita la entrada de agua.	0,65	✓ SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.4	ud Chamaerops humilis (Palmito) de 1 a 1,50 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, adición de arena gruesa en el fondo del hoyo, formación de alcorque y primer riego.	100,39	✓ CIEN EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.5	ud Phoenix dactylifera de 2 a 3 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.	324,14	✓ TRESCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
8.6	m. Seto de Cupressus sempervirens (Ciprés piramidal) de 1 a 1,25 m. de altura, con una densidad de 3 plantas/m., suministradas en contenedor y plantación en zanja 0,6x0,6 m., incluso apertura de la misma con los medios indicados, abonado, formación de rigola y primer riego.	13,47	✓ TRECE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8.7	ud Lavandula officinalis (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
8.8	ud Santolina Chamaecy de 0,2 a 0,3 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	3,46	✓ TRES EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
8.9	ud Pittosporum tobira (Pitosporo) de 0,6 a 0,8 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	6,80	✓ SEIS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
8.10	ud Viburnum tinus (Durillo) de 0,6 a 0,8 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	11,76	✓ ONCE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
8.11	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
8.12	ud Pinus halepensis (Pino carrasco) de 2 a 2,50 m. de altura suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo	52,73	✓ CINCUENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

	con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
8.13	ud Pinus pinea (Pino piñonero) de 2,50 a 3 m. de altura, suministrado en cepellón escayolado y plantación en hoyo de 1x1x1 m. con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	134,57	✓ CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8.14	ud Pinus sylvestris (Pino pinastre) de 1,50 a 2 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m. con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	51,56	✓ CINCUENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
8.15	ud Cercis ílex de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	71,99	✓ SETENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.16	ud Quercus ilex (Encina) de 20 a 25 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón escayolado y plantación en hoyo de 1,2x1,2x1,2 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	201,35	✓ DOSCIENTOS UN EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.17	ud Quercus suber (Alcornoque) de 20 a 25 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón escayolado y plantación en hoyo de 1,2x1,2x1,2 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	194,25	✓ CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
8.18	ud Nerium oleander (Adelfa) de 1 a 1,25 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	9,26	✓ NUEVE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
8.19	ud Laurus nobilis (Laurel) de 1 m. de altura, formado en bola de 0,40 m. de diámetro, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	41,30	✓ CUARENTA Y UN EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
8.20	ud Prunica Granatum de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	96,04	✓ NOVENTA Y SEIS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
8.21	ud Aloe vera de 0,25 a 0,50 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	19,47	✓ DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8.22	ud Salvia officinalis de 0,3 a 0,5 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,6x0,6x0,6 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	4,85	✓ CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.23	ud Rosmarinus officinalis (Romero) de 0,3 a 0,4 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	4,54	✓ CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8.24	ud Parissus de 0,4 a 0,6 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	6,05	✓ SEIS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
8.25	ud Myrtus communis (Mirto) de 0,4 a 0,6 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,6x0,6x0,6 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	9,74	✓ NUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8.26	ud Thymba capitata 0,6 a 0,8 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de	10,08	✓ DIEZ EUROS CON OCHO CÉNTIMOS



	0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
8.27	ud Arbustus unedo de 0,8 a 1 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	11,71	✓ ONCE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
8.28	ud Parthenocissus quinquefolia de 0,2 a 0,4 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,6x0,6x0,6 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	7,91	✓ SIETE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
8.29	ud Pistacia lentiscus de 0,2 a 0,4 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	2,89	✓ DOS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.30	ud Remata sphaerocarpa de 0,4 a 0,6 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,6x0,6x0,6 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	5,31	✓ CINCO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
8.31	ud Telocmaria capensis de 0,10 a 0,20 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.	1,39	✓ UN EURO CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.32	ud Kalanchoe daigremontiana de 0,2 a 0,4 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,46x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	4,62	✓ CUATRO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
8.33	ud Citrus aurantium de 2 a 2,50 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	64,85	✓ SESENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.34	ud Ceratonia siliqua (Algarrobo) de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	67,66	✓ SESENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
8.35	ud Pistacia tereanthus de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado en a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	38,00	✓ TREINTA Y OCHO EUROS
8.36	ud Populus alba (Álamo blanco) de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	32,07	✓ TREINTA Y DOS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
8.37	ud Prunus dulcis de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	34,63	✓ TREINTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
8.38	ud Prunus mahaleb de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	28,01	✓ VEINTIOCHO EUROS CON UN CÉNTIMO
8.39	ud Salix atrocinerea de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	24,86	✓ VEINTICUATRO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
8.40	ud Tetraclinis articulata de 1 a 1,20 m. de altura,	79,23	✓ SETENTA Y NUEVE EUROS CON

	suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m. con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		VEINTITRES CÉNTIMOS
8.41	ud Tipuana tipu de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	56,79	✓ CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.42	ud Phoenix theophrasti de 1 a 2 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.	257,97	✓ DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8.43	ud Euryops pectinatus de 0,20 a 0,30 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.	2,17	✓ DOS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
8.44	ud Grevillea rosmarinifolia de 0,6 a 0,8 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	5,80	✓ CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
	<b>9 EQUIPAMIENTO DEPORTIVO</b>		
9.1	ud Marcaje y señalización con líneas de 5 cm. de ancho, continuas o discontinuas, en color a elegir, de campo de voleibol de 9x18 m., según normas de la Federación Española.	295,58	✓ DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
9.2	ud Marcaje y señalización con líneas de 5 cm. de ancho, continuas o discontinuas, en color a elegir, de campo de baloncesto de 15x28 m., según normas de la Federación Española.	340,83	✓ TRESCIENTOS CUARENTA EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
9.3	ud Marcaje y señalización de campo de fútbol sala, según normas de la Federación Española, incluso replanteo y premarcaje de las líneas.	332,37	✓ TRESCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
9.4	ud Juego de porterías de fútbol sala realizadas en aluminio con medidas de 3,00 x 2,00 m. en tubo 80x80 mm. Pintadas de blanco y rojo, soportes de red en tubo de acero pintado de blanco y diámetro 49 mm., tensores, red de malla simple de hilo de polietileno de 3,5 mm. para anclaje al suelo, montaje y colocación.	1.311,83	✓ MIL TRESCIENTOS ONCE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
9.5	ud Juego de postes de voleibol en tubo ovoide de aluminio 110/120 mm., regulables en altura, red de malla de hilo de polietileno de 2 mm. y dimensiones 9,50x1 m., con bandas superior y laterales en PVC de doble costura y cable de acero de tensión de 3x5 mm. recubierto de PVC, para anclaje a suelo incluso juego de varillas delimitadoras de campo en fibra de vidrio en color rojo y blanco, montaje y colocación.	1.094,14	✓ MIL NOVENTA Y CUATRO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
9.6	ud Juego de canastas de baloncesto reglamentarias de un solo poste en tubo metálico de 150x150 mm. pintado con secado al horno y 2,25 m. de salida del tablero, tablero de poliéster de 180x105 cm. Aro flexible y red de algodón, para anclaje al suelo, montaje y colocación.	801,65	✓ OCHOCIENTOS UN EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	<b>10 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>		
10.1	Ud Según Anejo n°20 del Presente Proyecto, correspondiente a la Gestión de Residuos.	1.608,86	✓ MIL SEISCIENTOS OCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	<b>11 SEGURIDAD Y SALUD</b>		
11.1	Ud Según Anejo n°18 del Presente proyecto, correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud	17.958,69	✓ DIECISIETE MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

12.1	12 CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS Ud Control de Calidad de las obras, correspondiente al 1% de PEM del presupuesto según Pliego de Condiciones del Presente Proyecto.	9.476,00	✓ NUEVE MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS
------	---	----------	--

En Orihuela, a marzo de 2021

Denis Johana Ramírez Sánchez.



## 4.2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Nº	Designación	Parcial (euros)	Total (euros)
	<b>1 DEMOLICIONES Y DESMONTAJES</b>		
1.1	m2 Demolición de muros de bloques prefabricados de hormigón huecos, de hasta 30 cm. de espesor, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> 3 % Costes Indirectos	11,53 0,35	11,88
1.2	m2 Despeje, desbroce y refino de terrenos hasta 0,40 cm de profundidad, con vegetación de hasta 2 m de altura, incluida la retirada de material, sin incluir la carga y transporte. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Resto de Obra</i> 3 % Costes Indirectos	0,06 0,16 0,01 0,01	0,24
	<b>2 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
2.1	m3 Excavación a cielo abierto en tierras para desmonte de terreno realizada con medios mecánicos, incluida la carga de material y su acopio intermedio o transporte a zona de terraplén, incluso ripado con Bulldozer si fuera necesario, en terrenos duros. <i>Maquinaria</i> <i>Resto de Obra</i> 3 % Costes Indirectos	2,40 0,07 0,07	2,54
2.2	m3 Suministro, extendido y compactado de terraplén realizado con material procedente de la excavación, realizado con medios mecánicos, realizado en capas de 30 cm de espesor máximo, extendido, regado y compactado hasta el 95% del Proctor Modificado. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Resto de Obra</i> 3 % Costes Indirectos	0,08 4,02 0,12 0,13	4,35
2.3	m3 Excavación de zanja en tierras realizada mediante medios mecánicos, incluida la carga de material y su acopio intermedio, sin incluir la carga y el transporte a vertedero. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Resto de Obra</i> 3 % Costes Indirectos	0,19 3,22 0,10 0,11	3,62
	<b>3 SANEAMIENTO Y PLUVIALES</b>		
3.1	m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 200 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 4'9 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes Indirectos	2,10 11,63 0,41	14,14
3.2	m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 315 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 7'7 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes Indirectos	2,32 21,98 0,73	

3.3	m. Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 400 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 8'7 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.		25,03
	<i>Mano de obra</i>	2,53	
	<i>Materiales</i>	122,99	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	3,77	
			129,29
3.4	ud Solera de hormigón HM-20/B/40/I, de 10 cms. de espesor, ligeramente armada en base de pozo de registro de 120 cms. de diámetro interior; Arranque de pozo con ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibidos con mortero de cemento y arena de río 1/6, para recibido de tubos, de 1,00 m. de altura, preparado con junta de goma para recibir anillos de pozos prefabricados de hormigón; Cono prefabricado de hormigón en masa de 120 a 60 cms. de diámetro y 80 cms. de altura, incluso anillado superior de HM-20/B/40/I, ligeramente armado, de 25 cms. de ancho y 15 cms. de espesor, para recibir tapa, incluso enfoscado interior de arranque de pozo con mortero de cemento M-100, formación de canal en el fondo del pozo y medios auxiliares, sin incluir desarrollo, marco y tapa del pozo.		
	<i>Mano de obra</i>	71,42	
	<i>Materiales</i>	117,31	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	5,66	
			194,39
3.5	ud Tapa de fundición circular de 62 cms. para calzada, clase D-400 con sistema de autobloqueo y marco redondo de 85 cms. de diámetro encastrado en dado de hormigón en boquilla de pozo de registro. Totalmente terminado.		
	<i>Mano de obra</i>	2,33	
	<i>Materiales</i>	49,43	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	1,55	
			53,31
3.6	ud Arqueta de registro de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.		
	<i>Mano de obra</i>	23,81	
	<i>Materiales</i>	20,02	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	1,31	
			45,14
3.7	ud Sumidero sifónico de hierro fundido, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de 30x30 cm., totalmente instalado y conexasiónado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo.		
	<i>Mano de obra</i>	5,23	
	<i>Materiales</i>	28,74	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	1,02	
			34,99
3.8	m3 Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.		
	<i>Mano de obra</i>	0,63	
	<i>Maquinaria</i>	1,44	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,06	
			2,13
3.9	m3 Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.		
	<i>Mano de obra</i>	0,53	
	<i>Maquinaria</i>	1,14	
	<i>Materiales</i>	7,09	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,26	
			9,02

