

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE  
INGENIERÍA AGRONÓMICA Y  
BIOCIENCIAS

NEKAZARITZAKO INGENIARITZAKO  
ETA BIOZIENTZIETAKO GOI  
MAILAKO ESKOLA TEKNIKO

upna

Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN DE UNA PARCELA EN  
ÁREA DE RECREO EN LA LOCALIDAD DE LEKUNBERRI  
(NAVARRA).

Presentado por

LORENA HUICI RAYO

.....k

*aurkeztua*

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL  
NEKAZARITZAKO ELIKAGAIEN ETA LANDA INGURUNEAREN INGENIARITZAN  
GRADUA

Universidad Publica de Navarra

*Nafarroako Unibertsitate Publikoa*

Mayo, 2022/ 2022, Maiatza





## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

<i>ÍNDICE DE LA MEMORIA .....</i>	<i>4</i>
<i>ÍNDICE DE ANEXOS.....</i>	<i>6</i>
<i>ÍNDICE DE PLANOS.....</i>	<i>7</i>
<i>ÍNDICE DE PLIEGO DE CONDICIONES .....</i>	<i>8</i>
<i>ÍNDICE DE MEDICIONES .....</i>	<i>15</i>
<i>ÍNDICE DE PRESUPUESTOS.....</i>	<i>16</i>

## ÍNDICE DE LA MEMORIA

<b>1. OBJETO DEL PROYECTO</b> .....	<b>8</b>
1.1. Título del proyecto .....	8
1.2. Objetivo.....	8
1.3. Justificación.....	8
<b>2. ALCANCE</b> .....	<b>8</b>
<b>3. ANTECEDENTES</b> .....	<b>9</b>
3.1. Localización .....	9
3.2. Descripción situación actual de la parcela .....	10
3.3. Características bioclimáticas y edafológicas del entorno.....	14
3.3.1. Características climáticas .....	14
3.3.2. Características del suelo .....	16
3.3.2.1. Características geológicas .....	16
3.3.2.2. Características edáficas.....	17
3.3.3. Hidrografía .....	18
<b>4. NORMAS Y REFERENCIAS</b> .....	<b>18</b>
4.1. Disposiciones legales y normas aplicadas .....	18
4.2. Programas y herramientas utilizadas .....	19
4.3. Plan de gestión de calidad aplicado durante la redacción del proyecto.....	19
<b>5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS</b> .....	<b>19</b>
5.1. Definiciones.....	19
5.2. Abreviaturas.....	19
<b>6. REQUISITOS</b> .....	<b>20</b>
6.1. Requisitos del promotor .....	20
6.2. Requisitos del entorno .....	20
6.3. Requisitos del proyectista .....	21
<b>7. ZONIFICACIÓN</b> .....	<b>21</b>
7.1. Criterios generales para la toma de decisiones .....	21
7.2. Asignación de uso a cada zona.....	23
<b>8. DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO</b> .....	<b>24</b>
8.1. Zona 1: Plantación Hortícola .....	24
8.1.1. Situación actual.....	24
8.1.2. Objetivo de la zona .....	25
8.1.3. Propuesta de diseño .....	25
8.2. Zona 2: Parque infantil .....	26
8.2.1. Situación actual.....	26
8.2.2. Objetivo de la zona .....	26
8.2.3. Propuesta de diseño .....	26
8.3. Zona 3: Área de descanso .....	28
8.3.1. Situación actual.....	28

8.3.2.	Objetivo de la zona .....	28
8.3.3.	Propuesta de diseño .....	28
8.4.	Zona 4: Estanque.....	30
8.4.1.	Situación actual.....	30
8.4.2.	Objetivo de la zona .....	30
8.4.3.	Propuesta de diseño .....	30
8.5.	Zona 5: Jardín ornamental .....	32
8.5.1.	Situación actual.....	32
8.5.2.	Objetivo de la zona .....	32
8.5.3.	Propuesta de diseño .....	32
8.5.3.1.	Subjardín 1: .....	33
8.5.3.2.	Subjardín 2: .....	33
8.5.3.3.	Subjardín 3: .....	34
8.5.3.4.	Subjardín 4: .....	35
8.6.	Zona 6: Caminos .....	36
8.6.1.	Situación actual.....	36
8.6.2.	Objetivo de la zona .....	36
8.6.3.	Propuesta de diseño .....	36
9.	<i>FLUJOS DE TRANSICIÓN</i> .....	37
9.1.	Circulación usuarios a pie.....	37
9.2.	Maquinaria .....	39
10.	<i>FLUJOS DE VISIBILIDAD</i> .....	39
11.	<i>MANEJO DEL AGUA</i> .....	40
12.	<i>PLANIFICACIÓN DE TRABAJOS A REALIZAR</i> .....	41
12.1.	Trabajos a realizar en toda la parcela .....	41
12.1.1.	Acondicionamiento del terreno .....	41
12.1.2.	Pavimentación.....	41
12.1.3.	Establecimiento del suelo para la vegetación .....	41
12.2.	Trabajos a realizar por zonas.....	41
12.2.1.	Divisiones de las parcelas.....	41
12.2.1.1.	Zona 1: Plantación hortícola.....	41
12.2.1.2.	Zona 3: Área de descanso .....	42
12.2.1.3.	Zona 4: Estanque.....	42
12.2.2.	Instalación del sistema de riego .....	43
12.3.	Plantación de las especies vegetales.....	44
12.3.1.	Siembra del césped .....	44
12.3.2.	Plantación árboles, arbustos y flores .....	45
12.4.	Mobiliario urbano .....	45
12.5.	Trabajos de mantenimiento .....	46
12.5.1.	Mantenimiento del césped .....	46
12.5.2.	Mantenimiento de árboles y arbustos .....	47
12.5.3.	Mantenimiento del mobiliario .....	47
13.	<i>CALENDARIO ORNAMENTAL</i> .....	47
14.	<i>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</i> .....	48
15.	<i>PRESUPUESTO</i> .....	48

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I: Climatología

ANEXO II: Edafología

ANEXO III: Catálogo ornamental

ANEXO IV: Mobiliario

ANEXO V: Sistema de riego

ANEXO VI: Calendario ornamental

ANEXO VII: Estudio de seguridad y salud

## ÍNDICE DE PLANOS

PLANO 1: Localización a nivel autonómico, provincial y municipal

PLANO 2: Situación de la parcela

PLANO 3: Diseño de la Zona 1

PLANO 4: Diseño de la Zona 2

PLANO 5: Diseño de la Zona 3

PLANO 6: Diseño de la Zona 4

PLANO 7: Diseño de la Zona 5

PLANO 8: Diseño de la Zonificación

PLANO 9: Diseño camino viandantes

PLANO 10: Diseño camino maquinaria

## ÍNDICE DE PLIEGO DE CONDICIONES

<i>CAPÍTULO 0: DEFINICIÓN Y ALCANCE DE ESTE PLIEGO</i> .....	1
Artículo 1. – Objeto y Alcance.....	1
Artículo 2. – Obras accesorias no especificada en el Pliego.....	1
Artículo 3. – Documentos que definen las obras .....	1
Artículo 4. – Compatibilidad y relación entre documentos .....	1
Artículo 5. – Director de la Obra .....	2
Artículo 6. – Disposiciones a tener en cuenta.....	2
<i>PARTE I: APARTADO ESPECÍFICO DE TRABAJOS DE JARDINERÍA</i> .....	4
<i>CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DE LA OBRA</i> .....	4
Artículo 7. – Objetivo del proyecto y localización de la obra .....	4
Artículo 8. – Obras que comprende .....	4
<i>CAPÍTULO II: MATERIALES</i> .....	5
EPIGRAFE I: CONDICIONES GENERALES .....	5
Artículo 9. – Examen y aceptación.....	5
Artículo 10. – Almacenamiento .....	5
Artículo 11. – Inspección y ensayos .....	5
Artículo 12. – Sustitución .....	6
Artículo 13. – Transporte, manipulación y empleo de materiales.....	6
Artículo 14. – Equipos necesarios para ejecutar las obras.....	6
Artículo 15. – Materiales no especificados .....	7
Artículo 16. – Condiciones a cumplir .....	7
EPIGRAFE II: MODIFICACIONES DEL SUELO .....	7
Artículo 17. – Calidad del suelo para clasificación APTA.....	7
Artículo 18. – Suelos aportados .....	12
Artículo 19. – Enmiendas .....	14
EPIGRAFE III: REVESTIMIENTO VEGETAL DEL SUELO .....	15
Artículo 20. – Semillas.....	15
Artículo 21. – Mezclas y dosificado .....	16
EPIGRAFE IV: PLANTAS.....	16
Artículo 22. – Condiciones generales.....	16
Artículo 23. – Condiciones específicas .....	18
Artículo 24. – Manejo del sistema radicular .....	20
Artículo 25. – Manejo de la parte aérea .....	21
Artículo 26. – Manejo en contenedor .....	21
Artículo 27. – Transporte .....	21

EPIGRAFE V: TUTORES, ATADURAS, CABLEADOS Y PROTECCIONES .....	22
Artículo 28. – Tutores.....	22
Artículo 29. – Ataduras .....	23
Artículo 30. – Protecciones antifendas .....	24
EPIGRAFE VI: AGUAS DE RIEGO.....	24
Artículo 31. – Condiciones fisicoquímicas del agua .....	24
EPIGRAFE VII: OTROS MATERIALES.....	25
Artículo 32. – Definición de otros materiales .....	25
EPIGRAFE VIII: EXAMENES Y PRUEBAS DE LOS MATERIALES .....	25
Artículo 33. – Ensayos y pruebas .....	25
EPIGRAFE IX: MATERIALES RECHAZADOS .....	26
Artículo 34. – Materiales no aceptados .....	26
<i>CAPÍTULO III: EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS .....</i>	<i>26</i>
EPIGRAFE X: CONDICIONES GENERALES .....	26
Artículo 35. – Generalidades.....	26
Artículo 36. – Orden a realizar las obras .....	26
Artículo 37. – Programa de trabajo.....	27
Artículo 38. – Penalizaciones aplicables por incumplimiento del Programa de Trabajo .....	28
Artículo 39. – Replanteo .....	28
Artículo 40. – Dirección Técnica por parte del Contratista .....	28
Artículo 41. – Acopios .....	29
Artículo 42. – Retirada de materiales no empleados en la obra.....	29
Artículo 43. – Trabajos nocturnos.....	29
Artículo 44. – Trabajos defectuosos o mal ejecutados .....	29
Artículo 45. – Señalización de la obra .....	29
Artículo 46. – Conservación de las obras .....	29
Artículo 47. – Precauciones especiales durante la ejecución de los trabajos .....	30
Artículo 48. – Inspección de los trabajos .....	30
Artículo 49. – Modificaciones en la obra .....	30
Artículo 49.1. – Modificaciones de Proyecto .....	30
Artículo 49.2. – Mejoras propuestas por el Contratista.....	31
EPIGRAFE XI: MOVIMIENTO DE TIERRAS Y ACONDICIONAMIENTO DEL SUELO .....	31
Artículo 50. – Normativa a seguir .....	31
Artículo 51. – Determinación de las modificaciones necesarias.....	31
Artículo 51.1. – Tratamiento del suelo.....	32
Artículo 51.2. – Tratamiento de los datos a recoger.....	34
Artículo 51.3. – Perfil longitudinal .....	35
Artículo 51.4 – Perfil transversal.....	35

Artículo 52. – Despeje y desbroce.....	35
Artículo 52.1. – Trabajos forestales .....	36
Artículo 53. – Excavaciones.....	39
Artículo 53.1. – Tipos .....	39
Artículo 53.2. – Excavaciones en préstamos.....	39
Artículo 53.3. – Utilización y destino de los materiales excavados.....	40
Artículo 53.3. – Transporte a vertedero.....	40
Artículo 54. – Extracción y acopio de tierra vegetal.....	40
Artículo 54.1. – Ejecución de la excavación .....	41
Artículo 54.2. –Modo de ejecución .....	41
Artículo 54.3. –Control de la ejecución .....	44
Artículo 55. –Terraplenes o rellenos .....	44
Artículo 56. –Extendido de la tierra vegetal.....	45
Artículo 57. –Operaciones de refino .....	46
Artículo 58. –Instalación y fijación de geotextiles antigerminantes .....	47
EPIGRAFE XII: SUPERFICIES ENCESPEDADAS.....	47
Artículo 59. –Normativas .....	47
Artículo 60. –Preparación del suelo .....	48
Artículo 61. –Preparación en superficie.....	48
Artículo 62. –Siembra o plantación.....	49
Artículo 62.1. –Mezcla y dosificación.....	50
Artículo 62.2. –Época de siembra y plantación.....	50
EPIGRAFE XIII: PLANTACIONES.....	50
Artículo 63. –Normas generales.....	50
Artículo 64. –Conservación y preparación de la planta .....	51
Artículo 65. –Plantaciones de arbustos.....	52
Artículo 66. –Plantaciones de herbáceas perennes, anuales, bianuales y bulbos	55
Artículo 67. –Plantaciones de arboles.....	56
Artículo 67.1. –Relleno de hoyos de plantación .....	58
Artículo 67.2. –Operaciones se postplantación .....	58
Artículo 67.3. –Momento de plantación .....	59
Artículo 67.4. –Plantación en grandes jardineras .....	59
Artículo 67.5. –Sustitución artificial. Entutorado.....	60
Artículo 67.6. –Ataduras .....	62
Artículo 67.7. –Protecciones antifendas para arboles .....	62
Artículo 67.8. –Protecciones para plantaciones forestales.....	62
<i>CAPÍTULO IV: MEDICIÓN Y ABONADO DE LAS OBRAS .....</i>	<i>63</i>
EPIGRAFE XIV: CONDICIONES GENERALES.....	63
Artículo 68. –Precio unitario .....	63
Artículo 60. –Materiales sustituidos .....	63



Artículo 70. –Unidades de obra no previstas .....	63
Artículo 71. –Obra aceptable e incompleta .....	64
Artículo 72. –Medición y abono .....	64
EPIGRAFE XV: MODIFICACIONES DE SUELO .....	64
Artículo 73. –Demoliciones y escarificados.....	64
Artículo 74. –Despeje y desbroce .....	64
Artículo 75. –Excavaciones.....	65
Artículo 76. –Extracción y acopio de tierra vegetal .....	65
Artículo 77. –Terraplenes o rellenos .....	65
Artículo 78. –Refino .....	65
EPIGRAFE XVI: SUELO REVESTIDO.....	65
Artículo 79. –Características generales.....	65
EPIGRAFE XVII: PLANRACIONES .....	66
Artículo 80. –Preparación del suelo .....	66
Artículo 81. –Precauciones previas a la plantación.....	66
Artículo 82. –Apertura de hoyos y zanjas .....	66
Artículo 83. –Instalación de vegetales .....	66
EPIGRAFE XVII: UNIDADES DE OBRAS .....	66
Artículo 84. –Definición general.....	66
EPIGRAFE XVIII: ENSAYOS .....	67
Artículo 85. –Definición general.....	67
EPIGRAFE XIX: DEFECTOS DE EJECUCIÓN EN LAS OBRAS.....	67
Artículo 86. –Definición general.....	67
EPIGRAFE XX: MATERIAL SOBRENTE .....	67
Artículo 87. –Definición general.....	67
EPIGRAFE XXI: CERTIFICACIÓN .....	67
Artículo 88. –Definición general.....	67
EPIGRAFE XXII: PRECIOS UNITARIOS .....	68
Artículo 89. –Definición general.....	68
EPIGRAFE XXII: PRECIOS UNITARIOS .....	68
Artículo 90. –Definición general.....	68
EPIGRAFE XXIII: MATERIALES ACOPIADOS .....	69
Artículo 91. –Definición general.....	69
EPIGRAFE XXIV: INSTALACIONES Y EQUIPOS .....	69
Artículo 92. –Definición general.....	69
EPIGRAFE XXV: EXCESOS INEVITABLES .....	69
Artículo 93. –Definición general.....	69

<i>CAPÍTULO V: DISPOSICIONES GENERALES</i> .....	69
EPIGRAFE XXVI: DISPOSICIONES APLICABLES.....	69
Artículo 94. –Definición general.....	69
EPIGRAFE XXVII: CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO .....	70
Artículo 95. –Definición general.....	70
EPIGRAFE XXVIII: PERMISOS Y LICENCIAS .....	70
Artículo 96. –Definición general.....	70
EPIGRAFE XXIX: GASTOS A CARGO DEL CONTRATISTA .....	70
Artículo 97. –Definición general.....	70
<i>CAPÍTULO VI: RIEGO</i> .....	71
EPIGRAFE XXX: NORMAS DE EJECUCIÓN DE INSTALACIONES DE RIEGO .....	71
Artículo 98. –Normativa.....	71
EPIGRAFE XXXI: CARACTERISTICAS GENERALES.....	71
Artículo 99. –Generalidades.....	71
EPIGRAFE XXXII: ZANJAS .....	72
Artículo 100. –Fases a seguir.....	72
EPIGRAFE XXXIII: CONTADORES .....	73
Artículo 101. –Definición general.....	73
EPIGRAFE XXXIV: TUBERIAS .....	73
Artículo 102. –Disposiciones generales.....	73
EPIGRAFE XXXV: COLLARINES .....	74
Artículo 103. –Disposiciones generales.....	74
EPIGRAFE XXXVI: APARATOS DE RIEGO .....	75
Artículo 104. –Disposiciones generales.....	75
EPIGRAFE XXXVII: BOCAS DE RIEGO.....	75
Artículo 105. –Disposiciones generales.....	75
EPIGRAFE XXXVIII: PROGRAMADORES.....	76
Artículo 106. –Disposiciones generales.....	76
EPIGRAFE XXXIX: INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....	76
Artículo 107. –Disposiciones generales.....	76
EPIGRAFE XL: ARQUETAS .....	77
Artículo 108. –Disposiciones generales.....	77
EPIGRAFE XLI: INSTALACIÓN .....	77
Artículo 108. –Disposiciones generales.....	77
<i>CAPÍTULO VII: DISPOSICIONES TÉCNICAS CON CARÁCTER PARTICULAR</i> .....	78

EPIGRAFE XLII: DISPOSICIONES TÉCNICAS .....	78
Artículo 109. –Normativa.....	78
<i>PARTE II: APARTADO ESPECÍFICO DE OBRA CIVIL .....</i>	<i>80</i>
<i>CAPÍTULO I: GENERALIDADES .....</i>	<i>80</i>
EPIGRAFE I: NATURALEZA .....	80
Artículo 1. – Contesto general .....	80
EPIGRAFE II: DOCUMENTOS DEL CONTRATO.....	80
Artículo 2. – Documentación que lo compone .....	80
EPIGRAFE III: PREPARACIÓN DE LA OBRA .....	80
Artículo 3. – Aspectos a tener en cuenta .....	80
EPIGRAFE IV: COMIENZO DE LA OBRA .....	82
Artículo 4. – Aspectos a reseñar .....	82
EPIGRAFE V: EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	83
Artículo 5. – Definición general.....	83
EPIGRAFE VI: CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES .....	87
Artículo 6. – Definición general.....	87
EPIGRAFE VII: CONDICIONES ECONÓMICAS: VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.....	88
Artículo 7. – Formas de abonar el gasto de obra .....	88
EPIGRAFE VIII: RECEPCIÓN.....	89
Artículo 8. – Definición general.....	89
EPIGRAFE IX: PUESTA EN OBRA EL HORMIGÓN .....	90
Artículo 9. – Colocación .....	90
Artículo 10. – Transporte de hormigón.....	91
Artículo 10.1 – Hormigonado en tiempo frío .....	92
Artículo 10.2 – Hormigonado en tiempo caluroso .....	93
Artículo 10.3 – Hormigonado en tiempo lluvioso .....	94
Artículo 11. – Cambio del tipo de cemento .....	94
Artículo 12. – Juntas.....	94
Artículo 13. – Curado .....	95
Artículo 14. – Reparación de defectos .....	96
Artículo 15. – Acabado superficial .....	96
EPIGRAFE X: COMPROBACIÓN QUE DEBE EFECTUARSE DURANTE LA EJECUCIÓN....	96
Artículo 16. – Generalidades.....	96
Artículo 17. – Cotas y secciones.....	98
Artículo 18. – Cementos utilizables.....	98
Artículo 18.1. – Suministro.....	98

Artículo 18.2. – Almacenamiento .....	99
Artículo 19. – Agua.....	100
Artículo 19.1. – Tipos de agua.....	100
Artículo 20. – Áridos.....	101
Artículo 20.1. – Generalidades.....	101
Artículo 20.2. – Designación y tamaños del árido doble.....	101
Artículo 20.3. – Suministro.....	102
Artículo 20.4. – Almacenamiento .....	103
Artículo 21. – Acero.....	103
EPIGRAFE XI: SEGURIDAD .....	103
Artículo 22. – Disposiciones de seguridad .....	103

## ÍNDICE DE MEDICIONES

<i>CAPÍTULO I: Acondicionamiento del terreno.....</i>	<i>1</i>
<i>CAPÍTULO II: División de la parcela .....</i>	<i>2</i>
<i>CAPÍTULO III: Pavimentación .....</i>	<i>3</i>
<i>CAPÍTULO IV: Instalación del riego .....</i>	<i>4</i>
<i>CAPÍTULO V: Plantación.....</i>	<i>4</i>
<i>CAPÍTULO VI: Mobiliario .....</i>	<i>6</i>

## ÍNDICE DE PRESUPUESTOS

1.	<i>PRECIOS UNITARIOS</i> .....	1
	CAPÍTULO I: Acondicionamiento del terreno .....	1
	CAPÍTULO II: División de la parcela .....	2
	CAPÍTULO III: Pavimentación.....	3
	CAPÍTULO IV: Instalación del riego.....	4
	CAPÍTULO V: Plantación .....	5
	CAPÍTULO VI: Mobiliario.....	8
2.	<i>JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS</i> .....	9
	CAPÍTULO I: Acondicionamiento del terreno .....	9
	CAPÍTULO II: División de la parcela .....	11
	CAPÍTULO III: Pavimentación.....	13
	CAPÍTULO IV: Instalación del riego.....	14
	CAPÍTULO V: Plantación .....	16
	CAPÍTULO VI: Mobiliario.....	22
3.	<i>PRESUPUESTO</i> .....	25
	CAPÍTULO I: Acondicionamiento del terreno .....	25
	CAPÍTULO II: División de la parcela .....	26
	CAPÍTULO III: Pavimentación.....	27
	CAPÍTULO IV: Instalación del riego.....	28
	CAPÍTULO V: Plantación .....	29
	CAPÍTULO VI: Mobiliario.....	33
4.	<i>PRESUPUESTO GENERAL</i> .....	35



# DOCUMENTO N.º 1: MEMORIA





## ÍNDICE

<b>1. OBJETO DEL PROYECTO.....</b>	<b>8</b>
1.1. Título del proyecto .....	8
1.2. Objetivo .....	8
1.3. Justificación .....	8
<b>2. ALCANCE .....</b>	<b>8</b>
<b>3. ANTECEDENTES.....</b>	<b>9</b>
3.1. Localización .....	9
3.2. Descripción situación actual de la parcela .....	10
3.3. Características bioclimáticas y edafológicas del entorno.....	14
3.3.1. Características climáticas.....	14
3.3.2. Características del suelo .....	16
3.3.2.1. Características geológicas .....	16
3.3.2.2. Características edáficas.....	17
3.3.3. Hidrografía .....	18
<b>4. NORMAS Y REFERENCIAS .....</b>	<b>18</b>
4.1. Disposiciones legales y normas aplicadas .....	18
4.2. Programas y herramientas utilizadas .....	19
4.3. Plan de gestión de calidad aplicado durante la redacción del proyecto .....	19
<b>5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS.....</b>	<b>19</b>
5.1. Definiciones.....	19
5.2. Abreviaturas .....	19
<b>6. REQUISITOS.....</b>	<b>20</b>
6.1. Requisitos del promotor .....	20
6.2. Requisitos del entorno .....	20
6.3. Requisitos del proyectista .....	21
<b>7. ZONIFICACIÓN.....</b>	<b>21</b>
7.1. Criterios generales para la toma de decisiones .....	21
7.2. Asignación de uso a cada zona .....	23
<b>8. DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO .....</b>	<b>24</b>
8.1. Zona 1: Plantación Hortícola .....	24
8.1.1. Situación actual.....	24
8.1.2. Objetivo de la zona .....	25
8.1.3. Propuesta de diseño .....	25
8.2. Zona 2: Parque infantil .....	26
8.2.1. Situación actual.....	26
8.2.2. Objetivo de la zona .....	26
8.2.3. Propuesta de diseño .....	26

8.3.	Zona 3: Área de descanso .....	28
8.3.1.	Situación actual.....	28
8.3.2.	Objetivo de la zona .....	28
8.3.3.	Propuesta de diseño .....	28
8.4.	Zona 4: Estanque.....	30
8.4.1.	Situación actual.....	30
8.4.2.	Objetivo de la zona .....	30
8.4.3.	Propuesta de diseño .....	30
8.5.	Zona 5: Jardín ornamental .....	32
8.5.1.	Situación actual.....	32
8.5.2.	Objetivo de la zona .....	32
8.5.3.	Propuesta de diseño .....	32
8.5.3.1.	Subjardín 1: .....	33
8.5.3.2.	Subjardín 2: .....	33
8.5.3.3.	Subjardín 3: .....	34
8.5.3.4.	Subjardín 4: .....	35
8.6.	Zona 6: Caminos.....	36
8.6.1.	Situación actual.....	36
8.6.2.	Objetivo de la zona .....	36
8.6.3.	Propuesta de diseño .....	36
9.	<i>FLUJOS DE TRANSICIÓN</i> .....	37
9.1.	Circulación usuarios a pie.....	37
9.2.	Maquinaria .....	39
10.	<i>FLUJOS DE VISIBILIDAD</i> .....	39
11.	<i>MANEJO DEL AGUA</i> .....	40
12.	<i>PLANIFICACIÓN DE TRABAJOS A REALIZAR</i> .....	41
12.1.	Trabajos a realizar en toda la parcela .....	41
12.1.1.	Acondicionamiento del terreno .....	41
12.1.2.	Pavimentación.....	41
12.1.3.	Establecimiento del suelo para la vegetación .....	41
12.2.	Trabajos a realizar por zonas.....	41
12.2.1.	Divisiones de las parcelas .....	41
12.2.1.1.	Zona 1: Plantación hortícola.....	41
12.2.1.2.	Zona 3: Área de descanso .....	42
12.2.1.3.	Zona 4: Estanque.....	42
12.2.2.	Instalación del sistema de riego.....	43
12.3.	Plantación de las especies vegetales.....	44
12.3.1.	Siembra del césped .....	44
12.3.2.	Plantación árboles, arbustos y flores .....	45
12.4.	Mobiliario urbano .....	45
12.5.	Trabajos de mantenimiento .....	46
12.5.1.	Mantenimiento del césped .....	46
12.5.2.	Mantenimiento de árboles y arbustos .....	47
12.5.3.	Mantenimiento del mobiliario .....	47
13.	<i>CALENDARIO ORNAMENTAL</i> .....	47
14.	<i>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</i> .....	48

**15. PRESUPUESTO..... 48**

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Características químicas de la muestra de suelo analizado. Fuente: ANEXO II: Edafología.....	17
<b>Tabla 2:</b> Cálculo de tiempo de riego en minutos.....	44
<b>Tabla 3:</b> Cálculo de tiempo de riego en minutos.....	44

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Localización de la parcela. Fuente: <a href="https://catastro.navarra.es/navegar/">https://catastro.navarra.es/navegar/</a> .....	9
<b>Figura 2:</b> Tres áreas identificables.....	10
<b>Figura 3:</b> Espacio cercano al cauce del río.....	11
<b>Figura 4:</b> Zona contigua al patio del colegio.....	11
<b>Figura 5:</b> Espacio ubicado en la parte trasera del polideportivo.....	12
<b>Figura 6:</b> Espacio ubicado entre el polideportivo y la parte trasera del estanque.....	12
<b>Figura 7:</b> Diseño actual del ÁREA 3.....	13
<b>Figura 8:</b> Explanada de la que se compone el estanque del ÁREA 3.....	13
<b>Figura 9:</b> Ubicación de la localidad de Lekunberri en el mapa geológico. Fuente: ANEXO II: Edafología.....	16
<b>Figura 10:</b> Clasificación U.S.D.A para tierras vegetales de baja calidad. Fuente: ANEXO II: Edafología.....	17
<b>Figura 12:</b> Diseño de Zona 1: Plantación hortícola.....	25
<b>Figura 13:</b> Diseño de Zona 2: Parque infantil.....	27
<b>Figura 14:</b> Diseño de Zona 3: Área de descanso.....	29
<b>Figura 15:</b> Diseño de Zona 4: Estanque.....	31
<b>Figura 16:</b> Diseño de Zona 5: Jardín ornamental, Subjardin 1.....	33
<b>Figura 17:</b> Diseño de Zona 5: Jardín ornamental, Subjardin 2.....	34
<b>Figura 18:</b> Diseño de Zona 5: Jardín ornamental, Subjardin 3.....	35
<b>Figura 19:</b> Diseño de Zona 5: Jardín ornamental, Subjardin 4.....	36
<b>Figura 20:</b> Transcurso de caminos para viandantes a pie.....	38
<b>Figura 21:</b> Transcurso de caminos para la maquinaria.....	39
<b>Figura 22:</b> Diseño de la instalación del sistema de riego.....	43

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Representación de las temperaturas en °C. Fuente: ANEXO I: Climatología.....	14
<b>Gráfico 2:</b> Representación de la precipitación en mm. Fuente: ANEXO I: Climatología.....	15
<b>Gráfico 3:</b> Diagrama ombrotérmico. Fuente: ANEXO I: Climatología.....	15



## 1. OBJETO DEL PROYECTO

### 1.1. Título del proyecto

Proyecto de transformación de una parcela en área de recreo en la localidad de Lekunberri (Navarra).

### 1.2. Objetivo

El objetivo del presente proyecto es la transformación de una parcela rustica que se encuentra en desuso en un área de recreo para el disfrute de la población de la localidad y los turistas que esta localidad recibe. La localidad en la actualidad cuenta con un gran ascenso de la población tanto joven o longeva, por ello, se requiere de mayor superficie de zonas de recreo.

### 1.3. Justificación

El proyecto ha sido solicitado por el Ayuntamiento de Lekunberri ya que se trata de una parcela ubicada en suelo público. Para la dirección de dicho proyecto se requiere de una persona cualificada para ello, siendo la persona elegida Dña. Lorena Huici Rayo.

El ayuntamiento quiere transformar este terreno en un área con distintas zonas para llevar a cabo actividades dirigidas a distintos colectivos, pudiendo ser niños como personas mayores. Para ello, la administración ha realizado una lista con los objetivos estableciendo las necesidades a cumplir siendo las directrices para realizar el diseño del nuevo área.

La transformación consistirá en la conversión de la parcela en distintas zonas compuestas de una zona de producción hortícola, una zona infantil, una zona que contará con un estanque y animales propios y un jardín con una zona de descanso tratando de integrar el área con el entorno de la población.

## 2. ALCANCE

El proyecto se basará en la realización de un área de recreo para distintos colectivos. Por ello, la administración ha establecido diferentes directrices que para llevarlas a cabo se deberán realizar los estudios que se mencionan a continuación:

- Estudio climático y edafológico de la zona para la toma de decisiones (Anexo I y Anexo II).
- Análisis del material vegetal actual y selección mediante un catálogo elaborado la vegetación de cada zona diseñada (Anexo III).

- Selección y descripción del mobiliario necesario para el desarrollo de la parcela (Anexo IV).
- Diseño y definición del sistema de riego (Anexo V).
- Definición y establecimiento del calendario de mantenimiento del material vegetal y los demás elementos (Anexo VI).
- Estudio de seguridad y salud teniendo en cuenta las especificaciones del Real Decreto 1627/1997 (Anexo VII).

### 3. ANTECEDENTES

#### 3.1. Localización

La parcela se encuentra a las afueras del municipio de Lekunberri en la merindad con Mugiro concejo perteneciente al valle de Larraun y cuenta con una extensión total de 12.346,3 m<sup>2</sup>. (Figura 1), la localización a nivel autonómico y municipal se realizan con mayor detalle en el documento de Planos, véase Plano 1 y Plano 2.



**Figura 1:** Localización de la parcela. Fuente: <https://catastro.navarra.es/navegar/>

El terreno no ha tenido un uso definido como tal, por ello es bastante irregular y cuenta con zonas con algo más de pendiente que otras. En concreto, se trata de una parcela que por uno de los laterales transcurre el río, aprovechándose de eso se realizó una laguna donde se colocaron distintos tipos de animales con el fin de construir un parque ya que se encuentra en la vecindad del colegio y el polideportivo.



### 3.2. Descripción situación actual de la parcela

La parcela se encuentra ubicada a las afueras de la localidad, concretamente se ubica en la parte trasera del polideportivo y del colegio municipal. Dada su localización la función de la parcela hasta ahora ha sido la de recibir todo el material de relleno generado en las obras de mantenimiento del pavimento de la localidad.

La parcela se encuentra en desuso ya que no presenta suelo fértil porque su superficie se compone de una capa de grava, aunque se observan manchas de vegetación distribuidas por el terreno.

El terreno se puede dividir en tres áreas hábiles como se puede ver en la Figura 2.



*Figura 2: Tres áreas identificables.*

- ÁREA 1: se ubica en la parcela contigua al patio del colegio municipal, en ella no se observa ningún tipo de vegetación, aunque dada su cercanía al cauce del río en los márgenes de este se observan distintas especies vegetales (Figura 3).





**Figura 3:** *Espacio cercano al cauce del río.*



**Figura 4:** *Zona contigua al patio del colegio*



- **ÁREA 2:** se ubica entre la parte trasera del polideportivo (Figura 5) y del estanque (Figura 6), siendo la que contiene mayor espacio en comparación con las otras 2 áreas. Esta zona presenta el mismo material en la superficie del terreno que la anterior, aunque en el margen con el estanque se puede observar materia vegetal, como césped y arboles colocados en el diseño actual del estanque.



**Figura 5:** Espacio ubicado en la parte trasera del polideportivo.



**Figura 6:** Espacio ubicado entre el polideportivo y la parte trasera del estanque.



- **ÁREA 3:** espacio el cual en la actualidad presenta un diseño realizado para un proyecto anterior (Figura 7). La zona se compone de una balsa de agua que con ciertos desperfectos en cuanto a su estética y uso por el paso del tiempo. Además, se compone de una explanada en uno de los laterales del estanque donde se observan algunas especies vegetales, aunque dichas especies y la cubierta vegetal no presentan unas condiciones óptimas (Figura 8). Por último, el paseo que rodea el estanque y acaba en el robledal se encuentra vallado, aunque dicha valla no cuenta con los requisitos mínimos de seguridad.



**Figura 7:** Diseño actual del ÁREA 3.



**Figura 8:** Explanada de la que se compone el estanque del ÁREA 3.

### 3.3. Características bioclimáticas y edafológicas del entorno

#### 3.3.1. Características climáticas

El clima de la zona es un clima que presenta una gran oscilación en cuanto a las temperaturas y las precipitaciones, ya que según la clasificación de Papadakis se cataloga como un clima marítimo fresco, es decir, se encuentran valores muy diferentes a lo largo de los años seleccionados para el estudio. (ANEXO I: Climatología)

##### - Temperatura:

El entorno presenta una temperatura media anual de 13°C produciéndose un aumento o disminución de esta dependiendo del mes y la estación en la que nos encontramos, (Gráfico 1).

La temperatura máxima media (TM) más alta se produce en los meses de verano, produciéndose el máximo en el mes de agosto 28,3°C, en cambio la temperatura media mínima (Tm) se produce en los meses de invierno, más concretamente en el mes de enero con un valor de 1,4°C.

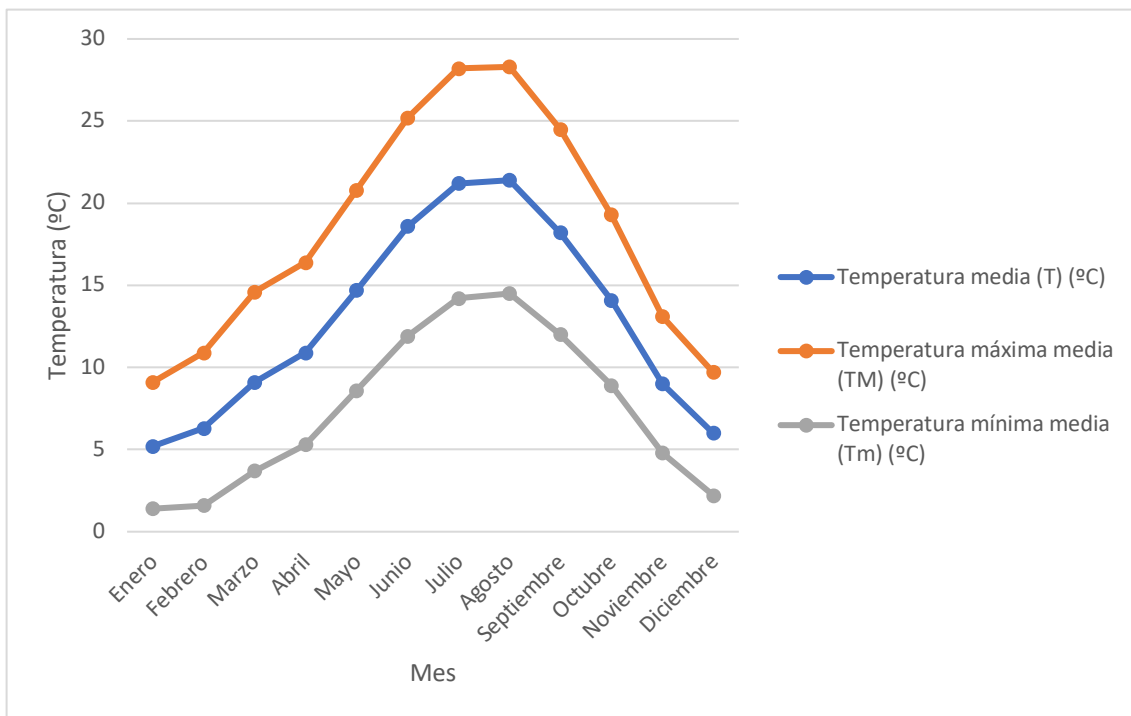


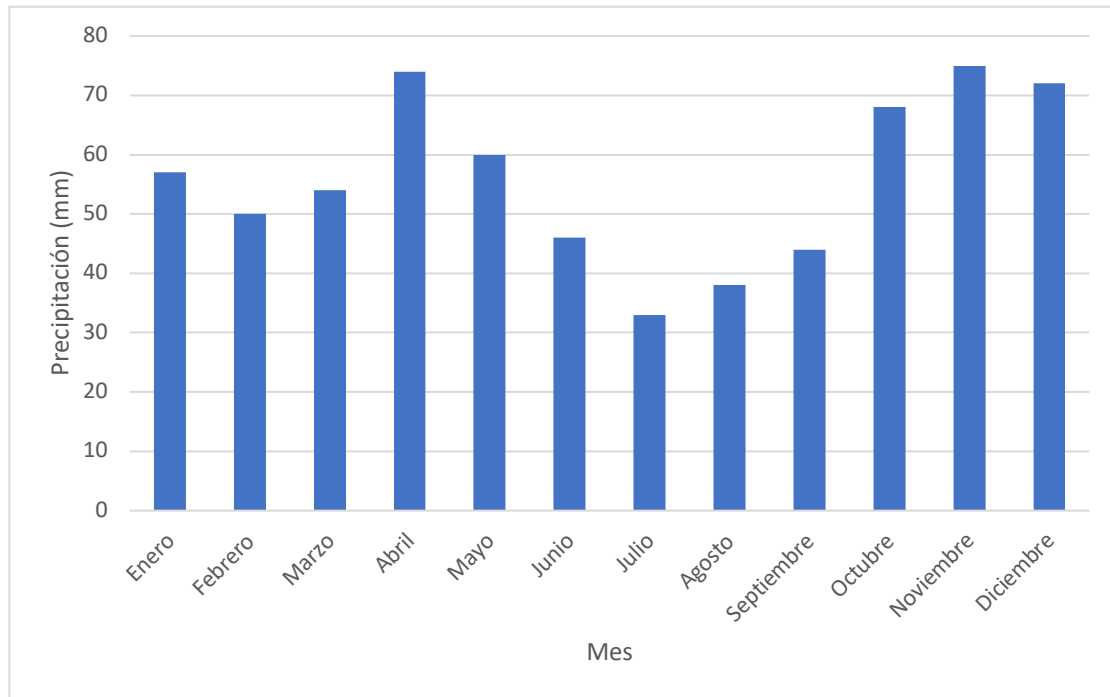
Gráfico 1: Representación de las temperaturas en °C. Fuente: ANEXO I: Climatología.

##### - Precipitación:

En cuanto a las precipitaciones se produce una precipitación media acumulada de 55 mm ocurriendo igual que con la temperatura, dependiendo del mes del año esta cantidad aumenta o disminuye.

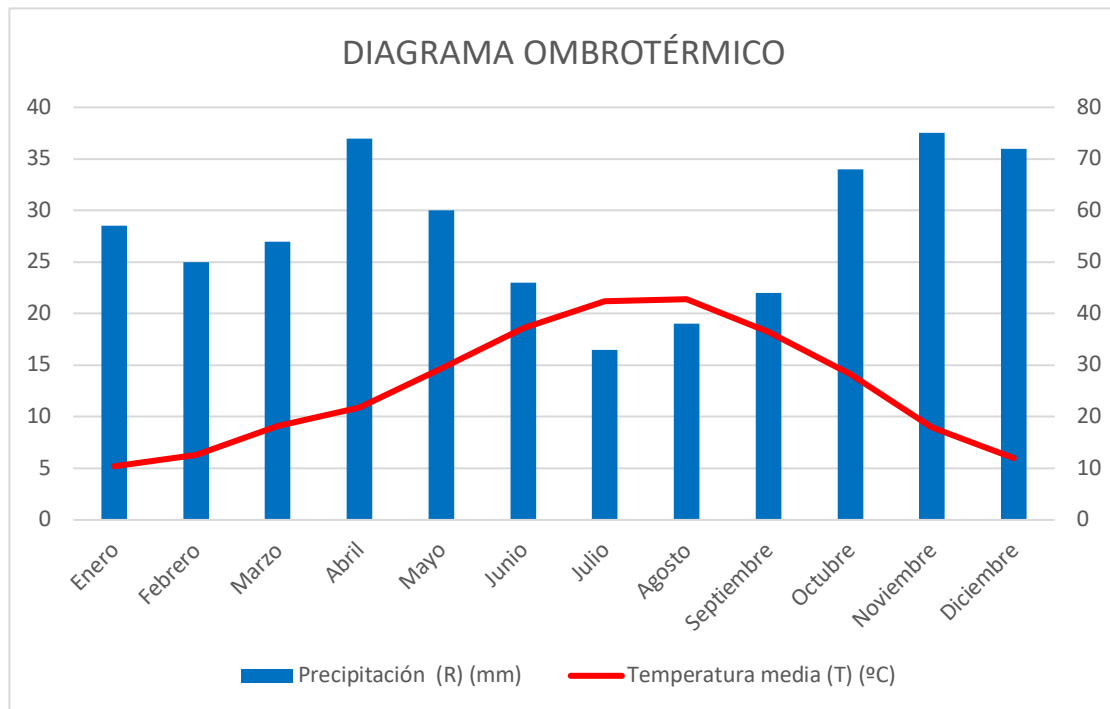
La zona presenta un régimen hídrico irregular (Gráfico 2), es decir los valores son variables a lo largo de todo el año. Presentando el máximo de precipitaciones en noviembre con un valor de 75 mm y un valor mínimo en el mes de julio con 33 mm. Al

igual que con la temperatura los meses de verano las precipitaciones disminuyen en cambio en los meses de invierno-otoño las precipitaciones aumentan.



**Gráfico 2:** Representación de la precipitación en mm. Fuente: ANEXO I: Climatología.

Una vez obtenido el diagrama ombrotérmico (Gráfico 3) de la zona se observa que los meses de sequía se producirán en los meses de verano, aunque será más notorio en los meses de julio y agosto.



**Gráfico 3:** Diagrama ombrotérmico. Fuente: ANEXO I: Climatología.

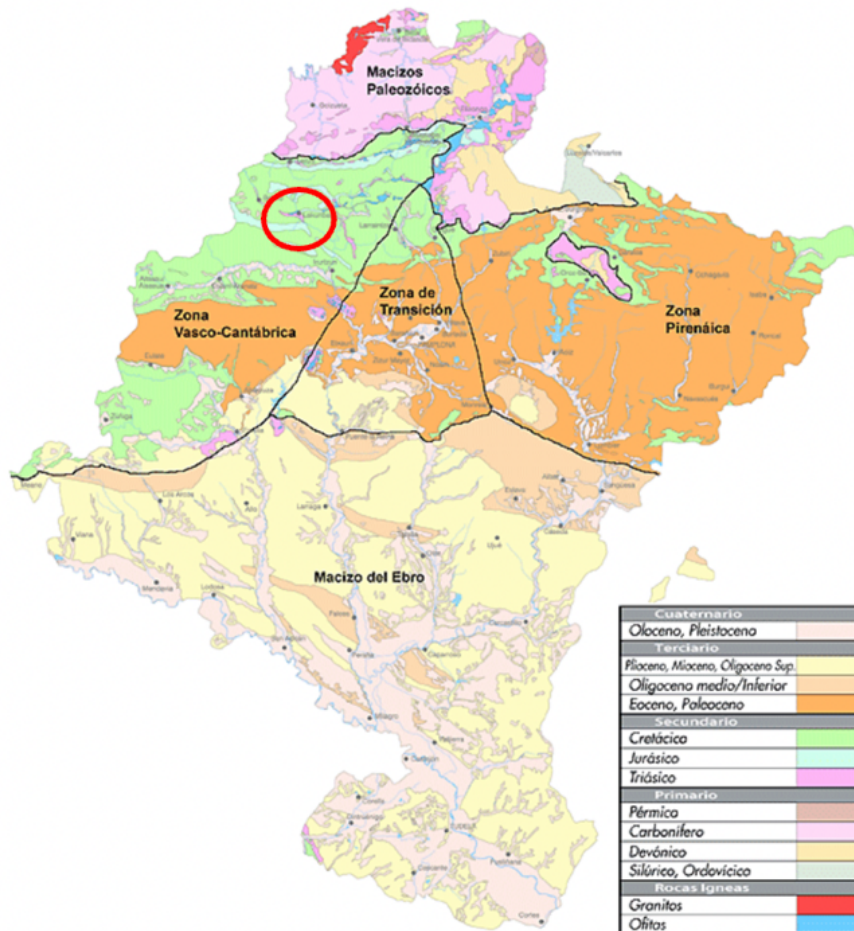


### 3.3.2. Características del suelo

En el *ANEXO II: Edafología* se describirán más detalladamente las características resumidas a continuación.

#### 3.3.2.1. Características geológicas

La parcela de estudio se sitúa al noroeste de Pamplona ubicándose en el mapa geológico de Navarra en la zona Vasco-Cantábrica limitándola por el norte la zona de los Macizos Paleozoicos y por el oeste la zona de Transición. (Figura 9)



**Figura 9:** Ubicación de la localidad de Lekunberri en el mapa geológico. Fuente: ANEXO II: Edafología.

La parcela se encuentra ubicada sobre formaciones de Trías, concretamente de Facies Keuper, ligadas a estructuras diapíricas. El terreno está compuesto por arcillas abigarradas de colores rojos, verdosos y ocre, Presenta materiales de origen evaporítico compuesto de yeso y sales, además de cuerpos ofíticos de cantos rodados. Aunque se debe reseñar la presencia de materiales de relleno como gravas y piedras colocadas por el hombre.

### 3.3.2.2. Características edáficas

Según sus características físicas la textura del terreno se clasifica según la clasificación U.S.D.A como clase textural Franco – Arcillo – Limoso. Además, no presenta estructura uniforme y la materia orgánica presente es escasa o baja, también presenta buen almacenaje de nutrientes, por ello se determina que la parcela es APTA para jardinería, aunque se clasifica como suelo de baja calidad para el desarrollo vegetal (Figura 10).

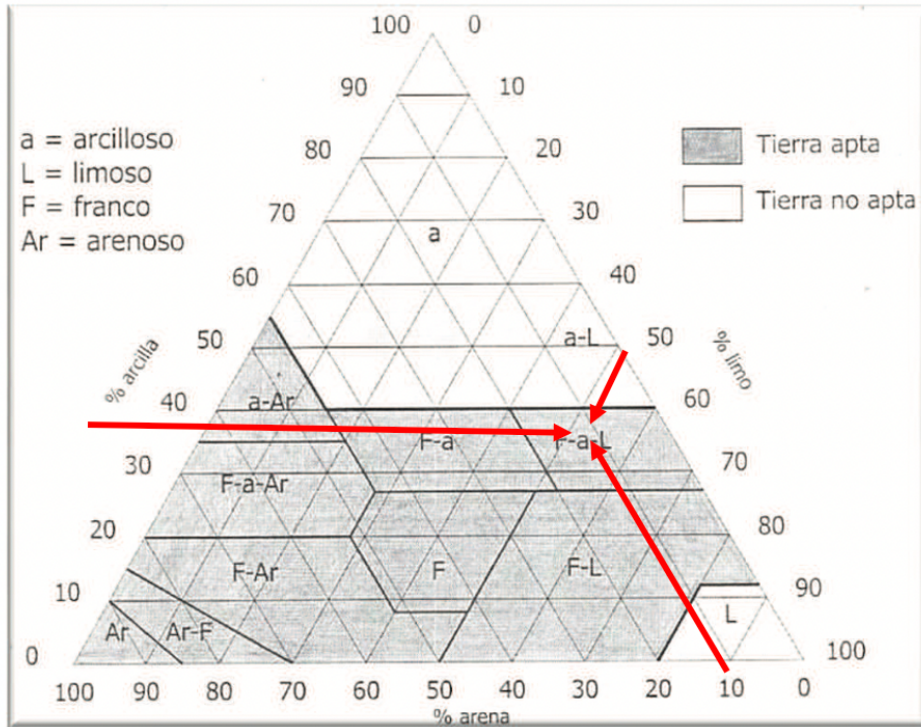


Figura 10: Clasificación U.S.D.A para tierras vegetales de baja calidad. Fuente: ANEXO II: Edafología.

En cuanto a las características químicas el pH presenta un valor de 7.9 y los niveles de fósforo, potasio y magnesio son adecuados, aunque se aconseja realizar algún aporte externo. Además, la relación de calcio y magnesio es adecuada evitando problemas de antagonismo.

Tabla 1: Características químicas de la muestra de suelo analizado. Fuente: ANEXO II: Edafología.

Parámetro	Nivel Optimo	Resultado
Materia Orgánica (%)	1,5 -3	0,97
Magnesio Asimilable (mg/100Kg)	50 - 100	86,73
Fosforo Asimilable (mg/100Kg)	11,5 - 25	19,05
Potasio Asimilable (mg/100Kg)	100 - 180	120,00
Relación Ca/Mg (meq/100Kg)	4,5 - 12	5,00
Carbonatos (g/100g)	0 - 20	13,97
Caliza Activa (g/100g)	< 6	5,34
Conductividad Eléctrica (dS/m)	< 1	0,58
pH	7,3 – 8,0	7,90



### 3.3.3. Hidrografía

El curso del agua que rodea el terreno es afluente del río Larraun, que discurre al margen de la localidad produciendo la división con los pueblos pertenecientes al valle.

Este río se origina en las faldas de la Sierra de Aralar, ya que el terreno calizo que las forma permite filtrar el agua de precipitación al suelo creando distintos surcos donde se producirán distintos ríos subterráneos. Este cauce se diferencia en dos fases o partes ya que sale a la superficie dos veces (*Ayuntamiento de Larraun, 2010*).

En la primera fase el río sale a la superficie del nacedero de Aitzarrateta recorriendo una distancia de 2Km donde vuelve a ser subterráneo para volver a salir a la superficie en el nacedero de Basakaitz, hasta llegar a Lekunberri.

Al producirse estas dos fases en el cauce del agua es de régimen irregular, además se produce un gran cambio en el cauce del río dependiendo de la estación en la que se encuentre, en verano suele ser menor pudiendo estar prácticamente seco y en invierno más elevando con mayor carga de agua.

En las inmediaciones de la parcela transcurre el cauce del río Larraun, para construir la laguna ahora presente en la parcela (*véase punto 3.2. Descripción situación actual*) se realizó una desviación en el cauce del río para la obtención de parte de esa agua para el llenado y el mantenimiento del estanque.

## 4. NORMAS Y REFERENCIAS

### 4.1. Disposiciones legales y normas aplicadas

A continuación, se detallan las normas y disposiciones legales utilizadas para el diseño del ajardinamiento.

- UNE 157001:2014: "Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico"
- Ley de 30 de marzo de 1.971, sobre producción de semillas y plantas de vivero.
- Real Decreto de 21 de marzo de 1.986 por el que se modifica el Reglamento General sobre producción de semillas y plantas de vivero.
- RD de 11 de Febrero de 2.000 por el que se aprueba el Reglamento Técnico de control de la producción y comercialización de los materiales de reproducción de las plantas ornamentales.
- Normas Tecnológicas de Jardinería y Paisajismo (NTJ) del Colegio de Ingenieros Técnicos Agrícolas y Peritos Agrícolas de Cataluña.

## 4.2. Programas y herramientas utilizadas

Para el desarrollo del proyecto se han utilizado una serie de programas y herramientas que se detallan a continuación.

- Para la redacción del proyecto se ha utilizado el software de Microsoft Word.
- Para la realización de cálculos y figuras se ha utilizado el software de Microsoft Excel.
- Para la realización de planos a partir de bases de datos de formato ráster y vectorial se ha utilizado el software de Qgis.
- Para la realización esquemática de los procesos llevados a cabo en el proyecto se ha utilizado el programa de AutoCad.

## 4.3. Plan de gestión de calidad aplicado durante la redacción del proyecto

Se establecerá un plan de gestión donde se evaluará la calidad del documento por ello, se tomará como guía la norma UNE 157001:2014: "Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico" donde se establecen criterios para el orden, distribución, planteamiento y buena redacción. El presente documento se compondrá de los siguientes documentos en el orden de mención Memoria, Anexos, Planos, Pliego de condiciones, Mediciones y Presupuesto.

## 5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

### 5.1. Definiciones

Bide Gorri: Camino (Bide) de hormigón teñido de rojo (Gorri) que transcurre a lo largo de todo el margen del río desde el este del municipio acabando en la parcela donde se realiza el proyecto de ajardinamiento.

Material de relleno: Suelo del terreno donde se realiza el diseño del ajardinamiento que se compone de gravas de gran tamaño y arenisca.

Murete: Estructura de baja altura compuesta de hormigón con el fin de establecer la separación entre parcelas.

Empalizada de madera: Valla de madera de pino tratada construida con el fin de medida de seguridad.

### 5.2. Abreviaturas

- °C: Grados Celsius.
- cm: Centímetro.
- CV: Caballo de vapor.
- g: Gramo.
- h: Hora.

- km: Kilometro.
- Kg: Kilogramo.
- L: Litro.
- dS: Decisiemens
- m: Metro.
- mm: Milímetro.
- m<sup>2</sup>: Metro cuadrado.
- m<sup>3</sup>: Metro cúbico.
- meq: Miliequivalente.
- Rpm: Revoluciones por minuto.

## 6. REQUISITOS

En el presente apartado se describen los requisitos impuestos por el promotor, en este caso el Ayuntamiento de Lekunberri, el entorno y el proyectista que definirán el alcance el proyecto.

### 6.1.Requisitos del promotor

La administración ha presentado una lista con las necesidades y condicionantes que se deberán cumplir en el proyecto:

- Se crearán distintas áreas de recreo: una zona infantil, una zona de producción hortícola, una zona con lago y animales propios y por último varias zonas de descanso.
- Se optará por el uso de especies que ya se encuentran adaptadas al medio y a la climatología de la zona con el fin de promover la flora autóctona.
- El espacio diseñado no deberá producir problemas de funcionalidad y movilidad tanto de maquinaria de mantenimiento y los usuarios. Se deberán distribuir las zonas de manera adecuada y no se deberá entorpecer el crecimiento normal de la flora
- Se mantendrá la desviación del cauce del rio para el llenado del estanque y su mantenimiento, restaurando el entorno de la fauna ya presente en el entorno.
- Se consultará la posibilidad de emplear subvenciones y en el caso de que existan se hará uso de ellas.

### 6.2.Requisitos del entorno

El diseño y desarrollo del proyecto deberá realizarse de manera respetuosa y sostenible con el entorno y medio ambiente. Además, la parcela presenta varias limitaciones en

cuanto a las características geológicas (Anexo II) y climáticas (Anexo I), desarrolladas de manera extensa en los anexos.

### **6.3. Requisitos del proyectista**

Proyecto deberá cumplir requisitos establecidos por el promotor y respetando los requisitos del entorno además de cumplir las normativas pertinentes.

También se deberán cumplir las fechas de entrega establecidas en la planificación del proyecto, pudiendo solicitar una ampliación de dichos plazos por causas de fuerza mayor como la meteorología, problemas de intermediarios...etc.

## **7. ZONIFICACIÓN**

El objetivo de un proyecto es plantear una solución a un problema o decisión que se debe tomar, para ello, se deben tener en cuenta diferentes opciones y después del análisis de dichas opciones se selecciona la correcta para proceder al desarrollo del proyecto. Dicha solución además de satisfacer los objetivos establecidos por el promotor se deberá adaptar a las condiciones propias del entorno, ya sea climatología, edafología o el paisaje teniendo en cuenta la solución a corto y largo plazo.

En el caso particular a desarrollar se presentan varios condicionantes en cuanto a la zonificación del terreno. El ayuntamiento establece el criterio de crear espacios diferentes donde se realizarán diferentes actividades. Teniendo en cuenta el terreno se ha determinado dividir las 3 áreas en varias subáreas creando un diseño que se componga de 5 zonas diferentes. En los siguientes apartados se procederá a la justificación de la decisión de diseño y se detallará la función y diseño de ellas.

### **7.1. Criterios generales para la toma de decisiones**

Para determinar la solución más adecuada para el presente proyecto se han establecido los criterios de sostenibilidad y mínimos trabajos de mantenimiento de la zona, con el objetivo de plantear una zonificación que sea lo más racional y eficiente. Las condiciones de mayor importancia son aquellas que hacen referencia a la materia vegetal, ya que con dicha solución se busca un espacio en el que el grado de mantenimiento de la parcela no sea elevado y costoso, además de diseñar una zona verde de gran calidad. Para ello, se tomarán como guía las "Normas Tecnológicas de Jardinería y Paisajismo" descritas en el Pliego de Condiciones.

La elección de la materia vegetal se debe realizar teniendo en cuenta diversos factores, su morfología en referencia a su tamaño, forma y coloración, además de su época de floración. Por todo ello, se seleccionan especies que ya se encuentran adaptadas a la zona o presentan un desarrollo adecuado según las características climáticas y edáficas que se presentan. También aquellas que presentan resistencia a plagas y enfermedades

que se puedan desarrollar. Además, se ha buscado que los materiales seleccionados tengan un mantenimiento sencillo de cara al futuro y su adquisición se pueda realizar de manera sencilla.

En algunas partes del terreno se pueden dividir varias manchas de vegetación, en el Área 2 se divisan varios ejemplares del género de las hayas, por ello, dichos arboles se mantendrán en la nueva propuesta de diseño.

Teniendo en cuenta los dos criterios establecidos al inicio se reducirá la presencia de césped en los espacios que no sea necesario. En los espacios que se consideren de tránsito su función será puramente estética, el césped no deberá presentar un estado óptimo en cuanto a su uniformidad y color, el objetivo del césped será la de proporcionar una cubierta vegetal que sea agradable para su uso.

Además de los dos concionantes iniciales se debe tener en cuenta otro factor fundamental, el estado del suelo. Como se menciona en el *ANEXO II: Edafología* una de las zonas del terreno presenta gran material de relleno en la superficie, por ello, para la colocación del material vegetal previamente se deberá realizar un trabajo de retirada de suelo de al menos 1,5 m de profundidad añadiendo tierra cultivable para asegurar el desarrollo adecuado de las especies vegetales. Además, el suelo se clasifica como APTO para el desarrollo de jardines, pero este desarrollo dentro de esa clasificación se determina como baja, por ello se deberán realizar enmiendas orgánicas mediante compost en zanjas o hoyos de plantación.

Se evitará en la mayoría de lo posible la compactación del terreno y sus zonas verdes por el tránsito de maquinaria de siembra y mantenimiento del espacio, para evitar dichos problemas estos trabajos se llevarán a cabo mediante tractores y maquinaria ligera y en óptimas condiciones de humedad del terreno con el fin de evitar posibles afecciones en el terreno.

Mediante la creación de caminos y accesos también se fomentará el problema de compactación del terreno, por ello, el suelo que en el proyecto constituya una zona verde se trabajará con acciones previas a la implantación del césped. Se realizarán trabajos de descompactación del terreno a una profundidad de 1,5 m para evitar problemas de asentamiento de cualquier especie vegetal, ya sean árboles, arbustos o plantas ornamentales, además del mobiliario necesario para el diseño de la zona.

Continuando con los caminos, estos se diseñarán de manera de que su composición no sea diferente a los materiales presentes en el terreno, dichos materiales serán áridos, arenisca...etc. Además, mediante estos materiales se establecerá una delimitación con zonas encespedas.

## 7.2. Asignación de uso a cada zona

Teniendo en cuenta los criterios descritos en el punto anterior se presenta la siguiente división de las zonas teniendo en cuenta cuales van a ser las actividades que se van a llevar a cabo en ellas.

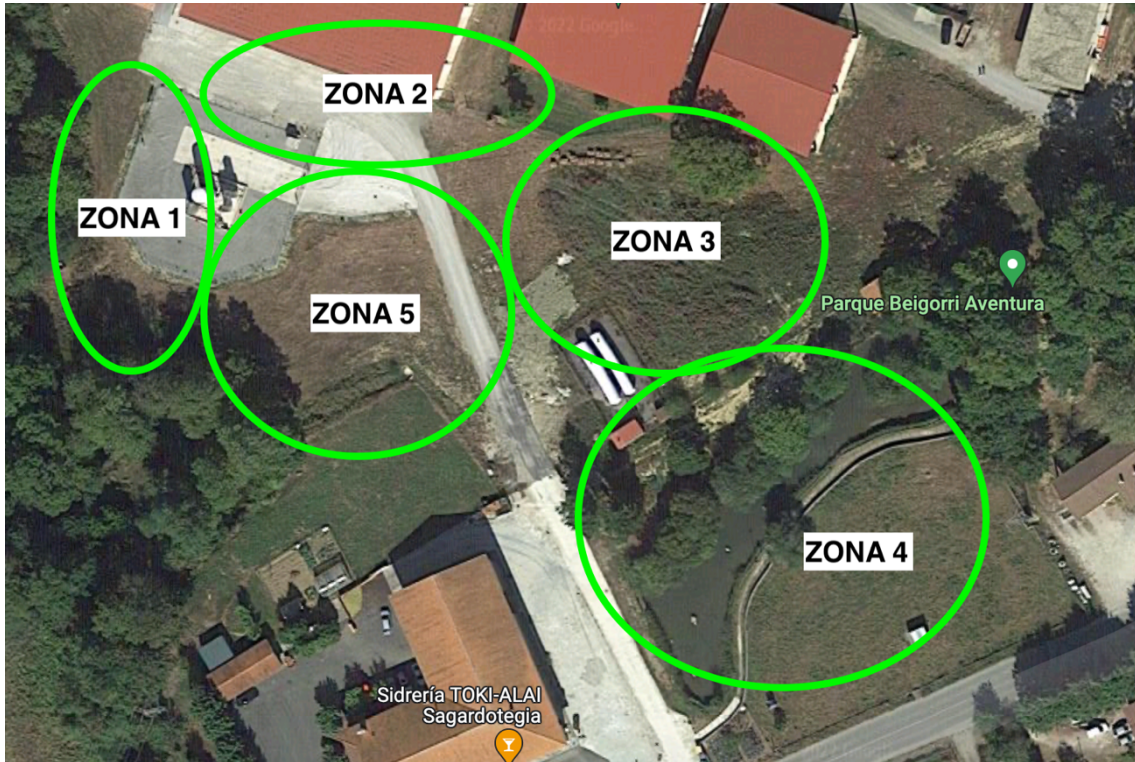


Figura 11: Zonificación planteada.

- ZONA 1: Plantación hortícola. La zona se ubica en el espacio cercano al colegio municipal de la localidad. Se ha seleccionado esta ubicación para la zona ya que en ella se llevarán a cabo actividades para la enseñanza de producción agrícola promovidas tanto por la entidad educativa como por el ayuntamiento.
- ZONA 2: Parque infantil. Se ubica en la parte trasera del polideportivo municipal, cerca del colegio. Se ha seleccionado esta ubicación por su accesibilidad desde el acceso entre el colegio y el polideportivo, y por su gran visibilidad desde las demás áreas.
- ZONA 3: Área de descanso. La zona se ubica en el espacio que se encuentra entre el polideportivo y el estanque. Teniendo en cuenta las características de la zona y determinando que la visibilidad de las zonas es bilateral, es decir, desde la Zona 3 se pueda ver en todo momento la zona 2 y al revés. Dicha explanada presenta elementos como árboles originarios de la zona en el margen de la Zona 4 permitiéndose utilizar los elementos para el resguardo en cuanto a las condiciones climáticas adversas.



- **ZONA 4:** Estanque. Se ubica en esta zona ya que toda la infraestructura se encuentra diseñada y proyectada por un proyecto anterior realizado por el ayuntamiento de Lekunberri. Únicamente se deberán realizar trabajos de mantenimiento como la limpieza del estanque y restauración de elementos que la comprenden.
- **ZONA 5:** Jardín ornamental. La zona se ubica en ultimo espacio que se encuentra entre la Zona 1 y la Zona 4. Se ha seleccionado este espacio ya que la cercanía al cauce del rio hace sencilla la instalación del sistema de riego y su abastecimiento. Además, presenta gran accesibilidad ya que el camino central que transcurre a lo largo de todo el terreno y acaba en la carretera nacional rodea la zona.

Además de establecer la función de cada área, se preverá una red de caminos donde se conectarán todas las áreas diseñadas de manera que sea funcional y se produzca un dinamismo en la transición de cada espacio. En el punto 8 descripción del diseño se ha denominado a los caminos como **ZONA 6**.

Una vez concluida la zonificación de la parcela se describirá de manera grafica la división mediante los planos correspondientes, dichos planos se encontrarán en el documento de planos, denominado *DOCUMENTO N.º3: Planos*.

## 8. DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO

En el presente apartado se describirá de manera detallada el diseño realizado para cada zona creada, todas las especies vegetales y mobiliario utilizados se detallarán en sus pertinentes anexos, *ANEXO III: Catálogo ornamental* y *ANEXO IV: Mobiliario*.

### 8.1. Zona 1: Plantación Hortícola

#### 8.1.1. Situación actual

Esta área se ubica en la inmediación de la escuela, es decir, en la parte trasera del colegio en orientada al oeste y cuenta con una superficie útil de 790 m<sup>2</sup>. Además, el acceso a dicha área se puede realizar mediante dos entradas. La primera es aquella que proporciona el acceso desde el paseo que transcurre por la ribera del rio denominado "Bide Gorri". El segundo acceso se produce mediante el camino que transcurre entre el edificio del comedor del colegio y el polideportivo.

En la actualidad la superficie de esta zona presenta material de relleno como la grava. Tal y como se describe en el apartado 7.2. Asignación de uso a cada zona, esta zona se destina a esta actividad por la cercanía que presenta con el colegio y el rio, facilitando de esta manera la instalación de un sistema de riego que será el que abastezca a la Zona 1 y a la Zona 5, además de un espacio didáctico.

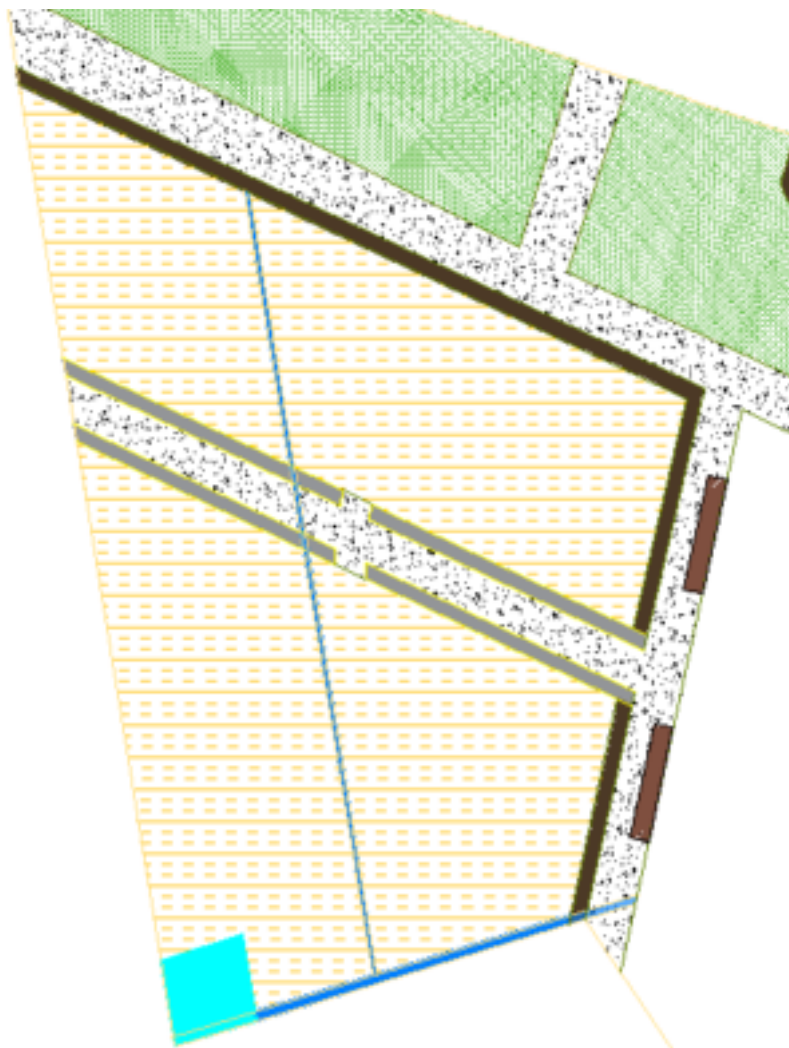
### 8.1.2. Objetivo de la zona

El objetivo de la zona es establecer un área donde se puedan llevar a cabo la actividad de producción hortícola fomentada por el colegio municipal, para la creación de un espacio interactivo y a la vez didáctico. También se destina esta zona para explotación de cualquier individuo perteneciente a la localidad siendo gestionada esta actividad por el ayuntamiento.

### 8.1.3. Propuesta de diseño

La zona donde se realiza la propuesta es la que se encuentra señalizada en la Figura 12 del Plano 3 del documento de planos. Este espacio representará un área de producción, que contara con una superficie total de 790 m<sup>2</sup>, se propone la división del área en dos zonas.

La primera zona contara con una superficie de 420 m<sup>2</sup> que se destinara a la producción local realizada mediante ciudadanos de la localidad para su práctica recreativa. En cambio, la siguiente zona que cuenta con una superficie de 370 m<sup>2</sup> se destinara para el uso educativo por parte del colegio municipal.



**Figura 12:** Diseño de Zona 1: Plantación hortícola.



Para la división de la zona se realizarán dos muretes de una altura de 50 cm, dejando en el centro un espacio de 3 m para establecer un camino de paso entre las dos parcelas siendo además acceso a ellas. Dichas parcelas se destinarán a productos de temporada por ello, deberán contar con un sistema de riego que abastezca la necesidad de agua durante todo el año.

Teniendo en cuenta la función del área se prevé un sistema de riego, para ello, será necesario realizar el diseño de una estación de bombeo desde el cauce del río, que se compondrá de una bomba que será la de acceso de agua que después se almacenará en un tanque del que se dividirá el agua para la Zona 1 y Zona 5. Esto se detallará en el *ANEXO V: Instalación de riego*

## 8.2.Zona 2: Parque infantil

### 8.2.1. Situación actual

Esta área se ubica en entre la parte trasera del polideportivo y la Zona 1. La zona cuenta con diversos accesos, uno de ellos es el mismo acceso que el de la plantación, además de esté cuenta con otro que comunica el estanque con un camino asfaltado que se inicia en la parte delantera del polideportivo. Por último, se presenta el acceso que transcurre por el paseo que rodea el estanque dando también acceso a la zona de descanso.

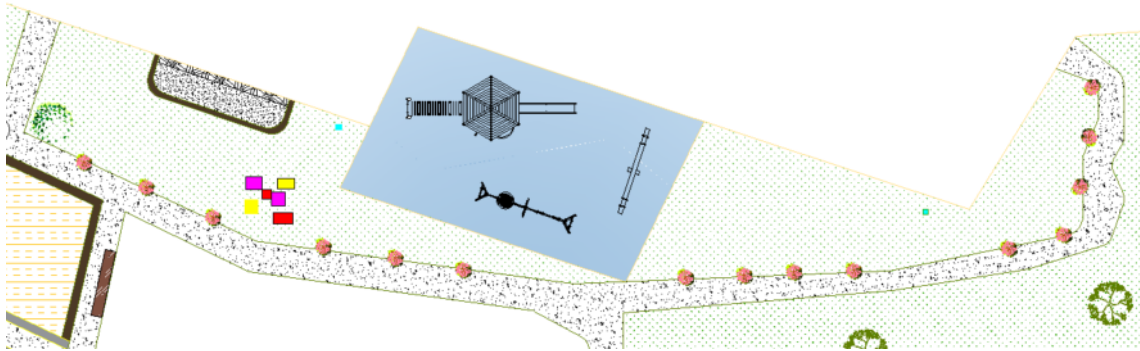
Dicha zona cuanta con una superficie hábil de 200 m<sup>2</sup> y actualmente presenta no ningún tipo de vegetación en la superficie, únicamente se encuentra presente una capa de grava y arenisca procedente de obras adyacentes realizadas en la localidad. Por ello, presenta una imagen desnuda e inhóspita.

### 8.2.2. Objetivo de la zona

La finalidad de la zona es crear un área donde se puedan realizar actividades de distinta índole por la población de infantil de la zona, proporcionando un espacio dinámico con distintas subáreas compuestas de diverso mobiliario para el tiempo recreativo de los más jóvenes.

### 8.2.3. Propuesta de diseño

El área de estudio se encuentra señalizada en la Figura 13 del Plano 4 del documento de planos. Se prevé que en esta zona se realizan diferentes actividades por ello, se realizaran trabajos de retirada de la grava y la arenisca y se añadirá suelo fértil para poder sembrar el césped y que este se desarrolle adecuadamente.



**Figura 13:** Diseño de Zona 2: Parque infantil.

La mezcla seleccionada para el césped será la siguiente: *Lolium perenne* al 50%, *Festuca Rubra* al 35% y *Poa Pratensis* al 15%. Una vez realizado el acondicionamiento del suelo se procederá a establecer la división con los caminos y zonas adyacentes mediante un seto no uniforme de bajo mantenimiento. La elegida será la variedad *Weigela florida*, se selecciona dicha variedad ya que llega a alcanzar los 2 m de altura formando una gran masa vegetal y presenta gran resistencia a la climatología y plagas o enfermedades que puedan aparecer en la zona. Estos arbustos se colocarán en el margen de los caminos de acceso a una distancia de 2 m del final del camino, teniendo en cuenta su desarrollo en el futuro.

Una vez realizados los trabajos de acondicionamiento del material vegetal se procederá a la colocación del suelo de caucho como media de seguridad en el espacio donde se ubicará el parque infantil. Como establece la UNE-EN 1176 y UNE-EN 1177 un parque infantil deberá tener una superficie mínima de 60-75 m<sup>2</sup>, en este caso la superficie seleccionada será de 90 m<sup>2</sup>. Por ello, se necesitarán una cantidad de 90 losas de caucho de 1 m x 1 m.

Después de colocar el suelo se procederá a la ubicación del mobiliario que comprenderá este parque, uno de los elementos será un tobogán y una pared de cuerdas unida a la estructura del tobogán, colocado en la parte trasera del polideportivo.

Seguido del parque infantil, en la zona cercana al merendero a una distancia de 6 m se colocará un balancín y también se restaurará la fuente presente en esa zona. Después se ubicarán los columpios a una distancia de 6 m tanto del balancín como del tobogán, para ellos se ha seleccionado una estructura compuesta por dos columpios individuales y uno doble de tipo nido.

También, se colocará aprovechando la pared del polideportivo un rocódromo de pequeñas dimensiones, con una pared vertical que alcanzará 3 m de altura. Para establecer un perímetro de seguridad se vallará un espacio que cuente con un perímetro de 4x6m delimitado por traviesas de madera envejecida con una altura de 20 cm. Se

rellenará el espacio desde la pared hasta las traviesas, con arena como medida de prevención de accidentes.

Además, en la zona más alejada de los elementos ya colocados se creará un diseño compuesto de cubos de caucho a de distintas alturas donde los niños puedan jugar, dichos bloques como protección tendrán las aristas redondeadas y la altura máxima que alcanzaran será de 1 m.

Por último, se colocará un manzano en frente al rocódromo en la unión del camino central y el otro punto de acceso.

### **8.3. Zona 3: Área de descanso**

#### **8.3.1. Situación actual**

La zona se sitúa en el área adyacente a la zona infantil, cuenta con una superficie útil de 300 m<sup>2</sup> y los mismos accesos que sus zonas adyacentes además de un camino de conexión entre esta área y la zona infantil.

Además de ser la zona adyacente al parque infantil se encuentra en las inmediaciones del estanque, es decir, se trata de la parcela que se encuentra en la parte trasera del estanque. El área se encuentra desnuda sin vegetación en suelo, aunque presenta varios ejemplares de árboles autóctonos de la zona como las hayas, dicho ejemplares presentan varios años de edad y una vez realizado el control para establecer su situación sanitaria se concluye que es la adecuada para la zona.

#### **8.3.2. Objetivo de la zona**

La zona pretende proporcionar al diseño colectivo del terreno una zona de descanso compuesto de distintas subzonas como los merenderos, zonas de sombra proporcionadas por los árboles y una zona confortable desde la que se pueda controlar el parque infantil en caso de que sea necesario.

#### **8.3.3. Propuesta de diseño**

El área de estudio se encuentra señalizada en la Figura 14 del Plano 5 del documento de planos.

Antes de colocar la cubierta vegetal de la parcela se colocará una valla de malla de acero galvanizado de tracción simple, tendrá una altura de 1,5 m y una longitud de 150 m. Dicha valla se colocará para dividir la Zona 3 y la Zona 4, estableciendo una medida de seguridad con esta última. Después se restaurará el suelo de la zona con la misma mezcla de césped que en la Zona 1, respetando el espacio de los ejemplares ya presentes en el área.



**Figura 14:** Diseño de Zona 3: Área de descanso.

Además, de los ejemplares ya existentes se plantarán 4 ejemplares de roble, *Quercus robur*, y otros 3 ejemplares de manzano, *Malus domestica*, y, por último, 2 ejemplares de abeto, *Abies*.

En el área se colocarán 10 mesas de madera tratada para su mayor durabilidad a las adversidades del clima. Se distribuirán de manera que se les proporcione sombra con las especies vegetales seleccionadas. Además, se tendrá en cuenta la distancia de separación entre ellas, estableciendo una separación entre ellas que proporcione mayor confort a los usuarios.

También se aprovechará el sistema de tuberías de agua presente en las instalaciones del polideportivo para habilitar en la zona fuentes de agua, en total se colocarán 2 fuentes de agua colocadas en los accesos a la Zona 2. Además, se colocarán distintos puntos de deposición de restos, es decir, distintas papeleras distribuidas por todo el área.

Por último, para proporcionar mayor actividad en la zona se colocarán 6 barbacoas de piedra por toda la zona, respetando una separación mínima entre ellas.

## **8.4. Zona 4: Estanque**

### **8.4.1. Situación actual**

En la actualidad no presenta unas instalaciones en las óptimas condiciones para su uso recreativo. La zona se compone de una laguna de 150 m<sup>2</sup> y un fondo de 2 m, además de una zona compuesta de diversos arbustos, césped y una edificación de pequeño tamaño donde se resguardan los animales. La estructura de la balsa es de hormigón y presenta unas piedras de gran tamaño que se obtuvieron antiguamente del cauce del río, además el agua con el que se llena el estanque procede del cauce de la regata que transcurre en las inmediaciones de la parcela.

Para la obtención del agua en la infraestructura ya mencionada se encuentra una bomba que bombea el agua de la regata a la balsa en la época de verano para evitar el bajo nivel del agua. El sistema llenado consiste en que el río conforme su cauce avanza llega a una bifurcación donde la salida es la balsa y la llena, después para no acabar con transcurso del río la balsa cuenta con una salida que presenta cierta pendiente para facilitar la salida del agua, devolviendo el agua del río a su cauce normal.

### **8.4.2. Objetivo de la zona**

El objetivo de la zona es crear un espacio donde se pueda interactuar con los diversos animales que se encuentran en el estanque integrando la zona en un área de diversos espacios.

### **8.4.3. Propuesta de diseño**

El área de estudio se encuentra señalizada en la Figura 15 del Plano 6 del documento de planos. Primero se procederá a retirar a los animales del estanque y después vaciar la balsa de agua, bloqueando la entrada del agua y desviando el cauce del río, para evitar problemas de inundaciones. Dichas desviaciones se realizarán mediante un tubo de agua conectando la entrada de agua de la balsa con la salida. Una vez vaciado el recinto se procederá a la limpieza de la estructura de la balsa mediante hidrolimpiadoras de alta presión para la retirada de escombros y desecho que pudiera haber en el fondo del estanque.





**Figura 15:** Diseño de Zona 4: Estanque.

Una vez realizada la limpieza se procederá a la siembra del césped en los márgenes exteriores de la estructura de hormigón, siendo la mezcla y dosis de césped a sembrar la misma que se establece en los demás apartados y en el Pliego de condiciones.

Después de la colocación de la cubierta vegetal en dicho margen se colocarán 2 ejemplares de sauce llorón, *Salix*, proporcionando a la población animal del estanque una zona fuera del agua con sombra. Además, se realizará una pequeña plataforma en el lateral derecho del estanque de forma circular con un diámetro de 4 m una profundidad de 2,5 m desde el fondo de la balsa hasta la superficie, relleno el interior de la circunferencia con tierra fértil.

En el centro de la isleta se colocará un cerezo, *Prunus Cerasus*, por su pequeño porte y su colorida flor en las estaciones de primavera y verano. Después, se procederá a la colocación de una capa de arenisca y tierra en la base de la balsa disminuyendo su profundidad a 1,5 m. A continuación, se colocarán los ejemplares acuáticos vegetales en la balsa, siendo las elegidas las siguientes: Rodeando la isleta creada se colocarán 10 ejemplares de la cala acuática, *Zantedeschia aethiopica*, También se colocarán en los márgenes de tierra que contiene la estructura de hormigón de la balsa en el margen que se encuentra pegado a la barandilla del paseo 30 ejemplares de junco lacustre, *Schoenoplectus lacustris*.

Por último, para establecer el perímetro de seguridad entre el estanque y el paseo que lo rodea, se colocará una barandilla denominada empalizada de traviesas que se compondrá de madera envejecida y alcanzará una altura de 1,5 m, también detrás de ella se colocará una valla de metal para cerrar los huecos que presenta la barandilla entre las traviesas de madera.

## 8.5. Zona 5: Jardín ornamental

### 8.5.1. Situación actual

Esta última zona se encuentra ubicada en la parcela adyacente a la plantación hortícola y presenta las mismas características que ella. Se encuentra en un estado desuso y desnuda en cuanto a vegetación en superficie. También cuenta con una capa superficial de grava y arenisca, igual a la que presentan en las demás zonas a diseñar.

La zona cuenta con un acceso desde el estanque mediante el paseo que lo recorre, además cuenta con el mismo acceso que la plantación hortícola. Aunque hay que mencionar que todos los espacios creados se encuentran comunicados entre ellos, mediante un camino central.

### 8.5.2. Objetivo de la zona

El objetivo de la zona es facilitar un espacio donde se puedan observar diferentes especies de árboles, plantas ornamentales...etc, creando un espacio de descanso y distintos recorridos que se puedan realizar paseando.

### 8.5.3. Propuesta de diseño

El área de estudio se encuentra Plano 7 del documento de planos. Para un desarrollo adecuado de la materia vegetal, se retirará la capa de grava presente en el suelo hasta una profundidad de 1,5 m y se rellenará con suelo fértil para el desarrollo óptimo de las plantas y los árboles.

Antes de realizar los trabajos de siembra y trasplante se deberán de instalar las tuberías del riego por aspersión colocándolos de manera que el agua llegue a todo el material vegetal presente en el área a diseñar, el sistema se detallara en el *ANEXO V: Sistema de riego*.

Después de colocar la instalación de riego se procederá al diseño del jardín mediante la colocación de diferentes ejemplares vegetales. Al jardín se le proporcionara una forma redondeada colocando en el centro un ejemplar de haya, *Fagus sylvatica*, siendo el protagonista del jardín. El árbol se rodeará con césped y se creará un camino de grava que lo rodeará.

Una vez instalada la parte central del jardín se dividirán 4 subjardines compuestos de distintas plantas ornamentales y caminos.

#### 8.5.3.1. Subjardín 1:

El área de estudio se encuentra señalizada en la Figura 16 y cuenta con una superficie útil de 50 m<sup>2</sup>. Además, contará con dos caminos que la rodearan por los laterales. Se diseñará de manera que se pueda observar este jardín por todos los puntos del camino.



Figura 16: Diseño de Zona 5: Jardín ornamental, Subjardín 1.

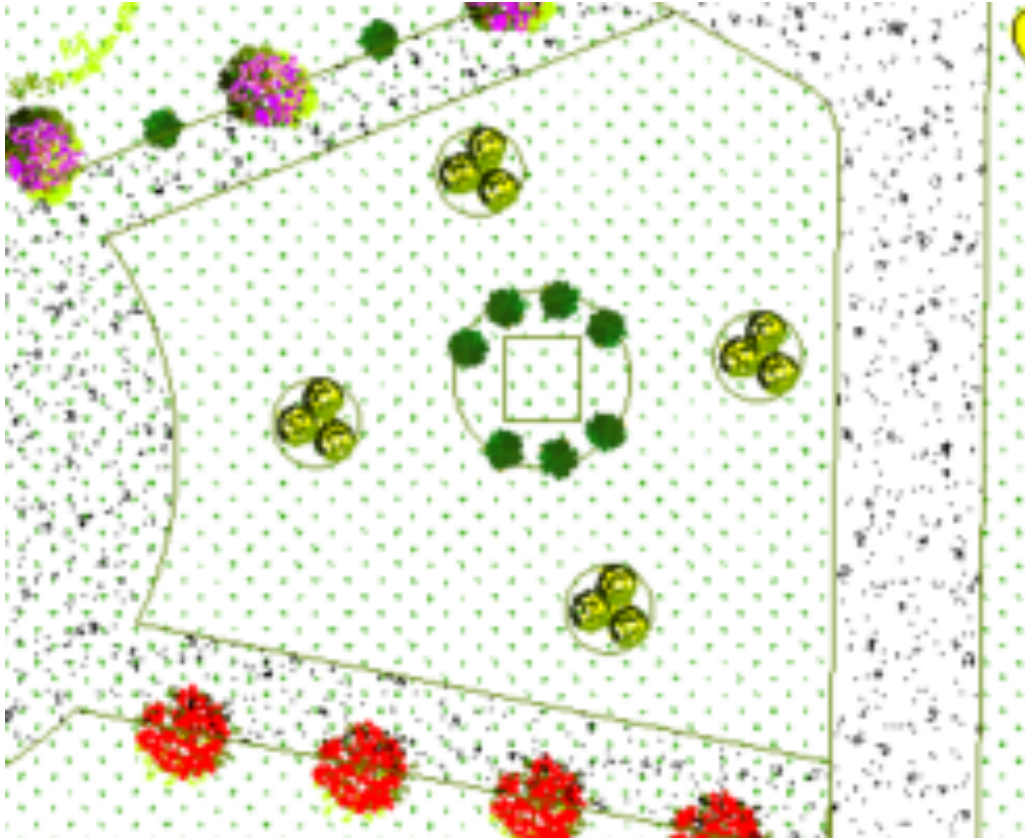
Se compone de un abeto colocado en la zona central del área al que se podrá acceder mediante un camino de gravilla habilitado. Después a una distancia de 8 m del abeto se crearán espacios verdes conforme avanza el camino colocando en los márgenes del camino con flores como la lavanda, *Lavandula*, a una distancia de 1,5 m entre ellas y se intercalara con jazmín, *Plumbago auriculata*, colocado a una distancia de 0,75 m de la lavanda.

Dentro del perímetro creado por los caminos, en el lado sur, se colocará un abedul, *Betula pendula*, a una distancia de 7 m del abeto central. Por último, en el lado norte se colocará otro abedul, *Betula pendula*, a la misma distancia que el otro.

#### 8.5.3.2. Subjardín 2:

En el caso de este subjardín, Figura 17, contará con la mitad de superficie hábil que los subjardines 1 y 2, siendo de 20 m<sup>2</sup>. Se realizará un área verde compuesta de plantas ornamentales y un elemento de piedra en el centro. Además, presentará caminos que marcan el perímetro de dicha zona.