4 INSTALACIÓN HIDRÁULICA			
4.1	m3 Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.		
	<i>Mano de obra</i>	0,63	
	<i>Maquinaria</i>	1,44	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,06	2,13
4.2	m3 Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.		
	<i>Mano de obra</i>	0,53	
	<i>Maquinaria</i>	1,14	
	<i>Materiales</i>	7,09	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,26	9,02
4.3	m. Tubería de polietileno baja densidad PE 32, de 63 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.		
	<i>Mano de obra</i>	1,01	
	<i>Materiales</i>	6,02	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,21	7,24
4.4	m. Tubería de polietileno baja densidad PE 32, de 50 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.		
	<i>Mano de obra</i>	0,91	
	<i>Materiales</i>	4,28	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,16	5,35
4.5	m. Tubería de polietileno baja densidad PE 32, de 90 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.		
	<i>Mano de obra</i>	1,13	
	<i>Materiales</i>	10,96	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,36	12,45
4.6	ud Válvula de compuerta de fundición de 100 mm. de diámetro interior, cierre metal/metal, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.		
	<i>Mano de obra</i>	13,55	
	<i>Materiales</i>	105,43	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	3,57	122,55
4.7	ud Codo de fundición de 100 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>	13,55	
	<i>Materiales</i>	79,34	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	2,79	95,68
4.8	ud Reducción de fundición 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>	11,30	
	<i>Materiales</i>	53,68	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	1,95	66,93
4.9	ud Regulador de presión para instalación de riego por goteo y/o exudación, de 3" de diámetro,		

	i/conexión y accesorios, totalmente instalado.		
	<i>Mano de obra</i>	6,60	
	<i>Materiales</i>	165,32	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	5,16	
			177,08
4.10	ud Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de 80 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.		
	<i>Mano de obra</i>	18,07	
	<i>Maquinaria</i>	5,25	
	<i>Materiales</i>	517,70	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	16,23	
			557,25
	<b>5 RED DE RIEGO</b>		
5.1	m3 Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.		
	<i>Mano de obra</i>	0,53	
	<i>Maquinaria</i>	1,14	
	<i>Materiales</i>	7,09	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,26	
			9,02
5.2	m3 Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.		
	<i>Mano de obra</i>	0,63	
	<i>Maquinaria</i>	1,44	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,06	
			2,13
5.3	ud Válvula de corte de esfera, de PVC, de 40 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente instalada.		
	<i>Mano de obra</i>	4,20	
	<i>Materiales</i>	5,63	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,29	
			10,12
5.4	ud Válvula de corte de esfera, de PVC, de 50 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente instalada.		
	<i>Mano de obra</i>	5,10	
	<i>Materiales</i>	11,57	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,50	
			17,17
5.5	ud Boca de riego, diámetro de salida de 40 mm., completamente equipada, i/conexión a la red de distribución, totalmente instalada.		
	<i>Mano de obra</i>	13,19	
	<i>Materiales</i>	91,13	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	3,13	
			107,45
5.6	ud Electroválvula de plástico para una tensión de 24 V., con solenoide, de 2" de diámetro, i/conexión a la red, totalmente instalada.		
	<i>Mano de obra</i>	6,64	
	<i>Materiales</i>	106,70	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	3,40	
			116,74
5.7	m. Tubería de polietileno baja densidad PE 32, de 40 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 4 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.		
	<i>Mano de obra</i>	1,01	
	<i>Materiales</i>	3,83	

	3 % Costes Indirectos	0,15	4,99
5.8	m. Tubería de polietileno baja densidad PE 32, de 50 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 4 kg/cm <sup>2</sup> ., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.		
	Mano de obra	1,13	
	Materiales	4,88	
	3 % Costes Indirectos	0,18	6,19
5.9	ud Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de 3 electroválvulas y/o accesorios de riego, i/arreglo de las tierras, totalmente instalada.		
	Mano de obra	4,66	
	Materiales	23,87	
	3 % Costes Indirectos	0,86	29,39
<b>6 FIRMES Y PAVIMENTOS</b>			
6.1	m. Bordillo de hormigón bicapa, achaflanado, de 9-10x20 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/B/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza.		
	Mano de obra	2,15	
	Maquinaria	0,01	
	Materiales	3,17	
	3 % Costes Indirectos	0,16	
	Por redondeo	0,01	5,50
6.2	m. Bordillo rigola de hormigón, de 10-30x16 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/B/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza.		
	Mano de obra	2,69	
	Maquinaria	0,02	
	Materiales	5,62	
	3 % Costes Indirectos	0,25	
	Por redondeo	0,01	8,59
6.3	m2 Pavimento de hormigón poroso para exteriores, formado por capa de hormigón poroso sin colorante de 6 cm. de espesor, con árido de machaqueo entre 6-12 mm., capa de hormigón poroso con adición de colorantes en la masa de 3 cm. de espesor, con árido rodado entre 3-6 mm., juntas de dilatación en caucho de doble forma cónica de 2,5 cm. en la superficie y porexpan en el resto del espesor, pintado con pintura especial a base de carbonato de cal, resinas, bióxido de titanio y colorantes, elaboración, vertido, colocación y maestreado.		
	Mano de obra	1,66	
	Materiales	11,41	
	3 % Costes Indirectos	0,39	13,46
6.4	m3 Zahorra artificial en capas de base, puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25.		
	Mano de obra	0,22	
	Maquinaria	2,37	
	Materiales	15,18	
	3 % Costes Indirectos	0,53	18,30
6.5	m2 Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 Surf 35/50 S (antiguo S-12) en capa de rodadura, con un espesor de 5 cm, sobre riego de imprimación ECL-1 con una dotación de 1,2 kg/m <sup>2</sup> , áridos con desgaste de los Ángeles < 20, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún.		
	Mano de obra	0,38	
	Maquinaria	4,64	
	Materiales	7,55	
	3 % Costes Indirectos	0,38	



6.6	m2 Pavimento de adoquín cerámico con caras rectas, de 20x10x5 cm., colocado sobre cama de gravilla compactada de 3-5 cm., i/recebado de juntas con arena de sílice y compactación; a colocar sobre solera de hormigón, no incluido en el precio.		12,95
	<i>Mano de obra</i>	10,68	
	<i>Maquinaria</i>	0,66	
	<i>Materiales</i>	18,90	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,91	
6.7	m2 Lámina geotextil, compuesta por filamentos de propileno unidos térmicamente, con un gramaje de 230 g/m2, colocada en la explanación de carreteras.		31,15
	<i>Mano de obra</i>	0,06	
	<i>Materiales</i>	1,17	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,04	
6.8	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.		1,27
	<i>Mano de obra</i>	4,79	
	<i>Materiales</i>	44,72	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	1,49	
6.9	m3 Solera realizada con hormigón HA-25/B/20/I, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.20 mm. y ambiente normal, elaborado en central, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado curado y colocado. Según EHE.		51,00
	<i>Mano de obra</i>	3,72	
	<i>Maquinaria</i>	2,01	
	<i>Materiales</i>	50,69	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	1,69	
	<b>7 MOBILIARIO URBANO</b>		58,11
7.1	ud Suministro y colocación de banco doble, realizado en madera de alta calidad, con respaldo, de 1,20 m. de largo y 0,86 m. de ancho, con apoyo central, bordes curvos, color beige y acabado decapado.		
	<i>Mano de obra</i>	18,99	
	<i>Materiales</i>	676,74	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	20,87	
7.2	ud Suministro y colocación de banco rústico, sin respaldo, de 1,80 m. de longitud con patas de pletina de acero encastradas en el asiento de medio tronco de pino suecia, tratado en autoclave, con el corte cepillado.		716,60
	<i>Mano de obra</i>	18,99	
	<i>Materiales</i>	174,72	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	5,81	
7.3	ud Suministro y colocación de mesa de 2 m. de longitud con dos bancos adosados, tipo picnic, todo ello en una sola pieza, fabricada en madera de pino suecia de 1ª calidad, tratada en autoclave.		199,52
	<i>Mano de obra</i>	23,74	
	<i>Materiales</i>	554,84	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	17,36	
7.4	ud Suministro y colocación de papelera en color gris, realizada en Polietileno, incluso pedestal de acero galvanizado para sujección de la misma, pequeño depósito para bolsitas de recogida de excrementos de los canes, con tapa abatible para extraer los desperdicios, totalmente colocada y aplomada.		595,94
	<i>Mano de obra</i>	18,99	
	<i>Materiales</i>	216,52	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	7,07	

7.5	ud Papelera de polietileno reforzado 63 l, tricolor, con separación de 3 cubetos para Orgánico, papel y plástico, incluso colocación sobre terreno, cimentación y aplomado, totalmente recibida.		242,58
	<i>Mano de obra</i>	4,28	
	<i>Materiales</i>	418,01	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	12,67	
7.6	m. Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión plastificada en verde, de trama 40/14-17 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones y tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20.		434,96
	<i>Mano de obra</i>	6,94	
	<i>Maquinaria</i>	0,01	
	<i>Materiales</i>	11,58	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,56	
	<i>Por redondeo</i>	-0,01	
7.7	ud Rótulo indicaciones Bosque Urbano, de 56x37 cm., para colocar en pared, realizado en chapa de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor, colocado.		19,08
	<i>Mano de obra</i>	5,94	
	<i>Materiales</i>	97,30	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	3,10	
7.8	ud Cartel anunciador de madera tratada en autoclave, formado por un tablero rectangular de 2,75x1 m., rematado por un medio rollizo de mayor longitud, en la parte superior, fijado a dos postes de rollizo de 2,25 m. de altura, i/colocación en pozos de cimentación de 0,40 m. de profundidad, provisto de drenaje de piedras en el fondo y rellenos con material granular retacado.		106,34
	<i>Mano de obra</i>	47,48	
	<i>Materiales</i>	190,31	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	7,13	
7.9	ud Suministro y colocación de aparcabicicletas con capacidad para 5 bicis, realizado en hierro zincado bicromatizado, cada uno con forma semicircular de diámetro 58 cm. para acoplar la rueda. Barras de unión de los cinco elementos del mismo material que éstos y separadas entre sí el diámetro del soporte. Anclaje mediante pernos de acero galvanizado; remate de pavimento y limpieza.		244,92
	<i>Mano de obra</i>	23,74	
	<i>Materiales</i>	114,84	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	4,16	
7.10	ud Suministro y colocación de juego infantil, pórtico de trepa realizado en madera de pino suecia impregnada a presión en autoclave y cadenas de acero forradas de polietileno, anclada al terreno según instrucciones del fabricante.		142,74
	<i>Mano de obra</i>	60,60	
	<i>Materiales</i>	3.051,83	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	93,37	
7.11	ud Suministro y colocación de juego infantil, balancín de muelle de acero y silueta de madera de pino suecia impregnada a presión en autoclave, para niños de 1 a 6 años, anclada al terreno según instrucciones del fabricante.		3.205,80
	<i>Mano de obra</i>	20,92	
	<i>Materiales</i>	547,10	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	17,04	
7.12	ud Suministro y colocación de juego infantil, balancín oscilante de madera de pino suecia impregnada a presión en autoclave, para niños de 1 a 6 años, anclada al terreno según instrucciones del fabricante.		585,06
	<i>Mano de obra</i>	20,92	
	<i>Materiales</i>	1.135,70	