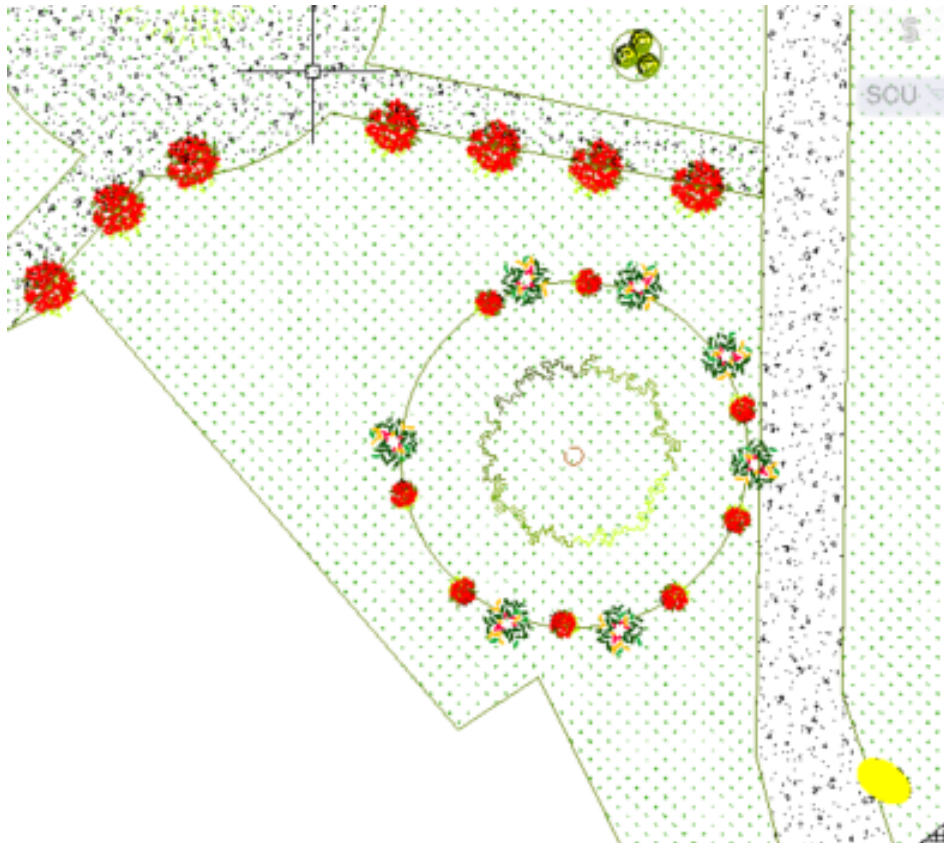
**Figura 17:** Diseño de Zona 5: Jardín ornamental, Subjardín 2.

Para crear el jardín se han seleccionado las siguientes plantas ornamentales.

Rodeando el elemento de piedra central, se colocarán 8 ejemplares de azucenas, *Lilium spp*, a una distancia de 20 cm entre ellas hasta rodear todo el elemento. Después se dejará un espacio verde de un tamaño de 5 m y se realizarán cuatro circunferencias en los puntos cardinales. Dentro de dichas circunferencias se colocarán 2 ejemplares de calas rosáceas, *Zantedeschia rehmannii*, y se acompañarán de 2 margaritas, *Chysanthemum frutescens*, que rodearán a las calas. Para que el crecimiento de las hojas de las calas no entorpezca el crecimiento de las margaritas se deberá dejar una distancia de 50 cm como mínimo entre ellas.

#### 8.5.3.3. Subjardín 3:

Esta área Figura 18 cuenta con la misma superficie útil que el subjardín 1 y los caminos son los mismos ya que se pretende proporcionar al jardín una forma circular donde el roble se encuentre en un punto central siendo el elemento diferencial de todo el jardín.



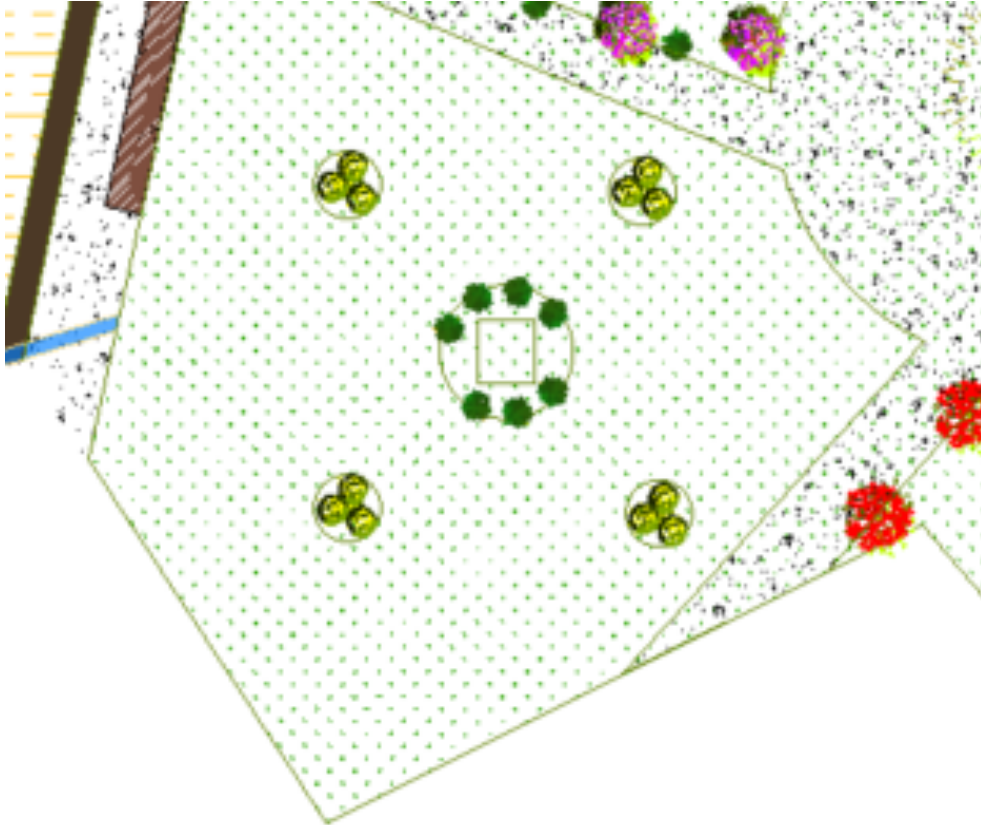
**Figura 18:** Diseño de Zona 5: Jardín ornamental, Subjardin 3.

El presente subjardín se compondrá de un elemento central, un roble trasplantado del robledal cercano que existe a la parcela seleccionada para el proyecto, también contara con caminos que habilitaran el acceso a él. A una distancia de 10 m se colocarán 10 ejemplares de hortensias, *Hydrangea macrophyll*, y de camelia común, *Camellia japónica*, creando un elemento redondeado que propondrá un contraste de color al jardín.

Además, en los márgenes del camino se colocarán 12 rosales, *Rosa spp*, de distinto color para aumentar el color del jardín.

#### 8.5.3.4. Subjardín 4:

Este subjardin presentara el mismo diseño que el subjardin 2, ya que se trata de crear un diseño que intercale dos jardines compuestos en su mayoría de árboles ornamentales y otros dos jardines compuestos de plantas ornamentales para proporcionar color al diseño general.



*Figura 19: Diseño de Zona 5: Jardín ornamental, Subjardin 4.*

## 8.6.Zona 6: Caminos

### 8.6.1. Situación actual

En la actualidad el terreno no presenta ningún tipo de camino habilitado para moverse por la parcela, aunque esta cuenta varios puntos de acceso.

### 8.6.2. Objetivo de la zona

Mediante los caminos se pretende realizar una red de caminos donde la población pueda moverse además de dar acceso a la maquinaria que realizara el mantenimiento de la parcela una vez acabado el proyecto.

### 8.6.3. Propuesta de diseño

Como se menciona en la zonificación cada zona cuenta con diferentes accesos, el primero en el que da acceso a la Zona 1, como se trata de un paseo municipal ya presenté lo único que se deberá realizar es un ensanchamiento del camino ya que se tratara del camino central que recorre todo el área.

En dicho camino transcurrirán tanto usuarios a pie como maquinaria necesaria para los trabajos a realizar, por ello, se construirá un camino de 4 m de ancho realizando primero

una capa de suelo compactado mediante una mezcla de tierra y agua y añadiendo en la superficie de esta una capa de grava para facilitar el paso.

Además, se deberá tener en cuenta que las Zona 1 y Zona 5 deberán tener un camino con una mayor anchura que las demás, ya que en dichas zonas se necesitara de maquinaria para realizar trabajos de mantenimiento. Por ello, se realizará una bifurcación en el camino central creando un único camino que una tanto la zona de la plantación hortícola con el jardín ornamental, se establecerá una achura de paso de 3 m.

En el caso del jardín los caminos que lo compondrán, tanto para llegar al centro de dicho jardín como los que se encuentran entre los subjardines tendrán la misma composición que el camino central realizado para toda la parcela y su anchura en el caso del camino principal será de 3 m y en el de los subjardines de 2 m.

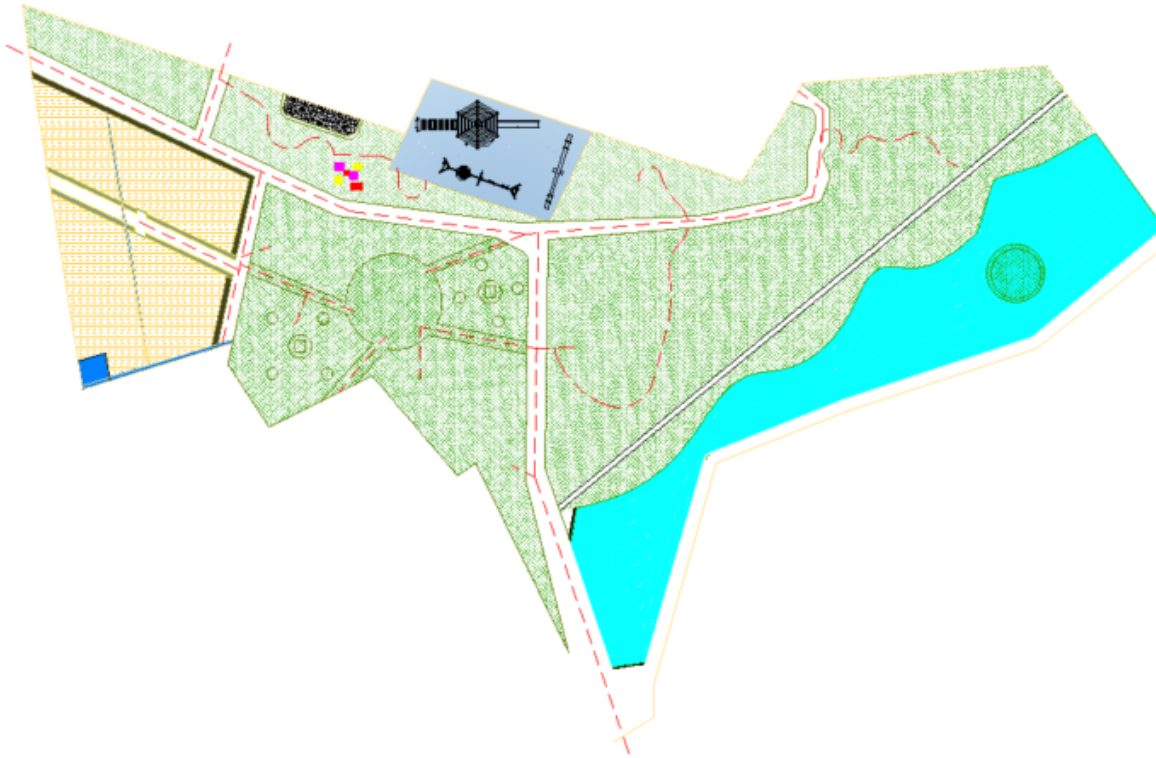
Por ultimo los caminos que pasan por el parque infantil y la zona de descanso tendrán la misma composición que el camino central realizado para todo el terreno, aunque su anchura será algo menor, ya que el mantenimiento en dichas áreas es menor por ello, la anchura seleccionada será de 3 m. En el caso del estanque lo único que se realizará será restaurar el camino añadiendo gravilla para evitar encharcamientos.

## 9. FLUJOS DE TRANSICIÓN

En el presente apartado se describirá el funcionamiento de la parcela una vez realizados los trabajos de transformación del terreno. Se describe como se deberá realizar en paso con maquinaria y cómo será el paso de los usuarios de la parcela.

### 9.1.Circulación usuarios a pie

Para establecer los caminos posibles realizados por los viandantes se facilita una figura denominada Figura 20, para su mejor descripción.



**Figura 20:** *Transcurso de caminos para viandantes a pie.*

En el caso de las personas además de tener el mismo acceso que la maquinaria cuentan con más caminos, como el paseo municipal denominado “Bide Gorri” que transcurre desde ese punto hasta el acceso desde el estanque.

Una vez en el camino central mediante una bifurcación se podrá acceder al jardín ornamental y en esa zona se presentan 8 caminos que rodearan los subjardines hasta poder acceder al elemento central, el pino.

En el caso del parque infantil el acceso se realizará desde el camino central o el que se produce desde la parte delantera del polideportivo, además este espacio contará con otro acceso que es el que une la dicha zona con el área de descanso. Ocurre lo mismo con el área de descanso, contará con los mismos caminos que la zona infantil.

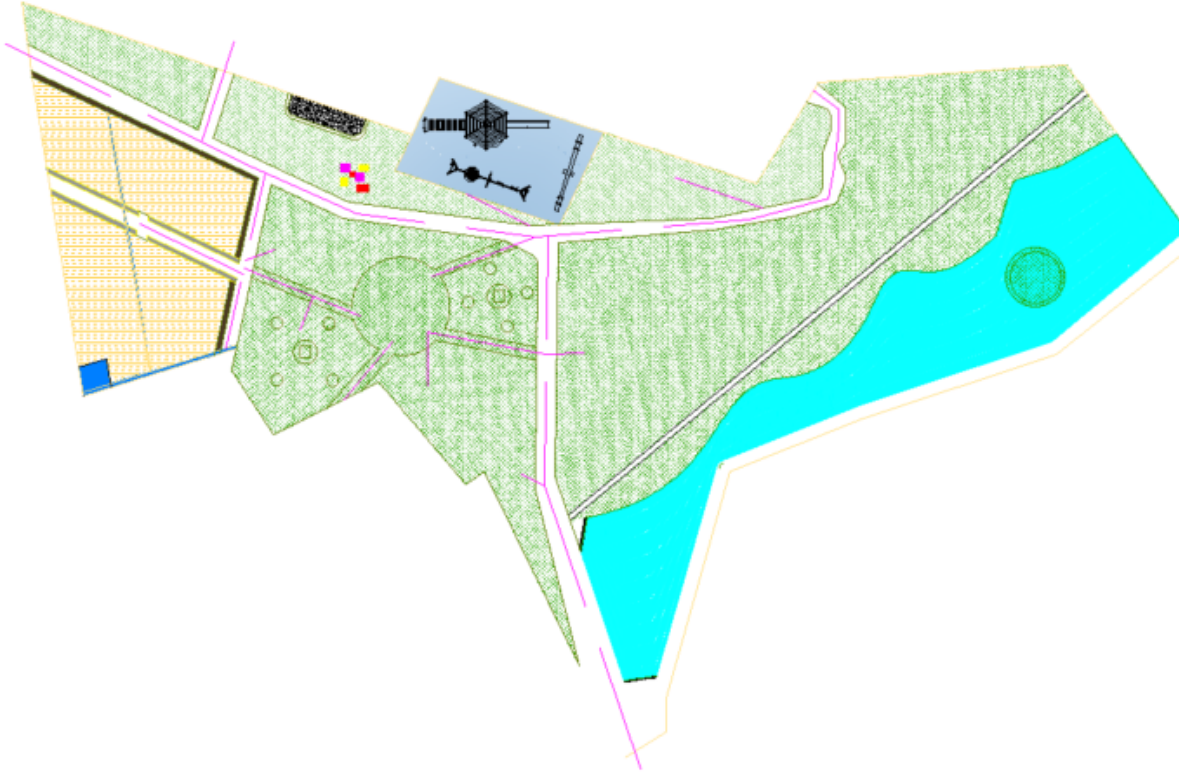
Por último, en el caso del estanque contará con dos accesos, pero con un único camino ya que el paseo que rodea dicha zona será único. Se podrá acceder al paseo desde el robleal y desde el acceso desde la carretera municipal, es decir desde el camino central que cruza toda la parcela.

Además de lo visualizando en la Figura 20 en el DOCUMENTO N.º3 Planos se encontrará un plano, Plano 9, disponible para el análisis de manera más detallada.



## 9.2. Maquinaria

Igual que con los caminos para los viandantes se ha colocado una figura denominada Figura 21, para mejor descripción de ellos.



**Figura 21:** *Transcurso de caminos para la maquinaria.*

La maquinaria deberá transcurrir desde el acceso desde el estanque al camino central, ya que se trata del acceso que se produce desde la carretera nacional, Figura 21. Después desde el camino central relazara el camino desde el camino central hasta las demás parcelas.

Otro de los accesos que puede realizar la maquinaria para acceder al parque infantil o la zona de descaso es desde el camino pavimentado que se encuentra en la zona delantera del polideportivo, si accede desde este punto deberá salir del especificado en el párrafo anterior.

Además de lo visualizando en la Figura 21 en el DOCUMENTO N.º3 Planos se encontrara un plano, plano 10, disponible para el análisis de manera más detallada.

## 10. FLUJOS DE VISIBILIDAD

El presente apartado tiene como objetivo describir de manera breve la visibilidad que habrá entre las zonas diseñadas. El elemento de mayor valor en el diseño es el jardín



ornamental por ello, es una zona que será visible desde todas las demás zonas incluyendo el estanque.

Otro punto de gran interés es la zona infantil que se podrá ver desde la plantación hortícola además de la zona de descanso. Esta última zona será la que menor visibilidad tendrá ya que se compone de elemento como arboles de gran tamaño que dificultará la visibilidad, aunque desde esta zona se podrá observar sin ningún tipo de problema la zona infantil.

Por último, en el caso del estanque únicamente será visible desde dos zonas, una de ellas será el jardín ornamental que cuenta con total visibilidad ya que no se presenta ningún elemento que entorpezca dicha visibilidad. Otro punto por el que se podrá visualizar será el área de descanso ya que se encuentra en la parcela adyacente a ella.

En la figura de abajo se describen de manera grafica los caminos que podrá realizar y el documento de planos se encontrará un plano descriptivo de ello.

## 11. MANEJO DEL AGUA

La parcela cuenta con dos puntos donde transcurre el agua, uno de estos puntos tiene lugar en el estanque, es decir, en el sistema de llenado de la balsa que compone el estanque.

En este caso el agua se obtiene de la regata que transcurre en el terreno, se desvía el cauce del rio y se realiza una canalización a la balsa del estanque. El estanque cuenta con una rejilla de entrada y otra de salida, en el caso de la de entrada tiene una pequeña hacia dentro de la balsa facilitando la entrada de agua y en el caso de la rejilla de salida ocurre lo mismo solo que la pendiente es hacia fuera en vez de hacia dentro.

Para el verano se establece un sistema auxiliar de bombeo donde transcurre el rio en la plantación hortícola, se traslada el agua mediante un sistema de tubos colocados en el margen del jardín ornamental instalado a la vez que el sistema de riego. Desde ese punto se bombea agua y mediante los tubos se transporta hasta la entrada de agua de la regata.

En el caso de la plantación hortícola el suministro de agua para el regadío se obtendrá del cauce del rio adyacente a la parcela. Para ello será necesario instalar una bomba que bombee el agua desde el cauce del rio hasta el tanque donde se almacenara el agua de riego. Después mediante la misma bomba se suministrará agua al sistema de riego por aspersión establecido en la zona.

## 12. PLANIFICACIÓN DE TRABAJOS A REALIZAR

En el presente apartado se describirán todos los trabajos que comprende el proyecto y se realizarán según al orden establecido en este apartado, teniendo en cuenta el orden lógico de dichas acciones.

### 12.1. Trabajos a realizar en toda la parcela

#### 12.1.1. Acondicionamiento del terreno

Antes de realizar ningún tipo de trabajo en terreno se deberá eliminar el material de relleno que se encuentra en la superficie. Para ello, mediante una pala retroexcavadora se retirará la grava presente hasta una profundidad de 1,5m, después se rellenará con tierra fértil.

La máquina trabajará a una velocidad nominal de 1800 rpm y la labor tendrá lugar antes de la implantación del diseño del proyecto, se realizará en la primera quincena de marzo.

#### 12.1.2. Pavimentación

La pavimentación se realizará para los caminos que transcurren a lo largo de toda la parcela. Para la construcción de los caminos la metodología a seguir será la siguiente primero se deberá compactar la tierra del suelo, para ello se utilizará un rodillo compactador mediante el que se obtendrá una superficie uniforme, trabajará a una velocidad de 6 km/h. Una vez obtenida esta capa principal se añadirá grava a lo largo de todos los caminos para establecerlos de manera fija.

El trabajo será realizado por el capataz, 6 peones y empleado que utilice el rodillo compactador. Para realizarlo será necesario un periodo de tiempo de dos semanas siendo estas la primera quincena de abril.

#### 12.1.3. Establecimiento del suelo para la vegetación

Antes de la siembra del césped se creará un terreno uniforme en cuanto a las parcelas restantes a la Zona 1, por ello, se utilizará el mismo rodillo compactador que el de la pavimentación, dichos procedimientos serán complementarios, ya que para la creación de los caminos se compactara todo el terreno siendo el tiempo de trabajo y la plantilla necesaria la misma.

### 12.2. Trabajos a realizar por zonas

#### 12.2.1. Divisiones de las parcelas

##### 12.2.1.1. Zona 1: Plantación hortícola

Antes de realizar las labores de siembra de la parcela se establecerá la división entre las subparcelas por ello, en la Zona 1: Plantación hortícola. Se realizada un murete de una altura de 50 cm de hormigón con una longitud de 30 m dejando un espacio de 2 m para

el paso de la maquinaria. Se realizará otro murete análogo a una distancia de 3 m del primero realizado para establecer un camino entre las dos subparcelas creadas.

Rodeando la parcela se colocarán unas traviesas de madera de una longitud de 8 m, dejando un espacio de 3,5 m en cada subparcela para el paso de la maquinaria y también se dejará un espacio de 1,5 m donde corresponda al camino creado hasta rodear toda la parcela.

El trabajo será realizado por el capataz y 5 peones contratados para la ejecución de la obra, el trabajo tendrá una duración de una semana siendo la tercera semana de marzo.

#### 12.2.1.2. Zona 3: Área de descanso

Antes de la siembra del césped se deberá colocar la valla de seguridad que dividirá el área de descanso del estanque. La valla se compondrá de una malla de acero galvanizado de simple torsión, cada 2,5m se colocarán los postes de sujeción.

Para clavar los postes en el terreno se utilizará un martillo neumático acoplado al tractor y trabajará a una profundidad de clavado de 20 cm a una velocidad de 35 m/h. Se utilizarán diferentes postes dependiendo de su ubicación en la valla, siendo necesarios el poste intermedio y el terminal.

Dicho trabajo será realizado por el tractorista, el capataz y 4 peones contratados para la realización del proyecto, el trabajo tendrá lugar la tercera semana de marzo.

#### 12.2.1.3. Zona 4: Estanque

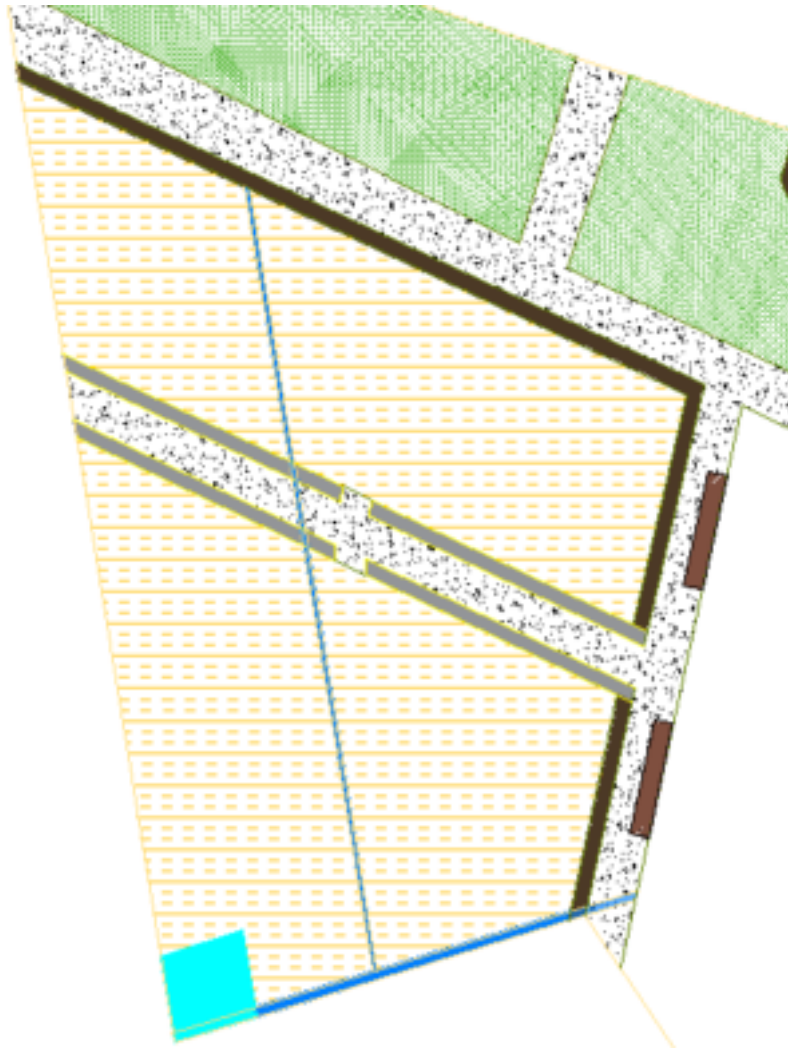
En esta área además de contar con la valla colocada en el área de descanso, se establecerán otras dos vallas. Dicho trabajo se realizará antes de la restauración de la zona. Se deberá colocar una baladilla, denominada en la propuesta de diseño de la zona empalizada de traviesas, se compone de diferentes traviesas de madera colocadas de manera vertical alcanzado una altura de 1,5 m y una longitud aproximada de 150 m.

Para ello, será necesario utilizar el martillo neumático acoplado al tractor como en la zona anterior. Se trabajará a una profundidad de 40 cm y una velocidad de 35m/h, se colocarán las traviesas a lo largo de la longitud de la parcela a una distancia de 25 cm para la realización del trabajo será necesario la presencia del capataz, 6 peones y el tractorista. El trabajo tendrá una duración de una semana y se realizará la última semana de marzo.

### 12.2.2. Instalación del sistema de riego

Las labores previas a la instalación se han especificado en el punto 12.1. Trabajos a realizar en toda la parcela. La instalación de riego únicamente se llevará a cabo en dos de las zonas diseñadas, siendo la Zona 1 y Zona 5.

La instalación se compondrá de una tubería primaria que recorrerá las dos zonas. En el caso de la Zona 1 se plantea una sectorización ya que la parcela cuenta con dos subparcelas. Las tuberías tanto primarias como secundarias se encontrarán enterradas.



**Figura 22:** Diseño de la instalación del sistema de riego.

Para el diseño de la instalación se seleccionan los aspersores I-40-06 de la marca comercial HUNTER, ya que cuentan con mayor alcance que otras que se encuentran en el sector. Al no conocer el marco de plantación de los cultivos lo único que se ha calculado es el tiempo necesario para cumplir con las necesidades de riego.

Sector 1: se corresponde a la Zona 1 y cuenta con una superficie total de 790 m<sup>2</sup>, pero se divide en subsector 1.1 420m<sup>2</sup> y subsector 1.2 370m<sup>2</sup>.

**Tabla 2:** Cálculo de tiempo de riego en minutos.

<b>SECTOR 1</b>		
<b>Julio</b>	<b>1.1</b>	<b>1.2</b>
Riego mm/mes	117,76	117,76
Superficie m <sup>2</sup>	420,00	370,00
Litros/mes	49.459,20	43.571,20
Litros/día	1.595,46	1.405,52
l/s	0,02	0,02
<b>Minutos</b>	<b>15,56</b>	<b>14,27</b>

Como se observa en la tabla el sector 1.1 deberá tener un riego de 15,56 minutos y en cambio el sector 1.2 deberá tener un riego de 14,27 minutos.

Sector 2: se corresponde a la Zona 5 y cuenta con una superficie hábil de 150m<sup>2</sup>.

**Tabla 3:** Cálculo de tiempo de riego en minutos.

<b>SECTOR 2</b>	
<b>Julio</b>	<b>2</b>
Riego mm	117,76
Superficie m <sup>2</sup>	150,00
Litros	17.664,00
m <sup>3</sup> de agua	569,81
l/s	0,01
<b>Minutos</b>	<b>12,74</b>

Como se puede observar en la tabla el sector 2 necesitara un tiempo de riego de 12,74 minutos.

### 12.3. Plantación de las especies vegetales

Una vez realizados los trabajos previos de división de las parcelas, la preparación del suelo para la obtención de un terreno uniforme, el establecimiento de la pavimentación y el riego se procura a la siembra de las especies vegetales.

#### 12.3.1. Siembra del césped

La siembra se realizará en condiciones meteorológicas adecuadas y optimas, evitando las precipitaciones y las altas temperaturas.

Para el diseño de ajardinamiento se ha seleccionado la mezcla establecida en el apartado de la propuesta de diseño de la Zona 2, siendo esta mezcla la establecida para todo el terreno.

- *Lolium perenne* al 50%
- *Festuca Rubra* al 35%
- *Poa Pratensis* al 15%

Se ha seleccionado esta mezcla para obtener una mezcla de césped que presenta resistencia alta resistencia al pisoteo, gran adaptabilidad al clima y, por último, un aspecto silvestre que se fusiona de manera adecuada con el entorno.

Una vez seleccionada la mezcla se establece una dosis de 24g/m<sup>2</sup> y de distribuirá de manera uniforme a lo largo de todo el terreno. Para asegurar un óptimo establecimiento se apisonará la mezcla para el adecuado desarrollo del césped.

La siembra del césped se realizará en los meses de primavera siendo los elegidos los meses de abril y mayo para ello. Para realizar el trabajo será necesaria la presencia del capataz y de 4 peones, los que se encargaran de distribuir de manera uniforme las semillas, después se deberá pasar el rodillo compactador mencionado en el apartado de pavimentación para asegurarse que las semillas se adhieren al terreno. Por último, será necesario un riego uniforme de poca intensidad para evitar encharcamientos.

#### 12.3.2. Plantación árboles, arbustos y flores

Como se ha ido mencionando en los distintos apartados de la memoria, se han seleccionado diferentes especies vegetales, describiéndolas con detalle en el *ANEXO III Catalogo ornamental*. Se han diseñado distintas zonas para realizar 5 actividades distintas en el terreno, descritas de manera detallada en el punto 8. Descripción del diseño.

Las especies vegetales seleccionadas se sembrarán en la parcela tal y como se ha especificado en el punto 8. Descripción del diseño presente en la memoria.

#### 12.4. Mobiliario urbano

El trabajo se realizará una vez establecido el césped del terreno, en este caso las zonas que más mobiliario presentarán serán la Zona 2. Parque infantil y la Zona 3. Área de descanso.

En el caso del parque infantil la instalación de la infraestructura del parque la realizara una empresa externa que se encargara de la instalación del suelo de losetas de caucho,



del rocódromo y, por último, de los juegos. Será necesario un periodo de tiempo de tres semanas para la instalación adecuada de dicha área.

En el caso del área de descanso la instalación del mobiliario se realizará de manera que se establece en la propuesta de diseño de la Zona 3. Área de descanso en la memoria. El trabajo se realizará por la cuadrilla contratada para la ejecución del trabajo siendo necesario un tiempo de montaje de 2 semanas.

Se especifica de manera detallada en el *ANEXO IV: Mobiliario* el mobiliario seleccionado para el proyecto y su distribución en cada zona, acompañado de cada una de sus especificaciones.

## 12.5. Trabajos de mantenimiento

Como medida de conservación del jardín serán necesarios los trabajos de mantenimiento, para mantener el diseño del proyecto realizado. En el presente apartado se describirán los trabajos de mantenimiento que se deberán realizar.

### 12.5.1. Mantenimiento del césped

#### Riego

Se deberá realizar un riego de establecimiento una vez sembrado el césped, para asegurar un establecimiento óptimo del cultivo. No será necesario el establecimiento un sistema de riego en las áreas encespadas ya que en la ubicación de la parcela la precipitación es abundante tanto en invierno como en verano.

#### Recorte

Se realizarán cada vez que sea necesario, siendo la altura máxima que pueda alcanzar el césped antes del recorte sea de 12 cm. En la Zona 3. Área de descanso el recorte se deberá realizar de manera periódica ya que es la mayor superficie verde presente en el diseño. Una vez recortado el césped se deberá recoger la hierba cortada para evitar desperfectos en el terreno.

#### Deshierbar

Se realizarán trabajos de deshierbado cada vez que sea necesario, es decir, se eliminarán las malas hierbas que aparezcan en las áreas verdes del presente proyecto. Se intentará realizar de manera que no se contamine el medio y evitando en la medida que se pueda la utilización de químicos y herbicidas.

#### Resembrado

Se realizará en el caso que sea necesario, es decir en el caso que se observen en el área verde zonas desnudas donde no crezca el césped de manera adecuada.

#### Escarificado y aireación

Una vez transcurrido un periodo de tiempo de dos años, se procederá a la eliminación del césped presente en el terreno y se sustituirá por una dosis de mezcla nueva para una nueva cubierta vegetal.

### 12.5.2. Mantenimiento de árboles y arbustos

#### Riego

En el caso de la Zona 5. Jardín ornamental y Zona 1. Plantación hortícola, se creará una instalación de riego por aspersión mediante la que se suministrará agua a las especies vegetales establecidas en esas áreas. El riego se adaptará a las necesidades de las parcelas siendo los meses de más demanda los de primavera-verano cuando las precipitaciones son más escasas.

#### Poda

En el caso de los árboles y los arbustos las podas los primeros años se realizarán como podas de formación, para establecer la orientación y forma que se quiera dar a las especies vegetales. Una vez se hayan establecido las especies vegetales se realizarán podas de mantenimiento eliminando las ramas más débiles y en mal estado. En el caso de los arbustos se realizarán podas anuales evitando de esta manera que se desarrollen de manera no controlada y entorpezcan el paso de los viandantes o de las demás especies vegetales.

#### Abonado

Se realizarán trabajos de abonado cuando la materia vegetal lo requiera, siendo necesario mayor frecuencia cuando la especie vegetal se encuentre en crecimiento y desarrollo. Para ello, se puede consultar el *ANEXO VI: Calendario ornamental* donde se detallan unas pautas de cuando se deben realizar los mantenimientos de las especies.

### 12.5.3. Mantenimiento del mobiliario

#### Parque infantil

El mantenimiento de la instalación del parque infantil lo realizara la empresa externa que realizo la instalación.

#### Mobiliario

Se sustituirá el mobiliario en el caso de que aparezcan desperfectos o que produzca la rotura de alguno de los elementos. Realizando las sustituciones cada vez que sean necesarias.

## 13. CALENDARIO ORNAMENTAL

Se ha realizado un documento denominado *ANEXO VI: Calendario ornamental*, con el fin de crear una guía orientativa con el fin de crear una guía para el mantenimiento de las especies vegetales y la conservación del estado original del proyecto.

#### 14. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Se ha realizado un estudio de seguridad y salud por las características que presenta el proyecto, para la redacción de este estudio se tomado como referencia lo mencionado en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre. Dicho estudio se describe de manera detallada y concreta en el *ANEXO VII: Estudio de Seguridad y Salud*.

#### 15. PRESUPUESTO

Capítulo	Resumen	Euros (€)
I	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	264.704,67
II	DIVISIÓN DE LA PARCELA	13.221,15
III	PAVIMENTACIÓN	17.639,64
IV	INSTALACIÓN DEL RIEGO	33.004,63
V	PLANTACIÓN	87.128,39
VI	MOBILIARIO	36.714,53
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>452.413,01 €</b>

13,00 % Gastos generales	58.813,69 €
6,00 % Beneficio industrial	27.144,78 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>	<b>538.371,48 €</b>

16% I.V.A	86.139,44 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL POR CONTRATA</b>	<b>624.510,92 €</b>

El presupuesto general del ajardinamiento asciende a una cantidad de **SEISCIENTOS VEINTICUATRO MIL QUINIENTOS DIEZ CON NOVENTA DOS.**

# DOCUMENTO N.º 2: ANEXOS



## ÍNDICE

ANEXO I: Climatología

ANEXO II: Edafología

ANEXO III: Catálogo ornamental

ANEXO IV: Mobiliario

ANEXO V: Sistema de riego

ANEXO VI: Calendario ornamental

ANEXO VII: Estudio de seguridad y salud





# ANEXO I: CLIMATOLOGÍA



## ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	TEMPERATURA.....	1
3.	RÉGIMEN HÍDRICO .....	2
4.	INSOLACIÓN .....	5
5.	CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA .....	6
5.1.	Clasificación climática de Köppen .....	6
5.1.1.	GRUPO A: Clima tropical .....	6
5.1.2.	GRUPO B: Clima seco .....	7
5.1.3.	GRUPO C: CLIMA TEMPLADO.....	8
5.1.4.	GRUPO D: Clima continental .....	11
5.1.5.	GRUPO E: Clima polar .....	11
5.1.6.	GRUPO H: Clima de tierras altas .....	12
5.1.7.	Clasificación de Köppen de la parcela .....	12
5.2.	Clasificación agroclimática de Papadakis .....	13
5.2.1.	Tipo de invierno .....	14
5.2.2.	Tipo de verano .....	15
5.2.3.	Régimen térmico.....	16
5.2.4.	Régimen hídrico .....	17
5.2.5.	Clasificación de Papadakis de la parcela .....	19
6.	BIBLIOGRAFÍA.....	20

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Representación de las temperaturas en °C. ....	2
<b>Gráfico 2:</b> Representación de la precipitación en mm. ....	3
<b>Gráfico 3:</b> Representación de la humedad relativa en %. ....	4
<b>Gráfico 4:</b> Diagrama ombrotérmico. ....	4
<b>Gráfico 5:</b> Representación de horas de insolación. ....	5

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Datos de temperatura. Fuente: aemet. ....	2
<b>Tabla 2:</b> Datos de precipitación y humedad relativa. Fuente: aemet. ....	3
<b>Tabla 3:</b> Datos de insolación (h). Fuente: aemet. ....	5
<b>Tabla 4:</b> Clasificación climática de Köppen Grupo A. Fuente: meteo navarra. ....	7
<b>Tabla 5:</b> Clasificación climática de Köppen Grupo B. Fuente: meteo navarra. ....	8
<b>Tabla 6:</b> Clasificación climática de Köppen Grupo C. Fuente: meteo navarra. ....	9
<b>Tabla 7:</b> Clasificación climática de Köppen Grupo D. Fuente: meteo navarra. ....	11
<b>Tabla 8:</b> Clasificación climática de Köppen Grupo E. Fuente: meteo navarra. ....	12
<b>Tabla 9:</b> Clasificación agroclimática de Papadakis. Tipo de invierno. Fuente: Almorox. J, Universidad politécnica de Madrid. ....	14
<b>Tabla 10:</b> Clasificación agroclimática de Papadakis. Tipo de invierno. Fuente: Almorox. J, Universidad politécnica de Madrid. ....	14
<b>Tabla 11:</b> Clasificación agroclimática de Papadakis. Tipo de verano. Fuente: Almorox. J, Universidad politécnica de Madrid. ....	15
<b>Tabla 12:</b> Clasificación agroclimática de Papadakis. Tipo de verano. Fuente: Almorox. J, Universidad politécnica de Madrid. ....	16
<b>Tabla 13:</b> Clasificación agroclimática de Papadakis. Régimen térmico. Fuente: meteo navarra. ....	17
<b>Tabla 14:</b> Clasificación agroclimática de Papadakis. Régimen hídrico. Fuente: meteo navarra. ....	18

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Clasificación climática de Köppen. Fuente: meteo navarra. ....	13
<b>Figura 2:</b> Clasificación agroclimática de Papadakis. Fuente: meteo navarra. ....	19





## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del análisis climatológico es conocer el clima donde se va a realizar el proyecto para poder tomar decisiones respecto a diferentes aspectos que serán determinantes en la durabilidad del proyecto.

Las parcelas se encuentran en el municipio de Lekunberri, a 571 metros por encima del nivel del mar y se ubican en las siguientes coordenadas, latitud 43°00'12" N y longitud 1°53'38" O.

Para describir la climatología de la zona se ha consultado el Servicio de Climatología del Gobierno de Navarra, a través de su página web (*meteo.navarra.es*). Como no se ha encontrado ninguna estación meteorológica situada a una altitud similar, ya que la más cercana es la de San Miguel de Aralar situada a una distancia de 20,4km de Lekunberri y una altitud de 1344 metros por encima del nivel del mar, se ha consultado la página web de la Agencia Estatal de Meteorología (*www.aemet.es*).

Se ha tomado como referencia la estación situada en Pamplona a una distancia de 34Km de Lekunberri a una altitud de 459 metros por encima del nivel del mar y se ubica en las siguientes coordenadas latitud 42° 46' 37" N y longitud 1° 39' 0" O.

Los datos aportados por la estación pertenecen a un periodo de tiempo que se empieza en el año 1981 y termina el año 2010.

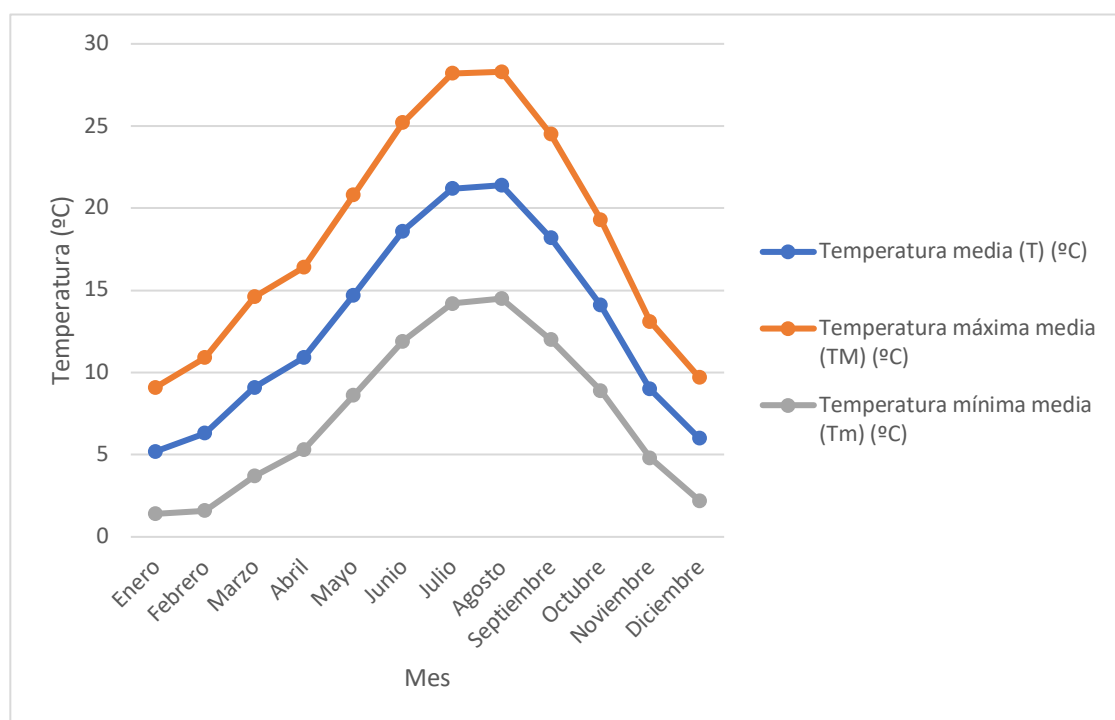
A continuación, se procede al análisis de las variables de interés para el estudio de la climatología.

## 2. TEMPERATURA

En la siguiente tabla, Tabla 1, se presentan los datos referidos a la temperatura media, temperatura máxima media y temperatura mínima media obtenidos de la estación de Pamplona.

**Tabla 1:** Datos de temperatura. Fuente: aemet.

MES	Temperatura media (T) (°C)	Temperatura máxima media (TM) (°C)	Temperatura mínima media (Tm) (°C)
Enero	5,2	9,1	1,4
Febrero	6,3	10,9	1,6
Marzo	9,1	14,6	3,7
Abril	10,9	16,4	5,3
Mayo	14,7	20,8	8,6
Junio	18,6	25,2	11,9
Julio	21,2	28,2	14,2
Agosto	21,4	28,3	14,5
Septiembre	18,2	24,5	12
Octubre	14,1	19,3	8,9
Noviembre	9	13,1	4,8
Diciembre	6	9,7	2,2



**Gráfico 1:** Representación de las temperaturas en °C.

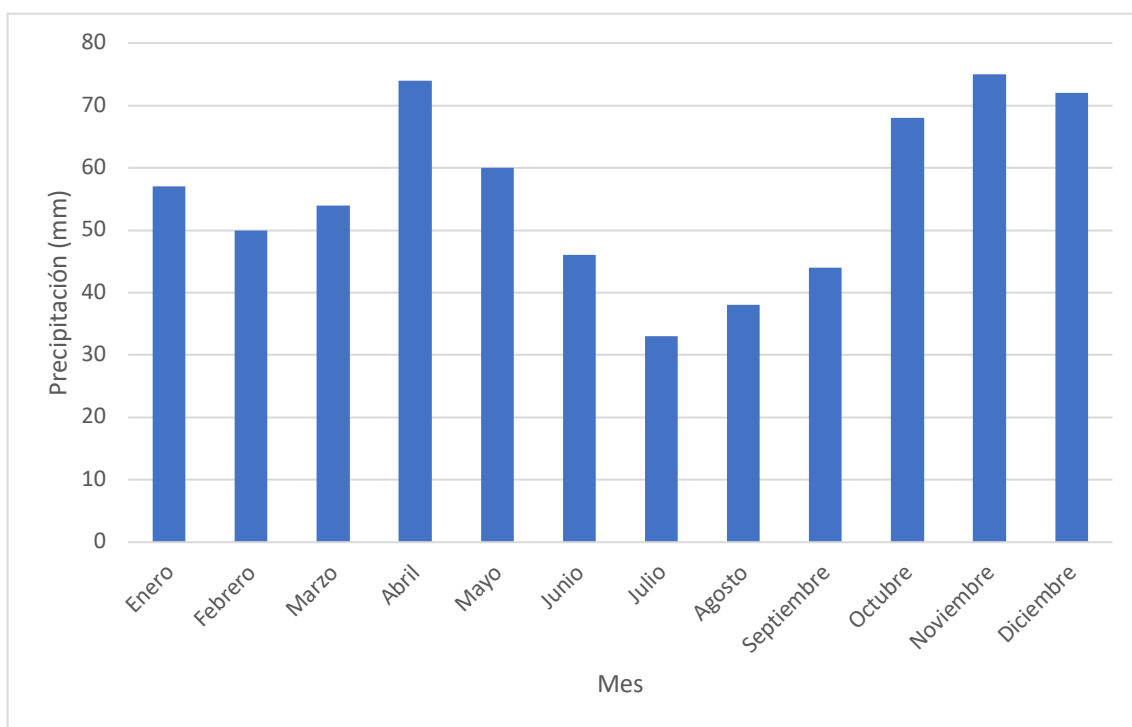
Como se observa en el Gráfico 1 las temperaturas mas altas se producen en el mes de agosto siendo las máximas entrono a 21-28°C y las mas bajas en el mes de enero con una temperatura mínima de entorno a 1-3°C.

### 3. RÉGIMEN HÍDRICO

En la Tabla 2, se presentan los datos que hacen referencia a los datos de precipitación en mm y la humedad relativa en %.

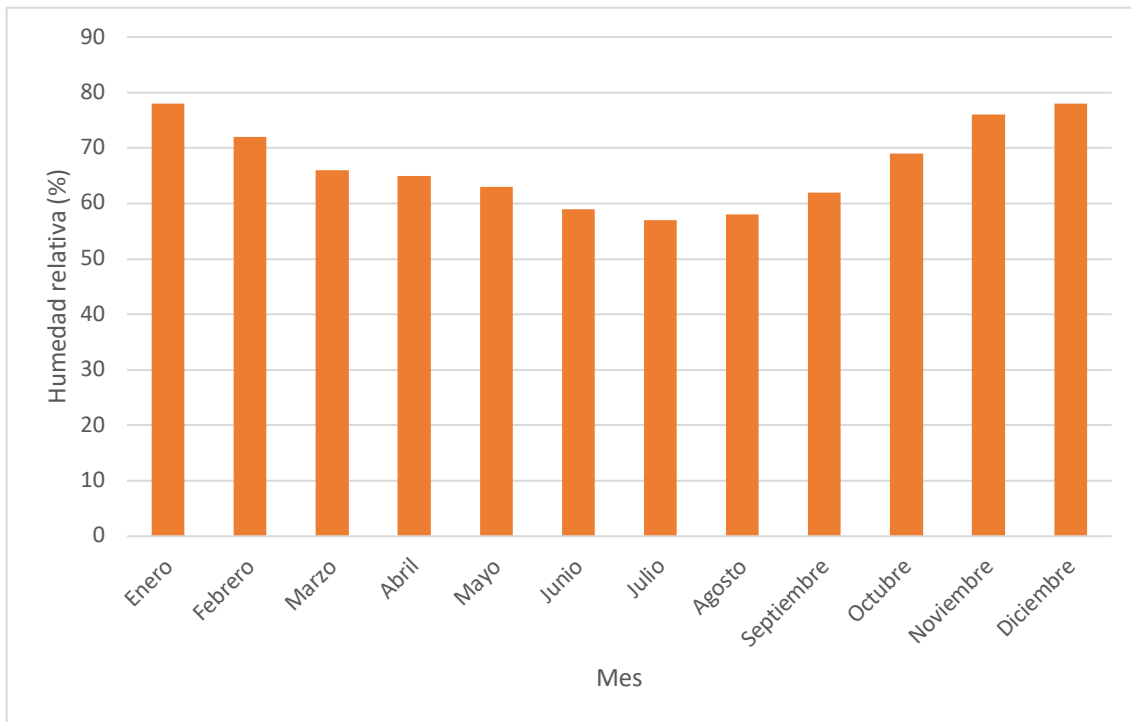
**Tabla 2:** Datos de precipitación y humedad relativa. Fuente: aemet.

MES	Precipitación (R) (mm)	Humedad relativa media (H) (%)
Enero	57	78
Febrero	50	72
Marzo	54	66
Abril	74	65
Mayo	60	63
Junio	46	59
Julio	33	57
Agosto	38	58
Septiembre	44	62
Octubre	68	69
Noviembre	75	76
Diciembre	72	78



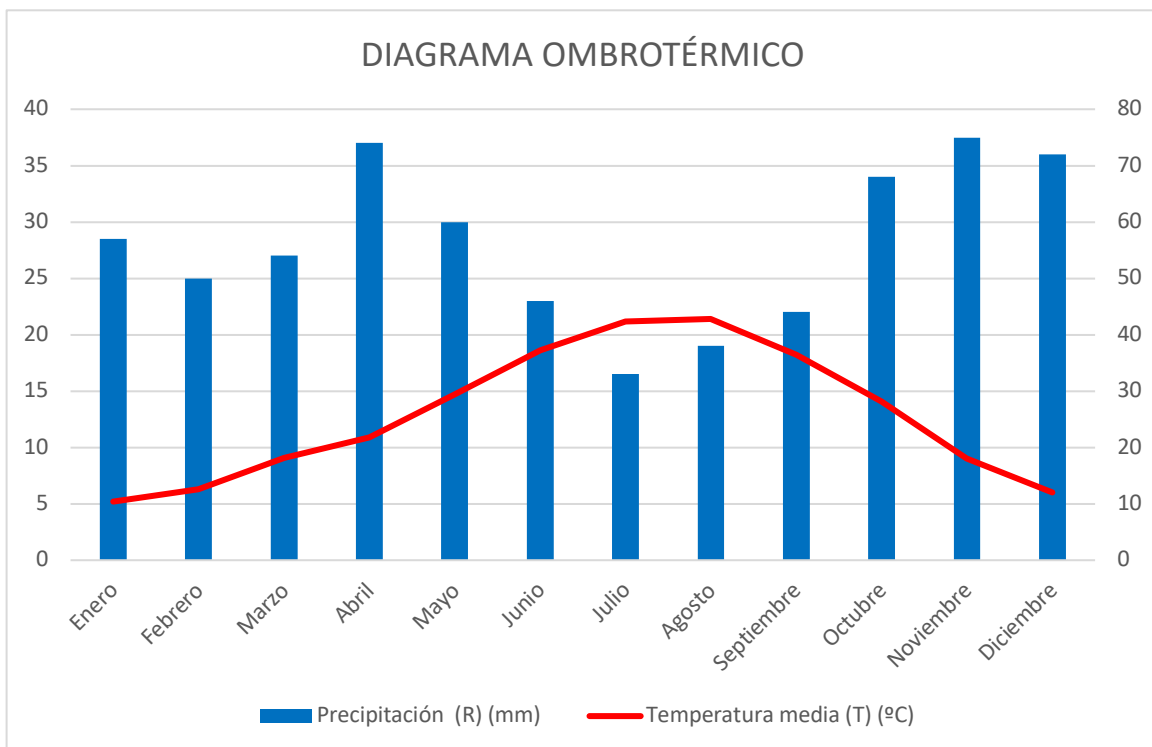
**Gráfico 2:** Representación de la precipitación en mm.

Analizando el Gráfico 2 se observa que las precipitaciones son irregulares durante todo el año, la mayor precipitación se produce en el mes de noviembre con 75mm.



**Gráfico 3:** Representación de la humedad relativa en %.

Como se observa en el Gráfico 3 los meses donde mayor porcentaje de humedad relativa, 79 %, se produce son los meses de enero y diciembre, siendo noviembre el siguiente mes con un porcentaje algo mas bajo, 75 %.



**Gráfico 4:** Diagrama ombrotérmico.

Para realizar el diagrama ombrotérmico, Gráfico 4, se han tenido en cuenta la temperatura media anual y la precipitación anual, para ello se ha establecido un eje secundario donde los valores son el doble del eje principal Y.

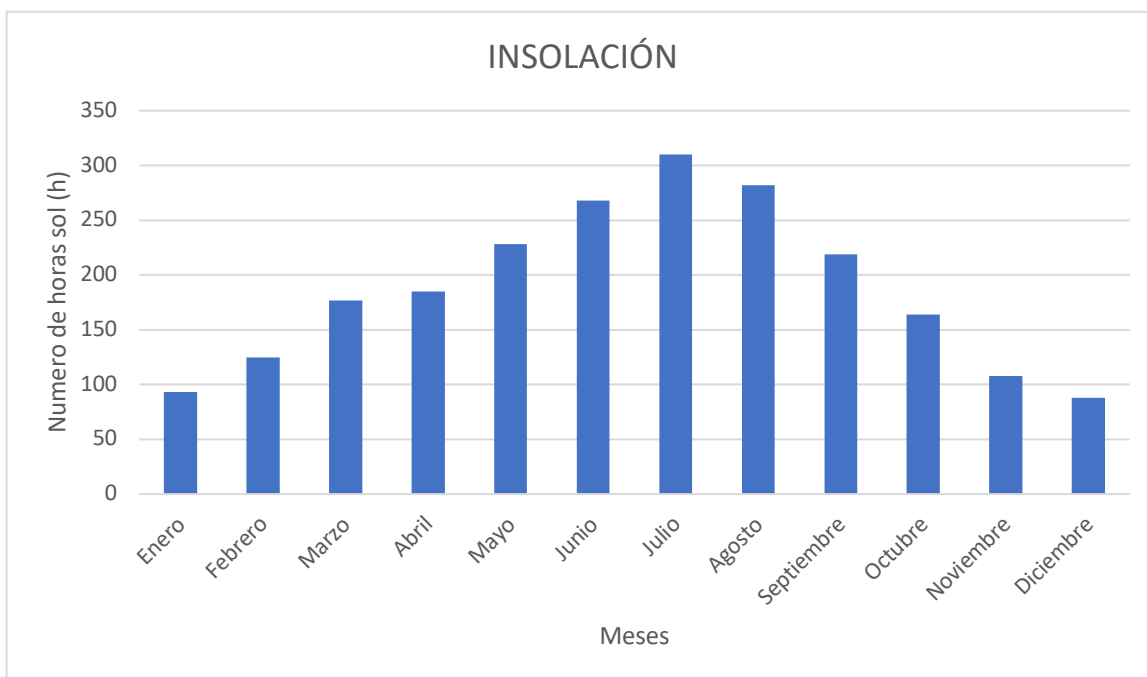
Una vez obtenido el diagrama se observa que los meses de sequía se producen en los meses de julio y agosto.

#### 4. INSOLACIÓN

En la Tabla 3, se analizan los datos del número mensual de horas de sol.

**Tabla 3:** Datos de insolación (h). Fuente: aemet.

MES	Número medio mensual/anual de horas de sol (I) (h)
Enero	93
Febrero	125
Marzo	177
Abril	185
Mayo	228
Junio	268
Julio	310
Agosto	282
Septiembre	219
Octubre	164
Noviembre	108
Diciembre	88



**Gráfico 5:** Representación de horas de insolación.

Como se observa en el Gráfico 5 los meses con mayor número de horas se ubican en el periodo de verano, en los meses de junio, julio y agosto, siendo el máximo de 300 h mensuales en agosto.

## 5. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

Se estudiarán dos métodos diferentes para la clasificación climática de la zona donde se encuentra la parcela seleccionada para el proyecto.

- Clasificación climática de Köppen
- Clasificación agroclimática de Papadakis

### 5.1. Clasificación climática de Köppen

El sistema fue creado por el climatólogo alemán Wladimir Köppen en el año 1884, posteriormente fue revisado juntamente con el climatólogo Rudolf Geiger en el año 1936, es el sistema de clasificación mas utilizado debido a la su generalidad y sencillez.

La clasificación consiste en la descripción del clima mediante una serie de letras, que son indicadores del comportamiento de las temperaturas y precipitaciones. Establece la existencia de una relación entre la vegetación natural y el clima, por ello, se establecen los limiten de cada clima según la distribución de la vegetación.

Los parámetros para determinar el clima de una zona son las temperaturas y precipitación medias anuales y mensuales.

Se dividen 5 grupos de clasificación, cada grupo es dividido en subgrupos y por último cada subgrupo se divide según el tipo de clima identificados con 2 o 3 letras.

- Clima tropical
- Clima seco
- Clima templado
- Clima continental
- Clima polar

#### 5.1.1. GRUPO A: Clima tropical

Este tipo de clima se caracteriza por no tener ningún mes con temperaturas medias inferiores a 18°C y precipitaciones anuales superiores a la evaporación.



**Tabla 4:** Clasificación climática de Köppen Grupo A. Fuente: meteo navarra.

<b>GRUPO A</b>	<b>CLIMA TROPICAL: Húmedos, ningún mes temperatura media &lt;18°C</b>		
<b>Af</b>	<i>Ecuatorial</i>	Cálido y lluvioso todo el año, sin estaciones.  Ningún mes con precipitaciones por debajo de 60 mm.	Clima de la selva lluviosa.
<b>Am</b>	<i>Monzónico</i>	Cálido todo el año, con una estación seca corta seguida por una húmeda con fuertes lluvias.  Por lo menos un mes por debajo de 60 mm y si la precipitación del mes más seco es superior a la fórmula $[100-(Precipitación\ anual/25)]$ .	Clima de los bosques monzónicos.
<b>Aw</b>	<i>Sabana</i>	Cálido todo el año, con estación seca.  Por lo menos un mes por debajo de 60 mm y si la precipitación del mes más seco es inferior a la fórmula $[100-(Precipitación\ anual/25)]$ .	Clima propio de la sabana.

#### 5.1.2. GRUPO B: Clima seco

Este tipo de clima se caracteriza por que las precipitaciones anuales son inferiores a la evapotranspiración potencial anual, siendo climas de las estepas y desiertos.

**Tabla 5:** Clasificación climática de Köppen Grupo B. Fuente: meteo navarra.

<b>GRUPO B</b>	<b>CLIMA SECO:</b> Precipitaciones anuales inferiores a la evapotranspiración potencial anual		
<b>Bsh</b>	<i>Estepario cálido</i>	<p>Los inviernos son suaves y los veranos cálidos o muy cálidos. Las precipitaciones son escasas.</p> <p>La precipitación total anual es menor que ese umbral, pero superior a la mitad de ese umbral.</p> <p>La temperatura media anual es superior a 18°C</p>	Vegetación natural es la estepa.
<b>Bsk</b>	<i>Estepario frío</i>	<p>Los inviernos son fríos o muy fríos, y los veranos pueden ser templados o cálidos. Las precipitaciones son escasas.</p> <p>La precipitación total anual es menor que ese umbral, pero superior a la mitad de ese umbral.</p> <p>La temperatura media anual es inferior a 18°C.</p>	Vegetación natural es la estepa.
<b>Bwh</b>	<i>Desértico cálido</i>	<p>Los inviernos son suaves, aunque en zonas del interior las temperaturas por la noche pueden tomar valores negativos. Los veranos son cálidos o muy cálidos. Las precipitaciones son muy escasas.</p> <p>La precipitación total anual es menor que la mitad de ese umbral.</p> <p>La temperatura media anual es superior a 18°C.</p>	Plantas del desierto o sin vegetación.
<b>Bwk</b>	<i>Desértico frío</i>	<p>Los inviernos son muy fríos y los veranos templados o cálidos. Las precipitaciones son muy escasas.</p> <p>La precipitación total anual es menor que la mitad de ese umbral.</p> <p>La temperatura media anual es inferior a 18°C.</p>	Vegetación propia del desierto o inexistente.

### 5.1.3. GRUPO C: CLIMA TEMPLADO

El Grupo C se caracteriza por tener una temperatura media del mes frío en un intervalo de -3°C y 18°C, y la del mes más cálido por encima de los 10°C. Siendo el clima de los bosques templados

**Tabla 6:** Clasificación climática de Köppen Grupo C. Fuente: meteo navarra.

<b>GRUPO C</b>	<b>CLIMA TEMPLADO:</b> Húmedos, temperatura media del mes mas frio $-3^{\circ}\text{C}$ – $18^{\circ}\text{C}$ y temperatura media del mes mas cálido $<10^{\circ}\text{C}$		
<b>Cfb</b>	<i>Marítimo de costa occidental</i>	<p>Los inviernos son fríos o templados y los veranos frescos. Las precipitaciones están distribuidas a lo largo de todo el año.</p> <p>Precipitaciones suficientes a lo largo del año, sin estación seca.</p> <p>El verano es fresco pues no se superan los <math>22^{\circ}\text{C}</math> de media en el mes más cálido. Las temperaturas medias superan los <math>10^{\circ}\text{C}</math> al menos cuatro meses al año.</p>	Vegetación natural bosques de frondosas.
<b>Cfc</b>	<i>Marítimo subártico</i>	<p>Los inviernos son fríos y no se diferencia una estación de verano “verdadera”. Las precipitaciones se producen durante todo el año.</p> <p>Precipitaciones suficientes a lo largo del año, sin estación seca.</p> <p>El verano frío, menos de cuatro meses al año con temperatura media superior a <math>10^{\circ}\text{C}</math>.</p>	Escasa vegetación por fuertes vientos.
<b>Csa</b>	<i>Mediterráneo</i>	<p>Los inviernos son templados y los veranos secos y cálidos. Las precipitaciones se producen en su mayoría en invierno o en las estaciones intermedias.</p> <p>Verano muy seco, la precipitación del mes mas seco de verano es inferior a la tercera parte de la precipitación del mes mas húmedo o algún mes tiene precipitaciones inferiores a 30mm.</p> <p>El verano es caluroso pues se superan los <math>22^{\circ}\text{C}</math> de media en el mes más cálido. Las temperaturas medias superan los <math>10^{\circ}\text{C}</math> al menos cuatro meses al año.</p>	Vegetación natural es el bosque mediterráneo.
<b>Csb</b>	<i>Mediterráneo de veranos frescos</i>	<p>Los inviernos son fríos o templados y los veranos secos y frescos. Las precipitaciones se producen en invierno o en las estaciones intermedias.</p> <p>Verano muy seco, la precipitación del mes mas seco de verano es inferior a la tercera parte de la</p>	Vegetación natural es el bosque mediterráneo.

		<p>precipitación del mes mas húmedo o algún mes tiene precipitaciones inferiores a 30mm.</p> <p>El verano es fresco pues no se superan los 22°C de media en el mes más cálido. Las temperaturas medias superan los 10°C al menos cuatro meses al año.</p>	
<b>Cfa</b>	<i>Subtropical húmedo</i>	<p>Los inviernos fríos o templados y los veranos húmedos y cálidos. Las precipitaciones se producen a lo largo de todo el año.</p> <p>Precipitaciones suficientes a lo largo del año, sin estación seca.</p> <p>El verano es caluroso pues se superan los 22°C de media en el mes más cálido. Las temperaturas medias superan los 10°C al menos cuatro meses al año.</p>	<p>Bosques con vegetación siempre verde o bosques templados.</p>
<b>Cwa</b>	<i>Subtropical con invierno seco</i>	<p>Los inviernos fríos o templados y los veranos cálidos. La estación seca es el invierno.</p> <p>El invierno es seco, la precipitación del mes mas seco del invierno es inferior a una decima parte de la precipitación del mes mas húmedo.</p> <p>El verano es caluroso pues se superan los 22°C de media en el mes más cálido. Las temperaturas medias superan los 10°C al menos cuatro meses al año.</p>	<p>Clima de bosques templados.</p>
<b>Cwb</b>	<i>Templado con inviernos secos</i>	<p>Los inviernos fríos o templados y los veranos frescos. Los veranos son muy lluviosos y los inviernos secos</p> <p>El invierno es seco, la precipitación del mes mas seco del invierno es inferior a una decima parte de la precipitación del mes mas húmedo.</p> <p>El verano es fresco pues no se superan los 22°C de media en el mes más cálido. Las temperaturas medias superan los 10°C al menos cuatro meses al año.</p>	

#### 5.1.4. GRUPO D: Clima continental

El clima continental presenta una temperatura media del mes mas frio inferior a  $-3^{\circ}\text{C}$  y la del mes mas cálido mayor a  $10^{\circ}\text{C}$  siendo climas con gran amplitud térmica.

**Tabla 7:** Clasificación climática de Köppen Grupo D. Fuente: meteo navarra.

<b>GRUPO D</b>	<b>CLIMA CONTINENTAL:</b> Húmedos, temperatura media del mes mas frio $<-3^{\circ}\text{C}$ y temperatura media del mes mas cálido $>10^{\circ}\text{C}$		
<b>Dfa, Dwa, Dsa</b>	<i>Continental de verano cálido</i>	<p>Los inviernos son muy fríos y con nieve y los veranos cálidos.</p> <p>El verano es caluroso pues se superan los <math>22^{\circ}\text{C}</math> de media en el mes más cálido. Las temperaturas medias superan los <math>10^{\circ}\text{C}</math> al menos cuatro meses al año.</p>	Vegetación natural bosques caducifolios.
<b>Dfb, Dwb, Dsb</b>	<i>Continental de verano fresco</i>	<p>Los inviernos son muy fríos y con nieve y los veranos frescos.</p> <p>El verano es fresco pues no se superan los <math>22^{\circ}\text{C}</math> de media en el mes más cálido. Las temperaturas medias superan los <math>10^{\circ}\text{C}</math> al menos cuatro meses al año.</p>	Bosques mixtos de coníferas y planifolias.
<b>Dfc, Dwc</b>	<i>Continental subártico o boreal</i>	<p>Los inviernos son muy fríos, largos y con nieve y los veranos son fríos y muy cortos.</p> <p>El verano frío, menos de cuatro meses al año con temperatura media superior a <math>10^{\circ}\text{C}</math>.</p>	Clima de la taiga o bosque frio de coníferas.
<b>Dfs, Dwd</b>	<i>Continental subárticos con inviernos extremadamente fríos</i>	<p>Los inviernos son extremadamente fríos y de una duración de 9 meses. La transición al verano es muy rápida siendo esta estación de duración corta y calida.</p> <p>La precipitación total anual es menor que la mitad de ese umbral.</p> <p>Climas con 3 o menos meses con temperaturas medias sobre <math>10^{\circ}\text{C}</math> y una temperatura media del mes más frío inferior a <math>-38^{\circ}\text{C}</math>.</p>	Climas del nordeste de Siberia.

#### 5.1.5. GRUPO E: Clima polar

Este tipo de clima se caracteriza por tener temperaturas medias que no superan los  $10^{\circ}\text{C}$  en ningún mes del año, siendo climas secos y siempre fríos.

**Tabla 8:** Clasificación climática de Köppen Grupo E. Fuente: meteo navarra.

<b>GRUPO E</b>	<b>CLIMA POLAR: Ningún mes con temperatura media superior a 10°C</b>		
<b>Et</b>	<i>Tundra</i>	Temperatura media del mes mas cálido se sitúa entre 0°C y 10°C.	Presencia de musgos y hierbas cuando T°C >10°C
<b>Ef</b>	<i>Hielos perpetuos</i>	La temperatura media del mes mas cálido es inferior a 0°C	No existe vegetación

#### 5.1.6. GRUPO H: Clima de tierras altas

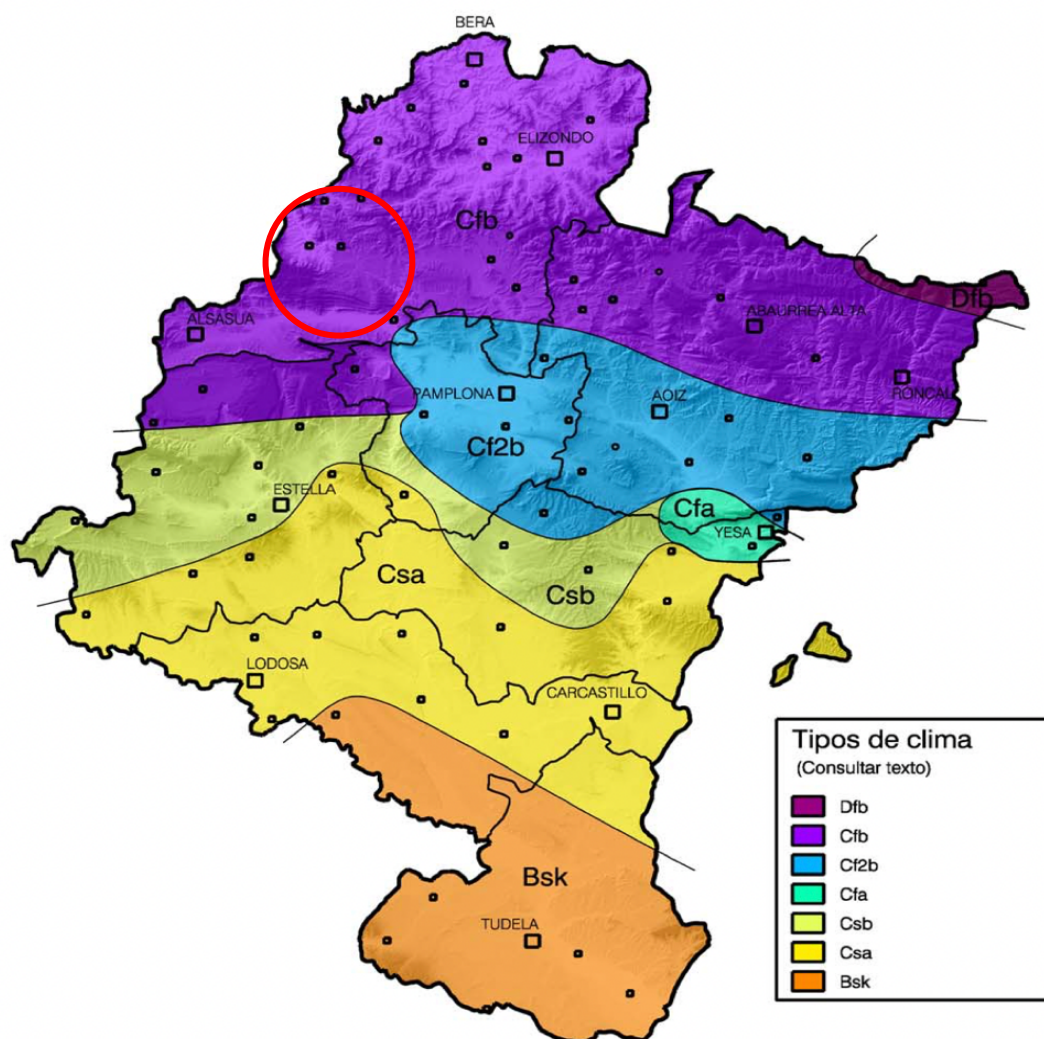
Este grupo permite clasificar las zonas elevadas que no se corresponden con ninguno de los grupos anteriores ya que se produce un gran cambio en la altitud.

#### 5.1.7. Clasificación de Köppen de la parcela

La parcela se encuentra situada al noroeste de Pamplona, por ello se ubica en la zona alta del mapa de la Comunidad Foral de Navarra determinando el tipo de clima según la clasificación de Köppen de Cfb, Ilustración 1.

Como se menciona en la descripción del tipo de clima, Tabla 6, se encuentra en el Grupo C. Es trata de un clima templado denominado clima marítimo de la costa occidental, cuenta con inviernos fríos y veranos frescos y las precipitaciones se producen a lo largo de todo el año.

El paisaje de la zona es verde y de bosques frondosos.



**Figura 1:** Clasificación climática de Köppen. Fuente: meteo navarra.

## 5.2. Clasificación agroclimática de Papadakis

La clasificación Papadakis se desarrolló durante el año 1966 hasta el año 1980, con el objetivo de volver a describir el clima teniendo en cuenta las variables relevantes en cuanto a la viabilidad de los cultivos.

Para ello, tuvo en cuenta grandes factores que afectan a la viabilidad como la severidad de los inviernos y la duración y el calor de verano. Se deben conocer las temperaturas medias, máximas y mínimas y también la precipitación acumulada y evapotranspiración potencial para poder calcular el tipo de invierno, tipo de verano y el régimen hídrico.



### 5.2.1. Tipo de invierno

Se define teniendo en cuenta tres variables, la temperatura media mínima absolutas del mes mas frio ( $t'a1$ ), la temperatura media mínima del mes mas frio ( $t1$ ) y por ultimo, la temperatura media máxima del mes mas frio ( $T1$ ).

Los tipos de invierno estas ordenados desde el mas cálido al mas frio (Tabla 9), siendo el proceso de clasificación de manera que si una zona para un tipo es muy fresca y mas cálido para le siguiente se elige esta ultima (Tabla. 10). Siendo la clasificación igual para el tipo de verano. (Almorox. J, Universidad politécnica de Madrid).

**Tabla 9:** Clasificación agroclimática de Papadakis. Tipo de invierno. Fuente: Almorox. J, Universidad politécnica de Madrid.

TIPO DE INVIERNO	DESCRIPCIÓN
<b>Ecuatorial</b>	Libre de heladas y suficientemente cálido para permitir el cultivo de palma de aceite, el cocotero y el árbol del caucho.
<b>Tropical</b>	Libre de heladas, pero muy frio para cultivos ecuatoriales típicos. Los subíndices hacen referencia al cumplimiento de las necesidades del de verbalización del trigo ( $tp$ ), de forma marginal ( $tP$ ) o no ( $TP$ ).
<b>Citrus</b>	Suficientemente suave para cítricos, pero no libre de heladas. Los subíndices hacer referencia a la marginalidad del trigo por dificultad de la verbalización ( $Ct$ ) o no ( $Ci$ ).
<b>Avena</b>	Suave como para cultivar avena en invierno, pero no cítricos.
<b>Triticum</b>	Se puede cultivar trigo de invierno, pero no la averna de invierno.
<b>Primavera</b>	Dificultades con el trigo de invierno, los cultivos son generalmente de primavera.

**Tabla 10:** Clasificación agroclimática de Papadakis. Tipo de invierno. Fuente: Almorox. J, Universidad politécnica de Madrid.

TIPO DE INVIERNO		$t'a1$ (°C)	$t1$ (°C)	$T1$ (°C)
<b>Ecuatorial</b>	<b>Ec</b>	>7	>18	
<b>Tropical</b>	Cálido ( <b>tP</b> )	>7	13 – 18	>21
	Medio ( <b>tP</b> )	>7	8 – 13	>21
	Fresco ( <b>tp</b> )	>7		<21
<b>Citrus</b>	Tropical ( <b>Ct</b> )	-2,5 – 7	>8	>21
	( <b>Ci</b> )	-2,5 – 7		5 – 10
<b>Avena</b>	Cálida ( <b>Av</b> )	-10 – -2,5	>4	>10
	Fresca ( <b>av</b> )	>-10		5 – 10
<b>Triticum</b>	Avena-Trigo ( <b>Tv</b> )	-29 – 10		>5
	Cálido ( <b>Ti</b> )	>-29		0 – 5
	Fresco ( <b>ti</b> )	>-29		<0
<b>Primavera</b>	Cálida ( <b>Pr</b> )	<-29		>-17,8
	Fresca ( <b>pr</b> )	<-29		<-17,8

### 5.2.2. Tipo de verano

El tipo de verano es el que define el calor estival (Tabla 11), para ello, son necesarias definir las siguientes variables (Tabla 12).

- ExLH[x]: Estación libre de heladas: mínima (m), disponible (D), media (M).
- tx[2,4,6]: Media de las temperaturas medias de máximas de los 2, 4 o 6 meses mas cálidos.
- Tm: Media de las máximas del mes mas cálido.
- tm: Media de las mínimas del mes mas cálido.
- t<sub>2</sub>: Media de las medias de mínimas de los dos meses mas cálidos.

**Tabla 11:** Clasificación agroclimática de Papadakis. Tipo de verano. Fuente: Almorox. J, Universidad politécnica de Madrid.

TIPO DE VERANO	DESCRIPCIÓN
<b>Gossyoiium</b>	Verano suficientemente largo y cálido como para cultivar algodón.
<b>Coffe</b>	Virtualmente libre de heladas, las noches son suficientemente cálidas para permitir el cultivo del café.
<b>Oryza</b>	Verano suficientemente largo y cálido como para cultivar arroz, pero marginal para el algodón.
<b>Maize</b>	Verano suficientemente largo y cálido como para cultivar maíz, pero marginal para el arroz.
<b>Triticum</b>	Verano suficientemente largo y cálido como para cultivar trigo, pero marginal para maíz.
<b>Polar cálido</b>	Suficientemente largo y cálido como para que se formen bosques, pero no para cultivar trigo.
<b>Polar frio</b>	Insuficientemente largo y cálido para que se formen bosques o praderas, pero si para que se produzcan formaciones de tundra.
<b>Desierto subglacial</b>	No hay formaciones de tundra, pero tampoco e halla permanente cubierto de hielo.
<b>Hielo perpetuo</b>	Permanentemente cubierto de hielo.
<b>Alpino-Andino</b>	Excesivas heladas para bosques, pero suficientemente largo y cálido para las praderas.

**Tabla 12:** Clasificación agroclimática de Papadakis. Tipo de verano. Fuente: Almorox, J, Universidad politécnica de Madrid.

TIPO DE INVIERNO		ExLH[x]	tx[2,4,6]	Tm	tm	t <sub>2</sub>
<b>Gossypium</b>	Cálido ( <b>G</b> )	>4,5 [m]	>25 [6]	>33,5		
	Fresco ( <b>g</b> )	>4,5 [m]	>25 [6]	<33,5	>20	
<b>Coffe</b>	( <b>c</b> )	= 12 [m]	>21 [6]	<33,5	<20	
<b>Oryza</b>	( <b>O</b> )	>4 [m]	21 – 25 [6]			
<b>Maize</b>	( <b>M</b> )	>4,5 [D]	>21 [6]			
<b>Triticum</b>	Cálido ( <b>T</b> )	>4,5 [D]	<21 [6] y >17 [4]			
	Fresco ( <b>t</b> )	2,5 – 4,5 [D]	>4			
<b>Polar</b>	Cálida taiga ( <b>P</b> )	< 2,5 [D]	>10 [4]			>5
	Fresco tundra ( <b>p</b> )	< 2,5 [D]	>6 [2]			
<b>Frigid</b>	Cálido ( <b>F</b> )		<6 [2]	>0		
	Fresco ( <b>f</b> )			<0		
<b>Andino</b> - <b>Alpino</b>	Cálida ( <b>A</b> )	<2,5 [D] y >1 [M]	>10 [4]			
	Fresco ( <b>a</b> )	<1 [M]	<10 [4]			

### 5.2.3. Régimen térmico

En la clasificación agroclimática de Papadakis el régimen hídrico hace referencia a una determinada potencialidad climática de la estación fría y la cálida, en la siguiente tabla, Tabla 13, se especifica la nomenclatura pertinente (*meteo navarra*).

**Tabla 13:** Clasificación agroclimática de Papadakis. Régimen térmico. Fuente: meteo navarra.

<b>RÉGIMEN TÉRMICO</b>		<b>Nomenclatura</b>	<b>Tipo de invierno</b>	<b>Tipo de verano</b>
<b>Ecuatorial</b>	Ecuatorial	EC	Ec	G
<b>Tropical</b>	Tropical	TP	Tp	G, O
<b>Tierra templada</b>	Tierra templada	TT	Tp	C
	Tierra templada fresca	Tt	Tp	C
<b>Tierra fría</b>	Bajas	TF	Ci	M
	Altas	Tf	Ci	Tr
	Andino de taiga	An	Av	Ta
<b>Subtropical</b>	Subtropical	STP	Ci	G
<b>Marítimo</b>	Cálido	MA	Ci	Tr, M, O
	Fresco	Ma	Av	Tr
	Frio	ma	Ti, Av	Tu
<b>Templado</b>	Cálido	TE	Av	M, O
	Fresco	Te	Ti	Tr
<b>Continental</b>	Cálido	CO	Ti, Av	G
	Semicálido	Co	Pr, Ti	M, O
	Frio	co	Pr	Tr
<b>Alpino</b>	Subalpino	AL	Pr, Ti	Ta
	Alpino	Al	Pr	A
<b>Polar</b>	Taiga	TA	Pr, Ti	Ta
	Tundra	TU		
	Hielo perpetuo	HI	Pr	H

#### 5.2.4. Régimen hídrico

Para establecer el régimen hídrico se debe tener en cuenta la cantidad de agua disponible para las plantas y la distribución estacional, Tabla 14.

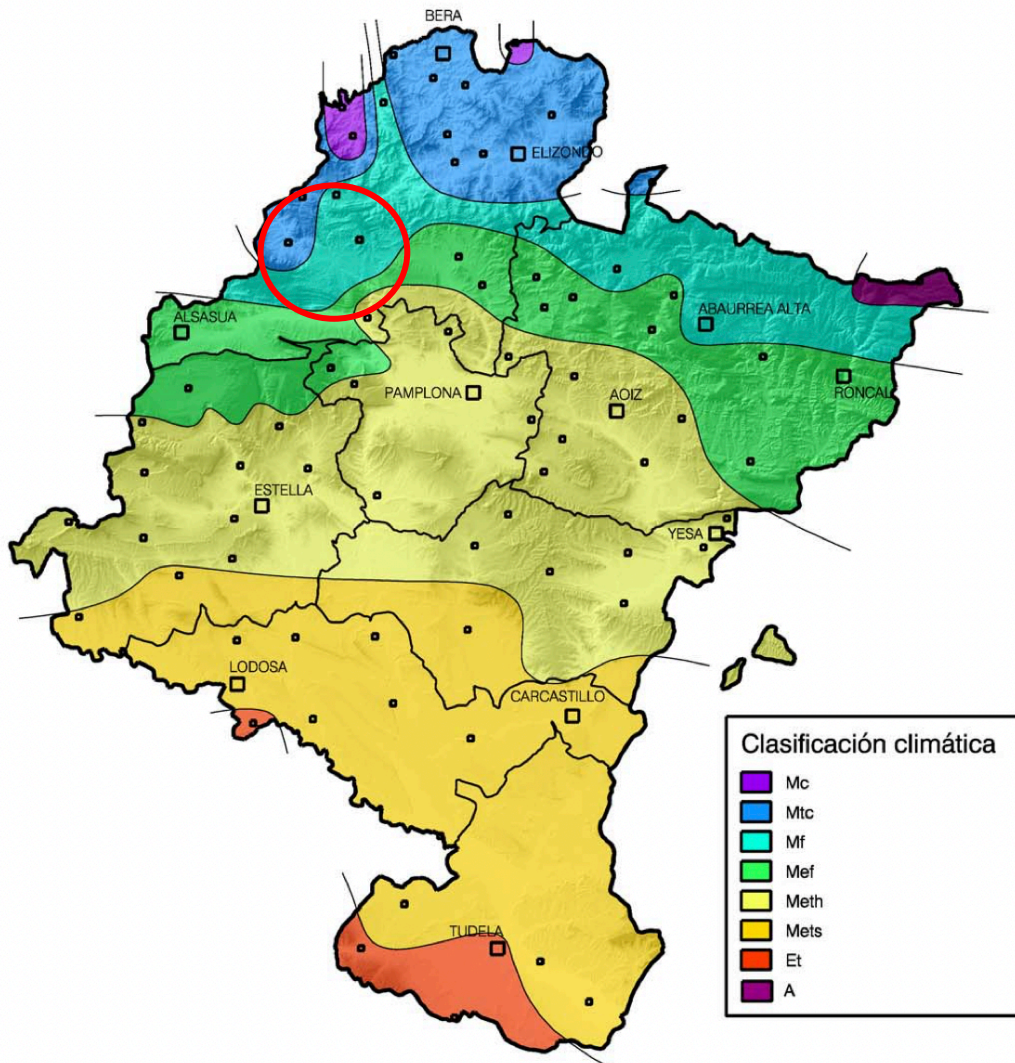
**Tabla 14:** Clasificación agroclimática de Papadakis. Régimen hídrico. Fuente: meteo navarra.

<b>RÉGIMEN HÍDRICO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Húmedo (HU, Hu)</b>	<p>La precipitación anual supera a la ETP anual, ningún mes seco y el excedente estacional supera el 25 % ETP anual.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Siempre húmedo (HU)</u>: Todos los meses son húmedos.</li> <li>- <u>Húmedo (Hu)</u>: Uno o más meses no son húmedos, pero no secos.</li> </ul>
<b>Mediterráneo (ME, Me, me)</b>	<p>La lluvia de invierno supera a la de verano, el clima no es desértico ni húmedo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Mediterráneo húmedo o lluvioso (ME)</u>: Excedente estacional de lluvia supera 25% de la ETP anual.</li> <li>- <u>Mediterráneo seco (Me)</u>: Excedente estacional de lluvia es menor del 25% de la ETP.</li> <li>- <u>Mediterráneo semiárido (me)</u>: Mas seco en el interior.</li> </ul>
<b>Estepario (St)</b>	En primavera la precipitación cubre mas del 50% de la ETP.
<b>Isohigro semiárido (Si)</b>	Lluvia de primavera cubre menos del 50% de la ETP.
<b>Monzónico (MO, Mo, mo)</b>	<p>El verano es mas húmedo que el invierno y la primavera. El régimen no es ni húmedo ni desértico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Monzónico lluvioso (MO)</u>: Excedente de lluvia superior al 25% de la ETP.</li> <li>- <u>Monzónico seco (Mo)</u>: Excedente de lluvia no supera el 25% de la ETP y la lluvia cubre el 44% de la ETP anual.</li> <li>- <u>Monzónico semiárido (mo)</u>: La lluvia cubre menos del 44% de la ETP anual.</li> </ul>
<b>Desértico (de, di, do, da)</b>	<p>Todos los meses con máxima media &gt; 15°C son secos, la lluvia anual cubre menos del 22% de la ETP anual.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Desértico mediterráneo (de)</u>: Uno o mas meses no áridos en invierno.</li> <li>- <u>Desértico monzónico (do)</u>: Uno o mas meses no áridos en verano.</li> <li>- <u>Desértico isohigro (di)</u>: Uno o mas meses no áridos en primavera o la lluvia cubre mas del 9% de la ETP.</li> <li>- <u>Desierto absoluto (da)</u>: Todos los meses son áridos, la lluvia cubre menos del 9% de la ETP.</li> </ul>

### 5.2.5. Clasificación de Papadakis de la parcela

La parcela se encuentra situada al noroeste de Pamplona, por ello se ubica en la zona alta del mapa de la Comunidad Foral de Navarra (*Ilustración 2*) determinando el tipo de clima según la clasificación de Papadakis el clima es marítimo y dentro de la clasificación marítima se encuentra en el marítimo fresco (Mf), Tabla 13.

Este clima cuenta con inviernos fríos y los veranos frescos, por ello, el invierno se clasifica como avena y el verano como trigo. Además, el régimen hídrico siempre es húmedo ya que como e a mencionado anteriormente la parcela se encuentra situada en el noroeste.