	3 % Costes Indirectos	34,70	1.191,32
7.13	ud Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, tobogán mediano, de 3x2,20 m. de ocupación en planta, fabricado en tubo de acero pintado al horno, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.		
	<i>Mano de obra</i>	35,70	
	<i>Materiales</i>	409,68	
	3 % Costes Indirectos	13,36	458,74
7.14	ud Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, columpio de 2 asientos para bebés, de 2,40x2,50 m. de ocupación en planta, fabricado en tubo de acero pintado al horno y asientos de neumáticos, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.		
	<i>Mano de obra</i>	22,32	
	<i>Materiales</i>	409,55	
	3 % Costes Indirectos	12,96	444,83
7.15	ud Suministro e instalación de parque infantil de juego para niños de hasta 2 años años, formado por casita doble con pasarela y tobogán, todo ello realizado en madera de pino suecia impregnado a presión en autoclave.		
	<i>Mano de obra</i>	45,10	
	<i>Materiales</i>	3.725,45	
	3 % Costes Indirectos	113,12	3.883,67
7.16	ud Suministro e instalación de parque infantil de juego para niños de hasta 2 años, formado por casita multifunción con arenero, todo ello realizado en madera de pino suecia impregnado a presión en autoclave.		
	<i>Mano de obra</i>	45,10	
	<i>Materiales</i>	2.696,80	
	3 % Costes Indirectos	82,26	2.824,16
7.17	ud Suministro y colocación de juego infantil, mesa de juegos ajedrez y parchís, incluso asientos incorporados, fabricado en madera de pino Suecia impregnado a presión en autoclave.		
	<i>Mano de obra</i>	8,92	
	<i>Materiales</i>	856,88	
	3 % Costes Indirectos	25,97	891,77
7.18	uu Suministro y colocación de juego infantil, funicular para niños hasta 12 años, compuesto de dos columpios inclusivos, y 4 para mayores, de una longitud de 10 m., anclado al terreno según instrucciones del fabricante.		
	<i>Mano de obra</i>	110,35	
	<i>Materiales</i>	6.391,68	
	3 % Costes Indirectos	195,06	6.697,09
7.19	ud Suministro y colocación de elemento biosaludable, fabricado en acero galvanizado, con 2 pasadas de pintura, en 2 colores, anclado al terreno según instrucciones del fabricante.		
	<i>Mano de obra</i>	45,10	
	<i>Materiales</i>	1.889,43	
	3 % Costes Indirectos	58,04	1.992,57
	<b>8 JARDINERÍA Y PLANTACIONES</b>		
8.1	m2 Laboreo mecánico de terreno de consistencia media, comprendiendo 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, i/ remate manual de bordes y zonas especiales.		
	<i>Mano de obra</i>	0,16	
	<i>Maquinaria</i>	0,61	
	3 % Costes Indirectos	0,02	0,79
8.2	m2 Abonado intenso del terreno con la aportación y extendido con medios mecánicos de 6		

	kg/m2 de estiércol tratado, 50 gr/m2 de abono químico complejo NPK-15 y 3 l/m2 de turba negra de transición, incorporado en el perfil del suelo hasta una profundidad de 20 cm. con motocultor.		
	<i>Mano de obra</i>	0,62	
	<i>Maquinaria</i>	0,13	
	<i>Materiales</i>	0,42	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,04	1,21
8.3	m2 Refino y acabado de la excavación y terraplenado, del fondo y taludes tendidos con material fino cohesivo. Todo el interior de la balsa, incluso pasillo, serán refinadas, con aportación de arenas para reparar zonas con huecos, salientes, etc que puedan provocar incremento de la tensión de la lámina impermeabilizante y desgarró de la misma, presentando así un nivel uniforme, fino y cohesivo. Por otra parte este refino actúa como de segunda línea impermeable, que ante un desgarró de la lámina, nos limita la entrada de agua.		
	<i>Mano de obra</i>	0,02	
	<i>Maquinaria</i>	0,59	
	<i>Resto de Obra</i>	0,02	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,02	0,65
8.4	ud Chamaerops humilis (Palmito) de 1 a 1,50 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, adición de arena gruesa en el fondo del hoyo, formación de alcorque y primer riego.		
	<i>Mano de obra</i>	9,07	
	<i>Maquinaria</i>	9,23	
	<i>Materiales</i>	79,17	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	2,92	100,39
8.5	ud Phoenix dactylifera de 2 a 3 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.		
	<i>Mano de obra</i>	55,88	
	<i>Maquinaria</i>	98,09	
	<i>Materiales</i>	160,73	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	9,44	324,14
8.6	m. Seto de Cupressus sempervirens (Ciprés piramidal) de 1 a 1,25 m. de altura, con una densidad de 3 plantas/m., suministradas en contenedor y plantación en zanja 0,6x0,6 m., incluso apertura de la misma con los medios indicados, abonado, formación de rigola y primer riego.		
	<i>Mano de obra</i>	6,54	
	<i>Maquinaria</i>	1,38	
	<i>Materiales</i>	5,16	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,39	13,47
8.7	ud Lavandula officinalis (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>	0,67	
	<i>Materiales</i>	1,60	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,07	2,34
8.8	ud Santolina Chamaecy de 0,2 a 0,3 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
	<i>Mano de obra</i>	1,96	
	<i>Materiales</i>	1,40	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,10	3,46
8.9	ud Pittosporum tobira (Pitosporo) de 0,6 a 0,8 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		

	<i>Mano de obra</i>	3,79	
	<i>Maquinaria</i>	0,28	
	<i>Materiales</i>	2,53	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,20	6,80
8.10	ud Viburnum tinus (Durillo) de 0,6 a 0,8 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
	<i>Mano de obra</i>	3,79	
	<i>Maquinaria</i>	0,28	
	<i>Materiales</i>	7,35	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,34	11,76
8.11	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>	6,11	
	<i>Materiales</i>	4,22	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,31	10,64
8.12	ud Pinus halepensis (Pino carrasco) de 2 a 2,50 m. de altura suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
	<i>Mano de obra</i>	7,81	
	<i>Maquinaria</i>	5,56	
	<i>Materiales</i>	37,82	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	1,54	52,73
8.13	ud Pinus pinea (Pino piñonero) de 2,50 a 3 m. de altura, suministrado en cepellón escayolado y plantación en hoyo de 1x1x1 m. con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
	<i>Mano de obra</i>	9,49	
	<i>Maquinaria</i>	18,67	
	<i>Materiales</i>	102,49	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	3,92	134,57
8.14	ud Pinus sylvestris (Pino pinastre) de 1,50 a 2 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m. con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
	<i>Mano de obra</i>	7,81	
	<i>Maquinaria</i>	5,56	
	<i>Materiales</i>	36,69	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	1,50	51,56
8.15	ud Cercis ílex de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
	<i>Mano de obra</i>	7,81	
	<i>Maquinaria</i>	5,56	
	<i>Materiales</i>	56,52	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	2,10	71,99
8.16	ud Quercus ilex (Encina) de 20 a 25 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón escayolado y plantación en hoyo de 1,2x1,2x1,2 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
	<i>Mano de obra</i>	12,86	
	<i>Maquinaria</i>	28,65	
	<i>Materiales</i>	153,98	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	5,86	

8.17	ud Quercus suber (Alcornoque) de 20 a 25 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón escayolado y plantación en hoyo de 1,2x1,2x1,2 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		201,35
	<i>Mano de obra</i>	12,86	
	<i>Maquinaria</i>	28,65	
	<i>Materiales</i>	147,08	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	5,66	
8.18	ud Nerium oleander (Adelfa) de 1 a 1,25 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		194,25
	<i>Mano de obra</i>	4,84	
	<i>Maquinaria</i>	0,28	
	<i>Materiales</i>	3,87	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,27	
8.19	ud Laurus nobilis (Laurel) de 1 m. de altura, formado en bola de 0,40 m. de diámetro, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		9,26
	<i>Mano de obra</i>	4,32	
	<i>Maquinaria</i>	0,28	
	<i>Materiales</i>	35,50	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	1,20	
8.20	ud Prunica Granatum de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		41,30
	<i>Mano de obra</i>	7,81	
	<i>Maquinaria</i>	5,56	
	<i>Materiales</i>	79,87	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	2,80	
8.21	ud Aloe vera de 0,25 a 0,50 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		96,04
	<i>Mano de obra</i>	4,84	
	<i>Maquinaria</i>	0,37	
	<i>Materiales</i>	13,69	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,57	
8.22	ud Salvia officinalis de 0,3 a 0,5 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,6x0,6x0,6 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		19,47
	<i>Mano de obra</i>	2,74	
	<i>Materiales</i>	1,97	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,14	
8.23	ud Rosmarinus officinalis (Romero) de 0,3 a 0,4 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		4,85
	<i>Mano de obra</i>	2,74	
	<i>Materiales</i>	1,67	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,13	
8.24	ud Parissus de 0,4 a 0,6 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		4,54
	<i>Mano de obra</i>	2,74	
	<i>Materiales</i>	3,13	

	3 % Costes Indirectos	0,18	6,05
8.25	ud Myrtus communis (Mirto) de 0,4 a 0,6 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,6x0,6x0,6 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
	<i>Mano de obra</i>	2,74	
	<i>Materiales</i>	6,72	
	3 % Costes Indirectos	0,28	9,74
8.26	ud Thymba capitata 0,6 a 0,8 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
	<i>Mano de obra</i>	3,79	
	<i>Maquinaria</i>	0,28	
	<i>Materiales</i>	5,72	
	3 % Costes Indirectos	0,29	10,08
8.27	ud Arbustus unedo de 0,8 a 1 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
	<i>Mano de obra</i>	4,32	
	<i>Maquinaria</i>	0,28	
	<i>Materiales</i>	6,77	
	3 % Costes Indirectos	0,34	11,71
8.28	ud Parthenocissus quinquefolia de 0,2 a 0,4 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,6x0,6x0,6 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
	<i>Mano de obra</i>	1,96	
	<i>Materiales</i>	5,72	
	3 % Costes Indirectos	0,23	7,91
8.29	ud Pistacia lentiscus de 0,2 a 0,4 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
	<i>Mano de obra</i>	1,03	
	<i>Materiales</i>	1,78	
	3 % Costes Indirectos	0,08	2,89
8.30	ud Remata sphaerocarpa de 0,4 a 0,6 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,6x0,6x0,6 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
	<i>Mano de obra</i>	2,74	
	<i>Materiales</i>	2,42	
	3 % Costes Indirectos	0,15	5,31
8.31	ud Telocomaria capensis de 0,10 a 0,20 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>	0,39	
	<i>Materiales</i>	0,96	
	3 % Costes Indirectos	0,04	1,39
8.32	ud Kalanchoe daigremontiana de 0,2 a 0,4 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,46x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
	<i>Mano de obra</i>	1,96	
	<i>Materiales</i>	2,53	
	3 % Costes Indirectos	0,13	4,62