**Figura 2:** Clasificación agroclimática de Papadakis. Fuente: meteo navarra.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

*Meteo Navarra - Gobierno de Navarra.* (s. f.). Meteo Navarra. Recuperado 2022, de <http://meteo.navarra.es>

*Agencia Estatal de Meteorología.* AEMET. Recuperado 2022, de <http://www.aemet.es>

Almorox. J (2010). *CLASIFICACION AGROCLIMATOLOGICA DE PAPADAKIS.* Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado 2022, de [http://ocw.upm.es/pluginfile.php/675/mod\\_label/intro/papadakisclasificacionclimatic a.pdf](http://ocw.upm.es/pluginfile.php/675/mod_label/intro/papadakisclasificacionclimatic a.pdf)



# ANEXO II: EDAFOLOGÍA



## ÍNDICE

1.	<i>INTRODUCCIÓN</i> .....	1
2.	<i>CARACTERÍSTICAS GEOLOGÍCAS y LITOLÓGICAS</i> .....	1
2.1.	Perfil geotécnico simplificado .....	3
2.1.1.	MUESTRA 1: Capa 1 .....	4
2.1.2.	MUESTRA 2: Capa 2 .....	4
2.1.3.	MUESTRA 3: Capa 3 .....	4
3.	<i>CARACTERÍSTICAS EDAFOLÓGICAS</i> .....	4
3.1.	Características físicas .....	4
3.2.	Características químicas.....	6
4.	<i>CONCLUSIÓN</i> .....	7
5.	<i>BIBLIOGRAFÍA</i> .....	8

## ÍNDICE DE TABLAS

**Tabla 1:** *Porcentaje de fracciones texturales de la muestra de suelo analizado. Fuente: Estudio geotécnico de la escuela de Lekunberri, Ayuntamiento de Lekunberri. .... 5*

**Tabla 2:** *Características químicas de la muestra de suelo analizado. Fuente: Estudio geotécnico de la escuela de Lekunberri, Ayuntamiento de Lekunberri. .... 6*

## ÍNDICE DE FIGURAS

**Figura 1:** *Ubicación de la localidad de Lekunberri en el mapa geológico. Fuente: meteo navarra. .... 2*

**Figura 2:** *Tipo de suelo presente en la parcela. .... 3*

**Figura 3:** *Clasificación U.S.D.A para tierras vegetales de baja calidad..... 5*



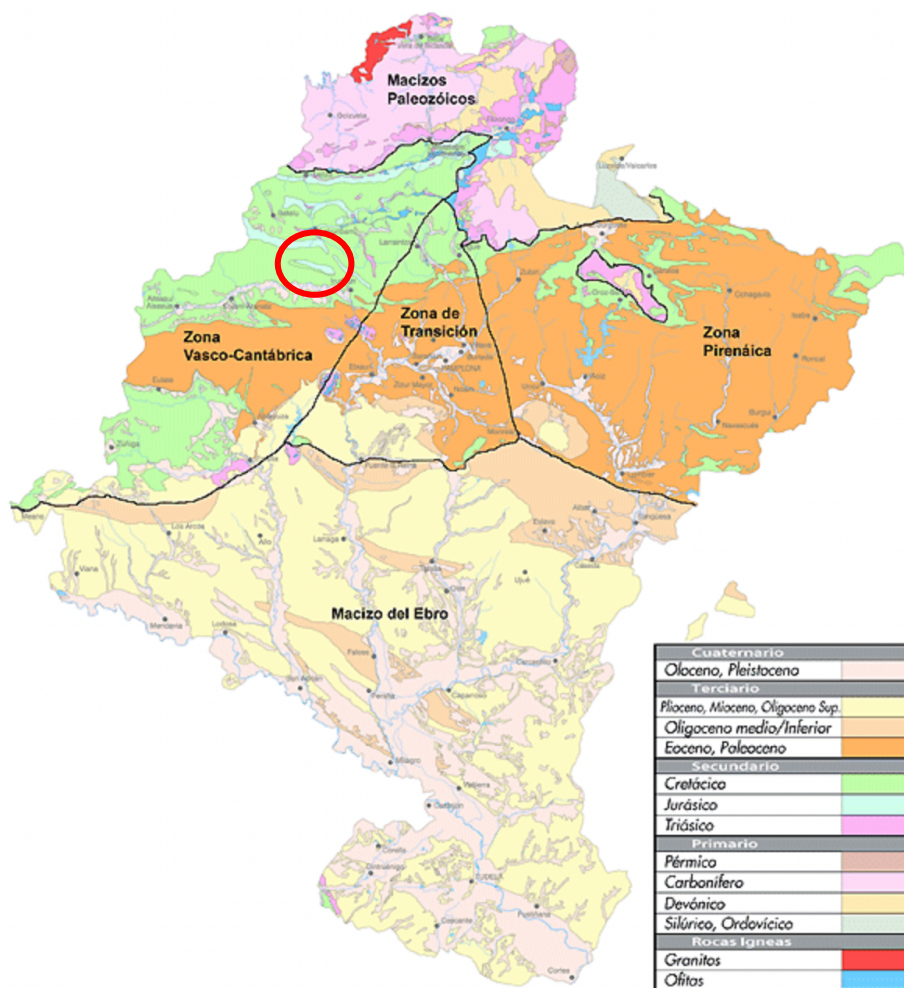
## **1. INTRODUCCIÓN**

El presente estudio tiene como objetivo el análisis de los datos obtenidos mediante una muestra de suelo donde se va a realizar la transformación de la parcela, para determinar si se cumplen las condiciones necesarias según la normativa vigente y poder llevar a cabo el proyecto.

Además, mediante el análisis se conocerán las características físicas, químicas y biológicas del suelo, pudiendo identificar carencias en el suelo y así planificar las enmiendas necesarias para obtener las cualidades deseadas del suelo.

## **2. CARACTERÍSTICAS GEOLOGÍCAS y LITOLÓGICAS**

La parcela de estudio se sitúa al noroeste de Pamplona ubicándose en el mapa geológico de Navarra (ilustración 1) en la zona Vasco-Cantábrica limitándola por el norte la zona de los Macizos Paleozoicos y por el oeste la zona de Transición.



**Figura 1:** Ubicación de la localidad de Lekunberri en el mapa geológico. Fuente: meteo navarra.

Analizando la geología de la zona de estudio se determina que la parcela se encuentra ubicada sobre formaciones de Trias, concretamente de Facies Keuper, ligadas a estructuras diapíricas. El terreno está compuesto por arcillas abigarradas de colores rojos, verdosos y ocres, con delgados nivelillos intercalados de limonitas micáceas (*Mapa geológico de España, hoja 89*).

En cuanto a la litología de la zona, se encuentran materiales de origen evaporítico compuesto principalmente de yeso y sales. Acompañados de cuerpos ofíticos, con predominio de cantos rodados en matriz arcillosa, así como coluviones y glaciares asociados a laderas y piedemontes de limos y limos arcillosos (*Estudio Geotécnico de la escuela de Lekunberri, 2015*).



Se debe reseñar la presencia de material de relleno como gravas y piedras de pequeño diámetro en zonas específicas del terreno, zona cercana al polideportivo y la escuela, donde se han depositado estos materiales obtenidos en distintos trabajos realizados en la localidad.



*Figura 2: Tipo de suelo presente en la parcela.*

La presencia de dichos materiales podría suponer un inconveniente a la hora de la siembra tanto del césped como del trasplante de especies vegetales, las soluciones se analizarán en el Anexo III Análisis de Alternativas.

### **2.1. Perfil geotécnico simplificado**

El presente apartado tiene como objetivo analizar la estructura del terreno a partir de ensayos realizados por la administración simplificados para su fácil comprensión.

Para conocer las características precisas es necesaria la realización de pruebas específicas como los sondeos y las calicatas, por ello, para la realización de dicho análisis se ha consultado el estudio encargado por el Ayuntamiento de Lekunberri en el año 2015.

A continuación, se describirán las características de las tres muestras tomadas, que equivalen a tres sondeos realizados.

#### 2.1.1. MUESTRA 1: Capa 1

La muestra se tomo en la capa superficial del terreno a una profundidad de un 1.5 m, esta profundidad es elegida por la presencia de material de relleno en el terreno, como se ha mencionado en el apartado anterior.

Este nivel en superficie se compone principalmente de gravas y cantos rodados de color grisáceo de un tamaño entorno a los 2-4cm, a mayor profundidad se encuentra una composición de arcilla combinada con limos.

Conforme la profundidad aumenta se observa la compactación del terreno, presentando un aumento en la humedad, 22.5% y índice de plasticidad, entorno al 11.6.

#### 2.1.2. MUESTRA 2: Capa 2

En este caso la muestra se tomo a mayor profundidad, 4 m. Amantando la profundidad de la muestra se observa mayor compactación concluyendo que el porcentaje de humedad es mayor, 35% e índice de plasticidad inferior 8.2.

El nivel se compone principalmente de arcillas y limos de color marrón rojizo combinado con algo de blanco, presentado un contenido de SO<sub>3</sub> de 0.1%.

El porcentaje de materia orgánica es baja-media, se deberían realizar trabajos de mantenimiento para aumentar el porcentaje.

#### 2.1.3. MUESTRA 3: Capa 3

Para la muestra de esta capa se aumento la profundidad hasta los 5m, encontrando grandes similitudes con la capa anterior.

Presentando la misma composición de arcillas y limos, aunque el porcentaje tanto de humedad como de materia orgánica desciende.

Una de las características diferenciadoras de esta muestra es el porcentaje de SO<sub>3</sub>, ya que esta capa presenta mayor porcentaje que las demás, 7.01%

### 3. CARACTERÍSTICAS EDAFOLÓGICAS

A continuación, se exponen y describen datos obtenidos del muestreo del suelo de la parcela, obteniendo los siguientes resultados.

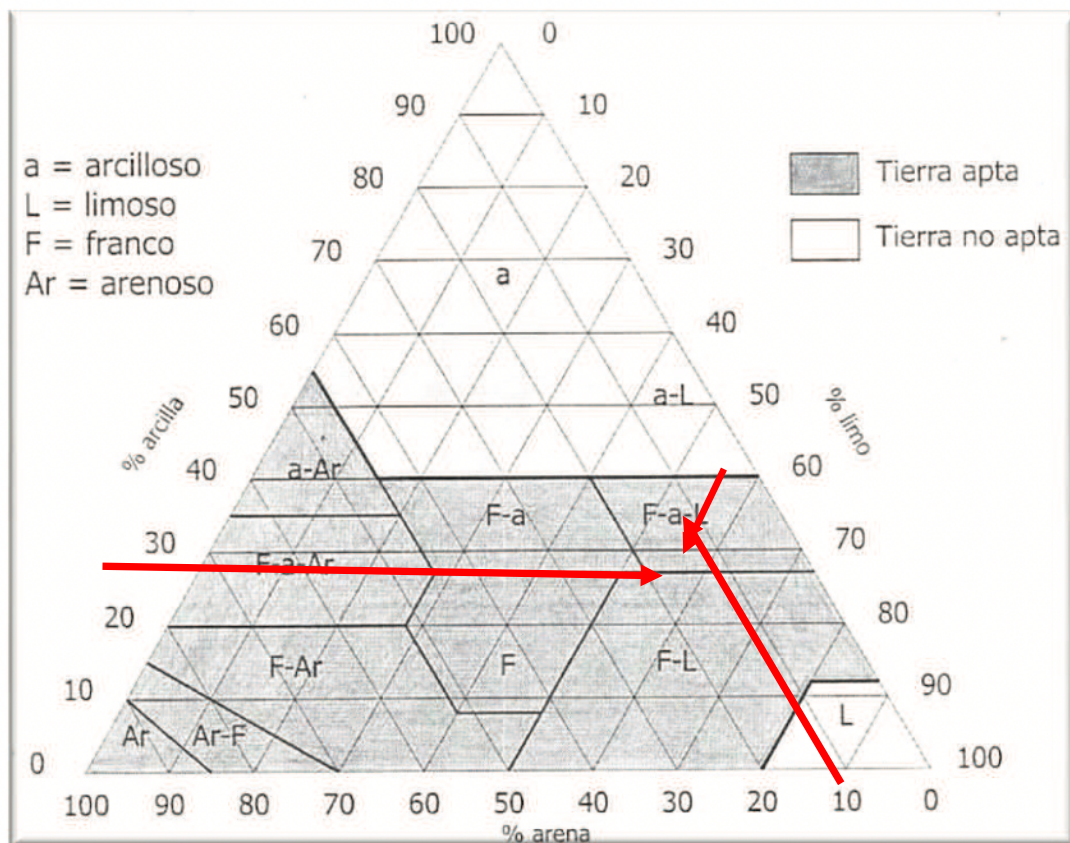
#### 3.1. Características físicas

Una vez realizados los distintos análisis se obtuvieron los porcentajes de fracción del suelo (Tabla 1) pudiendo determinar la clase textural del suelo según la clasificación U.S.D.A.

**Tabla 1:** Porcentaje de fracciones texturales de la muestra de suelo analizado. Fuente: Estudio geotécnico de la escuela de Lekunberri, Ayuntamiento de Lekunberri.

Clasificación	Tamaño partícula	%	% Total
Arena	Fino	4,06	11,91
	Grueso	7,85	
Limo	Fino	22,29	51,20
	Grueso	28,91	
Arcilla		38,92	38,92

Observando los resultados obtenidos mediante la clasificación U.S.D.A (Ilustración 3) se determina que el suelo de la parcela pertenece a la clase textural Franca-Arcillosa-Limosa. Además, una vez clasificado el suelo según el triángulo estructural se puede determinar como suelo apto para jardinería, pero se tratará de un suelo de baja calidad en cuanto al desarrollo vegetal.



**Figura 3:** Clasificación U.S.D.A para tierras vegetales de baja calidad.

Una vez clasificada la muestra del suelo y obtenida su clase textural se describen las propiedades de este:

- Estructura no uniforme en el suelo, produciendo problemas para el desarrollo vegetal. Baja capacidad de infiltración del suelo.

- Humedad media-alta, pudiendo presentar problemas de encharcamiento en superficie y profundidad y compactación.
- Aparición de posibles problemas de erosión del suelo.
- El terreno no presenta pendiente.
- Buen almacenamiento de nutrientes del suelo.
- Un CRAD bajo.
- Baja fertilidad del suelo.

En conclusión, el suelo sería apto para la siembra de una cubierta vegetal, pero para su desarrollo adecuado se deberán realizar diferentes enmiendas en cuanto a su fertilización, para aumentar su porcentaje de materia orgánica y aumentar la aireación del terreno.

### 3.2. Características químicas

Además de los ensayos realizados para la obtención de las características físicas del suelo, se realizaron diferentes procedimientos para la obtención de las características químicas del suelo (Tabla 2).

**Tabla 2:** Características químicas de la muestra de suelo analizado. Fuente: Estudio geotécnico de la escuela de Lekunberri, Ayuntamiento de Lekunberri.

Parámetro	Nivel Optimo	Resultado
Materia Orgánica (%)	1,5 -3	0,97
Magnesio Asimilable (mg/100Kg)	50 - 100	86,73
Fosforo Asimilable (mg/100Kg)	11,5 - 25	19,05
Potasio Asimilable (mg/100Kg)	100 - 180	120,00
Relación Ca/Mg (meq/100Kg)	4,5 - 12	5,00
Carbonatos (g/100g)	0 - 20	13,97
Caliza Activa (g/100g)	< 6	5,34
Conductividad Eléctrica (dS/m)	< 1	0,58
pH	7,3 – 8,0	7,90

Observando los resultados obtenidos se determina lo siguiente:

- El pH se encuentra cerca a la neutralidad, pero es algo básico, es debido a la cantidad de carbonato presente en el suelo.

- La materia orgánica presente en la muestra es muy baja, esto se debe a la presencia del material de relleno en la capa superficial del terreno produciendo un aumento únicamente en la profundidad.
- El nivel de fósforo, potasio y magnesio es medio siendo similar a las necesidades óptimas de la vegetación, aunque se aconseja algo de aporte suplementario para aumentar los niveles hasta ser óptimos.
- La relación entre el Calcio y el Magnesio es adecuada, no se esperan problemas en cuanto a antagonismos.
- La presencia de caliza activa es inferior al parámetro establecido, por ello, no hay probabilidad de que ocurran problemas fisiológicos en las plantas.
- El nivel de carbonatos presentes en la muestra es baja-media, por ello se deduce que no va a haber problemas con la fertilidad química del suelo.

#### 4. CONCLUSIÓN

Como se describe en el anexo la parcela cuenta con características tanto físicas como químicas que la hacen apta para el establecimiento de la vegetación, pudiéndose llevar a cabo el proyecto sin ningún problema y prever un buen desarrollo de la vegetación y del entorno.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

*Meteo Navarra - Gobierno de Navarra.* (s. f.). Meteo Navarra. Recuperado 2022 de <http://meteo.navarra.es>

*Mapa geológico de España.* Instituto Geológico y Minero de España. Recuperado 2022 de <http://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/Magna50Hoja.aspx?Id=114&language=es>

*Estudio geotécnico de la escuela de Lekunberri.* (2015). Ayuntamiento de Lekunberri.

# ANEXO III: CATÁLOGO ORNAMENTAL





## ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	FICHAS DE LAS ESPECIES SELECCIONADAS.....	2
2.1.	CESPEDES.....	2
2.1.1.	Ray Grass ingles.....	2
2.1.2.	Festuca roja.....	2
2.1.3.	Espiguilla.....	3
2.2.	VEIGELA.....	3
2.3.	HAYA.....	4
2.4.	ROBLE.....	4
2.5.	MANZANO.....	5
2.6.	ABETO.....	5
2.7.	SAUCE LLORÓN.....	6
2.8.	CEREZO.....	6
2.9.	CALA ACUÁTICA.....	7
2.10.	JUNCO LACUSTRE.....	7
2.11.	LAVANDA.....	8
2.12.	JAZMÍN AZUL.....	8
2.13.	ABEDUL.....	9
2.14.	AZUCENAS.....	9
2.15.	CALA ROSA.....	10
2.16.	MARGARITAS.....	10
2.17.	HORTENSIAS.....	11
2.18.	CAMELIA COMÚN.....	11
2.19.	ROSAL.....	12
3.	BIBLIOGRAFÍA.....	13



## 1. INTRODUCCIÓN

El presente anexo tiene como objetivo realizar un catálogo de las especies y variedades la materia vegetal seleccionada para el diseño del proyecto. Se compondrá de las fichas técnicas de las especies detallando su nombre científico, familia, origen, tipo de planta, follaje, sus necesidades en cuanto al tipo de suelo y clima.

Por último, también se nombrarán las plagas o enfermedades reseñables por las que puede ser afectada la planta y algún aspecto de interés sobre ellas.

## 2. FICHAS DE LAS ESPECIES SELECCIONADAS

### 2.1. CESPEDES

#### 2.1.1. Ray Grass ingles

##### CLASIFICACIÓN

- Nombre científico: *Lolium perenne*.
- Familia: Poaceae.
- Origen: Zona templada de Asia y del norte de Europa.
- Tipo de planta: Pasto de crecimiento erecto, pudiendo alcanzar 25-40cm.
- Follaje: Perenne de corta duración.



##### NECESIDADES

- Tipo de suelo: Tolerancia a cualquier tipo de suelo.
- Clima: Tolerante al frío o al calor, si tiene gran exposición necesario riego frecuente.
- Exposición: Soporta bien la sombra.

##### ASPECTOS DE INTERES

- Consumo principal en pastoreo o como pasto de corte.

#### 2.1.2. Festuca roja

##### CLASIFICACIÓN

- Nombre científico: *Festuca Rubra*
- Familia: Poaceae.
- Origen: Europa, Asia, América y África.
- Tipo de planta: césped apto para ser pisado, es persistente y eficaz, aunque algo discontinuo por lo que es conveniente mezclarlo con otras especies.
- Follaje: Perenne.



##### NECESIDADES

- Tipo de suelo: Tolerancia a cualquier tipo de suelo.
- Clima: Tolerante al frío o al calor, si tiene gran exposición necesario riego frecuente.
- Exposición: Soporta bien la sombra.

##### ASPECTOS DE INTERES

- La hoja más preciosa y fina de todos los céspedes.

### 2.1.3. Espiguilla

#### CLASIFICACIÓN

- Nombre científico: *Poa Pratensis*
- Familia: Poaceae.
- Origen: Europa, Norte de Asia y Marruecos.
- Tipo de planta: Praderas monófitas, bífitas o polífitas de larga duración.
- Follaje: Perenne.



#### NECESIDADES

- Tipo de suelo: Soporta texturas pesadas y terrenos mal drenados.
- Clima: Climas templados pero tolerante al frío y a las heladas.
- Exposición: Soporta bien la sombra.

#### ASPECTOS DE INTERES

- También puede utilizarse para forraje, segándolo y aportándolo en verde o henificado.

### 2.2. VEIGELA

#### CLASIFICACIÓN

- Nombre científico: *Weigela florida*
- Familia: Caprifoliaceae.
- Origen: China.
- Tipo de planta: Arbusto muy ramificado de 1 a 3 metros de altura.
- Follaje: Caduca.



#### NECESIDADES

- Tipo de suelo: pH neutro pudiendo ser algo ácido, teniendo que ser el terreno bien drenado.
- Clima: Climas templados pero tolerante al frío y a las heladas.
- Exposición: Semisombra; deben evitarse del todo los lugares demasiado expuestos.

#### ASPECTOS DE INTERES

- Se utiliza como arbusto ornamental en jardines.

### 2.3. HAYA

#### CLASIFICACIÓN

- Nombre científico: *Fagus sylvatica*
- Familia: Fagaceae.
- Origen: Europa.
- Tipo de planta: árbol que puede alcanzar una altura de 40 m, crece verticalmente o bien ramifica a muy temprana edad.
- Follaje: Caducifolio.



#### NECESIDADES

- Tipo de suelo: pH ácido, teniendo que ser el terreno bien drenado.
- Clima: Climas continentales con inviernos fríos.
- Exposición: Tolerancia a la sombra.

#### ASPECTOS DE INTERES

- Alimento para el ganado.
- Uso medicinal.

### 2.4. ROBLE

#### CLASIFICACIÓN

- Nombre científico: *Quercus robur*.
- Familia: Fagaceae.
- Origen: Europa, Asia y América del Norte.
- Tipo de planta: Árbol que puede alcanzar hasta 30 m de altura, con la copa globosa, amplia y bastante regular o ramifica a muy temprana edad.
- Follaje: Caducifolio.



#### NECESIDADES

- Tipo de suelo: pH ácido, teniendo que ser el terreno bien drenado y alta profundidad efectiva.
- Clima: Climas suaves con inviernos fríos.
- Exposición: Tolerancia a la sombra.

#### ASPECTOS DE INTERES

- Se emplea en ebanistería, fabricación de muebles de calidad, construcción naval, tontería, elaboración de tallas, tonelería.



## 2.5. MANZANO

### CLASIFICACIÓN

- Nombre científico: *Malus domestica*
- Familia: Rosaceae.
- Origen: Caucaso.
- Tipo de planta: Árbol que puede alcanzar hasta los 12 m de altura.
- Follaje: Caducifolio.

### NECESIDADES

- Tipo de suelo: Tolerante a todos los tipos de suelo.
- Clima: Climas húmedos con inviernos fríos.
- Exposición: Tolerancia a la sombra.



### ASPECTOS DE INTERES

- Además de para la alimentación humana se utiliza como alimento para el ganado. También se utiliza con fines medicinales y en la industria de la cosmética y artesanía.

## 2.6. ABETO

### CLASIFICACIÓN

- Nombre científico: *Abies*
- Familia: Pináceas
- Origen: Europa.
- Tipo de planta: Árbol de porte piramidal que puede alcanzar los 60 m de altura.
- Follaje: Caducifolio.

### NECESIDADES

- Tipo de suelo: pH ácido, teniendo que ser el terreno bien drenado y alta profundidad efectiva.
- Clima: Tolerante al frío y las heladas
- Exposición: Tolerancia a la sombra.



### ASPECTOS DE INTERES

- Se emplea como árbol de navidad y para la producción de madera.



## 2.7. SAUCE LLORÓN

### CLASIFICACIÓN

- Nombre científico: *Salix babylonica*
- Familia: Salicaceae
- Origen: Asia.
- Tipo de planta: Árbol que alcanza una altura de 8-12 m.
- Follaje: Caducifolio.



### NECESIDADES

- Tipo de suelo: Suelos húmedos bien drenados con nivel moderado de materia orgánica.
- Clima: Clima cálido con tolerancia al frío.
- Exposición: Tolerancia a la sombra.

### ASPECTOS DE INTERES

- Vida media de 60 años.

## 2.8. CEREZO

### CLASIFICACIÓN

- Nombre científico: *Prunus Cerasus*
- Familia: Rosaceae.
- Origen: Europa y sudoeste de Asia.
- Tipo de planta: Árbol, más pequeño que el cerezo silvestre, crece entre 4-10 m de altura, con numerosas ramillas en cada rama.
- Follaje: Caducifolio.



### NECESIDADES

- Tipo de suelo: Suelos húmedos bien drenados.
- Clima: Clima cálido con necesidades de frío para la floración y maduración del fruto.
- Exposición: Tolerancia a la sombra.

### ASPECTOS DE INTERES

- Se emplea en tornería, fabricación de instrumentos y muebles.

## 2.9. CALA ACUÁTICA

### CLASIFICACIÓN

- Nombre científico: *Zantedeschia aethiopica*
- Familia: Aráceas.
- Origen: Sudáfrica.
- Tipo de planta: Planta vivaz que vegeta a expensas de un tallo carnoso subterráneo que rebrota cada año.
- Follaje: Perenne.



### NECESIDADES

- Tipo de suelo: Tolerante a cualquier tipo de suelo.
- Clima: Clima cálido, tolerante al frío.
- Exposición: Semisombra.

### ASPECTOS DE INTERES

- Se emplea en jardines ornamentales

## 2.10. JUNCO LACUSTRE

### CLASIFICACIÓN

- Nombre científico: *Schoenoplectus lacustris*
- Familia: Ciperáceas
- Origen: Europa, Asia, África, Oceanía y América.
- Tipo de planta: Planta acuática que puede alcanzar los 1,5-2 m de altura, tiene un potente rizoma de donde surgen tallos de manera muy vigorosa.
- Follaje: Perenne



### NECESIDADES

- Tipo de suelo: Suelos muy húmedos.
- Clima: Clima cálido, tolerante al frío y las heladas.
- Exposición: Semisombra.

### ASPECTOS DE INTERES

- Se emplea en la creación de fibras para la industria textil.
- Lo tallos más jóvenes se emplean en algunos casos como alimento.

## 2.11. LAVANDA

### CLASIFICACIÓN

- Nombre científico: *Lavandula*.
- Familia: Lamiáceas.
- Origen: Europa.
- Tipo de planta: Arbusto silvestre, pudiendo alcanzar 1,5 m de altura.
- Follaje: Perenne.



### NECESIDADES

- Tipo de suelo: pH algo básico y suelo bien drenado.
- Clima: Clima cálido, aunque tolerante al frío y las heladas.
- Exposición: Tolerancia a la sombra.

### ASPECTOS DE INTERES

- Se emplea en la industria perfumera, como planta medicinal y ornamental.

## 2.12. JAZMÍN AZUL

### CLASIFICACIÓN

- Nombre científico: *Plumbago auriculata*.
- Familia: Plumbagináceas
- Origen: Sudáfrica.
- Tipo de planta: Arbusto trepador, pudiendo alcanzar una altura de 3 m.
- Follaje: Perenne.



### NECESIDADES

- Tipo de suelo: Tolerante a todo tipo de suelos, pero bien drenados.
- Clima: Clima cálido, aunque tolerante al frío y las heladas.
- Exposición: Tolerancia a la sombra.



## 2.13. ABEDUL

### CLASIFICACIÓN

- Nombre científico: *Betula pendula*.
- Familia: Betulaceae
- Origen: Eurasia.
- Tipo de planta: Árbol que puede alcanzar los 30 m de altura.
- Follaje: Caducifolio.

### NECESIDADES

- Tipo de suelo: Tolerante a todo tipo de suelos
- Clima: Tolerante al frío y las heladas.
- Exposición: Tolerancia a la sombra.

### ASPECTOS DE INTERES

- Se emplea como planta medicinal por sus hojas.



## 2.14. AZUCENAS

### CLASIFICACIÓN

- Nombre científico: *Lilium spp.*
- Familia: Liliaceae
- Origen: Europa, Asia y América.
- Tipo de planta: Planta bulbosa que florece en primavera.
- Follaje: Perenne.



### NECESIDADES

- Tipo de suelo: Suelo ácido y bien drenado.
- Clima: Tolerante al frío y las heladas.
- Exposición: Tolerancia a la sombra.

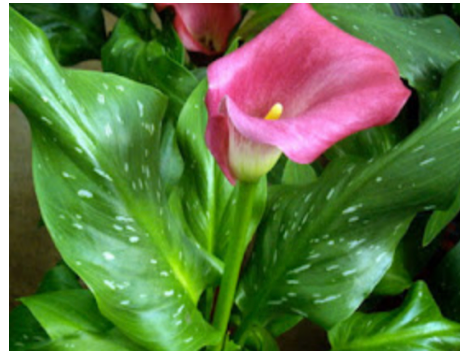
### ASPECTOS DE INTERES

- Se emplea como planta ornamental.

## 2.15. CALA ROSA

### CLASIFICACIÓN

- Nombre científico: *Zantedeschia rehmannii*
- Familia: Araceae,
- Origen: Sudáfrica.
- Tipo de planta: Planta tuberosa que puede alcanzar el 1,5 m de altura.
- Follaje: Perenne.



### NECESIDADES

- Tipo de suelo: Tolerante a cualquier tipo de suelo.
- Clima: Clima cálido, tolerante al frío.
- Exposición: Semisombra.

## 2.16. MARGARITAS

### CLASIFICACIÓN

- Nombre científico: *Chrysanthemum frutescens*
- Familia: Asteraceae.
- Origen: Asia.
- Tipo de planta: Arbusto de tallos erectos o patentes que puede alcanzar una altura de 1-1,5 m.
- Follaje: Perenne.



### NECESIDADES

- Tipo de suelo: Suelo bien drenado y alto contenido de materia orgánica.
- Clima: Clima cálido, tolerante al frío.
- Exposición: Tolerancia a la sombra.

### ASPECTOS DE INTERES

- Se emplea como planta ornamental.

## 2.17. HORTENSIAS

### CLASIFICACIÓN

- Nombre científico: *Hydrangea macrophy*
- Familia: Hydrangeaceae.
- Origen: Oriente.
- Tipo de planta: Arbusto con grandes ramificaciones que puede alcanzar el 1,5m de altura.
- Follaje: Caducifolio.



### NECESIDADES

- Tipo de suelo: Suelos ácidos y húmedos.
- Clima: Clima cálido con inviernos fríos.
- Exposición: Tolerancia a la sombra.

### ASPECTOS DE INTERES

- Se emplea como planta ornamental.

## 2.18. CAMELIA COMÚN

### CLASIFICACIÓN

- Nombre científico: *Camelia japónica*
- Familia: Teaceae.
- Origen: Asia.
- Tipo de planta: Arbusto con grandes ramificaciones que puede alcanzar el 1,5m de altura.
- Follaje: Caducifolio.



### NECESIDADES

- Tipo de suelo: Suelos ácidos y húmedos, pero bien drenados.
- Clima: Clima cálido, tolerante al frío.
- Exposición: Semisombra.

### ASPECTOS DE INTERES

- Se emplea como planta ornamental.

## 2.19. ROSAL

### CLASIFICACIÓN

- Nombre científico: *Rosa spp.*
- Familia: Rosaceae.
- Origen: Grecia.
- Tipo de planta: Arbusto espinoso que puede alcanzar 1,5 m de altura.
- Follaje: Caducifolio.



### NECESIDADES

- Tipo de suelo: Tolerante a todo tipo de suelo, debe de mantener humedad.
- Clima: Clima cálido, tolerante al frío.
- Exposición: Semisombra.

### ASPECTOS DE INTERES

- Se emplea como planta ornamental y en la industria perfumera.

### 3. BIBLIOGRAFÍA

Alm, M. (2015, 30 agosto). *Lirio de Agua, planta acuática para estanques*. Jardineria On. Recuperado 14 de abril de 2022, de <https://www.jardineriaon.com/lirio-de-agua-planta-acuatica-para-estanques.html>

Angulo, J. R. (2021, 16 enero). *Jasmín azul (Plumbago auriculata) Cultivo y cuidados*. Agromática. Recuperado 14 de abril de 2022, de <https://www.agromatica.es/jazmin-azul-plumbago-auriculata/>

Bellido, A. (2021, 25 julio). *Plagas y Enfermedades del Sauce Llorón*. Sembrar100. Recuperado 14 de abril de 2022, de <https://www.sembrar100.com/arboles/sauce-lloron/plagas-y-enfermedades/>

Bellido, A. (2022, 3 marzo). *El Árbol de la Haya: [Cultivo, Cuidados, Riego, Plagas y Enfermedades]*. Sembrar100. Recuperado 14 de abril de 2022, de <https://www.sembrar100.com/arboles/haya/>

*Betula pendula (bidueiro, abedul)*. (2017, 4 septiembre). O Camiño dos Faros. Recuperado 14 de abril de 2022, de <https://www.caminodosfaros.com/medioambiente/flora/betula-pendula-bidueiro-abeldul/>

*Cala, Lirio de agua, Alcatraz, Aro de Etiopía, Cartucho, Lirio Cala - Zantedeschia aethiopica*. (s. f.). Infojardin. Recuperado 14 de abril de 2022, de <https://fichas.infojardin.com/acuaticas/zantedeschia-aethiopica-cala-lirio-de-agua-alcatraz.htm>

*Cala o lirio de agua: características y cuidados - Jardinatis*. (2021, 5 mayo). Hogarmania. Recuperado 14 de abril de 2022, de <https://www.hogarmania.com/jardineria/fichas/plantas/cala-10020.html>

*Camelia - Camellia japonica - Fichas de plantas - JardinerAa*. (2016, 18 enero). Hogarmania. Recuperado 14 de abril de 2022, de <https://www.hogarmania.com/jardineria/fichas/arbustos/camelia-16991.html>

*Camelia, Camelio común - Camellia japonica*. (s. f.). Inforjardin. Recuperado 14 de abril de 2022, de <https://fichas.infojardin.com/arbustos/camelia-japonica-camelia.htm>

*Celestina, Jasmín azul, Plumbago, Jasmín del Cabo, Jasmín del cielo, Celestinas, Jazminero azul, Azulina, Jasmín celeste - Plumbago auriculata = Plumbago capensis*. (s.



f.). Infojardin. Recuperado 14 de abril de 2022, de <https://fichas.infojardin.com/trepadoras/plumbago-auriculata-celestinas-jazmin-azul-jazminero-azul.htm>

*Chrysanthemum frutescens - Margarita*. (s. f.). gv.com. Recuperado 14 de abril de 2022, de <https://www.guiaverde.com/guia-de-plantas/chrysanthemum-frutescens-2066/>

*Cuidado de la Camelia Japonesa - Aprenda todo sobre la Camelia Japónica*. (2022, 21 marzo). TreeHouse.co. Recuperado 14 de abril de 2022, de <https://treehouse.co/es/blog/cuidado-de-la-camelia-japonesa-aprenda-todo-sobre-la-camelia-japonica.html>

*Cuidados de la Lavanda: riego, cultivo y poda | Verdecora*. (2018, 13 junio). Blog Verdecora. Recuperado 14 de abril de 2022, de <https://verdecora.es/blog/cuidados-lavanda-riego-cultivo-poda-2>

*Cultivo y cuidados básicos del cerezo Arboles, Frutales*. (2011, 25 febrero). Flor de Planta. Recuperado 14 de abril de 2022, de <https://www.flordeplanta.com.ar/arboles/cultivo-y-cuidados-basicos-del-cerezo/>

Duarte, J. (2019, 17 febrero). *Cultivo De Weigela: Características, Variedades, Cómo Cuidar Y Plantación*. Agronomía. Recuperado 14 de abril de 2022, de <https://deagronomia.com/cultivos/cultivo-de-weigela/#caracteristicas-de-laweigela>

*Enciclopedia de Plantas Betula pendula ROTH (Abedul)*. (s. f.). A.Vogel. Recuperado 14 de abril de 2022, de <https://www.avogel.es/enciclopedia-de-plantas/betula-pendula.php>

*Enfermedades del abeto*. (2017, 11 julio). Tips Jardineros. Recuperado 14 de abril de 2022, de <https://es.ezgardentips.com/spruce-tree-diseases-32538>

*Especies Forestales de España. Agentes patógenos del Fagus sylvatica*. (s. f.). Especies forestales. Recuperado 14 de abril de 2022, de [https://especiesforestales.com/P\\_Fsylvatica.html](https://especiesforestales.com/P_Fsylvatica.html)

*Festuca roja, Cañuela roja, Festuca encarnada - Festuca rubra*. (s. f.). Infojardin. Recuperado 14 de abril de 2022, de <https://fichas.infojardin.com/cesped/festuca-rubra-festuca-roja-festuca-encarnada.htm>

*Festuca rubra*: todo sobre la festuca roja - Hierbas Buenas. (2020, 27 octubre). Plantas Medicinales. Recuperado 14 de abril de 2022, de <https://hierbasbuenas.net/festuca-rubra-todo-sobre-la-festuca-roja/>

*Hortensia - Hydrangea macrophylla*. (s. f.). Infojardin. Recuperado 14 de abril de 2022, de <https://fichas.infojardin.com/arbustos/hydrangea-macrophylla-hortensia.htm>

*Hydrangea macrophylla u Hortensia* | Cuidados. (s. f.). Consulta Plantas. Recuperado 14 de abril de 2022, de <http://www.consultaplantas.com/index.php/es/plantas-por-nombre/plantas-de-la-d-a-la-l/425-cuidados-de-la-planta-hydrangea-macrophylla-u-hortensia>

López, P. (s. f.). *ZANTEDESCHIA REHMANNII*. Blog Patricia López Diseño Floral. Recuperado 14 de abril de 2022, de <https://blog.florespatry.com/zantedeschia-rehmannii/>

*Malus domestica* | Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo de plagas. (s. f.). Argentina.gob.ar. Recuperado 14 de abril de 2022, de <https://www.sinavimo.gob.ar/cultivo/malus-domestica>

*Manzana - Manzanas - Malus domestica*. (s. f.). Infojardin. Recuperado 14 de abril de 2022, de <https://articulos.infojardin.com/Frutales/fichas/manzana-manzanas.htm>

Mula, J. A. (2020, 11 diciembre). *El cultivo de azucenas*. Agromática. Recuperado 14 de abril de 2022, de <https://www.agromatica.es/el-cultivo-de-azucenas/>

Ochoa, A. (2022, 17 enero). *Azucenas: cuidados y todo lo que debes saber*. Architectural Digest. Recuperado 14 de abril de 2022, de <https://www.admagazine.com/articulos/azucenas-cuidados-y-todo-lo-que-debes-saber>

Ochoa, M. J. (2022, 27 abril). *Cómo cuidar la lavanda: características, riego y cuidados*. Micasa. Recuperado 14 de abril de 2022, de <https://www.micasarevista.com/plantas-flores/a37268111/lavanda-cuidados-beneficios/>

Peñotes, L. (2022, 3 mayo). *6 cosas que hubieras deseado saber antes de elegir tus rosales*. Los Peñotes. Recuperado 14 de abril de 2022, de <https://store.lospenotes.com/6-cosas-que-hubieras-deseado-saber-antes-de-elegir-tus-rosales/>

*Plagas y enfermedades del. . .* (2021, 8 diciembre). Botanical-online. Recuperado 14 de abril de 2022, de <https://www.botanical-online.com/cultivo/abedul-plagas-enfermedades>

Plantas, C. (s. f.-a). *Argyranthemum frutescens o Margarita | Cuidados*. Consulta Plantas. Recuperado 14 de abril de 2022, de <http://www.consultaplantas.com/index.php/es/plantas-por-nombre/plantas-de-la-a-a-la-c/1088-cuidados-de-la-planta-argyranthemum-frutescens-o-margarita>

Plantas, C. (s. f.-b). *Weigela florida, Veigelia o Veigela | Cuidados*. Consulta Plantas. Recuperado 14 de abril de 2022, de <http://www.consultaplantas.com/index.php/es/plantas-por-nombre/plantas-de-la-s-a-la-z/861-cuidados-de-la-planta-weigela-florida-veigelia-o-veigela>

*QUERCUS ROBUR*. (s. f.). Árboles ornamentales. Recuperado 14 de abril de 2022, de <https://www.arbolesornamentales.es/Quercusrobur.htm>

*Quercus robur - roble, aritza*. (s. f.). Mapa Vegetación Potencial de Navarra. Recuperado 14 de abril de 2022, de [https://www.navarra.es/mapacultivos/htm/sp\\_quercus\\_robur.htm](https://www.navarra.es/mapacultivos/htm/sp_quercus_robur.htm)

*Quercus robur, Roble común, Roble europeo, Carvallo*. (2021, 16 agosto). Plantas & Jardín. Recuperado 14 de abril de 2022, de <https://plantasyjardin.com/2010/12/quercus-robur-roble-comun-roble-europeo-carvallo/>

*Roble, características y cuidados - Jardinería*. (2020, 28 enero). Hogarmania. Recuperado 14 de abril de 2022, de <https://www.hogarmania.com/jardineria/fichas/arboles/roble-caracteristicas-cuidados-32145.html>

*Rosal*. (2021, 17 septiembre). Hogarmania. Recuperado 14 de abril de 2022, de <https://www.hogarmania.com/jardineria/fichas/arbustos/rosal-5301.html>

Sánchez, M. (2019a, febrero 7). *El haya, un árbol majestuoso*. Jardinería On. Recuperado 14 de abril de 2022, de [https://www.jardineriaon.com/el-haya-un-arbol-majestuoso.html?\\_gl=1%2Ak0q6al%2A\\_ga%2ANEVuMzRCdUlvZEg1Z21YMDITZnpMOFVydIBVeENNWFk2YXQ2THAxRnhKbkJaS0NWRGxjQVY4bU9Mc0x1MFJfbg..#Medicinal](https://www.jardineriaon.com/el-haya-un-arbol-majestuoso.html?_gl=1%2Ak0q6al%2A_ga%2ANEVuMzRCdUlvZEg1Z21YMDITZnpMOFVydIBVeENNWFk2YXQ2THAxRnhKbkJaS0NWRGxjQVY4bU9Mc0x1MFJfbg..#Medicinal)

Sánchez, M. (2019b, julio 26). *Espiguilla (Poa pratensis)*. Jardinería On. Recuperado 14 de abril de 2022, de <https://www.jardineriaon.com/poa-pratensis.html#Enfermedades>

Sánchez, M. (2020, 6 febrero). *Raygrass perenne, césped todo terreno*. Jardineria On. Recuperado 14 de abril de 2022, de <https://www.jardineriaon.com/raygrass-perenne-cesped-todo-terreno.html>

Sánchez, M. (2021, 21 abril). *Abeto (Abies)*. Todo Árboles. Recuperado 14 de abril de 2022, de [https://todoarboles.com/abeto/#Para\\_que\\_sirve](https://todoarboles.com/abeto/#Para_que_sirve)

Sancho, P. O. (2020, 5 agosto). *Plagas y enfermedades de la Lavanda: Guía completa con fotos*. AgroHuerto. Recuperado 14 de abril de 2022, de <https://www.agrohuerto.com/plagas-enfermedades-lavanda/>

*Sauce llorÃ³n o sauce de Babilonia - Jardinatis*. (2019, 3 julio). Hogarmania. Recuperado 14 de abril de 2022, de <https://www.hogarmania.com/jardineria/fichas/arboles/sauce-lloron-sauce-babilonia-26340.html>

*Scirpus lacustris - Junco, junco de laguna, junco lacustre*. (s. f.). gv.com. Recuperado 14 de abril de 2022, de <https://www.guiaverde.com/guia-de-plantas/scirpus-lacustris-1589/>

Universidad Pública de Navarra. (s. f.). *Poa pratensis L.* Herbario de la Universidad Pública de Navarra. Recuperado 14 de abril de 2022, de [https://www.unavarra.es/herbario/pratenses/htm/Poa\\_prat\\_p.htm](https://www.unavarra.es/herbario/pratenses/htm/Poa_prat_p.htm)

*Verdeesvida : Weigela*. (s. f.). (c)colorvivo. Recuperado 14 de abril de 2022, de [https://www.verdeesvida.es/fichas\\_de\\_plantas/arbustos-y-trepadoras\\_1/weigela\\_3141](https://www.verdeesvida.es/fichas_de_plantas/arbustos-y-trepadoras_1/weigela_3141)

*Zantedeschia rehmannii*. (s. f.). Plantas y Flores. Recuperado 14 de abril de 2022, de <https://plantayflor.blogspot.com/2013/08/zantedeschia-rehmannii.html>

# ANEXO IV: MOBILIARIO



## ÍNDICE

1.	<i>INTRODUCCIÓN</i> .....	1
2.	<i>MOBILIARIO</i> .....	1
2.1.	Zona 1: Plantación hortícola .....	1
2.1.1.	Banco .....	1
2.1.2.	Traviesas de madera .....	1
2.2.	Zona 2: Parque infantil.....	2
2.2.1.	Loseta de caucho .....	2
2.2.2.	Parque infantil.....	2
2.2.3.	Balancín.....	3
2.2.4.	Columpio.....	3
2.2.5.	Bloques de caucho .....	3
2.2.6.	Bloques de caucho .....	4
2.3.	Zona 3: Área de descanso .....	4
2.3.1.	Mesa 1.....	4
2.3.2.	Mesa 2.....	4
2.3.3.	Barbacoa 1 .....	5
2.3.4.	Barbacoa 2 .....	5
2.3.5.	Fuente accesible para mascotas .....	5
2.3.6.	Conjunto de papeleras.....	6
2.4.	Zona 4: Estanque.....	6
2.4.1.	Empalizada de madera.....	6
2.4.2.	Valla de malla de acero galvanizado .....	6
2.5.	Zona 5: Jardín ornamental .....	7
2.5.1.	Elemento de piedra.....	7





## 1. INTRODUCCIÓN

El presente anexo se detallará de manera gráfica el mobiliario que compondrán las diferentes zonas creadas para el proyecto. Mediante imágenes se presentarán los modelos seleccionados para las diferentes áreas.

## 2. MOBILIARIO

Para establecer un orden en el mobiliario a utilizar se dividirá por zonas.

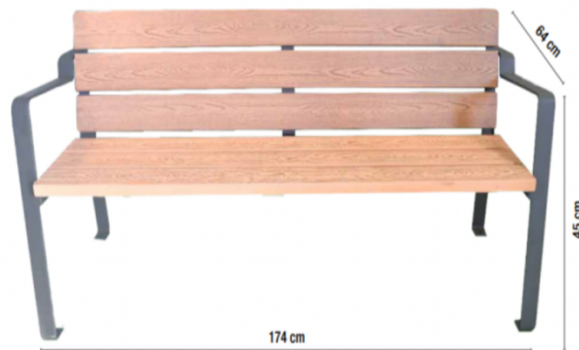
### 2.1. Zona 1: Plantación hortícola

La zona no presenta ningún mobiliario específico, ya que la zona solamente consta de un terreno con suelo fértil donde se establecerá la plantación de producción. Únicamente se colocarán 2 bancos en el camino que transcurre entre la plantación, la imagen del banco hace referencia a todos los bancos colocados a lo largo de todas las zonas, y el jardín ornamental y varias traviesas de madera para dividir los espacios.

#### 2.1.1. Banco

##### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

- Tamaño: 174 cm de largo x 77 cm de alto
- Peso: 73,6 kg
- Material: Madera tecnológica y ecológica fabricada a partir del reciclaje de plásticos y madera, con estructura de acero



#### 2.1.2. Traviesas de madera

##### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

- Tipo de producto: Traviesa
- Material principal: Madera
- Longitud: 122cm
- Altura total: 20 cm
- Espesor: 10 cm
- Proceso de tratamiento: Autoclave



## 2.2. Zona 2: Parque infantil

La mayor cantidad de mobiliario se encuentra en esta zona al igual que en la zona de descanso. Esta zona se compondrá como se ha mencionado en la memoria de los siguientes elementos y los bancos mencionados en la zona anterior, colocando un total de 6 bancos

### 2.2.1. Loseta de caucho

#### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

- Tipo de producto: Loseta de caucho
- Material principal: Caucho reciclado
- Longitud: 100 cm
- Altura total: 100 cm
- Espesor: 2 cm
- Alta resistencia al impacto



### 2.2.2. Parque infantil

#### ESPECIFICACIONES:

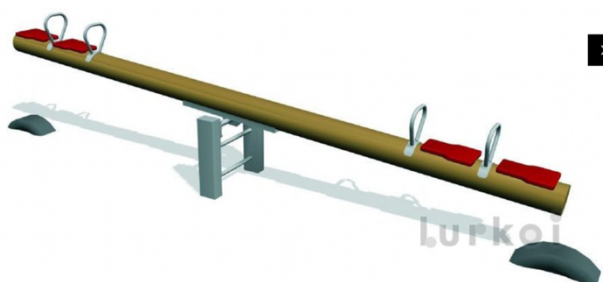
- Plataforma hexagonal con tejado a seis aguas AT 1,95 m
- Red curva de cordelería Herkules de poliamida
- Barra deslizante de acero inoxidable
- Escalera de madera, vertical
- Pared de escalada 1,03 x 2,80 m cubierta de arena con agarres de piedra
- Puente colgante con pasamanos de madera y escalera de acero inoxidable vertical, L: 3,00 m
- Tobogán AT 1,95 m



### 2.2.3. Balancín

#### ESPECIFICACIONES:

- Altura crítica de caída: 1 m
- Material: Robinia – Acacia
- Área de seguridad: 3,50 X 7,00 m



### 2.2.4. Columpio

#### ESPECIFICACIONES:

- Tres asientos
- Estructura doble de aluminio con postes en V invertida
- Área de Seguridad 75mt2.  
Altura crítica de caída 1,5 m



### 2.2.5. Bloques de caucho

#### ESPECIFICACIONES:

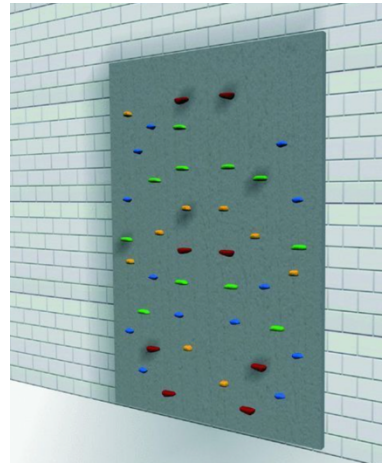
- Material: caucho reciclado granulado mezcla de caucho EPDM y SBR
- Largo X Ancho x Altura: 400 x 400 x 400 mm
- Peso kg / pieza: 50 kilogramos
- Tolerancias: largo, ancho: 0,8%,  
espesor: 2 mm



### 2.2.6. Bloques de caucho

#### ESPECIFICACIONES:

- Altura crítica de caída: 3,00 m
- Material: Acero Galvanizado
- Area de seguridad: 2,55 x 6,50 m



### 2.3. Zona 3: Área de descanso

La zona se compondrá de 10 mesas y 10 bancos distribuidos a lo largo de toda el área, además de 6 barbacoas de piedra para el uso de diferentes colectivos. También se encontrarán presentes varias fuentes y papeleras distribuidas en todo el área. Los bancos serán iguales a los mencionados en el mobiliario de la zona 1.

#### 2.3.1. Mesa 1

#### ESPECIFICACIONES:

- Mesa y dos bancos corridos unidos por tablones
- Fabricado en robinia
- Área de seguridad: 4,55 x 5,00 m



#### 2.3.2. Mesa 2

#### ESPECIFICACIONES

- Bancos de tiempo libre acodados
- Mesas trapezoidales
- Taburetes
- Área de seguridad: 6,00x700 m.





### 2.3.3. Barbacoa 1

#### ESPECIFICACIONES

- Material: Piedra y Metal
- Medidas: diámetro de 75cm



### 2.3.4. Barbacoa 2

#### ESPECIFICACIONES

- Material: Ladrillo y Piedra
- Medidas: 133 x 60 x 221 cm
- Peso: 500 Kg



### 2.3.5. Fuente accesible para mascotas

#### ESPECIFICACIONES

- Material: Acero y Acero inoxidable
- Dimensiones: 69x 30 x 113 cm



### 2.3.6. Conjunto de papeleras

#### ESPECIFICACIONES

- Material: Madera de pino
- Tratamiento: Autoclave
- Dimensiones 80x 56 x 1200cm



### 2.4. Zona 4: Estanque

En la zona únicamente se añadirá en cuanto a mobiliario inanimado la barandilla realizada con traviesas de madera y la valla de seguridad colocada detrás de la barandilla para tapar los huecos.

#### 2.4.1. Empalizada de madera

#### ESPECIFICACIONES

- Material: Madera de pino
- Tratamiento: Autoclave
- Dimensiones 150x30x30 cm



#### 2.4.2. Valla de malla de acero galvanizado

#### ESPECIFICACIONES

- Material: Acero galvanizado
- Tratamiento: mallas de simple torsión
- Dimensiones 150x30x30 cm





## 2.5. Zona 5: Jardín ornamental

La zona presentara los bancos, fuentes y papeleras mencionadas en las descripciones de las zonas anteriores. Aunque esta zona contara con 2 elementos diferenciales que serán las esculturas o estructuras de piedra colocadas en dos de los cuatro subjardines creados.

### 2.5.1. Elemento de piedra

#### ESPECIFICACIONES

- Material: Piedra
- Dimensiones 200x50x50 cm



# ANEXO V: SISTEMA DE RIEGO



## ÍNDICE

1.	<i>INTRODUCCIÓN</i> .....	1
2.	<i>DIFERENTES MODOS DE AGUA EN SUELO</i> .....	1
3.	<i>DIFERENTES MODOS DE HUMEDAD</i> .....	1
3.1.	Constantes de humedad .....	2
4.	<i>CALCULO DE PARÁMETROS</i> .....	2
5.	<i>RESULTADO DE LOS CALCULOS</i> .....	3
6.	<i>DISEÑO DE LA INSTALACIÓN</i> .....	6
6.1.	Sectorización .....	6
6.1.1.	Tubería primaria .....	7
6.1.2.	Tubería secundaria.....	7
6.2.	Programador .....	8
6.3.	Tanque de almacenamiento .....	8

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 2:</b> <i>Evapotranspiración potencial sin corregir.</i> .....	3
<b>Tabla 3:</b> <i>Tipo de Kc por cultivo.</i> .....	3
<b>Tabla 4:</b> <i>ETP según el cultivo.</i> .....	4
<b>Tabla 5:</b> <i>Precipitación efectiva.</i> .....	4
<b>Tabla 6:</b> <i>Calculo de las Necesidades netas (Nn) según el cultivo.</i> .....	5
<b>Tabla 7:</b> <i>Calculo de las Necesidades brutas (Nb).</i> .....	5
<b>Tabla 8:</b> <i>Calculo de tiempo de riego en minutos.</i> .....	7
<b>Tabla 9:</b> <i>Calculo de tiempo de riego en minutos.</i> .....	7



## 1. INTRODUCCIÓN

El presente anexo se ha realizado con el fin de escribir el sistema de riego diseñado para el terreno seleccionando el sistema de riego por aspersión. Únicamente será necesario el sistema en dos de las cinco zonas creadas, Zona 1: Plantación hortícola y Zona 5: Jardín ornamental.

En los siguientes apartados se explicarán y detallarán los aspectos de importancia para el diseño del riego.

## 2. DIFERENTES MODOS DE AGUA EN SUELO

El suelo presenta diferentes métodos para la obtención de agua, ya que esta se presenta en el suelo en diferentes fases siendo así diferente la manera de disponer de ella por el material vegetal.

### Agua higroscópica

Fracción de agua absorbida directamente de la humedad del aire, es decir, se trata de la máxima cantidad de agua que las partículas del suelo pueden absorber cuando el aire se encuentra saturado.

### Agua capilar

Fracción de agua que ocupa los microporos y se mantiene en el suelo gracias a las fuerzas derivadas de las tensiones superficiales.

### Agua drenable

Fracción de agua que ocupa los macroporos de 10 micras de diámetro, no se encuentra retenida por ello se puede trasladar por los poros por gravedad hasta las capas más profundas.

## 3. DIFERENTES MODOS DE HUMEDAD

El agua del suelo proviene de la precipitación pluvial o de depósitos subterráneos y contiene concentración de sustancias disueltas que llegan a las raíces y son absorbidas por las raíces.

### Humedad gravimétrica

Es aquella que hace referencia al agua presente en el suelo según la masa de sólido del suelo seco. Dependiendo de la composición del suelo la humedad gravimétrica varía entre un 25% y 60%.

### Humedad volumétrica

Hace referencia al volumen de agua de suelo expresado en función del volumen total del suelo.

### Grado de saturación

Índice que expresa el volumen de agua presente en el suelo en función de los poros.



### 3.1. Constantes de humedad

#### Capacidad de campo

El suelo conforme se le añade agua ya sea por precipitaciones o por riego, dicho agua desciende por el suelo por la gravedad. El agua se almacena en poros no saturados ya que su potencial matricial es menor.

El efecto de la succión realizada por los poros no satura es que el espacio creado por dicha succión se sustituya por aire tomado de la atmosfera. Conforme se drena el terreno se produce una distribución del agua determinando que el suelo se encuentra en la capacidad de campo, sustituyendo los macroporos por aire y los microporos por agua.

#### Punto de marchitez

Fuerzas que retienen el agua en el suelo aumentan al disminuir el contenido de humedad. Ocurre que en un momento la succión total que se realiza el agua no realiza la transición de suelo a raíces, por ello, se producen las pérdidas de transpiración superando el índice de absorción y dando lugar a un follaje marchito.

Puede ocurrir que dicha marchitez sea temporal, ya que las plantas no se encuentran en un alto periodo de tiempo en este punto no sufriendo un alto estrés. Aunque también puede ocurrir que el estado de marchitez sea irreversible y la planta no pueda recobrar su actividad vital mediante nuevos aportes de agua.

### 4. CALCULO DE PARÁMETROS

Para determinar cuál será el volumen total a aportar con el riego, se deberá determinar cuáles son las necesidades de agua del cultivo o material vegetal. Para el cálculo de las necesidades de agua se usará el método de Thornthwaite.

La clasificación de Thornthwaite se define considerando la eficiencia térmica, teniendo en cuenta la evapotranspiración del suelo (ETP) y la humedad disponible. (Almorox. J).

El método se compone de diferentes fórmulas y para ello, serán necesarios los datos de temperatura e iluminación. Primero se calculará la evapotranspiración potencial (Ep).

$$E_p = 1,6 \cdot (10t/I)^a$$

Ep = evapotranspiración potencial (mm/mes)

t = temperatura media mensual.

I = índice de calor anual, el cual se calcula a partir de las temperaturas medias de los doce meses. a = parámetro dependiente de I.  $\rightarrow I = (t_i/5)^{1,5}$

$$a = 0,492 + 0,0179 \cdot I - 0,0000771 \cdot I^2 + 0,000000675 \cdot I^3$$

La determinación de la evapotranspiración se realizará utilizando la evapotranspiración potencial (Ep) y multiplicándolo con el coeficiente de corrección que tenga en cuenta la duración de la iluminación diaria y los días del mes.

Mediante este método se obtiene las necesidades del terreno en cuanto al riego sin tener en cuenta el tipo de vegetación y tipo de características climáticas que presenta el terreno. Este factor para el proyecto es de gran importancia ya que el sistema de riego se destinará a dos tipos de cultivo muy diferentes.

## 5. RESULTADO DE LOS CALCULOS

A continuación, se describirán los resultados obtenidos mediante los cálculos especificados en el apartado anterior.

**Tabla 2:** Evapotranspiración potencial sin corregir.

	Tº mensual (°C)	I	a	ETP sin corrección
Enero	5,20	1,06	0,51	11,705
Febrero	6,30	1,42	0,52	11,400
Marzo	9,10	2,48	0,54	11,056
Abril	10,90	3,25	0,55	11,034
Mayo	14,70	5,12	0,58	11,300
Junio	18,60	7,31	0,62	11,884
Julio	21,20	8,91	0,65	12,413
Agosto	21,40	9,04	0,65	12,458
Septiembre	18,20	7,07	0,62	11,812
Octubre	14,10	4,80	0,58	11,235
Noviembre	9,00	2,43	0,54	11,061
Diciembre	6,00	1,32	0,52	11,470

A continuación, se procederá a la corrección de la evapotranspiración, para ellos se deberán tener en cuenta las Kc según el cultivo que se vaya a colocar en la parcela. En la siguiente tabla se pueden observar (Pujol, 2000).

**Tabla 3:** Tipo de Kc por cultivo.

Tipo de Kc	
Crasas	0,2 – 0,3
Frutales	0,6 – 0,7
Árboles	0,6 – 0,8
Arbustos	0,7 – 0,8
Flores	0,8 – 1,0
Tapizantes	0,3 – 0,6
Mixto	0,3 – 1,0

Al tratarse de una parcela de cultivo mixto se tomará una Kc de 0,8.

**Tabla 4:** ETP según el cultivo.

	<b>ETP sin corrección</b>	<b>ETP 1 (Kc= 0,8)</b>
Enero	11,7	9,36
Febrero	11,4	9,12
Marzo	11,06	8,84
Abril	11,03	8,83
Mayo	11,3	9,04
Junio	11,88	9,51
Julio	12,41	9,93
Agosto	12,46	9,97
Septiembre	11,81	9,45
Octubre	11,24	8,99
Noviembre	11,06	8,85
Diciembre	11,47	9,18

En este caso se procederá a procesar los datos de pluviometría, por ello, primero se calculará la precipitación efectiva.

**Tabla 5:** Precipitación efectiva.

	<b>Precipitación (R) (mm)</b>	<b>Precipitación efectiva</b>
Enero	57,00	39,00
Febrero	50,00	33,75
Marzo	54,00	36,75
Abril	74,00	51,75
Mayo	60,00	41,25
Junio	46,00	30,75
Julio	33,00	21,00
Agosto	38,00	24,75
Septiembre	44,00	29,25
Octubre	68,00	47,25
Noviembre	75,00	52,50
Diciembre	72,00	50,25

A continuación, se calcularán las necesidades brutas (Nb). Para ello, será necesario calcular previamente las necesidades netas (Nn) y procesarlas en función de la eficiencia (Er) del sistema de riego (75%) riego por aspersión.

- $Nn = ETC - Pe$
- $Nb = Nn/Er$

- Er = 75% aspersión

**Tabla 6:** *Calculo de las Necesidades netas (Nn) según el cultivo.*

	<b>Precipitación efectiva (Pe)</b>	<b>Necesidades Netas (Nn)</b>
Enero	39,00	29,64
Febrero	33,75	29,88
Marzo	36,75	30,16
Abril	51,75	30,17
Mayo	41,25	29,96
Junio	30,75	29,49
Julio	21,00	29,07
Agosto	24,75	29,03
Septiembre	29,25	29,55
Octubre	47,25	30,01
Noviembre	52,50	30,15
Diciembre	50,25	29,82

**Tabla 7:** *Calculo de las Necesidades brutas (Nb).*

	<b>Precipitación efectiva (mm/mes)</b>	<b>Necesidades Brutas (Nb)</b>
Enero	39,00	0,00
Febrero	33,75	0,00
Marzo	36,75	0,00
Abril	51,75	0,00
Mayo	41,25	0,00
Junio	30,75	<b>8,57</b>
Julio	21,00	<b>117,76</b>
Agosto	24,75	<b>113,96</b>
Septiembre	29,25	<b>110,15</b>
Octubre	47,25	0,00
Noviembre	52,50	0,00
Diciembre	50,25	0,00
		50,44

Como se puede observar en la tabla en los meses que aparece "0" significa que con la precipitación se cumplen las necesidades del cultivo en cambio en los meses de verano, es decir, de junio a septiembre se observa que no se cumple con esas necesidades por ello, será necesario un sistema de riego.

## 6. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

Para el diseño de la instalación de riego se ha seleccionado el riego por aspersión, ya que es el sistema que mejor se adapta a las necesidades del proyecto. La instalación se realizará únicamente dos de las zonas, Zona 1: Plantación hortícola y Zona 5: Jardín ornamental.

Se ha seleccionado este sistema de riego ya que la superficie total de 1000 m<sup>2</sup> y mediante este sistema de riego sin tener que realizar una gran inversión se obtiene un método de riego eficiente y que se adapta a las necesidades de cada zona.

El riego por aspersión permite realizar modificaciones de manera sencilla adaptándose a las condiciones que existen en el medio, pudiendo adaptar el riego a los meses de menos precipitación y adaptando la dosis de aplicación. Además, mediante los aspersores en caso de plaga o enfermedades también facilitan la aplicación de fertilizantes o tratamientos que se debieran realizar.

No se cuenta con un marco de plantación ya que no se tienen datos de las especies que se van a cultivar en la Zona 1 y en el caso de la Zona 5 no es necesario una colocación específica para que el riego sea eficiente. Por ello, se establecerá un sistema de colocación de aspersores aleatorio teniendo en cuenta las distancias entre especies para obtener un riego uniforme.

El tipo de aspersor seleccionado para el sistema de riego es el I-40-06 de la marca comercial HUNTER se selecciona este aspersor por en vez de el RD1800 de "Rain Bird" por su mayor alcance.

La ficha específica que a una presión de trabajo de 4,0 bares con una boquilla 15 de color gris se proporciona un caudal de 3,44 m<sup>3</sup>/h con un alcance de 15,8 m. Además, se deberá de tener en cuenta que el riego por aspersión presenta una eficiencia del 75%.

### 6.1. Sectorización

Tomando como referencia el mes de julio donde las necesidades brutas de riego son las más altas se tomará dicho valor para calcular la duración del riego. Dividiéndolo en dos sectores, ya que se cuenta con dos parcelas de superficies diferentes.

Sector 1: se corresponde a la Zona 1 y cuenta con una superficie total de 790 m<sup>2</sup>, pero se divide en subsector 1.1 420m<sup>2</sup> y subsector 1.2 370m<sup>2</sup>.

**Tabla 8:** Cálculo de tiempo de riego en minutos.

<b>SECTOR 1</b>		
<b>Julio</b>	<b>1.1</b>	<b>1.2</b>
Riego mm/mes	117,76	117,76
Superficie m <sup>2</sup>	420,00	370,00
Litros/mes	49.459,20	43.571,20
Litros/día	1.595,46	1.405,52
l/s	0,02	0,02
<b>Minutos</b>	<b>15,56</b>	<b>14,27</b>

Como se observa en la tabla el sector 1.1 deberá tener un riego de 15,56 minutos y en cambio el sector 1.2 deberá tener un riego de 14,27 minutos.

Sector 2: se corresponde a la Zona 5 y cuenta con una superficie hábil de 150m<sup>2</sup>.

**Tabla 9:** Cálculo de tiempo de riego en minutos.

<b>SECTOR 2</b>	
<b>Julio</b>	<b>2</b>
Riego mm	117,76
Superficie m <sup>2</sup>	150,00
Litros	17.664,00
m <sup>3</sup> de agua	569,81
l/s	0,01
<b>Minutos</b>	<b>12,74</b>

Como se puede observar en la tabla el sector 2 necesitara un tiempo de riego de 12,74 minutos.

#### 6.1.1. Tubería primaria

Una vez calculado el tiempo de riego se procede al diseño de la tubería primaria que será la que abastezca las dos parcelas.

Dicha tubería primaria de PVC tendrá un diámetro de que oscilará entre los 60-63 mm. Se debe tener en cuenta que en el caso de la Zona 1 no se conoce el cultivo que se va a establecer y en el caso de la Zona 5 no se sigue ningún marco de plantación, por ello, el caudal que transcurrirá en la tubería primaria tendera a oscilar entre unos valores de caudal de 0,005m<sup>3</sup> y 0,02m<sup>3</sup>.

#### 6.1.2. Tubería secundaria

Para la Zona 1 se ha realizado una sectorización ya que la parcela inicial se compone de dos subparcelas que cuentan con una superficie diferente, por ello, el tiempo de riego cambia. La tubería secundaria de PVC presentará un diámetro que oscilará entre los 30-33mm y se compondrá de un codo a 90°. Al tratarse de un diámetro de tubo más pequeño el caudal máximo que circulará por dicha tubería será de 0,001 m<sup>3</sup>.

## **6.2. Programador**

Al tratarse de un sistema de riego básico no se ha seleccionado el uso de electroválvulas ya que no se cuenta con la posibilidad de realizar la instalación eléctrica necesaria para ello. Por lo cual se utilizará un temporizador de riego de 4 zonas, el contendrá sus llaves de paso con la que se cerrará la una de ellas al no ser necesaria.

Mediante esta herramienta se podrá controlar el caudal del riego y el tiempo de riego, estableciendo la cantidad y tiempo que sean precisos.

## **6.3. Tanque de almacenamiento**

El agua para el riego procede de la regata que transcurre en las inmediaciones de la parcela. Mediante una bomba conectada al alumbrado público existente en la parcela contigua a la que se va a proyectar se extrae agua desde la regata y se almacenara en el tanque.



# ANEXO VI: CALENDARIO ORNAMENTAL



## ÍNDICE

1.	<i>INTRODUCCIÓN</i> .....	1
2.	<i>CALENDARIO DE TRABAJOS POR ESTACIÓN</i> .....	1
2.1.	Zona 2: Parque infantil.....	1
2.2.	Zona 3: Área de descanso.....	2
2.3.	Zona 4: Estanque.....	2
2.4.	Zona 5: Jardín ornamental.....	3
3.	<i>BIBLIOGRAFÍA</i> .....	4

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Trabajos de mantenimiento a realizar en la Zona 2: Parque infantil.....	1
<b>Tabla 2:</b> Trabajos de mantenimiento a realizar en la Zona 3: Área de descanso. ....	2
<b>Tabla 3:</b> Trabajos de mantenimiento a realizar en la Zona 4: Estanque.....	2
<b>Tabla 4:</b> Trabajos de mantenimiento a realizar en la Zona 5: Jardín ornamental. ....	3



## 1. INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene como objetivo proporcionar una guía orientativa de mantenimiento al ayuntamiento de la localidad. Con el fin de que no perder la esencia principal del proyecto y poder mantener el diseño original del proyecto.

Para el proyecto se han seleccionado especies de bajo mantenimiento siendo en su mayoría especies que ya se encuentran adaptadas a las condiciones de la zona o ya están presentes en la zona.

Las especificaciones de estas especies se pueden consultar en el ANEXO IV: Catalogo ornamental.

## 2. CALENDARIO DE TRABAJOS POR ESTACIÓN

Con el fin de proporcionar una guía sencilla se especificarán los trabajos de mantenimiento mediante tablas. Para realizar una clasificación se analizarán los trabajos a realizar según la zona y después en cada tabla se especificarán las especies seleccionadas para esa área, donde se detallará cuáles son los trabajos a realizar según la estación en la que nos encontremos.

### 2.1. Zona 2: Parque infantil

**Tabla 1:** Trabajos de mantenimiento a realizar en la Zona 2: Parque infantil.

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
<i>Césped</i>	Recortado semanal Escarificado Abonado	Recortado semanal Abonado	Escarificado Abonado	Vigilancia del césped por enfermedades o plagas
<i>Weigela florida</i>	Riego abundante, Poda de eliminación	Riego abundante, Poda de eliminación	Abonado, Vigilancia de la planta	Abonado, Vigilancia de la planta

## 2.2. Zona 3: Área de descanso

**Tabla 2:** Trabajos de mantenimiento a realizar en la Zona 3: Área de descanso.

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
<i>Quercus robur</i>	Abonado	Poda de mantenimiento Abonado	Vigilancia del árbol	Poda de formación
<i>Malus domestica</i>	Poda Entutorado Abonado	Vigilancia del árbol	Vigilancia del árbol	Trasplante Poda Abonado
<i>Abies</i>	Poda Abonado	Abonado	Vigilancia del árbol	Poda

## 2.3. Zona 4: Estanque

**Tabla 3:** Trabajos de mantenimiento a realizar en la Zona 4: Estanque.

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
<i>Salix</i>	Abonado	Abonado	Abonado	Trasplante Poda de mantenimiento
<i>Prunus Cerasus</i>	Abonado	Vigilancia del árbol	Poda	Poda
<i>Zantedeschia aethiopica</i>	Abonado	Abonado	Vigilancia de la planta por aparición de enfermedades o plagas	Vigilancia de la planta por aparición de enfermedades o plagas
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Vigilancia de la planta por aparición de enfermedades o plagas	Vigilancia de la planta por aparición de enfermedades o plagas	Vigilancia de la planta por aparición de enfermedades o plagas	Vigilancia de la planta por aparición de enfermedades o plagas

## 2.4. Zona 5: Jardín ornamental

**Tabla 4:** Trabajos de mantenimiento a realizar en la Zona 5: Jardín ornamental.

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
<i>Fagus sylvatica</i>	Abonado	Vigilancia del árbol	Vigilancia del árbol	Poda de acción
<i>Lavandula</i>	Poda de formación	Poda de mantenimiento	Abonado	Vigilancia evitar posibles enfermedades o plagas
<i>Plumbago auriculata</i>	Poda	Vigilancia del arbusto	Poda	Vigilancia del arbusto
<i>Betula pendula</i>	Abonado	Vigilancia del árbol	Poda	Abonado Vigilancia de la planta
<i>Lilium spp</i>	Retirada de flores marchitas	Vigilancia del árbol	Vigilancia	Vigilancia
<i>Zantedeschia rehmannii</i>	Abonado	Abonado	Retirada de flores	Vigilancia
<i>Chysanthemum frutescens</i>	Siembra Recorte	Recorte de flores	Recorte	Vigilancia
<i>Hydrangea macrophyll</i>	Abonado	Abonado	Vigilancia	Poda
<i>Camellia japónica</i>	Poda de floración	Abonado	Abonado	Poda de limpieza
<i>Rosa spp</i>	Abonado	Poda Abonado	Posible abonado Vigilancia	Poda



### 3. BIBLIOGRAFÍA

Bellido, A. (2022, 3 marzo). *El Árbol de la Haya: [Cultivo, Cuidados, Riego, Plagas y Enfermedades]*. Sembrar100. Recuperado 23 de mayo de 2022, de <https://www.sembrar100.com/arboles/haya/>

*Camelia - Camellia japonica - Fichas de plantas - jardinería*. (2016, 18 enero). Hogarmania. Recuperado 23 de mayo de 2022, de <https://www.hogarmania.com/jardineria/fichas/arbustos/camelia-16991.html>

Carberry, A. M. (2019, 12 octubre). *Cómo fertilizar árboles frutales*. wikiHow. Recuperado 23 de mayo de 2022, de <https://es.wikihow.com/fertilizar-%C3%A1rboles-frutales>

*Céspedes: Especies, instalación y manejo. 2ª parte*. (s. f.). InfoAgro.com. Recuperado 23 de mayo de 2022, de <https://www.infoagro.com/flores/flores/cespedes2.htm>

*Cómo y cuándo plantar Betula Pendula*. (2017, 18 febrero). Mi Jardín. Recuperado 23 de mayo de 2022, de <https://www.mijardin.es/ornamentales/arboles/abedules/como-cuando-plantar-betula-pendula/>

Equipo editorial de Wikifarmer. (2017, 28 agosto). *Cómo fertilizar las plantas de lavanda*. Wikifarmer. Recuperado 23 de mayo de 2022, de <https://wikifarmer.com/es/como-fertilizar-las-plantas-de-lavanda/>

Equipo editorial de Wikifarmer. (2020, 12 noviembre). *Rosas Cuidados y mantenimiento – como cuidar las rosas*. Wikifarmer. Recuperado 23 de mayo de 2022, de <https://wikifarmer.com/es/rosas-cuidados-y-mantenimiento-como-cuidar-las-rosas/>

Evans, A. (2021, 12 abril). *Weigela: plantación y cuidado en campo abierto*. Farmer-online. Recuperado 23 de mayo de 2022, de <https://farmer-online.com/es/weigela-planting-and-care-in-the-open-field/>

Evans, A. (2022, 8 abril). *Jazmín azul (Plumbago auriculata) Cultivo y cuidado*. Farmer-online. Recuperado 23 de mayo de 2022, de <https://farmer-online.com/es/cultivo-y-cuidado-del-plumbago-auriculata-del-jazm%C3%ADn-azul/>

*Hortensia cultivada en exterior o jardín - Hydrangea macrophylla*. (s. f.). Infojardin. Recuperado 23 de mayo de 2022, de <https://articulos.infojardin.com/plantas-de-interior/Fichas/Hortensia-jardin.htm>

*Jazmín azul (Plumbago auriculata) Cultivo y cuidados*. (2021, 16 enero). Agromática. Recuperado 23 de mayo de 2022, de <https://www.agromaticas.es/jazmin-azul-plumbago-auriculata/>

Mula, J. A. (2018, 29 agosto). *Cómo realizar el abonado del rosal*. Agromática. Recuperado 23 de mayo de 2022, de <https://www.agromaticas.es/abonado-del-rosal/>

Plantas, C. (s. f.). *Zantedeschia aethiopica*, *Alcatraz o Cala* | *Cuidados*. Consulta Plantas. Recuperado 23 de mayo de 2022, de <http://www.consultaplantas.com/index.php/es/plantas-por-nombre/plantas-de-la-s-a-la-z/819-cuidados-de-la-planta-zantedeschia-aethiopica-alcatraz-o-cala>

*La poda del cerezo: todo lo que necesitas saber sobre este proceso*. (2021, 12 enero). TiendaHusqvarna. Recuperado 23 de mayo de 2022, de <https://tiendahusqvarna.com/blog/poda-del-cerezo/>

Portillo, G. (2018, 4 septiembre). *Abedul blanco (Betula alba)*. Jardineria On. Recuperado 23 de mayo de 2022, de <https://www.jardineriaon.com/abedul-blanco.html>

*Rosalandia.com - Todo sobre rosales*. (1907, 5 mayo). rosalandia.com. Recuperado 23 de mayo de 2022, de <https://rosalandia.com/arboles-arbustos/cuando-y-como-se-poda-el-sauce-lloron>

Sánchez, M. (2016a, enero 20). *El Sauce Llorón*. Jardineria On. Recuperado 23 de mayo de 2022, de <https://www.jardineriaon.com/el-sauce-lloron.html#Poda>

Sánchez, M. (2016b, octubre 13). *¿Cómo se cuidan los lirios de agua?* Jardineria On. Recuperado 23 de mayo de 2022, de <https://www.jardineriaon.com/como-se-cuidan-los-lirios-de-agua.html>

Web, J. (2021, 17 agosto). *Anthemis frutescens, Argyranthemum: Mantenimiento, poda*. Jardín Web. Recuperado 23 de mayo de 2022, de <https://www.jardinweb.es/anthemis-frutescens-argyranthemum-mantenimiento-poda/>

# ANEXO VII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



## ÍNDICE

1.	<i>INTRODUCCIÓN</i> .....	5
2.	<i>CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA</i> .....	5
2.1.	Descripción de la obras y situación .....	5
2.1.1.	Situación .....	5
2.1.2.	Obras a realizar .....	5
2.2.	Presupuesto de la obra .....	5
2.3.	Maquinaria prevista.....	6
3.	<i>EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS</i> .....	6
3.1.	Movimiento de tierras .....	6
3.1.1.	Riesgos destacados .....	6
3.1.2.	Medidas preventivas.....	6
3.1.3.	Protecciones individuales .....	7
3.2.	Instalaciones .....	7
3.2.1.	Riesgos destacados .....	7
3.2.2.	Medidas preventivas.....	7
3.2.3.	Protecciones individuales .....	7
3.3.	Maquinaria.....	8
3.3.1.	Riesgos destacados .....	8
3.3.2.	Medidas preventivas.....	8
3.3.3.	Protecciones individuales .....	8
4.	<i>FORMACIÓN</i> .....	9
5.	<i>PREVENCIÓN</i> .....	9
5.1.	Medidas preventivas del lugar de trabajo .....	9
5.1.1.	Prevención de incendios .....	10
5.2.	Medidas preventivas con los trabajadores .....	10
5.2.1.	Primeros auxilios.....	10
5.2.2.	Asistencia durante accidentes .....	10
6.	<i>OBLIGACIONES DEL CONSTRUCTOR</i> .....	10
7.	<i>PARALIZACIÓN DE LAS OBRAS</i> .....	11
8.	<i>REFERENCIAS</i> .....	11



## 1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio de Seguridad y Salud para el cumplimiento del real decreto 1627/1997 del 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

El objetivo del estudio es establecer unas condiciones mínimas en cuanto a las condiciones de la obra y las condiciones de los trabajadores, evitando posibles afecciones y accidentes que se puedan producir.

Se observarán los riesgos existentes en la ejecución del proyecto y los posteriores trabajos de mantenimiento que pudieran ocasionar afecciones en la salud de los trabajadores. Una vez identificados los riesgos existentes se procederá a la realización del plan para prevenir dichas afecciones y minimizar el riesgo.

## 2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

### 2.1. Descripción de la obras y situación

Como se menciona en la memoria, el proyecto tiene lugar en la localidad de Lekunberri, municipio de Navarra, en una parcela que se encuentra a las afueras del pueblo y cuenta con una extensión de 1,2ha.

#### 2.1.1. Situación

- Acceso tráfico rodado: Si
- Acceso peatones: Si
- Entorno de la parcela: Rural
- Topografía: Llana

#### 2.1.2. Obras a realizar

- Movimiento de tierras.
- Extensión y compactación de áridos para pavimentos.
- Preparación previa del terreno.
- Delimitado de las parcelas.
- Instalación de sistema de riego.
- Plantación de las especies vegetales.
- Instalación de mobiliario.

### 2.2. Presupuesto de la obra

El presupuesto general del ajardinamiento asciende a una cantidad de **624.510,92**  
**€SEISCIENTOS VEINTICUATRO MIL QUINIENTOS DIEZ CON NOVENTA DOS.**

### 2.3. Maquinaria prevista

Para la ejecución del proyecto se prevé la maquinaria que se detallara a continuación. Esta maquinaria deberá cumplir los requisitos de seguridad y salud que establezca la normativa vigente, siendo necesaria la presencia de la marca la marca “CE” acompañada de las últimas dos cifras del año en que haya pasado la inspección técnica.

- Retroexcavadora
- Camión
- Rodillo compresor
- Tractor
- Martillo neumático
- Hormigonera

## 3. EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

### 3.1. Movimiento de tierras

#### 3.1.1. Riesgos destacados

- Atrapamiento por vuelco de maquinaria o vehículos (Alto riesgo).
- Atropellos por falsas maniobras de maquinaria (Alto riesgo).
- Siniestros por exceso de carga (Alto riesgo).
- Deslizamiento y desprendimientos de terreno (Alto riesgo).
- Riesgo de incendio por derrame del combustible en el repostaje de los vehículos (Alto riesgo).
- Caídas de personas por falta de orden y limpieza o por uso de calzado inadecuado (Riesgo medio).
- Exposición a niveles sonoros (Riesgo medio).
- Vibraciones del puesto de trabajo (Bajo riesgo).

#### 3.1.2. Medidas preventivas

- Señalización de las zonas que comprenden la obra dividiendo las zonas de paso de maquinaria y del personal.
- Precaución dependiendo de la meteorología presente.
- Adecuado manejo de las herramientas y mantenimiento tanto de ellas como del entorno en el que se realizara el trabajo.
- Evitar riesgos derivados por la utilización de maquinaria sobre terreno no estable y por varios obstáculos presentes.
- Evitar derrames de sustancias toxicas o inflamables sobre la maquinaria o el terreno.
- Máxima insonorización de la cabina.



### 3.1.3. Protecciones individuales

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas de protección.
- En caso de polvo, mascarilla autofiltrante.
- Trajes impermeables.
- Mono de trabajo o ropa de seguridad.
- chaleco reflectante.
- Guantes de uso general.
- Protección auditiva.
- Botas de goma para trabajos en entornos húmedos.
- Botas con puntera de seguridad y suela antideslizante.

## 3.2. Instalaciones

### 3.2.1. Riesgos destacados

- Perjuicios por el uso de objetos punzantes (Alto riesgo).
- Raspado por roce con material o astillado de este (Alto riesgo).
- Atrapamiento por atropello o vuelco de la maquinaria (Alto riesgo).
- Golpes por desprendimiento de los materiales (Alto riesgo).
- Afecciones por desprendimiento de tierras (Alto riesgo).

### 3.2.2. Medidas preventivas

- Delimitación de zonas de almacenaje y de paso.
- Habilitar zonas de paso de maquinaria y trabajadores a pie.
- Mantener distancias de seguridad.
- Eliminación de elementos que pudieran causar cualquier perjuicio en la maquinaria o trabajadores.
- Mantenimiento de condiciones óptimas del entorno de trabajo.
- Utilización de medios auxiliares para el traslado de material pesado o de grandes dimensiones, pidiendo ayuda a compañeros cuando sea necesario.

### 3.2.3. Protecciones individuales

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas de protección.
- En caso de polvo, mascarilla autofiltrante.
- Trajes impermeables.
- Mono de trabajo o ropa de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de uso general.
- Protección auditiva.
- Botas de goma para trabajos en entornos húmedos.
- Protección lumbar para sobre esfuerzos.

- Botas con puntera de seguridad y suela antideslizante.

### 3.3. Maquinaria

#### 3.3.1. Riesgos destacados

- Accidentes en la jornada laboras (Alto riesgo).
- Atrapamiento, atropello o vuelco de la maquinaria (Alto riesgo).
- Inhalación de gases o polvo (Alto riesgo).
- Exposición a gases y altos niveles de sonido (Alto riesgo).

#### 3.3.2. Medidas preventivas

- El manejo se realizará por personal cualificado.
- Cada maquina deberá tener todos los elementos de seguridad en condiciones óptimas (cinturones, extintores...etc).
- Los vehículos deberán ser sometidos a inspección y obtener el certificado de que todas las especificaciones técnicas se encuentran en buen estado y tener al día los seguros y certificados necesarios.
- Deberá tener la amortiguación necesaria para evitar las vibraciones sobre el conductor.
- Obligatoriedad de usar señal luminosa V2.
- Se respetarán los límites y normas de circulación establecidas. No pudiendo superar una velocidad de 40Km/h.
- Queda prohibida la presencia de trabajadores a pie en el momento en el que la maquina se encuentre en funcionamiento, en caso de que su presencia sea necesaria deberán estar en todo momento en contacto con el operario de la maquina y deberán llevar elementos de visibilidad.
- Está prohibido el uso de elementos tecnológicos como los móviles o similares en la jornada laboral. Además de acudir al puesto de trabajo habiendo consumido alguna sustancia ilegal o legal que reduzca la capacidad de respuesta del operario.

#### 3.3.3. Protecciones individuales

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas de protección.
- En caso de polvo, mascarilla autofiltrante.
- Trajes impermeables.
- Mono de trabajo o ropa de seguridad.
- chaleco reflectante.
- Guantes de uso general.
- Protección auditiva.
- Botas de goma para trabajos en entornos húmedos.

- Protección lumbar para sobre esfuerzos.
- Botas con puntera de seguridad y suela antideslizante.
- Cinturón de seguridad de los vehículos.

#### 4. FORMACIÓN

Todo personal que comprenda la ejecución del proyecto deberá ser reunido y deberá asistir a una exposición donde se describirán los riesgos que se presentan en los distintos trabajos y se especificaran las medidas de seguridad que se deberán tomar además de que en caso de que se produzca un accidente cual es el protocolo a seguir.

Una vez realizada la exposición se hará entrega a todo trabajador de un manual de prevención de riesgos laborales en los que se determinan estos puntos principales.

- Uso correcto de las protecciones individuales y responsabilidad individual de su correcto estado.
- Uso adecuado de las herramientas.
- Mantenimiento de las condiciones adecuadas de la obra en todo momento.
- Avisar de cualquier peligro o desperfecto que se vislumbre al encargado de la obra.
- Mantenimiento óptimo y actualizado de todas las medidas de seguridad tanto colectivas e individuales, en caso de que sea necesario la retirada de alguno de ellos, una vez acabada el trabajo deberá colocarse en el lugar original
- No realizar ningún tipo de trabajo si no se tiene la formación adecuada o no se tiene conocimiento alguno de ella.

Se dispondrá en la obra de un trabajador nombrado Recurso Preventivo y con la formación necesaria y suficiente para la realización de sus tareas preventivas, disponiendo del curso básico en prevención de riesgos laborales de al menos 50 horas.

#### 5. PREVENCIÓN

##### 5.1. Medidas preventivas del lugar de trabajo

EL entorno de trabajo se Debra mantener en condiciones óptimas de limpieza y orden, no presentado ningún tipo de obstáculo que pueda causar cualquier tipo de inconveniente en el personal de trabajo o en la maquinaria.

El material desechado se colocará en una zona concreta del área de trabajo donde se pueda identificar de manera fácil y su acceso sea sencillo para la maquinaria o los trabajadores.

Todos los puntos críticos de la obra se deberán señalar mediante señales, elementos reflectantes...etc, siendo los puntos mas vulnerables los accesos desde la carretera de la

máquina, trabajos que se realicen en vías públicas donde se produzca el paso de viandantes o vehículos particulares.

#### 5.1.1. Prevención de incendios

Para la prevención de incendios se coloran distintos extintores en los vehículos y maquinaria, asegurándose el responsable de la obra que se han sometidos a exámenes periódicos realizados por una empresa autorizada y en caso de que sea necesaria realice la sustitución de dicho elemento defectuoso.

### 5.2. Medidas preventivas con los trabajadores

#### 5.2.1. Primeros auxilios

Todo trabajador perteneciente a la empresa o participante en la ejecución del proyecto deberá asistir a un curso de primeros auxilios con el fin de saber cuál es la respuesta adecuada en caso de emergencia.

Además, se deberá disponer de un botiquín compuesto de todos los elementos necesarios que se deberá comprobar y reponer periódicamente. Deberá tener todos los elementos necesarios poder socorrer al herido de manera primaria antes de acudir al centro de emergencias pertinente.

#### 5.2.2. Asistencia durante accidentes

Se deberá poner en conocimiento de los trabajadores y será obligación de ellos conocer la existencia de un listín telefónico con todos los números de contacto importantes en caso de sufrir un accidente laboral.

## 6. OBLIGACIONES DEL CONSTRUCTOR

Como se ha mencionado en el punto 4. Formación, se determinará un responsable para la seguridad y salud. Teniendo en cuenta el Real Decreto 1627/1997 el empresario estará en la obligación de cumplir lo determinado por el responsable de seguridad y salud. Aunque la designación de dicho responsable no exime de responsabilidad al promotor en caso de accidente.

El promotor será el encargado de avisar a las autoridades competentes del inicio de la obra, teniendo que presentar un documento donde se exponga todo lo que alberga la obra y en caso de que se produjeran cambios la pertinente actualización.

## **7. PARALIZACIÓN DE LAS OBRAS**

En caso de que el responsable de seguridad y salud observe el incumplimiento de alguna de las medidas establecidas, se avisará al responsable de la obra y se procederá a dejar constancia de la incidencia en el Libro de Incidencias.

En caso de que su gravedad sea reseñable y se cree un alto riesgo tanto para la salud y seguridad de los trabajadores como de la obra se dispondrá la paralización de todos los trabajos que se vean afectados o toda la obra. Se avisará a todos los responsables, representantes de ambas partes y al contratista.