8.33	ud Citrus aurantium de 2 a 2,50 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
	<i>Mano de obra</i>		7,81	
	<i>Maquinaria</i>		5,56	
	<i>Materiales</i>		49,59	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>		1,89	
				64,85
8.34	ud Ceratonia siliqua (Algarrobo) de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
	<i>Mano de obra</i>		7,81	
	<i>Maquinaria</i>		5,56	
	<i>Materiales</i>		52,32	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>		1,97	
				67,66
8.35	ud Pistacia tereanthus de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado en a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
	<i>Mano de obra</i>		6,75	
	<i>Maquinaria</i>		5,56	
	<i>Materiales</i>		24,58	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>		1,11	
				38,00
8.36	ud Populus alba (Álamo blanco) de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
	<i>Mano de obra</i>		6,75	
	<i>Maquinaria</i>		5,56	
	<i>Materiales</i>		18,83	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>		0,93	
				32,07
8.37	ud Prunus dulcis de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
	<i>Mano de obra</i>		7,81	
	<i>Maquinaria</i>		5,56	
	<i>Materiales</i>		20,25	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>		1,01	
				34,63
8.38	ud Prunus mahaleb de 1 4 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
	<i>Mano de obra</i>		6,75	
	<i>Maquinaria</i>		5,56	
	<i>Materiales</i>		14,88	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>		0,82	
				28,01
8.39	ud Salix atrocinerea de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
	<i>Mano de obra</i>		6,75	
	<i>Maquinaria</i>		5,56	
	<i>Materiales</i>		11,83	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>		0,72	
				24,86
8.40	ud Tetraclinis articulata de 1 a 1,20 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m. con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			



	<i>Mano de obra</i>	6,11	
	<i>Maquinaria</i>	1,29	
	<i>Materiales</i>	69,52	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	2,31	79,23
8.41	ud Tipuana tipu de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
	<i>Mano de obra</i>	7,81	
	<i>Maquinaria</i>	5,56	
	<i>Materiales</i>	41,77	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	1,65	56,79
8.42	ud Phoenix theophrasti de 1 a 2 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.		
	<i>Mano de obra</i>	22,14	
	<i>Maquinaria</i>	15,34	
	<i>Materiales</i>	212,98	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	7,51	257,97
8.43	ud Euryops pectinatus de 0,20 a 0,30 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>	0,67	
	<i>Materiales</i>	1,44	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,06	2,17
8.44	ud Grevillea rosmarinifolia de 0,6 a 0,8 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
	<i>Mano de obra</i>	3,79	
	<i>Maquinaria</i>	0,28	
	<i>Materiales</i>	1,56	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,17	5,80
	<b>9 EQUIPAMIENTO DEPORTIVO</b>		
9.1	ud Marcaje y señalización con líneas de 5 cm. de ancho, continuas o discontinuas, en color a elegir, de campo de voleibol de 9x18 m., según normas de la Federación Española.		
	<i>Mano de obra</i>	213,66	
	<i>Materiales</i>	73,31	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	8,61	295,58
9.2	ud Marcaje y señalización con líneas de 5 cm. de ancho, continuas o discontinuas, en color a elegir, de campo de baloncesto de 15x28 m., según normas de la Federación Española.		
	<i>Mano de obra</i>	237,40	
	<i>Materiales</i>	93,50	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	9,93	340,83
9.3	ud Marcaje y señalización de campo de fútbol sala, según normas de la Federación Española, incluso replanteo y premarcaje de las líneas.		
	<i>Mano de obra</i>	237,40	
	<i>Materiales</i>	85,29	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	9,68	332,37
9.4	ud Juego de porterías de fútbol sala realizadas en aluminio con medidas de 3,00 x 2,00 m. en tubo 80x80 mm. Pintadas de blanco y rojo, soportes de red en tubo de acero pintado de blanco y diámetro 49 mm., tensores, red de malla simple de hilo de polietileno de 3,5 mm. para anclaje al suelo, montaje y colocación.		

	<i>Mano de obra</i>	94,96	
	<i>Materiales</i>	1.178,66	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	38,21	1.311,83
9.5	Ud Juego de postes de voleibol en tubo ovoide de aluminio 110/120 mm., regulables en altura, red de malla de hilo de polietileno de 2 mm. y dimensiones 9,50x1 m., con bandas superior y laterales en PVC de doble costura y cable de acero de tensión de 3x5 mm. recubierto de PVC, para anclaje a suelo incluso juego de varillas delimitadoras de campo en fibra de vidrio en color rojo y blanco, montaje y colocación.		
	<i>Mano de obra</i>	47,48	
	<i>Materiales</i>	1.014,79	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	31,87	1.094,14
9.6	Ud Juego de canastas de baloncesto reglamentarias de un solo poste en tubo metálico de 150x150 mm. pintado con secado al horno y 2,25 m. de salida del tablero, tablero de poliéster de 180x105 cm. Aro flexible y red de algodón, para anclaje al suelo, montaje y colocación.		
	<i>Mano de obra</i>	79,64	
	<i>Maquinaria</i>	1,02	
	<i>Materiales</i>	697,63	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	23,35	
	<i>Por redondeo</i>	0,01	801,65
	<b>10 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>		
10.1	Ud Según Anejo n°20 del Presente Proyecto, correspondiente a la Gestión de Residuos.		
	<i>Sin descomposición</i>	1.562,00	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	46,86	1.608,86
	<b>11 SEGURIDAD Y SALUD</b>		
11.1	Ud Según Anejo n°18 del Presente proyecto, correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud		
	<i>Sin descomposición</i>	17.435,62	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	523,07	17.958,69
	<b>12 CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS</b>		
12.1	Ud Control de Calidad de las obras, correspondiente al 1% de PEM del presupuesto según Pliego de Condiciones del Presente Proyecto.		
	<i>Sin descomposición</i>	9.200,00	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	276,00	9.476,00

En Orihuela, a marzo de 2021

Denis Johana Ramírez Sánchez.

## 3. PRESUPUESTOS

## 3.1. PRESUPUESTOS GENERALES

## Capítulo nº 1 DEMOLICIONES Y DESMONTAJES

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
1.1	M2	Demolición de muros de bloques prefabricados de hormigón huecos, de hasta 30 cm. de espesor, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Muro actual, entrada principal		67,96			67,960	
							67,960	67,960
		<b>Total m2 .....</b>					<b>11,88</b>	<b>807,36</b>
1.2	M2	Despeje, desbroce y refino de terrenos hasta 0,40 cm de profundidad, con vegetación de hasta 2 m de altura, incluida la retirada de material, sin incluir la carga y transporte.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zona de actuación		79.590,00			79.590,000	
							79.590,000	79.590,000
		<b>Total m2 .....</b>					<b>0,24</b>	<b>19.101,60</b>
		<b>Total Capítulo nº 1 DEMOLICIONES Y DESMONTAJES :</b>						<b>19.908,96</b>
2.1	M3	Excavación a cielo abierto en tierras para desmonte de terreno realizada con medios mecánicos, incluida la carga de material y su acopio intermedio o transporte a zona de terraplén, incluso ripado con Bulldozer si fuera necesario, en terrenos duros.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Según medición perfiles CAD	17.558,41				17.558,410	
							17.558,410	17.558,410
		<b>Total m3 .....</b>					<b>2,54</b>	<b>44.598,36</b>
2.2	M3	Suministro, extendido y compactado de terraplén realizado con material procedente de la excavación, realizado con medios mecánicos, realizado en capas de 30 cm de espesor máximo, extendido, regado y compactado hasta el 95% del Proctor Modificado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Según medición topográfica perfiles CAD	17.021,39				17.021,390	
							17.021,390	17.021,390
		<b>Total m3 .....</b>					<b>4,35</b>	<b>74.043,05</b>
2.3	M3	Excavación de zanja en tierras realizada mediante medios mecánicos, incluida la carga de material y su acopio intermedio, sin incluir la carga y el transporte a vertedero.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Red de saneamiento		586,95	1,00	1,60	939,120	
		Red de pluviales		398,70	0,50	1,00	199,350	
		Red hidráulica		724,48	0,40	1,20	347,750	
		Red de riego		721,55	0,40	0,90	259,758	
							1.745,978	1.745,978
		<b>Total m3 .....</b>					<b>3,62</b>	<b>6.320,44</b>
		<b>Total Capítulo nº 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS :</b>						<b>124.961,85</b>
3.1	M.	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 200 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 4'9 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.						