## **8. REFERENCIAS**

R. D 1627/1997 de 24 de octubre

# DOCUMENTO N.º 3: PLANOS



## ÍNDICE

PLANO 1: Localización a nivel autonómico, provincial y municipal

PLANO 2: Situación de la parcela

PLANO 3: Diseño de la Zona 1

PLANO 4: Diseño de la Zona 2

PLANO 5: Diseño de la Zona 3

PLANO 6: Diseño de la Zona 4

PLANO 7: Diseño de la Zona 5

PLANO 8: Diseño de la Zonificación

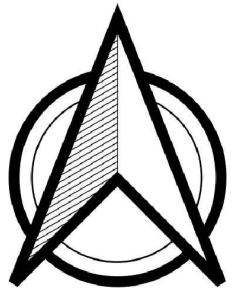
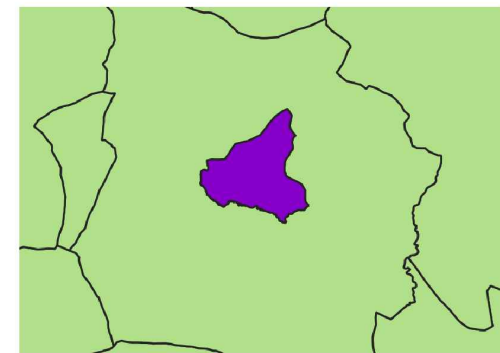
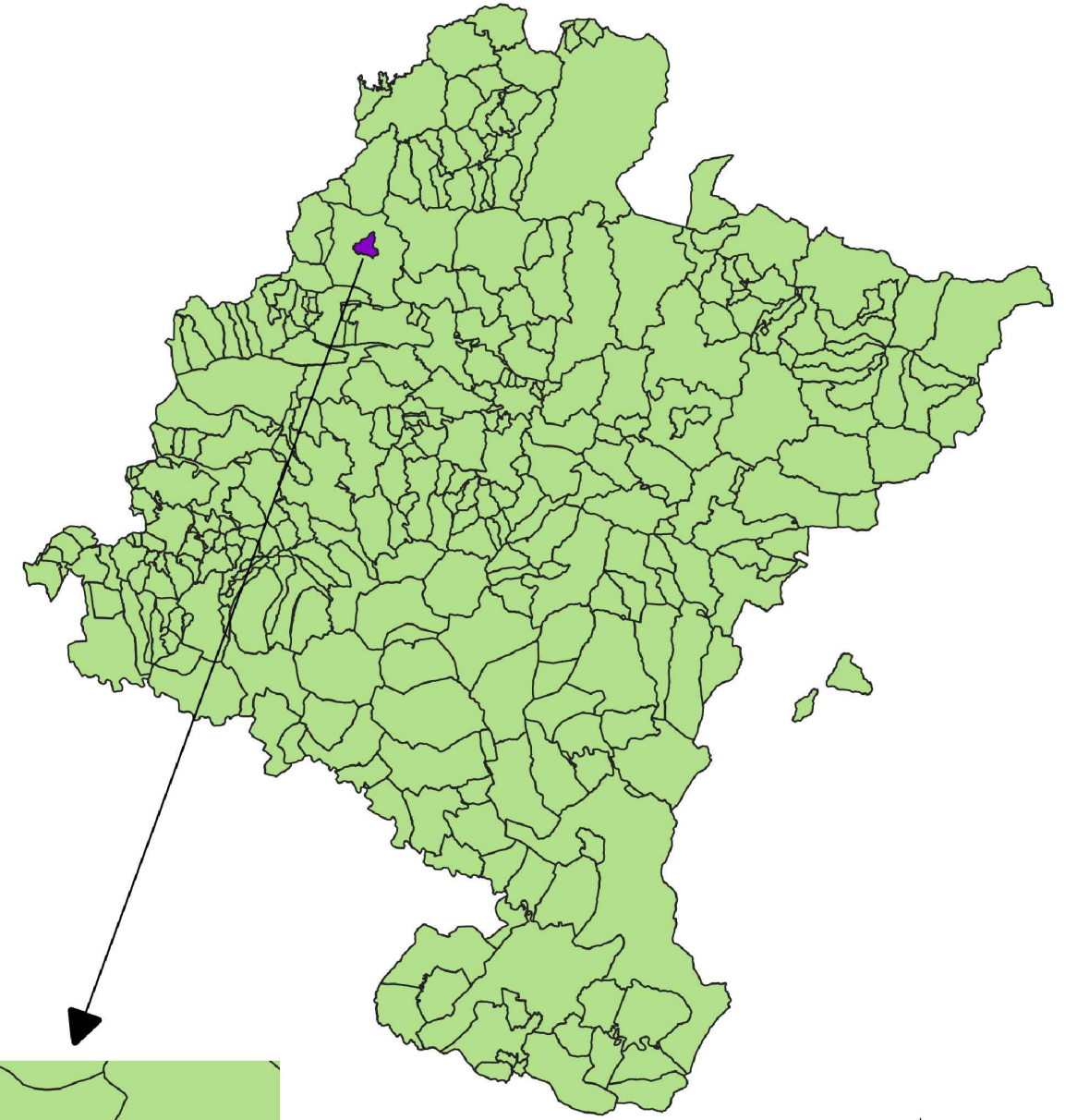
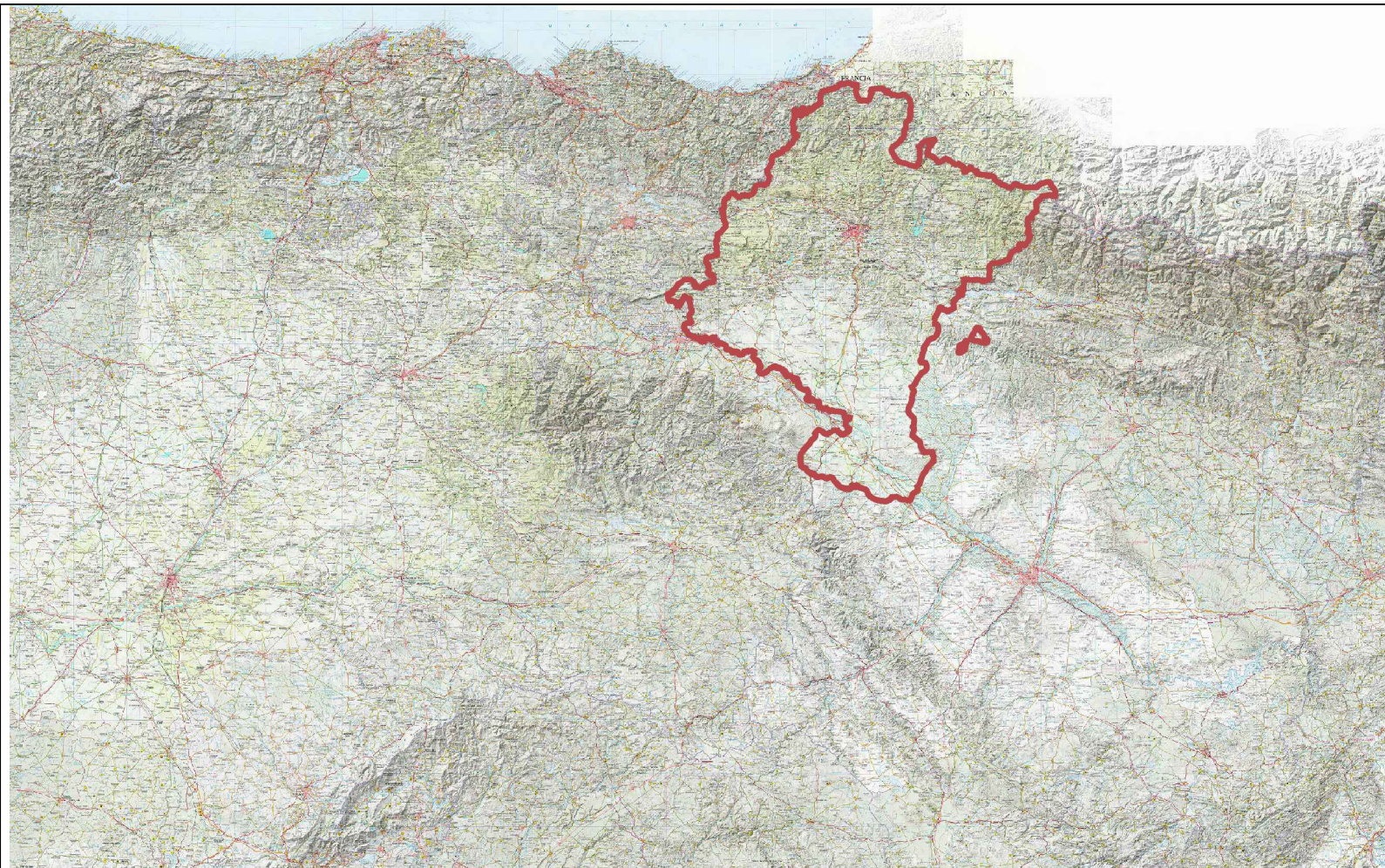
PLANO 9: Diseño camino viandantes

PLANO 10: Diseño camino maquinaria









upna

TRABAJO FIN DE GRADO

Nº PLANO

1

TÍTULO

PROYECTO TRANSFORMACIÓN DE UNA PARCELA EN ÁREA DE RECREO EN LEKUNBERRI (NAVARRA)

PLANO

LOCALIZACIÓN A NIVEL AUTONÓMICO, PROVINCIAL Y MUNICIPAL

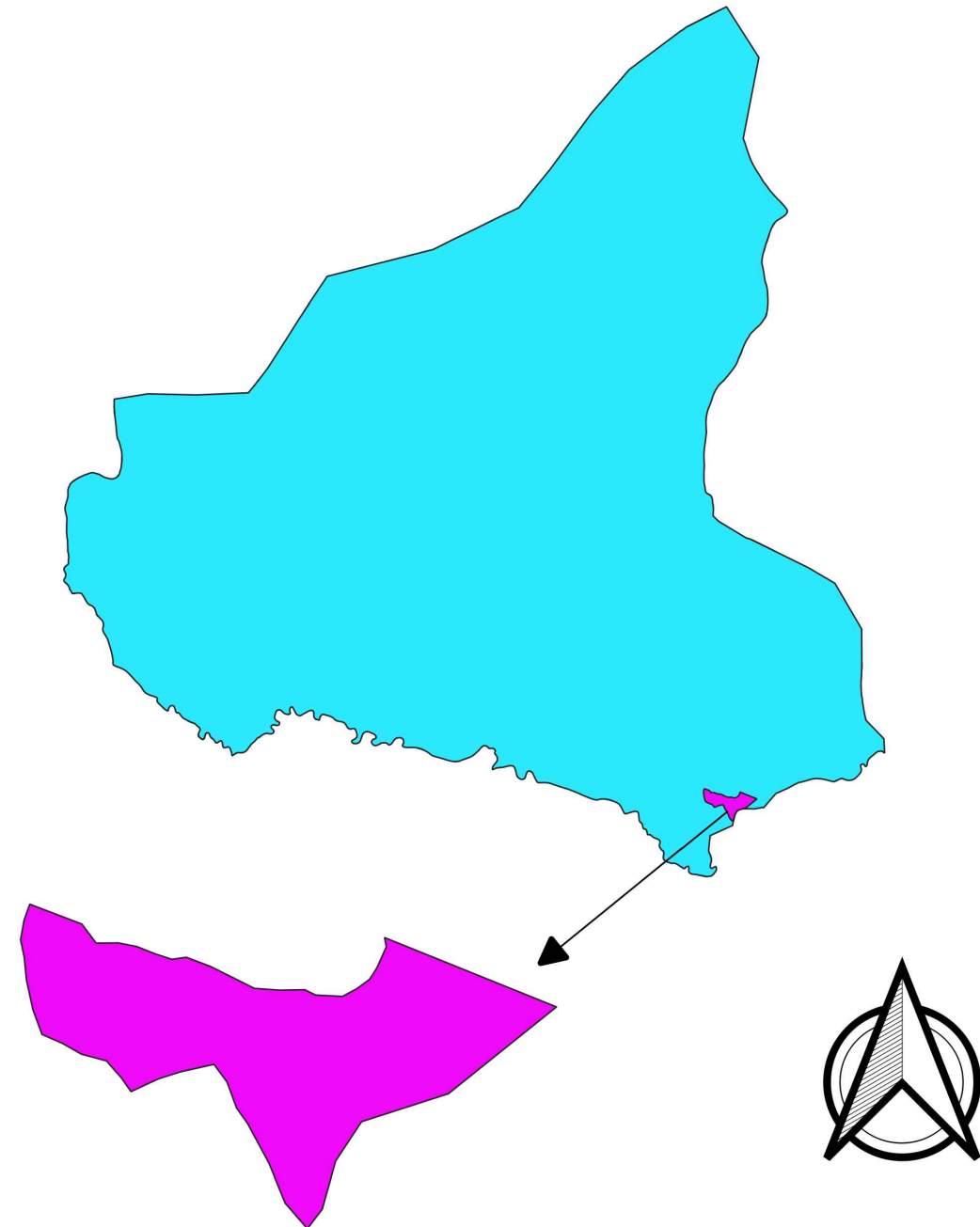
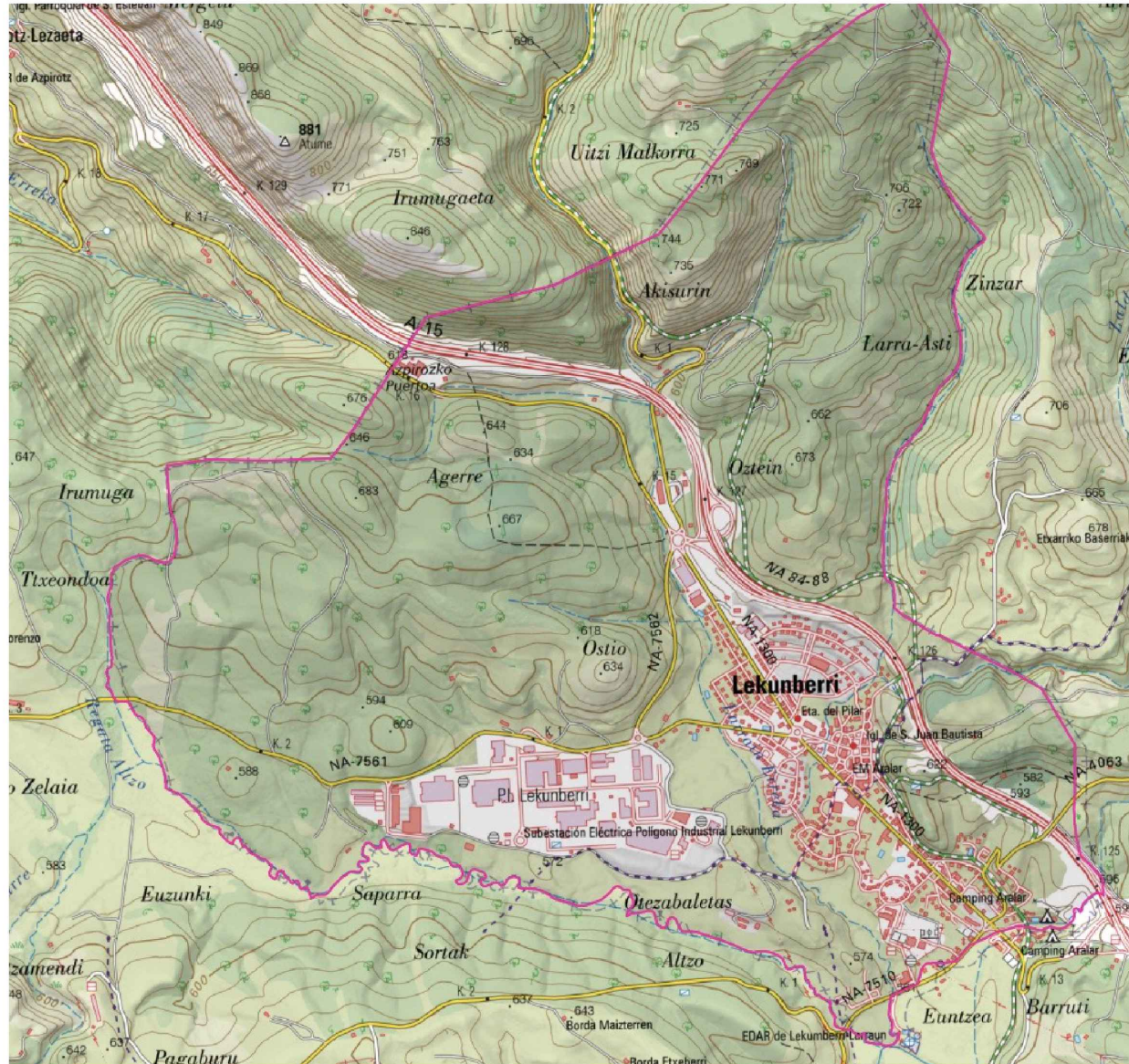
ESCALA VARIOS

FECHA 2022

AUTOR Y FIRMA

Lorena Huici Rayo





upna

TRABAJO FIN DE GRADO

Nº PLANO

2

TÍTULO

PROYECTO TRANSFORMACIÓN DE UNA PARCELA EN ÁREA DE RECREO EN LEKUNBERRI (NAVARRA)

PLANO

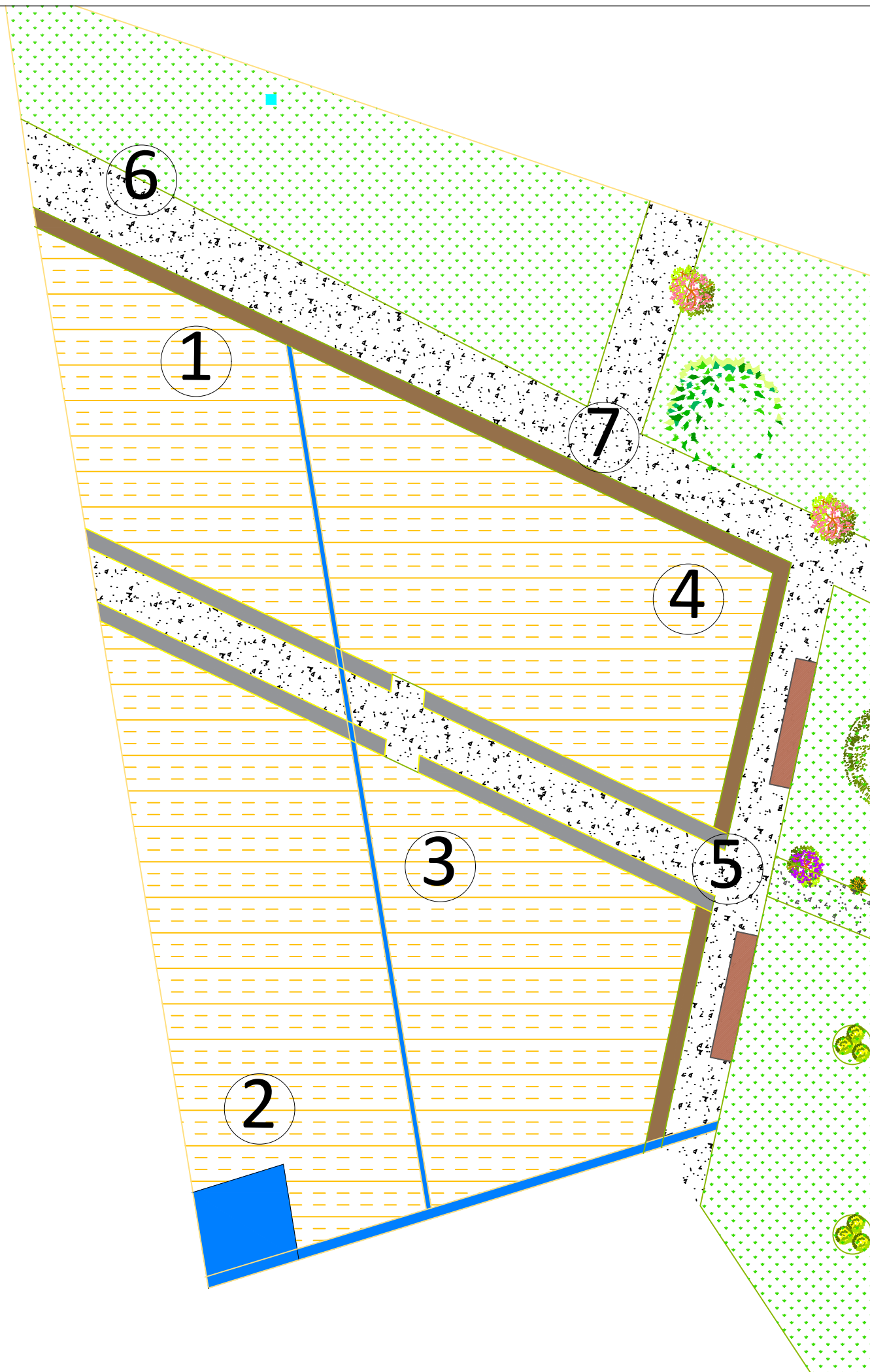
SITUACIÓN DE LA PARCELA EN EL MUNICIPIO

ESCALA VARIOS

FECHA 2022

AUTOR Y FIRMA

Lorena Huici Rayo



ZONIFICACIÓN	
1	Plantación hortícola
2	Instalación de riego
3	Murete de hormigón
4	Traviesa de madera
5	Punto de acceso plantación
6	Camino de acceso a la parcela
7	Camino de grava

upna

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Nº PLANO

3

TÍTULO

PROYECTO TRANSFORMACIÓN DE UNA PARCELA EN ÁREA DE RECREO EN LEKUNBERRI (NAVARRA)

PLANO

DISEÑO DE LA ZONA 1

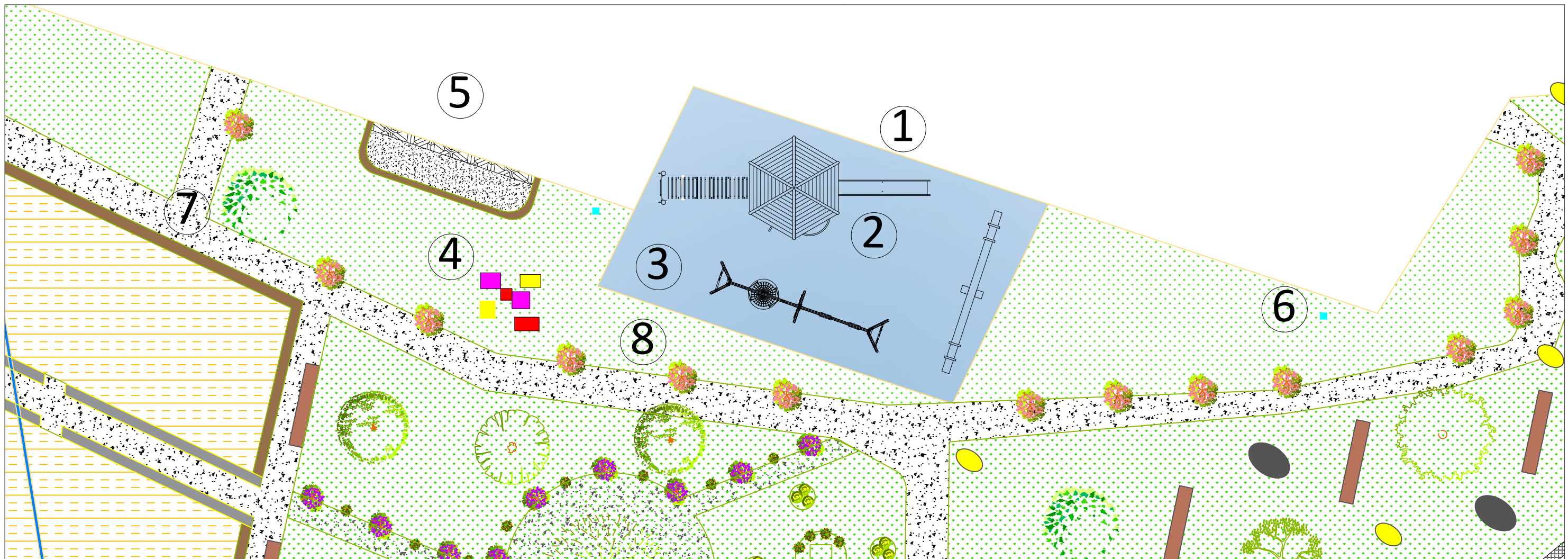
ESCALA 1/200

FECHA 2022

AUTOR Y FIRMA

LORENA HUICI RAYO





ZONIFICACIÓN	
1	Parque infantil
2	Balancín
3	Columpio
4	Conjunto de bloques

5	Rocodromo
6	Fuente de agua
7	Manzano
8	Vaigela

upna

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Nº PLANO

4

TÍTULO

PROYECTO TRANSFORMACIÓN DE UNA PARCELA EN ÁREA DE RECREO EN LEKUNBERRI (NAVARRA)

PLANO

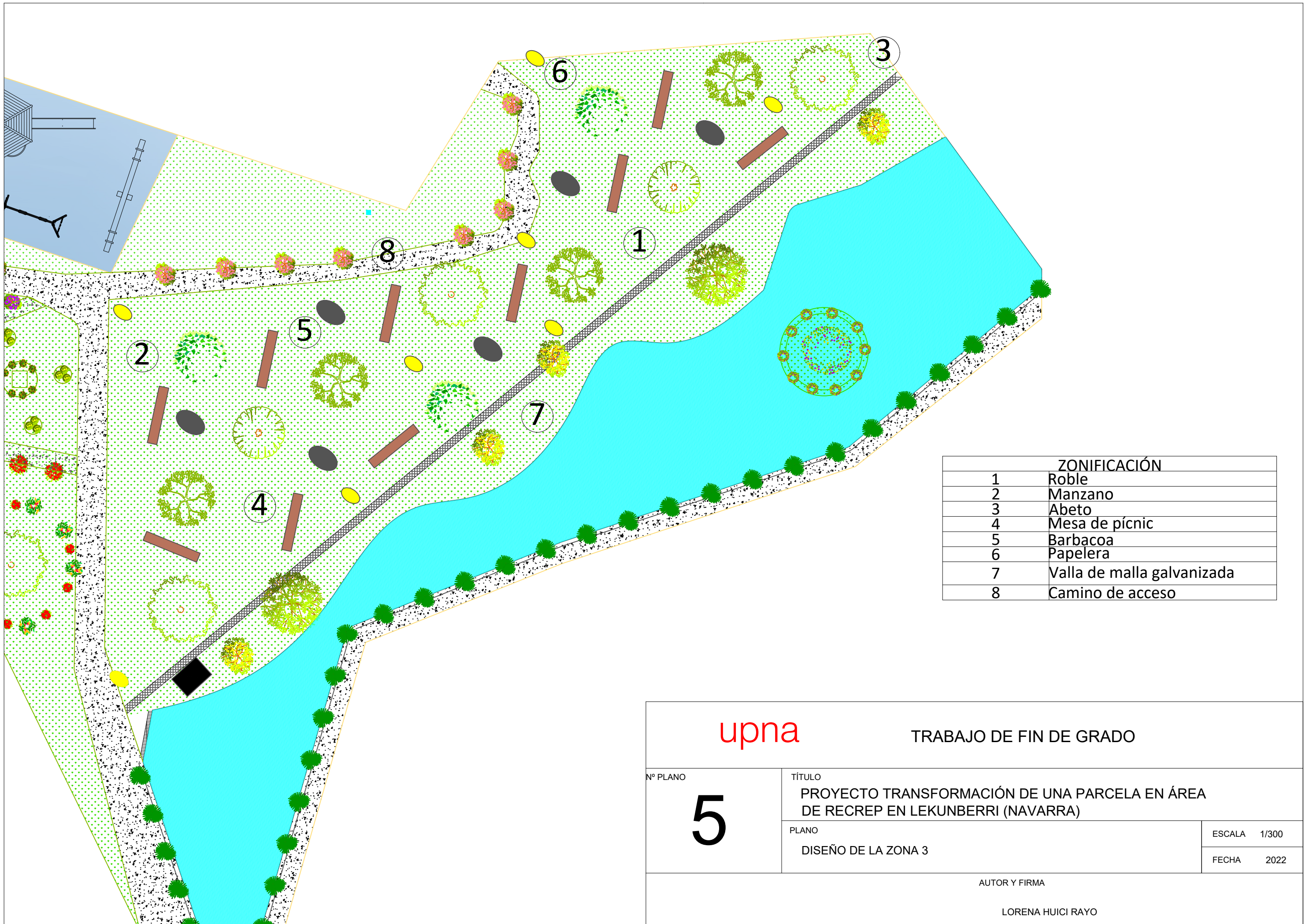
DISEÑO DE LA ZONA 2

ESCALA 1/250

FECHA 2022

AUTOR Y FIRMA

LORENA HUICI RAYO



ZONIFICACIÓN	
1	Roble
2	Manzano
3	Abeto
4	Mesa de pícnic
5	Barbacoa
6	Papelera
7	Valla de malla galvanizada
8	Camino de acceso

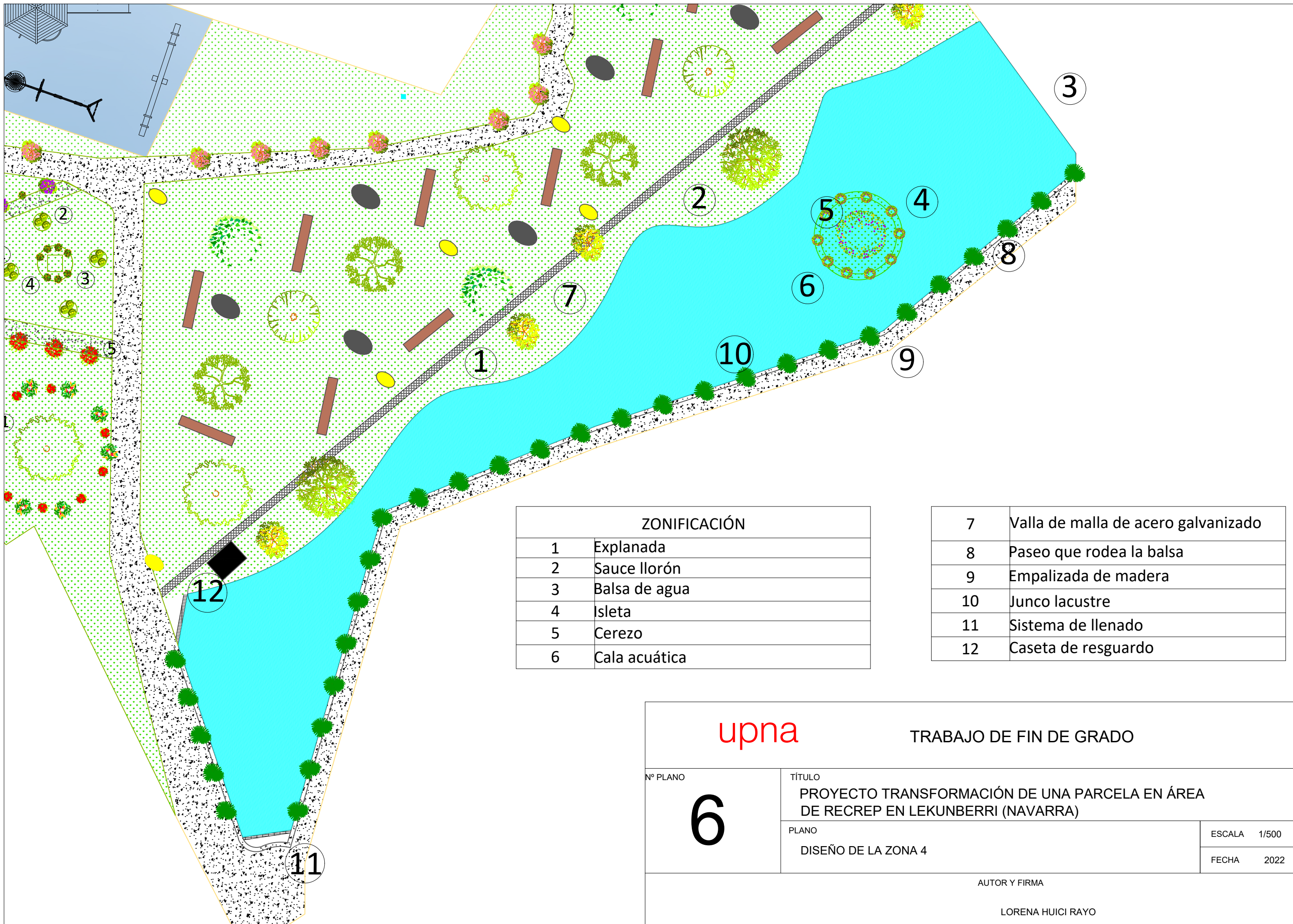
upna

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Nº PLANO  <h1>5</h1>	TÍTULO <b>PROYECTO TRANSFORMACIÓN DE UNA PARCELA EN ÁREA DE RECREO EN LEKUNBERRI (NAVARRA)</b>		ESCALA 1/300
	PLANO <b>DISEÑO DE LA ZONA 3</b>		FECHA 2022

AUTOR Y FIRMA  
  
LORENA HUICI RAYO





ZONIFICACIÓN	
1	Explanada
2	Sauce llorón
3	Balsa de agua
4	Isleta
5	Cerezo
6	Cala acuática

7	Valla de malla de acero galvanizado
8	Paseo que rodea la balsa
9	Empalizada de madera
10	Junco lacustre
11	Sistema de llenado
12	Caseta de resguardo

upna

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Nº PLANO

6

TÍTULO

PROYECTO TRANSFORMACIÓN DE UNA PARCELA EN ÁREA DE RECREO EN LEKUNBERRI (NAVARRA)

PLANO

DISEÑO DE LA ZONA 4

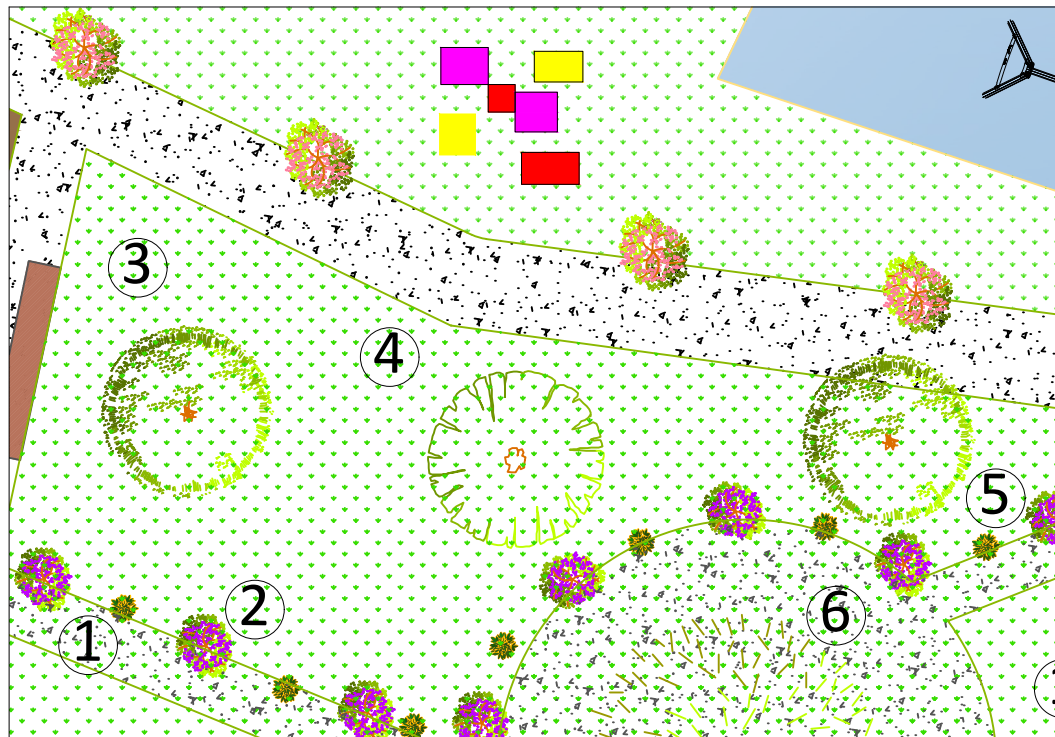
ESCALA 1/500

FECHA 2022

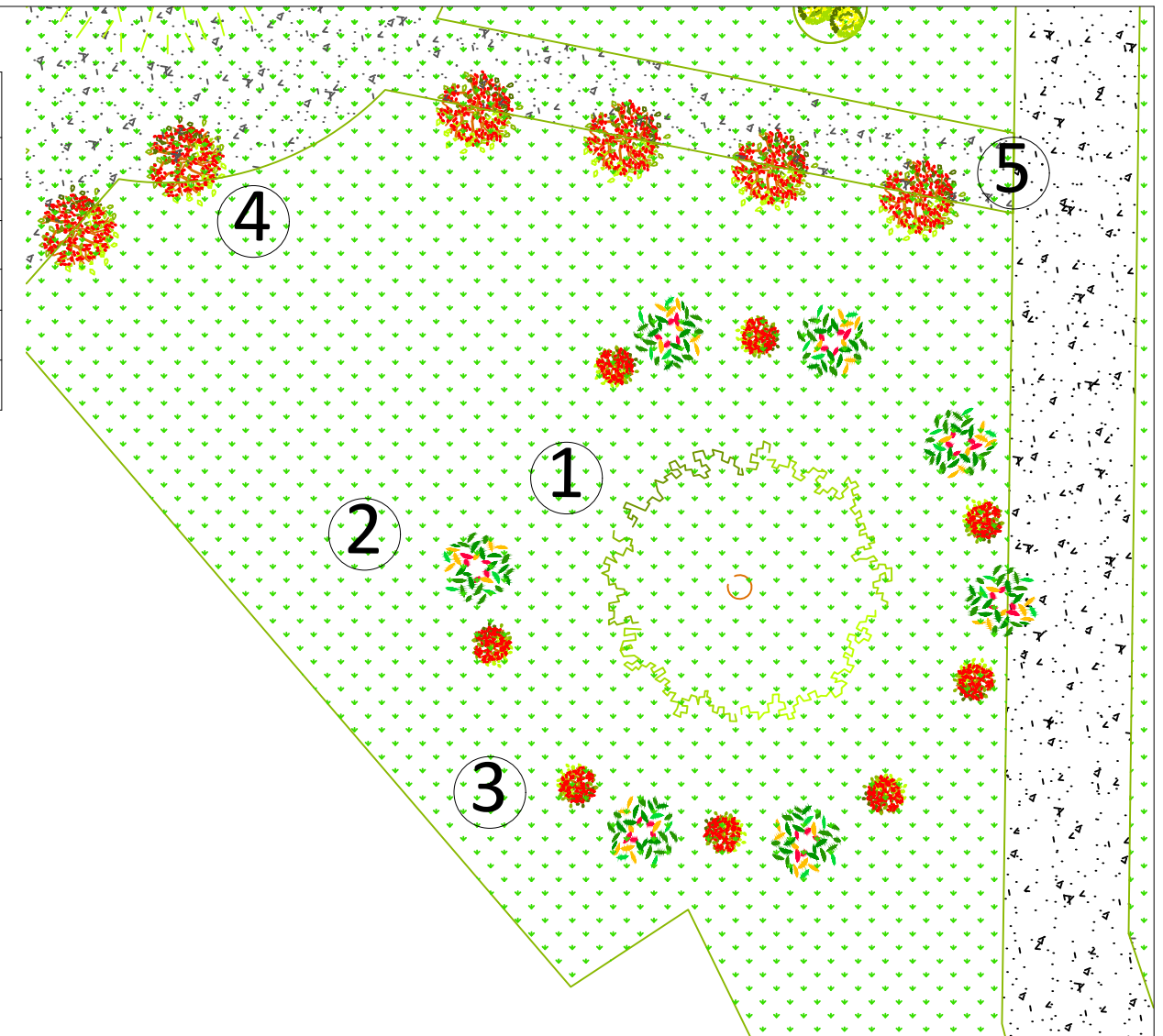
AUTOR Y FIRMA

LORENA HUICI RAYO

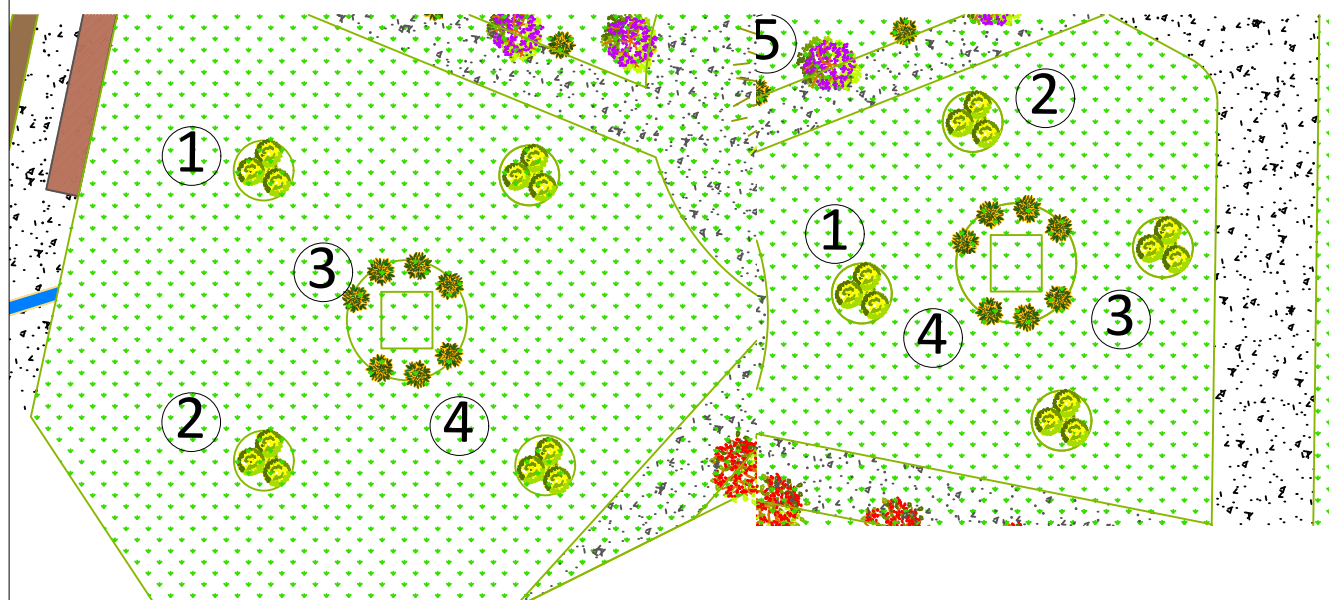




ZONIFICACIÓN JARDÍN 1	
1	Camino central
2	Lavanda
3	Abedul
4	Abeto
5	Jazmín
6	Haya



ZONIFICACIÓN JARDÍN 3	
1	Roble
2	Hortensia
3	Camelia común
4	Rosal
5	Camino de acceso



ZONIFICACIÓN JARDÍN 2 y 4	
1	Margarita
2	Cala rosa
3	Azucena
4	Elemento central decorativo

upna

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Nº PLANO

7

TÍTULO

PROYECTO TRANSFORMACIÓN DE UNA PARCELA EN ÁREA DE RECREO EN LEKUNBERRI (NAVARRA)