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Red de pluviales y acometidas saneamiento		398,70			398,700	
					398,700	398,700
					<b>14,14</b>	<b>5.637,62</b>
<b>3.2 M.</b> Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 315 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 7'7 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Red de Saneamiento		449,75			449,750	
					449,750	449,750
					<b>25,03</b>	<b>11.257,24</b>
<b>3.3 M.</b> Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 400 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 8'7 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Red de saneamiento		137,20			137,200	
					137,200	137,200
					<b>129,29</b>	<b>17.738,59</b>
<b>3.4 Ud</b> Solera de hormigón HM-20/B/40/I, de 10 cms. de espesor, ligeramente armada en base de pozo de registro de 120 cms. de diámetro interior; Arranque de pozo con ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibidos con mortero de cemento y arena de río 1/6, para recibido de tubos, de 1,00 m. de altura, preparado con junta de goma para recibir anillos de pozos prefabricados de hormigón; Cono prefabricado de hormigón en masa de 120 a 60 cms. de diámetro y 80 cms. de altura, incluso anillado superior de HM-20/B/40/I, ligeramente armado, de 25 cms. de ancho y 15 cms. de espesor, para recibir tapa, incluso enfoscado interior de arranque de pozo con mortero de cemento M-100, formación de canal en el fondo del pozo y medios auxiliares, sin incluir desarrollo, marco y tapa del pozo.						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En Red de saneamiento	17				17,000	
					17,000	17,000
					<b>194,39</b>	<b>3.304,63</b>
<b>3.5 Ud</b> Tapa de fundición circular de 62 cms. para calzada, clase D-400 con sistema de autobloqueo y marco redondo de 85 cms. de diámetro encastrado en dado de hormigón en boquilla de pozo de registro. Totalmente terminado.						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Red de saneamiento	17				17,000	
					17,000	17,000
					<b>53,31</b>	<b>906,27</b>
<b>3.6 Ud</b> Arqueta de registro de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En acometidas	10				10,000	
					10,000	10,000
					<b>45,14</b>	<b>451,40</b>
<b>3.7 Ud</b> Sumidero sifónico de hierro fundido, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de 30x30 cm., totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo.						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Red de pluviales	13				13,000	
					13,000	13,000
					<b>34,99</b>	<b>454,87</b>
<b>3.8 M3</b> Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Red de pluviales	398,70	0,50	0,70		139,545	
Red de sanaemiento Ø315 mm	449,75	0,80	1,50		539,700	
Red de sanaemiento Ø400 mm	137,20	1,00	1,80		246,960	
					926,205	926,205
	<b>Total m3 .....:</b>			<b>926,205</b>	<b>2,13</b>	<b>1.972,82</b>
<b>3.9 M3</b>	<b>Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.</b>					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Red de pluviales		398,70	0,50	0,30		59,805
Red de sanaemiento Ø315 mm		449,75	0,80	0,40		143,920
Red de sanaemiento Ø400 mm		137,20	1,00	0,50		68,600
					272,325	272,325
	<b>Total m3 .....:</b>			<b>272,325</b>	<b>9,02</b>	<b>2.456,37</b>
	<b>Total Capítulo nº 3 SANEAMIENTO Y PLUVIALES :</b>					<b>44.179,81</b>
<b>4.1 M3</b>	<b>Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.</b>					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Red hidráulica		724,48	0,40	0,80		231,834
					231,834	231,834
	<b>Total m3 .....:</b>			<b>231,834</b>	<b>2,13</b>	<b>493,81</b>
<b>4.2 M3</b>	<b>Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.</b>					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Red hidráulica		724,48	0,40	0,40		115,917
					115,917	115,917
	<b>Total m3 .....:</b>			<b>115,917</b>	<b>9,02</b>	<b>1.045,57</b>
<b>4.3 M.</b>	<b>Tubería de polietileno baja densidad PE 32, de 63 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.</b>					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Red General		560,22				560,220
					560,220	560,220
	<b>Total m. ....:</b>			<b>560,220</b>	<b>7,24</b>	<b>4.055,99</b>
<b>4.4 M.</b>	<b>Tubería de polietileno baja densidad PE 32, de 50 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.</b>					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Red General		553,54				553,540
					553,540	553,540
	<b>Total m. ....:</b>			<b>553,540</b>	<b>5,35</b>	<b>2.961,44</b>
<b>4.5 M.</b>	<b>Tubería de polietileno baja densidad PE 32, de 90 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.</b>					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Entronque C/Oropéndola		10,00				10,000
Entronque C/Pavo Real		15,20				15,200
					25,200	25,200
	<b>Total m. ....:</b>			<b>25,200</b>	<b>12,45</b>	<b>313,74</b>
<b>4.6 Ud</b>	<b>Válvula de compuerta de fundición de 100 mm. de diámetro interior, cierre metal/metal, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.</b>					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Entronques C/Oropéndola y Pavo Real		2				2,000		
						2,000	2,000	
		<b>Total ud .....</b>		<b>2,000</b>		<b>122,55</b>	<b>245,10</b>	
<b>4.7</b>	<b>Ud</b>	<b>Codo de fundición de 100 mm. de diámetro interior colocado en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Entronques		4				4,000		
						4,000	4,000	
		<b>Total ud .....</b>		<b>4,000</b>		<b>95,68</b>	<b>382,72</b>	
<b>4.8</b>	<b>Ud</b>	<b>Reducción de fundición 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.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Entronques		2				2,000		
						2,000	2,000	
		<b>Total ud .....</b>		<b>2,000</b>		<b>66,93</b>	<b>133,86</b>	
<b>4.9</b>	<b>Ud</b>	<b>Regulador de presión para instalación de riego por goteo y/o exudación, de 3" de diámetro, i/conexión y accesorios, totalmente instalado.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Entronques		2				2,000		
						2,000	2,000	
		<b>Total ud .....</b>		<b>2,000</b>		<b>177,08</b>	<b>354,16</b>	
<b>4.10</b>	<b>Ud</b>	<b>Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de 80 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.</b>						
		<b>Total ud .....</b>		<b>2,000</b>		<b>557,25</b>	<b>1.114,50</b>	
		<b>Total Capítulo nº 4 INSTALACIÓN HIDRÁULICA :</b>					<b>11.100,89</b>	
<b>5.1</b>	<b>M3</b>	<b>Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Red de riego			721,55	0,40	0,70	202,034		
						202,034	202,034	
		<b>Total m3 .....</b>		<b>202,034</b>		<b>9,02</b>	<b>1.822,35</b>	
<b>5.2</b>	<b>M3</b>	<b>Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Red de riego			721,55	0,40	0,20	57,724		
						57,724	57,724	
		<b>Total m3 .....</b>		<b>57,724</b>		<b>2,13</b>	<b>122,95</b>	
<b>5.3</b>	<b>Ud</b>	<b>Válvula de corte de esfera, de PVC, de 40 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente instalada.</b>						
		<b>Total ud .....</b>		<b>5,000</b>		<b>10,12</b>	<b>50,60</b>	
<b>5.4</b>	<b>Ud</b>	<b>Válvula de corte de esfera, de PVC, de 50 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente instalada.</b>						
		<b>Total ud .....</b>		<b>17,000</b>		<b>17,17</b>	<b>291,89</b>	
<b>5.5</b>	<b>Ud</b>	<b>Boca de riego, diámetro de salida de 40 mm., completamente equipada, i/conexión a la red de distribución, totalmente instalada.</b>						
		<b>Total ud .....</b>		<b>5,000</b>		<b>107,45</b>	<b>537,25</b>	
<b>5.6</b>	<b>Ud</b>	<b>Electroválvula de plástico para una tensión de 24 V., con solenoide, de 2" de diámetro, i/conexión a la red, totalmente instalada.</b>						
		<b>Total ud .....</b>		<b>4,000</b>		<b>116,74</b>	<b>466,96</b>	
<b>5.7</b>	<b>M.</b>	<b>Tubería de polietileno baja densidad PE 32, de 40 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 4 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.</b>						
		<b>Total m. ....</b>		<b>469,500</b>		<b>4,99</b>	<b>2.342,81</b>	
<b>5.8</b>	<b>M.</b>	<b>Tubería de polietileno baja densidad PE 32, de 50 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 4 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de</b>						

elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.							
		Total m. ....:	252,350	6,19	1.562,05		
5.9	Ud	<b>Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de 3 electroválvulas y/o accesorios de riego, i/arreglo de las tierras, totalmente instalada.</b>					
		Total ud .....	25,000	29,39	734,75		
<b>Total Capítulo nº 5 RED DE RIEGO :</b>					<b>7.931,61</b>		
6.1	M.	<b>Bordillo de hormigón bicapa, achaflanado, de 9-10x20 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/B/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			5.858,00			5.858,000	
		Delimitación parterres, zanas de juegos y camino perimetral					
						5.858,000	5.858,000
		Total m. ....:	5.858,000	5,50	32.219,00		
6.2	M.	<b>Bordillo rigola de hormigón, de 10-30x16 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/B/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1.486,00			1.486,000	
		Separación carril bici con carril paseo					
						1.486,000	1.486,000
		Total m. ....:	1.486,000	8,59	12.764,74		
6.3	M2	<b>Pavimento de hormigón poroso para exteriores, formado por capa de hormigón poroso sin colorante de 6 cm. de espesor, con árido de machaqueo entre 6-12 mm., capa de hormigón poroso con adición de colorantes en la masa de 3 cm. de espesor, con árido rodado entre 3-6 mm., juntas de dilatación en caucho de doble forma cónica de 2,5 cm. en la superficie y porexpan en el resto del espesor, pintado con pintura especial a base de carbonato de cal, resinas, bióxido de titanio y colorantes, elaboración, vertido, colocación y maestreado.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			44,00	25,00		1.100,000	
		Pista Fútbol sala					
			32,00	19,00		608,000	
		Pista basket					
		2	34,00	19,00		1.292,000	
		Pistas voleibol					
						3.000,000	3.000,000
		Total m2 .....	3.000,000	13,46	40.380,00		
6.4	M3	<b>Zahorra artificial en capas de base, puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos &lt; 25.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		3.072			0,25	768,000	
		Entrada Principal					
		3.077,5			0,25	769,375	
		Zona aparcamiento					
			1.506,00	3,00	0,25	1.129,500	
		Circuito perimetral bici					
			1.486,00	3,00	0,25	1.114,500	
		Circuito perimetral paseo					
			450,00	2,00	0,15	135,000	
		Caminos interiores					
			617,00	6,00	0,25	925,500	
		Camnos principales					
						4.841,875	4.841,875
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			44,00	25,00		1.100,000	
		Pista Fútbol sala					
			32,00	19,00		608,000	
		Pista basket					
		2	34,00	19,00		1.292,000	
		Pistas voleibol					
						3.000,000	3.000,000
		Total m3 .....	7.841,875	18,30	143.506,31		
6.5	M2	<b>Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 Surf 35/50 S (antiguo S-12) en capa de rodadura, con un espesor de 5 cm, sobre riego de imprimación ECL-1 con una dotación de 1,2 kg/m², áridos con desgaste de los Ángeles &lt; 20, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		3.073				3.073,000	
		Zona Aparcamiento entrada					
		4,518				4,518	
		Carril bici					

						3.077,518	3.077,518	
					<b>Total m2 .....</b>	<b>3.077,518</b>	<b>12,95</b>	<b>39.853,86</b>
<b>6.6</b>	<b>M2</b>	<b>Pavimento de adoquín cerámico con caras rectas, de 20x10x5 cm., colocado sobre cama de gravilla compactada de 3-5 cm., i/recebado de juntas con arena de sílice y compactación; a colocar sobre solera de hormigón, no incluido en el precio.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	Entrada principal	3.072				3.072,000		
						3.072,000	3.072,000	
					<b>Total m2 .....</b>	<b>3.072,000</b>	<b>31,15</b>	<b>95.692,80</b>
<b>6.7</b>	<b>M2</b>	<b>Lámina geotextil, compuesta por filamentos de propileno unidos térmicamente, con un gramaje de 230 g/m2, colocada en la explanación de carreteras.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	Zona entrada principal	3.072				3.072,000		
						3.072,000	3.072,000	
					<b>Total m2 .....</b>	<b>3.072,000</b>	<b>1,27</b>	<b>3.901,44</b>
<b>6.8</b>	<b>M2</b>	<b>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.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	Área recreativa. Juegos infantiles	314				314,000		
	Área recreativa. Zona saludables	706				706,000		
						1.020,000	1.020,000	
					<b>Total m2 .....</b>	<b>1.020,000</b>	<b>51,00</b>	<b>52.020,00</b>
<b>6.9</b>	<b>M3</b>	<b>Solera realizada con hormigón HA-25/B/20/I, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.20 mm. y ambiente normal, elaborado en central, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado curado y colocado. Según EHE.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	Solera adoquín	3.072			0,30	921,600		
	Solera Caucho juegos infantiles	1.020			0,15	153,000		
						1.074,600	1.074,600	
					<b>Total m3 .....</b>	<b>1.074,600</b>	<b>58,11</b>	<b>62.445,01</b>
<b>Total Capítulo nº 6 FIRMES Y PAVIMENTOS :</b>							<b>482.783,16</b>	
<b>7.1</b>	<b>Ud</b>	<b>Suministro y colocación de banco doble, realizado en madera de alta calidad, con respaldo, de 1,20 m. de largo y 0,86 m. de ancho, con apoyo central, bordes curvos, color beige y acabado decapado.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	camino perimetral y principal	79				79,000		
						79,000	79,000	
					<b>Total ud .....</b>	<b>79,000</b>	<b>716,60</b>	<b>56.611,40</b>
<b>7.2</b>	<b>Ud</b>	<b>Suministro y colocación de banco rústico, sin respaldo, de 1,80 m. de longitud con patas de pletina de acero encastradas en el asiento de medio tronco de pino suecia, tratado en autoclave, con el corte cepillado.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	Caminos peatonales interiores	45				45,000		
						45,000	45,000	
					<b>Total ud .....</b>	<b>45,000</b>	<b>199,52</b>	<b>8.978,40</b>
<b>7.3</b>	<b>Ud</b>	<b>Suministro y colocación de mesa de 2 m. de longitud con dos bancos adosados, tipo pic-nic, todo ello en una sola pieza, fabricada en madera de pino suecia de 1ª calidad, tratada en autoclave.</b>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	Área recreativa	6				6,000		
						6,000	6,000	
					<b>Total ud .....</b>	<b>6,000</b>	<b>595,94</b>	<b>3.575,64</b>
<b>7.4</b>	<b>Ud</b>	<b>Suministro y colocación de papelera en color gris, realizada en Polietileno, incluso pedestal de acero galvanizado para sujeción de la misma, pequeño depósito para bolsitas de recogida de</b>						



excrementos de los canes, con tapa abatible para extraer los desperdicios, totalmente colocada y aplomada.								
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
Área canina	4				4,000			
					4,000	4,000		
							<b>970,32</b>	
<b>7.5</b>	<b>Ud</b>	<b>Papelera de polietileno reforzado 63 l, tricolor, con separación de 3 cubetos para Orgánico, papel y plástico, incluso colocación sobre terreno, cimentación y aplomado, totalmente recibida.</b>						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
A lo largo de los caminos	32				32,000			
					32,000	32,000		
							<b>13.918,72</b>	
<b>7.6</b>	<b>M.</b>	<b>Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión plastificada en verde, de trama 40/14-17 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones y tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20.</b>						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
Cerramiento perimetral		846,00			846,000			
					846,000	846,000		
							<b>16.141,68</b>	
<b>7.7</b>	<b>Ud</b>	<b>Rótulo indicaciones Bosque Urbano, de 56x37 cm., para colocar en pared, realizado en chapa de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor, colocado.</b>						
							<b>531,70</b>	
<b>7.8</b>	<b>Ud</b>	<b>Cartel anunciador de madera tratada en autoclave, formado por un tablero rectangular de 2,75x1 m., rematado por un medio rollizo de mayor longitud, en la parte superior, fijado a dos postes de rollizo de 2,25 m. de altura, i/colocación en pozos de cimentación de 0,40 m. de profundidad, provisto de drenaje de piedras en el fondo y rellenos con material granular retacado.</b>						
							<b>734,76</b>	
<b>7.9</b>	<b>Ud</b>	<b>Suministro y colocación de aparcabicicletas con capacidad para 5 bicis, realizado en hierro zincado bicromatizado, cada uno con forma semicircular de diámetro 58 cm. para acoplar la rueda. Barras de unión de los cinco elementos del mismo material que éstos y separadas entre sí el diámetro del soporte. Anclaje mediante pernos de acero galvanizado; remate de pavimento y limpieza.</b>						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
Entrada principal	2				2,000			
					2,000	2,000		
							<b>285,48</b>	
<b>7.10</b>	<b>Ud</b>	<b>Suministro y colocación de juego infantil, pórtico de trepa realizado en madera de pino suecia impregnada a presión en autoclave y cadenas de acero forradas de polietileno, anclada al terreno según instrucciones del fabricante.</b>						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
Zona recreativa	1				1,000			
					1,000	1,000		
							<b>3.205,80</b>	
<b>7.11</b>	<b>Ud</b>	<b>Suministro y colocación de juego infantil, balancín de muelle de acero y silueta de madera de pino suecia impregnada a presión en autoclave, para niños de 1 a 6 años, anclada al terreno según instrucciones del fabricante.</b>						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
Zona recreativa	5				5,000			
					5,000	5,000		
							<b>2.925,30</b>	
<b>7.12</b>	<b>Ud</b>	<b>Suministro y colocación de juego infantil, balancín oscilante de madera de pino suecia impregnada a presión en autoclave, para niños de 1 a 6 años, anclada al terreno según instrucciones del fabricante.</b>						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
Zona recreativa	1				1,000			
					1,000	1,000		
							<b>1.191,32</b>	
<b>7.13</b>	<b>Ud</b>	<b>Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, tobogán mediano, de 3x2,20 m. de ocupación en planta, fabricado en tubo de acero pintado al horno, i/anclaje al terreno según</b>						

		indicaciones del fabricante.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	Zona recreativa	1				1,000		
						1,000	1,000	
		<b>Total ud .....</b>		<b>1,000</b>		<b>458,74</b>	<b>458,74</b>	
<b>7.14</b>	<b>Ud</b>	<b>Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, columpio de 2 asientos para bebés, de 2,40x2,50 m. de ocupación en planta, fabricado en tubo de acero pintado al horno y asientos de neumáticos, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.</b>						
	Zona recreativa	1				1,000		
						1,000	1,000	
		<b>Total ud .....</b>		<b>1,000</b>		<b>444,83</b>	<b>444,83</b>	
<b>7.15</b>	<b>Ud</b>	<b>Suministro e instalación de parque infantil de juego para niños de hasta 2 años años, formado por casita doble con pasarela y tobogán, todo ello realizado en madera de pino suecia impregnado a presión en autoclave.</b>						
	Zona recreativa	1				1,000		
						1,000	1,000	
		<b>Total ud .....</b>		<b>1,000</b>		<b>3.883,67</b>	<b>3.883,67</b>	
<b>7.16</b>	<b>Ud</b>	<b>Suministro e instalación de parque infantil de juego para niños de hasta 2 años, formado por casita multifunción con arenero, todo ello realizado en madera de pino suecia impregnado a presión en autoclave.</b>						
	Zona recreativa	1				1,000		
						1,000	1,000	
		<b>Total ud .....</b>		<b>1,000</b>		<b>2.824,16</b>	<b>2.824,16</b>	
<b>7.17</b>	<b>Ud</b>	<b>Suministro y colocación de juego infantil, mesa de juegos ajedrez y parchís, incluso asientos incorporados, fabricado en madera de pino Suecia impregnado a presión en autoclave.</b>						
	Zona recreativa	4				4,000		
						4,000	4,000	
		<b>Total ud .....</b>		<b>4,000</b>		<b>891,77</b>	<b>3.567,08</b>	
<b>7.18</b>	<b>Uu</b>	<b>Suministro y colocación de juego infantil, funicular para niños hasta 12 años, compuesto de dos columpios inclusivos, y 4 para mayores, de una longitud de 10 m., anclado al terreno según instrucciones del fabricante.</b>						
	Zona recreativa	1				1,000		
						1,000	1,000	
		<b>Total uu .....</b>		<b>1,000</b>		<b>6.697,09</b>	<b>6.697,09</b>	
<b>7.19</b>	<b>Ud</b>	<b>Suministro y colocación de elemento biosaludable, fabricado en acero galvanizado, con 2 pasadas de pintura, en 2 colores, anclado al terreno según instrucciones del fabricante.</b>						
	Zona saludable	5				5,000		
						5,000	5,000	
		<b>Total ud .....</b>		<b>5,000</b>		<b>1.992,57</b>	<b>9.962,85</b>	
<b>Total Capítulo nº 7 MOBILIARIO URBANO :</b>							<b>136.908,94</b>	
<b>8.1</b>	<b>M2</b>	<b>Laboreo mecánico de terreno de consistencia media, comprendiendo 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, i/ remate manual de bordes y zonas especiales.</b>						
		<b>Total m2 .....</b>		<b>32.529,000</b>		<b>0,79</b>	<b>25.697,91</b>	
<b>8.2</b>	<b>M2</b>	<b>Abonado intenso del terreno con la aportación y extendido con medios mecánicos de 6 kg/m2 de estiércol tratado, 50 gr/m2 de abono químico complejo NPK-15 y 3 l/m2 de turba negra de transición, incorporado en el perfil del suelo hasta una profundidad de 20 cm. con motocultor.</b>						
		<b>Total m2 .....</b>		<b>32.529,000</b>		<b>1,21</b>	<b>39.360,09</b>	
<b>8.3</b>	<b>M2</b>	<b>Refino y acabado de la excavación y terraplenado, del fondo y taludes tendidos con material fino cohesivo. Todo el interior de la balsa, incluso pasillo, serán refinadas, con aportación de arenas para reparar zonas con huecos, salientes, etc que puedan provocar incremento de la tensión de la lámina impermeabilizante y desgarrar de la misma, presentando así un nivel uniforme, fino y cohesivo. Por otra parte este refino actúa como de segunda línea impermeable, que ante un desgarrar de la lámina, nos limita la entrada de agua.</b>						

		Total m2 .....	32.529,000	0,65	21.143,85
8.4	Ud	Chamaerops humilis (Palmito) de 1 a 1,50 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, adición de arena gruesa en el fondo del hoyo, formación de alcorque y primer riego.			
		Total ud .....	25,000	100,39	2.509,75
8.5	Ud	Phoenix dactylipha de 2 a 3 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 .....	25,000	324,14	8.103,50
8.6	M.	Seto de Cupressus sempervirens (Ciprés piramidal) de 1 a 1,25 m. de altura, con una densidad de 3 plantas/m., suministradas en contenedor y plantación en zanja 0,6x0,6 m., incluso apertura de la misma con los medios indicados, abonado, formación de rigola y primer riego.			
		Total m. ....	750,000	13,47	10.102,50
8.7	Ud	Lavandula officinalis (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 .....	250,000	2,34	585,00
8.8	Ud	Santolina Chamaecy de 0,2 a 0,3 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
		Total ud .....	225,000	3,46	778,50
8.9	Ud	Pittosporum tobira (Pitosporo) de 0,6 a 0,8 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
		Total ud .....	215,000	6,80	1.462,00
8.10	Ud	Viburnum tinus (Durillo) de 0,6 a 0,8 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
		Total ud .....	156,000	11,76	1.834,56
8.11	Ud	Bougainvillea glabra (Bougavilla) 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 .....	20,000	10,64	212,80
8.12	Ud	Pinus halepensis (Pino carrasco) de 2 a 2,50 m. de altura suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
		Total ud .....	52,000	52,73	2.741,96
8.13	Ud	Pinus pinea (Pino piñonero) de 2,50 a 3 m. de altura, suministrado en cepellón escayolado y plantación en hoyo de 1x1x1 m. con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
		Total ud .....	15,000	134,57	2.018,55
8.14	Ud	Pinus sylvestris (Pino pinastre) de 1,50 a 2 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m. con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
		Total ud .....	35,000	51,56	1.804,60
8.15	Ud	Cercis ilex de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
		Total ud .....	42,000	71,99	3.023,58
8.16	Ud	Quercus ilex (Encina) de 20 a 25 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón escayolado y plantación en hoyo de 1,2x1,2x1,2 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
		Total ud .....	10,000	201,35	2.013,50
8.17	Ud	Quercus suber (Alcornoque) de 20 a 25 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón escayolado y plantación en hoyo de 1,2x1,2x1,2 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
		Total ud .....	10,000	194,25	1.942,50
8.18	Ud	Nerium oleander (Adelfa) de 1 a 1,25 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
		Total ud .....	41,000	9,26	379,66
8.19	Ud	Laurus nobilis (Laurel) de 1 m. de altura, formado en bola de 0,40 m. de diámetro, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los			

		medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.				
			Total ud .....	32,000	41,30	1.321,60
8.20	Ud	Prunica Granatum de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.				
			Total ud .....	15,000	96,04	1.440,60
8.21	Ud	Aloe vera de 0,25 a 0,50 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.				
			Total ud .....	25,000	19,47	486,75
8.22	Ud	Salvia officinalis de 0,3 a 0,5 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,6x0,6x0,6 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.				
			Total ud .....	156,000	4,85	756,60
8.23	Ud	Rosmarinus officinalis (Romero) de 0,3 a 0,4 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.				
			Total ud .....	320,000	4,54	1.452,80
8.24	Ud	Parissus de 0,4 a 0,6 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.				
			Total ud .....	148,000	6,05	895,40
8.25	Ud	Myrtus communis (Mirto) de 0,4 a 0,6 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,6x0,6x0,6 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.				
			Total ud .....	95,000	9,74	925,30
8.26	Ud	Thymba capitata 0,6 a 0,8 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.				
			Total ud .....	50,000	10,08	504,00
8.27	Ud	Arbustus unedo de 0,8 a 1 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.				
			Total ud .....	30,000	11,71	351,30
8.28	Ud	Parthenocissus quinquefolia de 0,2 a 0,4 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,6x0,6x0,6 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.				
			Total ud .....	150,000	7,91	1.186,50
8.29	Ud	Pistacia lentiscus de 0,2 a 0,4 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.				
			Total ud .....	260,000	2,89	751,40
8.30	Ud	Remata sphaerocarpa de 0,4 a 0,6 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,6x0,6x0,6 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.				
			Total ud .....	180,000	5,31	955,80
8.31	Ud	Telocoma capensis de 0,10 a 0,20 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 .....	350,000	1,39	486,50
8.32	Ud	Kalanchoe daigremontiana de 0,2 a 0,4 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,46x0,4x0,4 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.				
			Total ud .....	32,000	4,62	147,84
8.33	Ud	Citrus aurantium de 2 a 2,50 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.				
			Total ud .....	12,000	64,85	778,20
8.34	Ud	Ceratonía siliqua (Algarrobo) de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.				
			Total ud .....	15,000	67,66	1.014,90
8.35	Ud	Pistacia tereanthus de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado en a raíz desnuda y				

		plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
		Total ud .....	25,000	38,00	950,00
8.36	Ud	Populus alba (Álamo blanco) de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
		Total ud .....	35,000	32,07	1.122,45
8.37	Ud	Prunus dulcis de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
		Total ud .....	25,000	34,63	865,75
8.38	Ud	Prunus mahaleb de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
		Total ud .....	30,000	28,01	840,30
8.39	Ud	Salix atrocinerea de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
		Total ud .....	42,000	24,86	1.044,12
8.40	Ud	Tetraclinis articulata de 1 a 1,20 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m. con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
		Total ud .....	15,000	79,23	1.188,45
8.41	Ud	Tipuana tipu de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1x m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
		Total ud .....	23,000	56,79	1.306,17
8.42	Ud	Phoenix theophrasti de 1 a 2 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 .....	12,000	257,97	3.095,64
8.43	Ud	Euryops pectinatus de 0,20 a 0,30 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 .....	120,000	2,17	260,40
8.44	Ud	Grevillea rosmarinifolia de 0,6 a 0,8 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
		Total ud .....	67,000	5,80	388,60
		<b>Total Capítulo nº 8 JARDINERÍA Y PLANTACIONES :</b>			<b>150.232,18</b>
9.1	Ud	Marcaje y señalización con líneas de 5 cm. de ancho, continuas o discontinuas, en color a elegir, de campo de voleibol de 9x18 m., según normas de la Federación Española.			
		Total ud .....	1,000	295,58	295,58
9.2	Ud	Marcaje y señalización con líneas de 5 cm. de ancho, continuas o discontinuas, en color a elegir, de campo de baloncesto de 15x28 m., según normas de la Federación Española.			
		Total ud .....	1,000	340,83	340,83
9.3	Ud	Marcaje y señalización de campo de fútbol sala, según normas de la Federación Española, incluso replanteo y premarcaje de las líneas.			
		Total ud .....	1,000	332,37	332,37
9.4	Ud	Juego de porterías de fútbol sala realizadas en aluminio con medidas de 3,00 x 2,00 m. en tubo 80x80 mm. Pintadas de blanco y rojo, soportes de red en tubo de acero pintado de blanco y diámetro 49 mm., tensores, red de malla simple de hilo de polietileno de 3,5 mm. para anclaje al suelo, montaje y colocación.			
		Total ud .....	1,000	1.311,83	1.311,83
9.5	Ud	Juego de postes de voleibol en tubo ovoide de aluminio 110/120 mm., regulables en altura, red de malla de hilo de polietileno de 2 mm. y dimensiones 9,50x1 m., con bandas superior y laterales en PVC de doble costura y cable de acero de tensión de 3x5 mm. recubierto de PVC, para anclaje a suelo incluso juego de varillas delimitadoras de campo en fibra de vidrio en color rojo y blanco, montaje y colocación.			
		Total ud .....	1,000	1.094,14	1.094,14
9.6	Ud	Juego de canastas de baloncesto reglamentarias de un solo poste en tubo metálico de 150x150 mm. pintado con secado al horno y 2,25 m. de salida del tablero, tablero de poliéster de 180x105 cm. Aro flexible y red de algodón, para anclaje al suelo, montaje y colocación.			
		Total ud .....	1,000	801,65	801,65

		<b>Total Capítulo nº 9 EQUIPAMIENTO DEPORTIVO :</b>	<b>4.176,40</b>
10.1	Ud	Según Anejo nº20 del Presente Proyecto, correspondiente a la Gestión de Residuos.	
		Total Ud .....:	1,000      1.608,86 <b>1.608,86</b>
		<b>Total Capítulo nº 10 GESTIÓN DE RESIDUOS :</b>	<b>1.608,86</b>
11.1	Ud	Según Anejo nº18 del Presente proyecto, correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud	
		Total Ud .....:	1,000      17.958,69 <b>17.958,69</b>
		<b>Total Capítulo nº 11 SEGURIDAD Y SALUD :</b>	<b>17.958,69</b>
12.1	Ud	Control de Calidad de las obras, correspondiente al 1% de PEM del presupuesto según Pliego de Condiciones del Presente Proyecto.	
		Total Ud .....:	1,000      9.476,00 <b>9.476,00</b>
		<b>Total Capítulo nº 12 CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS :</b>	<b>9.476,00</b>



**3.2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

<b>Capítulo</b>	<b>Importe</b>
<b>1 DEMOLICIONES Y DESMONTAJES</b>	<b>19.908,96</b>
<b>2 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	<b>124.961,85</b>
<b>3 SANEAMIENTO Y PLUVIALES</b>	<b>44.179,81</b>
<b>4 INSTALACIÓN HIDRÁULICA</b>	<b>11.100,89</b>
<b>5 RED DE RIEGO</b>	<b>7.931,61</b>
<b>6 FIRMES Y PAVIMENTOS</b>	<b>482.783,16</b>
<b>7 MOBILIARIO URBANO</b>	<b>136.908,94</b>
<b>8 JARDINERÍA Y PLANTACIONES</b>	<b>150.232,18</b>
<b>9 EQUIPAMIENTO DEPORTIVO</b>	<b>4.176,40</b>
<b>10 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>	<b>1.608,86</b>
<b>11 SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>17.958,69</b>
<b>12 CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS</b>	<b>9.476,00</b>
<b>Total .....</b>	<b>1.011.227,35</b>

Asciede el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de **UN MILLÓN ONCE MIL DOSCIENTOS VENTISIETE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS.**

En Orihuela, a marzo de 2021

Denis Johana Ramírez Sánchez.

### 3.3. PRESUPUESTO POR CONTRATA

<b>Presupuesto de Ejecución Material</b>	<b>1.011.227,35</b>
13% de Gastos Generales	131.459,56
6% de Beneficio Industrial	60.673,64
<b>Presupuesto de Ejecución por Contrata</b>	<b>1.203.360,55</b>

Asciende el Presupuesto de Ejecución por Contrata a la expresada cantidad de ***UN MILLÓN DOSCIENTOS TRES MIL TRESCIENTOS SESENTA EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS.***

En Orihuela, a marzo de 2021

Denís Johana Ramírez Sánchez.





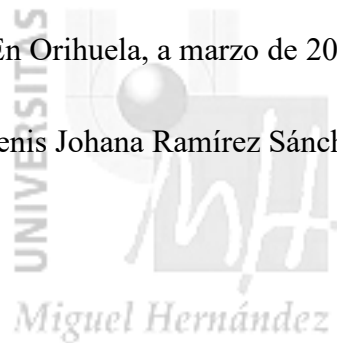
**3.4. PRESUPUESTO POR ADMINISTRACIÓN**

<b>Presupuesto de Ejecución Material</b>	<b>1.011.227,35</b>
13% de Gastos Generales	131.459,56
6% de Beneficio Industrial	60.673,64
<b>Presupuesto de Ejecución por Contrata</b>	<b>1.203.360,55</b>
21% IVA	252.705,72
<b>Presupuesto de ejecución por Administración</b>	<b>1.456.066,27</b>

Asciende el presupuesto de ejecución por Administración a la expresada cantidad de **UN MILLÓN CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SEIS MIL SESENTA Y SEIS EUROS CON VENTISIETE CÉNTIMOS.**

En Orihuela, a marzo de 2021

Denís Johana Ramírez Sánchez.



## 3.5. RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTOS

Capítulo	Importe
1.- DEMOLICIONES Y DESMONTAJES .	19.908,96
2.- MOVIMIENTO DE TIERRAS .	124.961,85
3.- SANEAMIENTO Y PLUVIALES .	44.179,81
4.- INSTALACIÓN HIDRÁULICA .	11.100,89
5.- RED DE RIEGO .	7.931,61
6.- FIRMES Y PAVIMENTOS .	482.783,16
7.- MOBILIARIO URBANO .	136.908,94
8.- JARDINERÍA Y PLANTACIONES .	150.232,18
9.- EQUIPAMIENTO DEPORTIVO .	4.176,40
10.- GESTIÓN DE RESIDUOS .	1.608,86
11.- SEGURIDAD Y SALUD .	17.958,69
12.- CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS .	9.476,00
<b>Presupuesto de Ejecución Material</b>	<b>1.011.227,35</b>
13% de Gastos Generales	131.459,56
6% de Beneficio Industrial	60.673,64
<b>Presupuesto de Ejecución por Contrata</b>	<b>1.203.360,55</b>
21% IVA	252.705,72
<b>Presupuesto de Ejecución por Administración</b>	<b>1.456.066,27</b>

Asciende el presupuesto de ejecución por Administración a la expresada cantidad de **UN MILLÓN CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SEIS MIL SESENTA Y SEIS EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS.**

En Orihuela, a marzo de 2021

Denis Johana Ramírez Sánchez.

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



**DISEÑO Y PROPUESTA DE BOSQUE URBANO EN LA URBANIZACIÓN DE  
LA CHISMOSA DEL MUNICIPIO ORIHUELA**  
**(PROVINCIA DE ALICANTE, COMUNIDAD VALENCIANA)**

*Miguel Hernández*

## **BIBLIOGRAFÍA**

Autora: Denis Johana Ramírez Sánchez

Tutor: Vicente Lidón Noguera

**Bibliografía citada**

- Banco de Desarrollo de América Latina. CAF. (2017). Bosques urbanos y espacios verdes: recursos arbóreos para ciudades sostenibles y resilientes. [Http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1346/Bosques\\_urbanos\\_y\\_espacios\\_verdes.\\_Recursos\\_arbóreos\\_para\\_ciudades\\_sostenibles\\_y\\_resilientes.pdf?sequence=3&isAllowed=y](http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1346/Bosques_urbanos_y_espacios_verdes._Recursos_arbóreos_para_ciudades_sostenibles_y_resilientes.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- Banco de Desarrollo de América Latina. CAF. (2018). Bosques urbanos y espacios verdes: recursos arbóreos para ciudades sostenibles y resilientes <http://www.comunidadism.es/herramientas/bosques-urbanos-y-espacios-verdes>
- Botella Cereceda, Á. (2015). Restauración forestal y medioambiental en zonas afectadas por sequía en el monte La Sierra AL1052, del T.M. de Orihuela (Alicante). <http://hdl.handle.net/10251/54235>.
- Comunidad de Madrid- Centro de documentación Europea (2019). Política de medio ambiente y acción por el clima. [https://www.comunidad.madrid/sites/default/files/dgae\\_guia\\_de\\_politicas\\_politica\\_medio\\_ambiente\\_y\\_cambio\\_climatico\\_2019.pdf](https://www.comunidad.madrid/sites/default/files/dgae_guia_de_politicas_politica_medio_ambiente_y_cambio_climatico_2019.pdf)
- Cook DI (1978) Trees, solid barriers, and combinations: Alternatives for noise control. In: Hopkins G (ed.) Proceedings of the National Urban Forestry Conference. pp. 329-338.
- Evaluación de la alergenicidad en los parques urbanos: una solución basada en la naturaleza para reducir el impacto en la salud pública. Cariñanos, P., Casares-Porcel, M., Díaz de la Guardia, C., Tormo-Molina, R., Vega Maray, A.M. Investigación Ambiental, 2017, 155, pp. 219-227
- FAO. 2016. Directrices para la silvicultura urbana y periurbana, por Salbitano, F., Borelli, S., Conigliaro, M. y Chen, Y. 2017. Directrices para la silvicultura urbana y periurbana, Estudio FAO: Montes N° 178, Roma, FAO. Páginas 33-36 <http://www.fao.org/3/a-i6210s.pdf>
- FAO. 2018. Bosques y Ciudades sostenibles. Unasyuva. Revista Internacional

- sobe bosques y actividades e industrias forestales. Vol. 69 2018/1.  
<http://www.fao.org/3/i8707es/i8707ES.pdf>
- FAO. 2018. El estado de los bosques del mundo - Las vías forestales hacia el desarrollo sostenible. Roma. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.  
<http://www.fao.org/3/i9535es/i9535es.pdf>
  - Fundacion Lovexair, visto 2 de marzo del 2020, Obtenido de [Alergias | Noticias | Lovexair](#)
  - Gobierno de España. (s.f.). Ministerio de agricultura y pesca, alimentación y medio ambiente. Obtenido de [Bosques y cambio climático \(mapa.gob.es\)](#)
  - Gobierno de España. (s.f.). Ministerio de agricultura y pesca, alimentación y medio ambiente. Obtenido de [Protocolo de Kioto \(miteco.gob.es\)](#)
  - Instituto Nacional de Estadística, visto el 29 de abril del 2020, Obtenido de [INEbase / Demografía y población](#)
  - IVE (2020). Instituto Valenciano de Estadística, visto el 19 de marzo del 2021. Obtenido de [Agua - Generalitat Valenciana \(gva.es\)](#)
  - McPherson, E.G.(1991). "Environmental Benefits and Costs of the Urban Forest," in Robdell, P.D. (ed.), Proceedings of the Fifth National Urban Forest Conference., Los Angeles, Nov. 15-19.
  - Olmos B (1991). El medio Ambiente Urbano y la Vegetación. Estudio de vegetación de la ciudad de Valencia. Edit. Generalitat Valenciana. Conselleria D'Agricultura i Pesca. 157.
  - Portal de información Argos. Obtenido de [Datos Generales | Orihuela - ARGOS \(gva.es\)](#)
  - Presidencia documentación, Diputación de Alicante, GESDATA. Obtenido de [Datos del padrón de Orihuela - Diputación de Alicante \(diputacionalicante.es\)](#)

**Bibliografía complementaria**

- AENOR (1997) Calidad del agua. Medio Ambiente - Tomo 1. Recopilación de Normas UNE. Madrid, 190-200.
- Caño Troviani, Jore (2016). Recuperación del conocimiento sobre las técnicas culturales tradicionales y el material vegetal del Palmeral de Orihuela. P. 21. [https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=grGqDQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT2&dq=clima+de+orihuela&ots=YvKUqqMuZX&sig=f2Jh4qcfQZdcum38ARAgK9SObtI&redir\\_esc=y#v=onepage&q=clima%20de%20orihuela&f=false](https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=grGqDQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT2&dq=clima+de+orihuela&ots=YvKUqqMuZX&sig=f2Jh4qcfQZdcum38ARAgK9SObtI&redir_esc=y#v=onepage&q=clima%20de%20orihuela&f=false)
- CONSELLERÍA D'AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACIÓ (1995). Catálogo de suelos de la Comunidad Valenciana. Editorial Servei d'estudis agraris. València. 199 pp.
- DABAS, M., DELÉTANG, H., FERDIÈRE, A., JUNG, C. y ZIMMERMANN, W. H. (1998): La Prospection. Collection "Archéologiques", dir. Alain
- FERDIÈRE. Editions Errance. Paris. FERDIÈRE, A. y ZADORA-RIO, E. (dir.) (1986): La Prospección Archéologique. Paysage et peuplement. Maison des Sciences de l'Homme. Paris.
- RIVAS MARTINEZ, S (2008). Centro de Investigaciones Fitosociológicas, visto el 29 de agosto del 2020. [Buscar por Provincia Española \(ucm.es\)](#)
- Rueda S (1997) La ciudad compacta y diversa frente a la conurbación difusa. Biblioteca virtual en internet. Ciudades para un Futuro Sostenible. [Ciudades para un Futuro más Sostenible \(upm.es\)](#)
- Tendencias del polen aerotransportado en la Península Ibérica, Galán, [Alcázar, P.](#), [Oteros, J.](#), ... [Trigo, M.M.](#), [Domínguez-Vilches, E.](#) Ciencia del Medio Ambiente Total, 2016, 550, pp. 53–59.

## Referencias de imágenes

Algru, 2019. *Papelera canina*. [image] Available at:

<[https://www.algru.es/media/catalog/product/cache/2/image/500x500/01f1bcfe723e74cb4b1132e10339e886/a/1/algru\\_cervic\\_papelera\\_canina\\_beagle\\_bin\\_advance\\_gris\\_50l\\_1.jpg](https://www.algru.es/media/catalog/product/cache/2/image/500x500/01f1bcfe723e74cb4b1132e10339e886/a/1/algru_cervic_papelera_canina_beagle_bin_advance_gris_50l_1.jpg)> [Accessed 15 September 2020].

Backless Long Park Bench, 2018. *Banco madera*. [image] Available at:

<[https://www.naturesinstruments.com/wp-content/uploads/2018/12/Log\\_Bench\\_Backless\\_-\\_Main\\_Image4090-595x595.jpg](https://www.naturesinstruments.com/wp-content/uploads/2018/12/Log_Bench_Backless_-_Main_Image4090-595x595.jpg)> [Accessed 22 September 2020].

Ekipolis, 2017. *Portabicicletas*. [image] Available at:

<<http://www.ekipolis.com/sendbinary.asp?path=D:\WEBS\ekipolis.com\mob\imagenes\AB14006.jpg&width=231>> [Accessed 19 August 2020].

Martin mena, 2018. *Papelera de reciclaje*. [image] Available at:

<<https://www.martinmena.es/media/catalog/product/cache/1/image/b993a5fb81f51913a4d6111550115222/4/8/486.jpg>> [Accessed 11 September 2020].

Sintala desing, 2017. *Banco madera*. [image] Available at:

<[http://sintaladesign.com/wp-content/uploads/2017/12/08\\_01a-1100x784.jpg](http://sintaladesign.com/wp-content/uploads/2017/12/08_01a-1100x784.jpg)> [Accessed 22 September 2020].

Urbadep, 2018. *Asiento nido*. [image] Available at:

<<https://www.urbadep.com/product/columpios-adaptados-para-parques-infantiles/#>> [Accessed 22 September 2020].

Urbadep, 2018. *Balancin doble*. [image] Available at:

<<https://www.urbadep.com/product/balancin/#>> [Accessed 10 August 2020].

Urbadep, 2018. *Mesa de ajedrez*. [image] Available at:

<<https://www.urbadep.com/product/mesa-ajedrez-mu-28/#>> [Accessed 13 September 2020].

- Urbadep, 2018. *Mesa merendero*. [image] Available at: <<https://www.urbadep.com/wp-content/uploads/2020/05/Mesas-Madera-Accesibles-para-Sillas-de-ruedas.jpg>> [Accessed 6 August 2020].
- Urbadep, 2018. *Tobogan*. [image] Available at: <<https://www.urbadep.com/wp-content/uploads/2016/10/Tobog%C3%A1n-bomby-3-491x0-c-default-1.jpg>> [Accessed 18 August 2020].
- Urbadep, 2018. *Trepa*. [image] Available at: <<https://www.urbadep.com/product/balancin/#>> [Accessed 4 September 2020].
- Urbadep, 2019. *Casita arenero*. [image] Available at: <<https://www.urbadep.com/wp-content/uploads/2020/03/Casita-con-Arenero.jpg>> [Accessed 18 September 2020].
- Urbadep, 2019. *Casita pasarela*. [image] Available at: <<https://www.urbadep.com/product/casita-pasarela/#>>.
- Urbadep, 2019. *Columpio doble*. [image] Available at: <<https://www.urbadep.com/wp-content/uploads/2020/03/Columpios-Inclusivos-y-doble.jpg>> [Accessed 9 August 2020].
- Urbadep, 2019. *Columpio inclusivo*. [image] Available at: <<https://www.urbadep.com/wp-content/uploads/2020/03/Columpios-Inclusivos-y-mixto.jpg>> [Accessed 10 September 2020].
- Urbadep, 2019. *Fuente adaptada para silla de ruedas*. [image] Available at: <<https://www.urbadep.com/wp-content/uploads/2019/01/fuente-minus-adaptada-mobiliario-urbano-491x0-c-default-400x400.jpg>> [Accessed 22 September 2020].
- Urbadep, 2019. *Fuente adaptada personas y perros*. [image] Available at: <<https://www.urbadep.com/wp-content/uploads/2017/01/fuente-minus-dog-perros-y-personas-mobiliario-urbano.jpg>> [Accessed 7 September 2020].
- Urbadep, 2019. *Fuente vendon*. [image] Available at: <<https://www.urbadep.com/wp-content/uploads/2010/09/fuente-vendome1-491x0-c-default.jpg>> [Accessed 19 September 2020].



Urbadep, 2019. *Mesa parchis*. [image] Available at: <<https://www.urbadep.com/wp-content/uploads/2016/05/equipamiento-antivanda%CC%81lico-mesas-multijuegosparchi%CC%81socaajedrez-y-tres-en-rama.jpg-300x217.jpg>> [Accessed 15 September 2020].