PLANO

DISEÑO DE LA ZONA 5

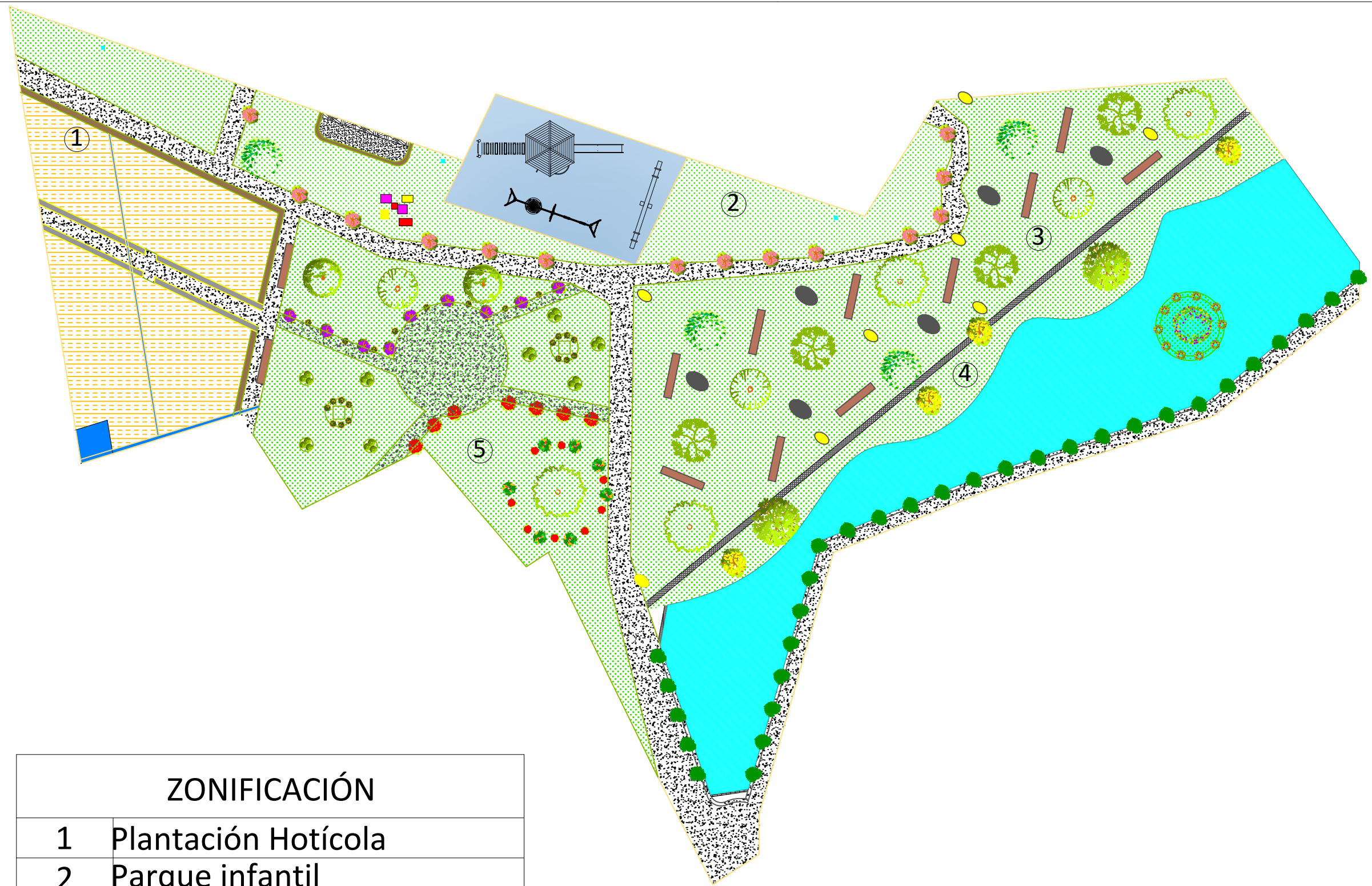
ESCALA 1/500

FECHA 2022

AUTOR Y FIRMA

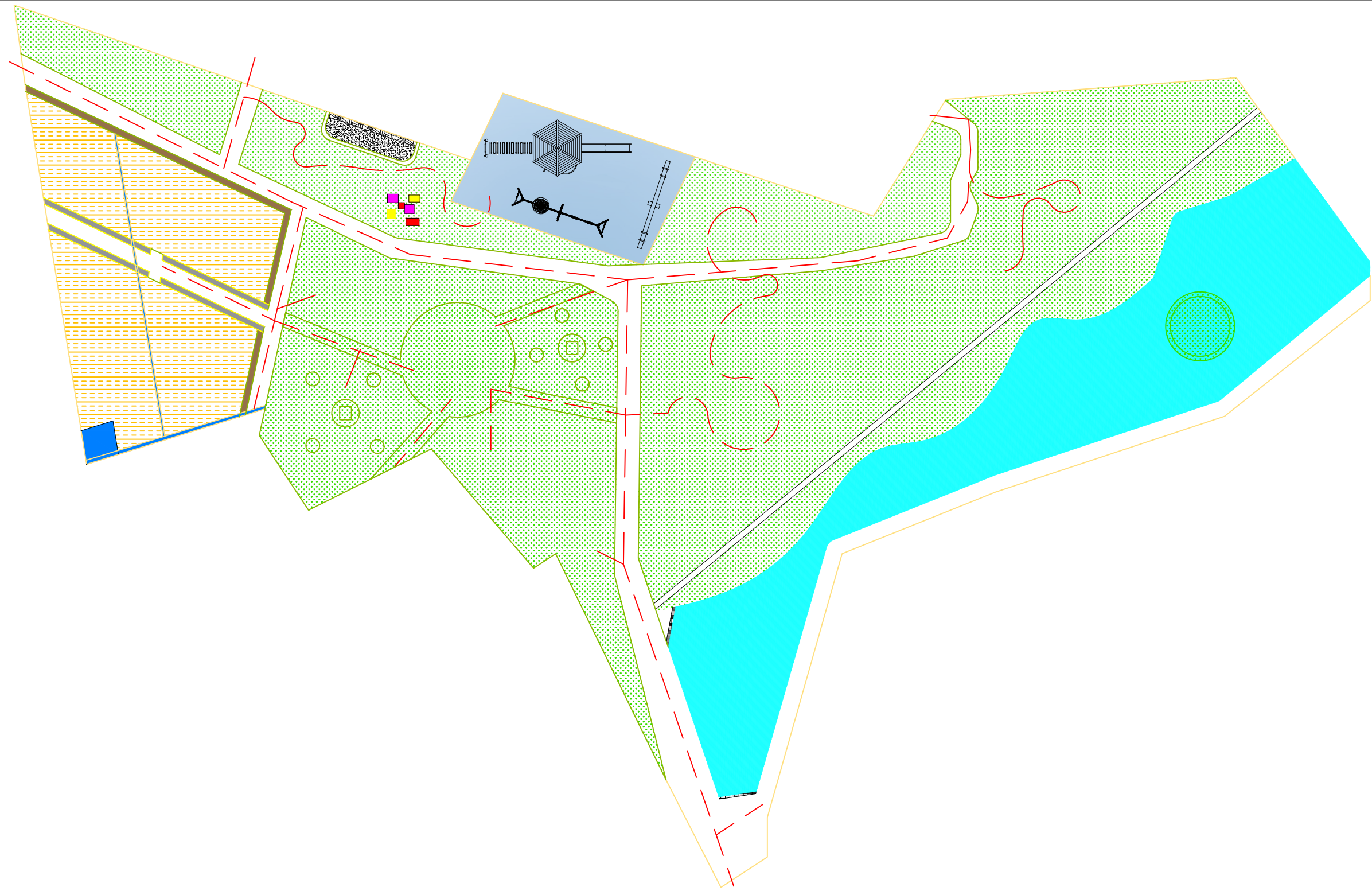
LORENA HUICI RAYO





ZONIFICACIÓN	
1	Plantación Hotícola
2	Parque infantil
3	Área de descanso
4	Estanque
5	Jardín ornamental

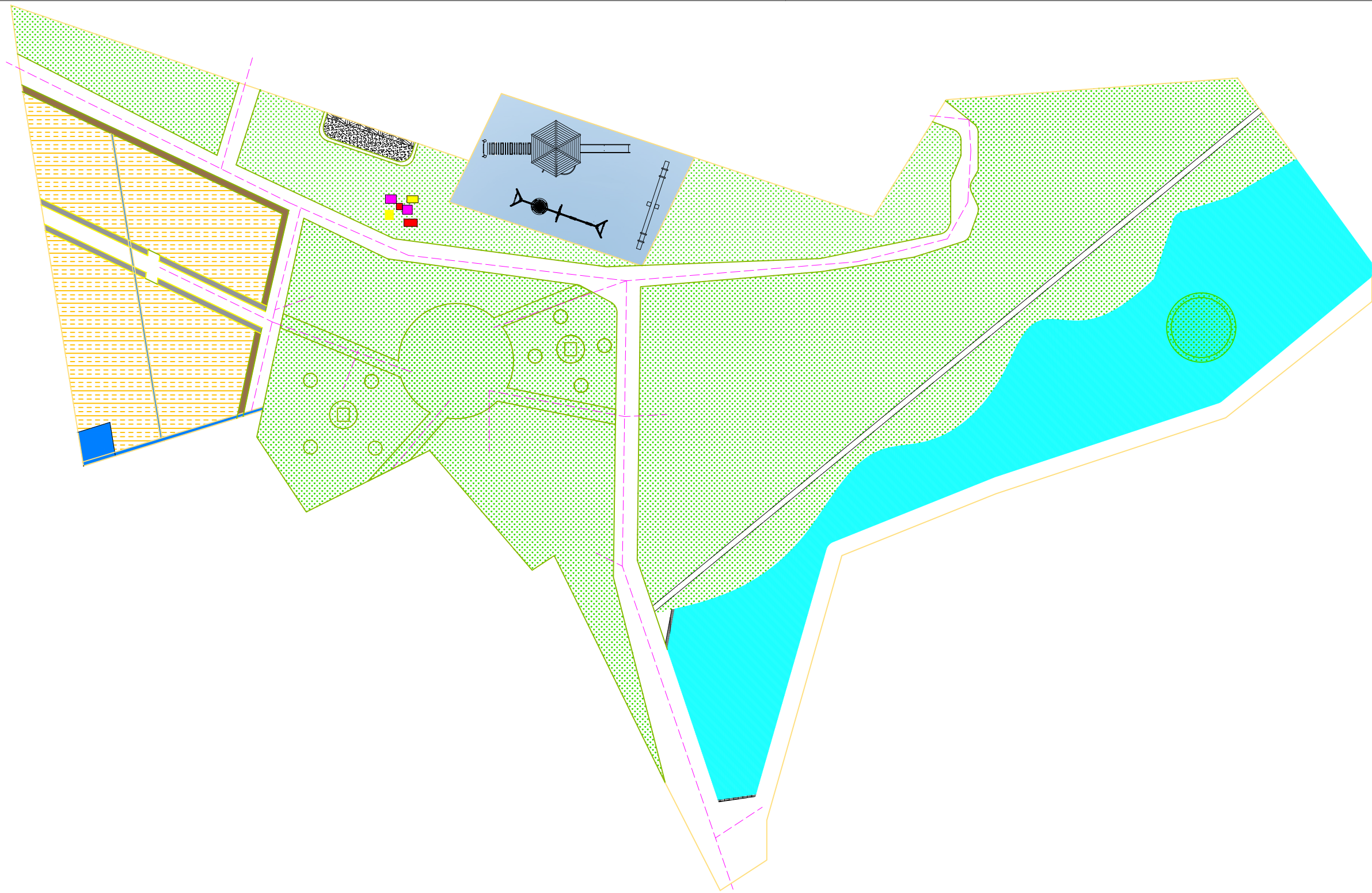
<b>upna</b>		TRABAJO DE FIN DE GRADO	
<b>Nº PLANO</b>  <b>8</b>	TÍTULO PROYECTO TRANSFORMACIÓN DE UNA PARCELA EN ÁREA DE RECREO EN LEKUNBERRI (NAVARRA)		
	PLANO DISEÑO DE LA ZONIFICACIÓN		ESCALA 1/500
			FECHA 2022
AUTOR Y FIRMA			
LORENA HUICI RAYO			



- - -	Paso de viandantes
-------	--------------------

<b>upna</b>		TRABAJO DE FIN DE GRADO	
Nº PLANO	<b>9</b>	TÍTULO	
		PROYECTO TRANSFORMACIÓN DE UNA PARCELA EN ÁREA DE RECREO EN LEKUNBERRI (NAVARRA)	
		PLANO	ESCALA
		DISEÑO DE CAMINO DE VIANDANTES	1/500
			FECHA
			2022
AUTOR Y FIRMA			
LORENA HUICI RAYO			





-----	Paso de maquinaria
-------	--------------------

<b>upna</b>		TRABAJO DE FIN DE GRADO	
Nº PLANO	<b>10</b>	TÍTULO	
		PROYECTO TRANSFORMACIÓN DE UNA PARCELA EN ÁREA DE RECREO EN LEKUNBERRI (NAVARRA)	
		PLANO	ESCALA
		DISEÑO DE CAMINO MAQUINARIA	1/500
			FECHA
			2022
AUTOR Y FIRMA			
LORENA HUICI RAYO			

# DOCUMENTO N.º 4: PLIEGO DE CONDICIONES



## ÍNDICE

<b>CAPÍTULO 0: DEFINICIÓN Y ALCANCE DE ESTE PLIEGO.....</b>	<b>1</b>
Artículo 1. – Objeto y Alcance.....	1
Artículo 2. – Obras accesorias no especificada en el Pliego.....	1
Artículo 3. – Documentos que definen las obras .....	1
Artículo 4. – Compatibilidad y relación entre documentos .....	1
Artículo 5. – Director de la Obra .....	2
Artículo 6. – Disposiciones a tener en cuenta.....	2
<b>PARTE I: APARTADO ESPECÍFICO DE TRABAJOS DE JARDINERIA .....</b>	<b>4</b>
<b>CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....</b>	<b>4</b>
Artículo 7. – Objetivo del proyecto y localización de la obra .....	4
Artículo 8. – Obras que comprende .....	4
<b>CAPÍTULO II: MATERIALES .....</b>	<b>5</b>
<b>EPIGRAFE I: CONDICIONES GENERALES .....</b>	<b>5</b>
Artículo 9. – Examen y aceptación .....	5
Artículo 10. – Almacenamiento .....	5
Artículo 11. – Inspección y ensayos .....	5
Artículo 12. – Sustitución .....	6
Artículo 13. – Transporte, manipulación y empleo de materiales.....	6
Artículo 14. – Equipos necesarios para ejecutar las obras.....	6
Artículo 15. – Materiales no especificados .....	7
Artículo 16. – Condiciones a cumplir .....	7
<b>EPIGRAFE II: MODIFICACIONES DEL SUELO.....</b>	<b>7</b>
Artículo 17. – Calidad del suelo para clasificación APTA.....	7
Artículo 18. – Suelos aportados .....	12
Artículo 19. – Enmiendas .....	14
<b>EPIGRAFE III: REVESTIMIENTO VEGETAL DEL SUELO .....</b>	<b>15</b>
Artículo 20. – Semillas.....	15
Artículo 21. – Mezclas y dosificado .....	16
<b>EPIGRAFE IV: PLANTAS .....</b>	<b>16</b>
Artículo 22. – Condiciones generales.....	16
Artículo 23. – Condiciones específicas .....	18
Artículo 24. – Manejo del sistema radicular .....	20
Artículo 25. – Manejo de la parte aérea .....	21
Artículo 26. – Manejo en contenedor .....	21
Artículo 27. – Transporte .....	21

<b>EPIGRAFE V: TUTORES, ATADURAS, CABLEADOS Y PROTECCIONES .....</b>	<b>22</b>
Artículo 28. – Tutores.....	22
Artículo 29. – Ataduras .....	23
Artículo 30. – Protecciones antifendas .....	24
<b>EPIGRAFE VI: AGUAS DE RIEGO.....</b>	<b>24</b>
Artículo 31. – Condiciones fisicoquímicas del agua .....	24
<b>EPIGRAFE VII: OTROS MATERIALES .....</b>	<b>25</b>
Artículo 32. – Definición de otros materiales .....	25
<b>EPIGRAFE VIII: EXAMENES Y PRUEBAS DE LOS MATERIALES.....</b>	<b>25</b>
Artículo 33. – Ensayos y pruebas .....	25
<b>EPIGRAFE IX: MATERIALES RECHAZADOS.....</b>	<b>26</b>
Artículo 34. – Materiales no aceptados .....	26
<b><i>CAPÍTULO III: EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS .....</i></b>	<b><i>26</i></b>
<b>EPIGRAFE X: CONDICIONES GENERALES .....</b>	<b>26</b>
Artículo 35. – Generalidades.....	26
Artículo 36. – Orden a realizar las obras .....	26
Artículo 37. – Programa de trabajo.....	27
Artículo 38. – Penalizaciones aplicables por incumplimiento del Programa de Trabajo .....	28
Artículo 39. – Replanteo .....	28
Artículo 40. – Dirección Técnica por parte del Contratista .....	28
Artículo 41. – Acopios .....	29
Artículo 42. – Retirada de materiales no empleados en la obra.....	29
Artículo 43. – Trabajos nocturnos.....	29
Artículo 44. – Trabajos defectuosos o mal ejecutados .....	29
Artículo 45. – Señalización de la obra .....	29
Artículo 46. – Conservación de las obras .....	29
Artículo 47. – Precauciones especiales durante la ejecución de los trabajos .....	30
Artículo 48. – Inspección de los trabajos .....	30
Artículo 49. – Modificaciones en la obra .....	30
Artículo 49.1. – Modificaciones de Proyecto .....	30
Artículo 49.2. – Mejoras propuestas por el Contratista.....	31
<b>EPIGRAFE XI: MOVIMIENTO DE TIERRAS Y ACONDICIONAMIENTO DEL SUELO .....</b>	<b>31</b>
Artículo 50. – Normativa a seguir .....	31
Artículo 51. – Determinación de las modificaciones necesarias.....	31
Artículo 51.1. – Tratamiento del suelo.....	32
Artículo 51.2. – Tratamiento de los datos a recoger.....	34
Artículo 51.3. – Perfil longitudinal .....	34
Artículo 51.4 – Perfil transversal.....	35



Artículo 52. – Despeje y desbroce.....	35
Artículo 52.1. – Trabajos forestales .....	36
Artículo 53. – Excavaciones.....	38
Artículo 53.1. – Tipos .....	38
Artículo 53.2. – Excavaciones en préstamos.....	39
Artículo 53.3. – Utilización y destino de los materiales excavados.....	39
Artículo 53.3. – Transporte a vertedero.....	40
Artículo 54. – Extracción y acopio de tierra vegetal.....	40
Artículo 54.1. – Ejecución de la excavación .....	40
Artículo 54.2. –Modo de ejecución .....	41
Artículo 54.3. –Control de la ejecución .....	43
Artículo 55. –Terraplenes o rellenos .....	44
Artículo 56. –Extendido de la tierra vegetal.....	44
Artículo 57. –Operaciones de refino .....	46
Artículo 58. –Instalación y fijación de geotextiles antigerminantes .....	46
<b>EPIGRAFE XII: SUPERFICIES ENCESPEDADAS.....</b>	<b>47</b>
Artículo 59. –Normativas .....	47
Artículo 60. –Preparación del suelo .....	47
Artículo 61. –Preparación en superficie.....	48
Artículo 62. –Siembra o plantación.....	48
Artículo 62.1. –Mezcla y dosificación.....	49
Artículo 62.2. –Época de siembra y plantación.....	49
<b>EPIGRAFE XIII: PLANTACIONES.....</b>	<b>50</b>
Artículo 63. –Normas generales.....	50
Artículo 64. –Conservación y preparación de la planta .....	50
Artículo 65. –Plantaciones de arbustos.....	51
Artículo 66. –Plantaciones de herbáceas perennes, anuales, bianuales y bulbos	54
Artículo 67. –Plantaciones de arboles.....	55
Artículo 67.1. –Relleno de hoyos de plantación .....	57
Artículo 67.2. –Operaciones se postplantación .....	58
Artículo 67.3. –Momento de plantación .....	58
Artículo 67.4. –Plantación en grandes jardineras .....	59
Artículo 67.5. –Sustitución artificial. Entutorado.....	59
Artículo 67.6. –Ataduras .....	61
Artículo 67.7. –Protecciones antifendas para arboles .....	62
Artículo 67.8. –Protecciones para plantaciones forestales.....	62
<b>CAPÍTULO IV: MEDICIÓN Y ABONADO DE LAS OBRAS .....</b>	<b>62</b>
<b>EPIGRAFE XIV: CONDICIONES GENERALES.....</b>	<b>62</b>
Artículo 68. –Precio unitario .....	62
Artículo 60. –Materiales sustituidos .....	63

Artículo 70. –Unidades de obra no previstas .....	63
Artículo 71. –Obra aceptable e incompleta .....	63
Artículo 72. –Medición y abono .....	64
<b>EPIGRAFE XV: MODIFICACIONES DE SUELO .....</b>	<b>64</b>
Artículo 73. –Demoliciones y escarificados.....	64
Artículo 74. –Despeje y desbroce .....	64
Artículo 75. –Excavaciones.....	64
Artículo 76. –Extracción y acopio de tierra vegetal .....	64
Artículo 77. –Terraplenes o rellenos .....	65
Artículo 78. –Refino .....	65
<b>EPIGRAFE XVI: SUELO REVESTIDO .....</b>	<b>65</b>
Artículo 79. –Características generales.....	65
<b>EPIGRAFE XVII: PLANRACIONES .....</b>	<b>65</b>
Artículo 80. –Preparación del suelo .....	65
Artículo 81. –Precauciones previas a la plantación.....	65
Artículo 82. –Apertura de hoyos y zanjas .....	65
Artículo 83. –Instalación de vegetales .....	66
<b>EPIGRAFE XVII: UNIDADES DE OBRAS .....</b>	<b>66</b>
Artículo 84. –Definición general.....	66
<b>EPIGRAFE XVIII: ENSAYOS .....</b>	<b>66</b>
Artículo 85. –Definición general.....	66
<b>EPIGRAFE XIX: DEFECTOS DE EJECUCIÓN EN LAS OBRAS .....</b>	<b>66</b>
Artículo 86. –Definición general.....	66
<b>EPIGRAFE XX: MATERIAL SOBRENTE.....</b>	<b>67</b>
Artículo 87. –Definición general.....	67
<b>EPIGRAFE XXI: CERTIFICACIÓN .....</b>	<b>67</b>
Artículo 88. –Definición general.....	67
<b>EPIGRAFE XXII: PRECIOS UNITARIOS .....</b>	<b>67</b>
Artículo 89. –Definición general.....	67
<b>EPIGRAFE XXII: PRECIOS UNITARIOS .....</b>	<b>67</b>
Artículo 90. –Definición general.....	67
<b>EPIGRAFE XXIII: MATERIALES ACOPIADOS .....</b>	<b>68</b>
Artículo 91. –Definición general.....	68
<b>EPIGRAFE XXIV: INSTALACIONES Y EQUIPOS .....</b>	<b>68</b>
Artículo 92. –Definición general.....	68
<b>EPIGRAFE XXV: EXCESOS INEVITABLES .....</b>	<b>68</b>
Artículo 93. –Definición general.....	68

<b>CAPÍTULO V: DISPOSICIONES GENERALES .....</b>	<b>69</b>
<b>EPIGRAFE XXVI: DISPOSICIONES APLICABLES .....</b>	<b>69</b>
Artículo 94. –Definición general.....	69
<b>EPIGRAFE XXVII: CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO .....</b>	<b>69</b>
Artículo 95. –Definición general.....	69
<b>EPIGRAFE XXVIII: PERMISOS Y LICENCIAS.....</b>	<b>69</b>
Artículo 96. –Definición general.....	70
<b>EPIGRAFE XXIX: GASTOS A CARGO DEL CONTRATISTA .....</b>	<b>70</b>
Artículo 97. –Definición general.....	70
<b>CAPÍTULO VI: RIEGO .....</b>	<b>70</b>
<b>EPIGRAFE XXX: NORMAS DE EJECUCIÓN DE INSTALACIONES DE RIEGO.....</b>	<b>70</b>
Artículo 98. –Normativa.....	70
<b>EPIGRAFE XXXI: CARACTERISTICAS GENERALES.....</b>	<b>71</b>
Artículo 99. –Generalidades.....	71
<b>EPIGRAFE XXXII: ZANJAS .....</b>	<b>71</b>
Artículo 100. –Fases a seguir.....	71
<b>EPIGRAFE XXXIII: CONTADORES .....</b>	<b>72</b>
Artículo 101. –Definición general.....	72
<b>EPIGRAFE XXXIV: TUBERIAS .....</b>	<b>72</b>
Artículo 102. –Disposiciones generales.....	72
<b>EPIGRAFE XXXV: COLLARINES .....</b>	<b>74</b>
Artículo 103. –Disposiciones generales.....	74
<b>EPIGRAFE XXXVI: APARATOS DE RIEGO.....</b>	<b>74</b>
Artículo 104. –Disposiciones generales.....	74
<b>EPIGRAFE XXXVII: BOCAS DE RIEGO .....</b>	<b>75</b>
Artículo 105. –Disposiciones generales.....	75
<b>EPIGRAFE XXXVIII: PROGRAMADORES .....</b>	<b>75</b>
Artículo 106. –Disposiciones generales.....	75
<b>EPIGRAFE XXXIX: INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....</b>	<b>75</b>
Artículo 107. –Disposiciones generales.....	76
<b>EPIGRAFE XL: ARQUETAS .....</b>	<b>76</b>
Artículo 108. –Disposiciones generales.....	76
<b>EPIGRAFE XLI: INSTALACIÓN .....</b>	<b>77</b>
Artículo 108. –Disposiciones generales.....	77
<b>CAPÍTULO VII: DISPOSICIONES TÉCNICAS CON CARÁCTER PARTICULAR.....</b>	<b>77</b>

<b>EPIGRAFE XLII: DISPOSICIONES TÉCNICAS .....</b>	<b>77</b>
Artículo 109. –Normativa.....	77
<b>PARTE II: APARTADO ESPECÍFICO DE OBRA CIVIL .....</b>	<b>79</b>
<b>CAPÍTULO I: GENERALIDADES .....</b>	<b>79</b>
<b>EPIGRAFE I: NATURALEZA .....</b>	<b>79</b>
Artículo 1. – Contesto general .....	79
<b>EPIGRAFE II: DOCUMENTOS DEL CONTRATO.....</b>	<b>80</b>
Artículo 2. – Documentación que lo compone .....	80
<b>EPIGRAFE III: PREPARACIÓN DE LA OBRA.....</b>	<b>80</b>
Artículo 3. – Aspectos a tener en cuenta .....	80
<b>EPIGRAFE IV: COMIENZO DE LA OBRA.....</b>	<b>81</b>
Artículo 4. – Aspectos a reseñar .....	81
<b>EPIGRAFE V: EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....</b>	<b>82</b>
Artículo 5. – Definición general.....	82
<b>EPIGRAFE VI: CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES .....</b>	<b>87</b>
Artículo 6. – Definición general.....	87
<b>EPIGRAFE VII: CONDICIONES ECONÓMICAS: VALORACIÓN Y ABONO DE LOS     TRABAJOS.....</b>	<b>88</b>
Artículo 7. – Formas de abonar el gasto de obra .....	88
<b>EPIGRAFE VIII: RECEPCIÓN .....</b>	<b>88</b>
Artículo 8. – Definición general.....	88
<b>EPIGRAFE IX: PUESTA EN OBRA EL HORMIGÓN .....</b>	<b>90</b>
Artículo 9. – Colocación .....	90
Artículo 10. – Transporte de hormigón.....	91
Artículo 10.1 – Hormigonado en tiempo frío .....	92
Artículo 10.2 – Hormigonado en tiempo caluroso .....	93
Artículo 10.3 – Hormigonado en tiempo lluvioso .....	93
Artículo 11. – Cambio del tipo de cemento .....	93
Artículo 12. – Juntas.....	94
Artículo 13. – Curado .....	95
Artículo 14. – Reparación de defectos .....	95
Artículo 15. – Acabado superficial .....	95
<b>EPIGRAFE X: COMPROBACIÓN QUE DEBE EFECTUARSE DURANTE LA EJECUCIÓN .</b>	<b>96</b>
Artículo 16. – Generalidades.....	96
Artículo 17. – Cotas y secciones.....	98
Artículo 18. – Cementos utilizables.....	98
Artículo 18.1. – Suministro.....	98

Artículo 18.2. – Almacenamiento .....	99
Artículo 19. – Agua.....	99
Artículo 19.1. – Tipos de agua.....	99
Artículo 20. – Áridos.....	100
Artículo 20.1. – Generalidades.....	100
Artículo 20.2. – Designación y tamaños del árido doble.....	101
Artículo 20.3. – Suministro.....	101
Artículo 20.4. – Almacenamiento .....	102
Artículo 21. – Acero.....	102
<b>EPIGRAFE XI: SEGURIDAD .....</b>	<b>103</b>
Artículo 22. – Disposiciones de seguridad .....	103



## CAPÍTULO 0: DEFINICIÓN Y ALCANCE DE ESTE PLIEGO

### *Artículo 1. – Objeto y Alcance*

El presente Pliego constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones, junto planos y presupuesto definiendo los requisitos técnicos – facultativos que han de regir la ejecución de las obras del presente Proyecto.

Se entiende por obras accesorias aquellas que no pueden ser previstas en todos sus detalles, sino a medida que avanza la ejecución. Su construcción se realizará conforme se conozca su necesidad y cuando su importancia lo exija se construirán en base a los proyectos adicionales que se redacten.

### *Artículo 2. – Obras accesorias no especificada en el Pliego*

Si en el transcurso de los trabajos se hiciese necesario ejecutar cualquier clase de obras o instalaciones que no se encuentran descritas en este Pliego de Condiciones, el Adjudicatario estará obligado a realizarlas con estricta sujeción a las órdenes que, al efecto reciba del Ingeniero Director de la Obra y, en cualquier caso, con arreglo a las reglas del buen arte constructivo.

El Ingeniero Director de la Obra tendrá plenas atribuciones para sancionar la idoneidad de los sistemas empleados, los cuales estarán expuestos para su aprobación de forma que, a su juicio, las obras o instalaciones que resulten defectuosas total o parcialmente, deberán ser demolidas, desmontadas o recibidas en su totalidad o en parte, sin que ello de derecho a ningún tipo de reclamación por parte del Adjudicatario.

### *Artículo 3. – Documentos que definen las obras*

El presente Pliego, junto con la Memoria, Anexos, Planos, Mediciones, Cuadro de Precios y Presupuesto forman el proyecto que será la base para la ejecución de las obras.

El Pliego de condiciones establecerá la dedición de obras en cuanto a su naturaleza intrínseca. Los planos serán documentos gráficos que definen la obra de forma geométrica y cuantitativa.

Cualquier modificación sustancial respecto al presente Proyecto deberá ponerse en conocimiento de la Dirección Técnica para su posterior aprobación y en caso de que sea necesario se redacte el proyecto modificado.

### *Artículo 4. – Compatibilidad y relación entre documentos*

En caso de incompatibilidad entre Planos y Pliego, prevalecerá lo escrito en el segundo documento, el Pliego. En cualquier caso, ambos documentos tienen preferencia sobre cualquier tipo de Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Lo mencionado en el



Pliego de Condiciones y omitido en los Planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento y figure en el Presupuesto.

**Artículo 5. – Director de la Obra**

La propiedad nombrar a un Ingeniero Técnico Agrícola como representante, quien será responsable de las labores de dirección, control y vigilancia de las obras del presente Proyecto. Dicho proyecto contara con un Contratista encargado de trasferir y facilitar información al Ingeniero Director o sus subalternos, para realizar el trabajo con la mayor eficacia.

El Director no se hará cargo de los retrasos producidos en la tramitación del Proyecto por los diferentes Organismos competentes. Dicha tramitación será ajena al Ingeniero Director, se hará cargo una vez obtenidos todos los permisos de dar comienzo a la obra.

**Artículo 6. – Disposiciones a tener en cuenta**

En caso de que varias prescripciones o normas a las que se refiere a continuación condicionan algún concepto de modo alguno se aplicara la mas restrictiva de ellas.

- Ley 13/1995, de 18 de Mayo, de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Ley 53/1999, de 28 de Diciembre, por la que se modifica la Ley 13/1995, de 18 de mayo, de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto Legislativo 2/2000 de 16 de Junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el cual se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas
- Ley de Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.
- Reglamento de Contratación de las Corporaciones Locales.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (Orden del Ministerio de Obras Públicas de 1.976).
- Orden Ministerial de 23 de mayo de 1989, por la cual se modifican parcialmente determinados preceptos del “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes”.
- Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carreteras. MOPU
- Normas sobre barreras de seguridad, MOPU
- Marcas viales - Normas de carreteras 8.2.-IC. MOPU
- Normas tecnológicas de la Edificación, NTE del Instituto Nacional para la Calidad de la Edificación (MOPU).

- Instrucciones especiales para las Obras de Hormigón Armado H-A-61 del Instituto Técnico de la Construcción y el Cemento “Eduardo Torroja”.
- Real Decreto de 28 de junio de 1.991, por el cual se aprueba la “Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado (EH-91)”.
- Orden Ministerial de 4 de julio de 1.990, por la cual se aprueba “Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90)”.
- Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón pretensado “EP-80”.
- Real Decreto de 20 de diciembre de 1990, por el cual se aprueba la “Norma básica de la Edificación NBE FL-90: Muros resistentes de fabrica de ladrillo”.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-74 del año 1.975.
- Revestimientos continuos conglomerados del I.E.T.C.C.
- Instrucción E.M. 62 del I.E.T.C.C.
- Pliego General de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura 1.960 (Adoptado por el Ministerio de la Vivienda según orden de 4 de Julio de 1.973).
- Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado. MOPU 1.987.
- Orden de 28 de diciembre de 1.999, por la que se actualiza el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes en lo relativo a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.
- Reglamento Nacional del Trabajo para la industria de la Construcción y Obras Públicas (Orden Ministerial de 1 de Abril de 1.964).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto de 14 de abril de 1.997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto de 30 de mayo de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto de 24 de octubre de 1.997, por el cual se establecen las Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 54/2003, de 12 diciembre, de Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Normas UNE para composición, dimensiones y ensayos de materias. Normas UNE del Instituto de racionalización del Trabajo.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua y saneamiento de poblaciones (Orden del MOP de 28 de Julio de 1.974).
- Normas de Abastecimiento y Saneamiento de la Dirección General de Obras Hidráulicas.

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el cual se aprueba el Texto refundido de la Ley de Aguas.
- Decreto 22/2002, de 22 de enero, de establecimiento y mejora de las medidas para la gestión de los recursos hídricos.
- Ley de 30 de marzo de 1.971, sobre producción de semillas y plantas de vivero.
- Real Decreto de 21 de marzo de 1.986 por el que se modifica el Reglamento General sobre producción de semillas y plantas de vivero.
- RD de 11 de Febrero de 2.000 por el que se aprueba el Reglamento Técnico de control de la producción y comercialización de los materiales de reproducción de las plantas ornamentales.
- Normas UNE para composición, dimensiones y ensayos de materias.
- Reglamento electrónico de Baja Tensión.
- Ley de Ordenación de Defensa de la Industria Nacional de 24 de Noviembre de 1.939 (B.O.E. de 15 de Diciembre de 1.939).
- Decreto sobre fabricación y comercio de fitosanitarios de 19 de Septiembre de 1.942 (B.O.E. de 23 de Octubre).
- Cuantas disposiciones oficiales existan sobre la materia de acuerdo con la legislación vigente que guarden relación con la misma, con sus instalaciones auxiliares o con trabajos necesarios para ejecutarlas.
- Normas Tecnológicas de Jardinería y Paisajismo (NTJ) del Colegio de Ingenieros Técnicos Agrícolas y Peritos Agrícolas de Cataluña.
- Ley 6/2001, de 8 de mayo, de Modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ley 13/1982, de 7 de abril, de Integración Social de los Minusválidos.
- Si varias prescripciones o normas a las que se refiere el párrafo anterior condicionaron de modo distinto algún concepto, se entenderá de aplicación la más restrictiva.

## PARTE I: APARTADO ESPECÍFICO DE TRABAJOS DE JARDINERIA

### CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

#### *Artículo 7. – Objetivo del proyecto y localización de la obra*

El objeto de este proyecto es la transformación de una parcela rústica a una zona de recreo, situada en la localidad de Lekunberri (Navarra).

#### *Artículo 8. – Obras que comprende*

La ejecución material de la obra se hará de acuerdo con el Pliego de Condiciones en sus apartados anteriores y posteriores, salvo las especificaciones propias de este capítulo.

El número de árboles, arbustos y vivaces son los reflejados en el Presupuesto, siendo su ubicación la indicada en los Planos y la explicación, la reflejada en la Memoria.

La superficie de césped será la especificada en el Presupuesto y su ubicación la señalada en los Planos.

## CAPÍTULO II: MATERIALES

### EPIGRAFE I: CONDICIONES GENERALES

#### *Artículo 9. – Examen y aceptación*

Los materiales seleccionados y propuestos para las obras de ejecución del presente Proyecto deberán ajustarse a las especificaciones expuestas en el Pliego y a las descritas en la Memoria, Presupuesto o en los Planos. Además de ser examinados y aceptados por la Dirección de Obra.

La aceptación o rechazo de los materiales compete a la Dirección de Obra. En caso de aceptación no determina la utilización ya que en caso de defectos en calidad o uniformidad se procederá a su sustitución o retirada del proyecto. En caso de rechazar los materiales se procederá a su pronta retirada salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

Todos los materiales que no se citan en el presente Pliego deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, quien podrá someterlos a las pruebas que juzgue necesarias, quedando facultado para desechar aquellos que, a su juicio, no reúnan las condiciones deseadas.

#### *Artículo 10. – Almacenamiento*

Los materiales se almacenarán, cuando sea preciso, de forma que quede asegurada su idoneidad para el empleo y sea posible una inspección en cualquier momento.

El almacenamiento en obra no supone la entrega de los materiales en el entender de que éstos sólo se consideran como integrantes de la obra tras la ejecución de la partida donde deban incluirse.

#### *Artículo 11. – Inspección y ensayos*

El contratista deberá permitir a la Dirección de Obra y a sus subordinados el acceso a los viveros, talleres, almacenes, fábricas, etc. donde se encuentren los materiales, y la realización de todas las pruebas que considere necesarias.

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por laboratorios especializados en la materia, que en cada caso serán designados por la

Dirección de Obra. De las pruebas o ensayos realizados por dichos laboratorios harán constar la solicitud mediante un Certificado.

El Contratista estará obligado a modificar las especificaciones previstas en el presente Pliego, si así lo exige el Ingeniero Director una vez obtenidos los resultados en los ensayos realizados.

El Contratista vendrá obligado a abonar los gastos relativos a la realización de ensayos de control de calidad hasta el tope de 1 (uno) por ciento del presupuesto de adjudicación; en caso de superar esta cantidad, siendo el resultado de dichos ensayos negativo para el contratista, los gastos resultantes serán abonados por éste. En caso contrario es coste de los ensayos por encima del 1% correrá a cargo de la Administración.

***Artículo 12. – Sustitución***

Si por circunstancias imprevisibles hubiera de sustituirse algún material, se recabará, por escrito, autorización de la Dirección de Obra, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución; la Dirección de Obra contestará también por escrito y determinará, en caso de sustitución justificada, qué nuevos materiales han de reemplazar a los no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo indemne la esencia del diseño.

La Dirección de la Obra podrá indicar la sustitución de algunas especies o variedades señaladas en el proyecto por otras similares que reunirán las condiciones necesarias en cuanto a la adecuación al medio y su función.

En su caso, la nueva unidad se valorará de acuerdo con los precios del Presupuesto, y si no se encuentra incluida en él, la Dirección de la Obra y el Contratista se atenderán a lo dispuesto en el Artículo correspondiente a “Unidades no previstas” del presente Pliego.

***Artículo 13. – Transporte, manipulación y empleo de materiales***

Se realizará de manera que no se someta a ninguna alteración en cuanto a sus características, forma o dimensiones.

***Artículo 14. – Equipos necesarios para ejecutar las obras***

El Contratista será el encargado de proponer distintos equipos, siempre que con dichas herramientas y maquinaria se garantice la óptima ejecución del presente Proyecto, para su posterior análisis y aprobación Dirección de Obra.

Todos los equipos propuestos y aceptados por la Dirección de Obra deberán cumplir las siguientes condiciones generales:

- Deberán estar disponibles con suficiente antelación al comienzo del trabajo correspondiente para que puedan ser examinados y aprobados por el Director de Obra en todos sus aspectos.
- Después de aprobado un equipo por la Dirección de Obra, deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo adecuadas, haciéndose las sustituciones o reparaciones necesarias para ello.
- Si durante la ejecución de obra se observase que, por cambio de las condiciones de trabajo, o por cualquier motivo, el equipo o equipos aprobados no son idóneos al fin propuesto, deberán ser sustituidos por otros que lo sean.

**Artículo 15. – Materiales no especificados**

Todo material no expresado en el presente Pliego y sea necesario en la ejecución de esta obra, se entenderá que tendrá la mejor calidad que se conozca, y todo ello se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, rechazando los que no cumplan los requisitos establecidos.

**Artículo 16. – Condiciones a cumplir**

Serán válidas todas las prescripciones realizadas en referente a las condiciones que deben cumplir los materiales, expresadas en el Pliego de Prescripciones o Cláusulas y Normas que reglamentan la recepción, transporte, manipulación y empleo de cada uno de los materiales que se utilicen en las obras de este Proyecto, y que no se contradiga con las expuestas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

## **EPIGRAFE II: MODIFICACIONES DEL SUELO**

Lo referente a las modificaciones de suelo, se regirá por las especificaciones realizadas en las siguientes normas: “*Norma Tecnológica de Jardinería y Paisajismo*” del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas y Peritos Agrícolas de Cataluña.

**Artículo 17. – Calidad del suelo para clasificación APTA**

La base de la implantación de los elementos vegetales es la existencia previa de un suelo de calidad. Se define como suelo de calidad aquel suelo superficial, ya sea agrícola como forestal o de origen o transportado.

Se define como suelo de baja calidad, un suelo profundo, aquel que originalmente se encontraba a más de 40 cm de profundidad y aquel que se encuentra formado por áridos y residuos de actividades constructivas/industriales, no pudiendo garantizar el desarrollo vegetal.

**La categoría de un suelo se definirá en base a las exigencias expresadas en el Tabla 1, según análisis químico y granulométrico de los 50 cm superficiales**

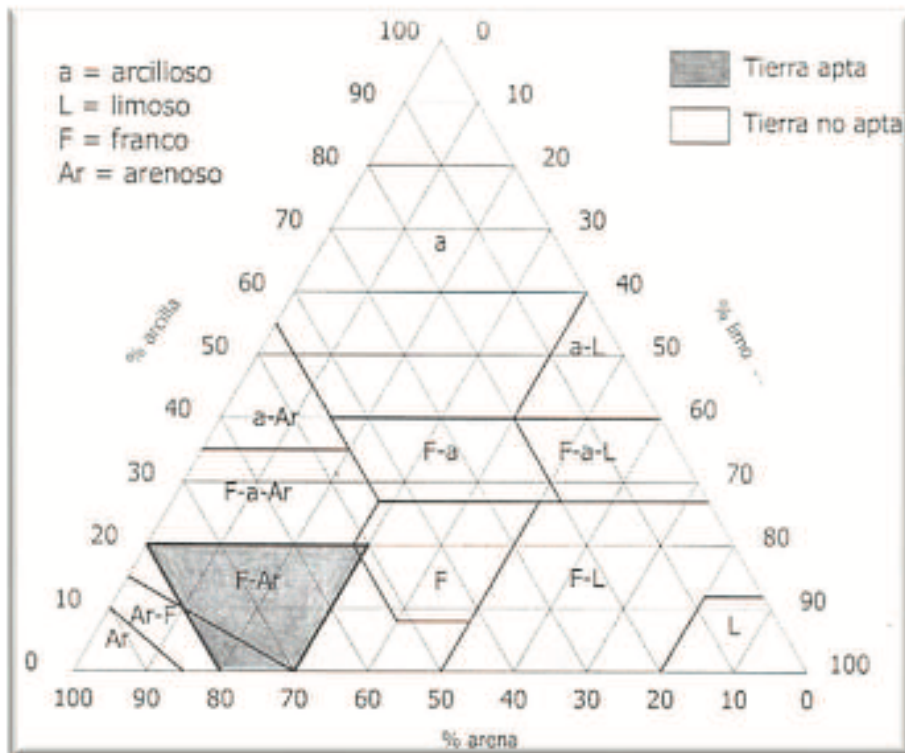


**Tabla 1:** Requerimientos de suelo por la vegetación. Fuente: Norma Tecnológica de Jardinería y Paisajismo” del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas y Peritos Agrícolas de Cataluña.

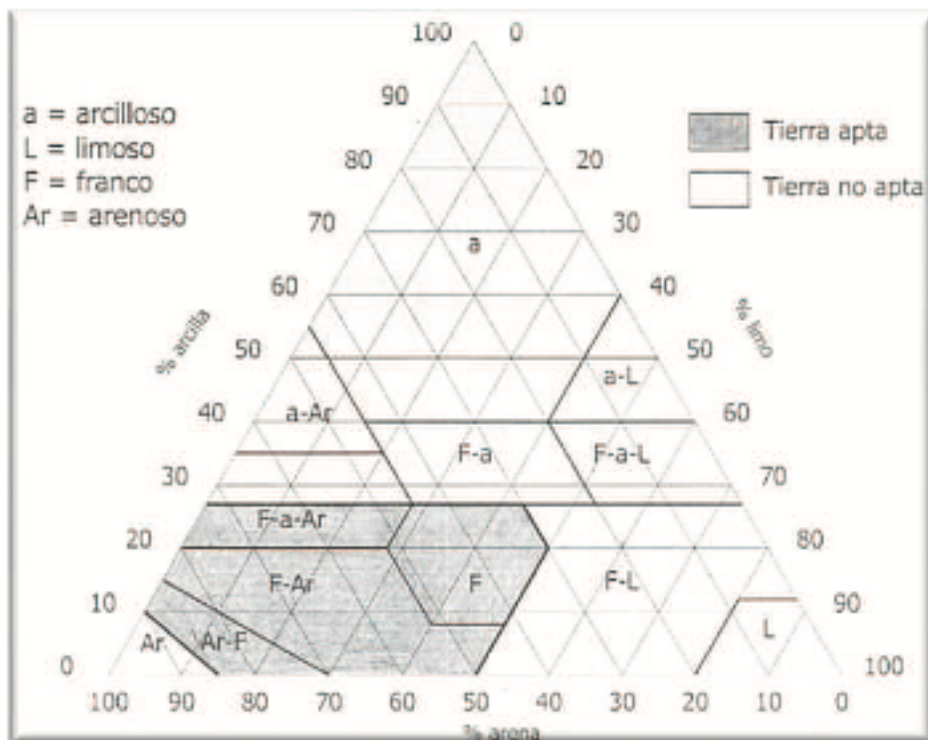
<u>Contenido max</u> <u>Elementos gruesos (%)</u>	<b>Categoría de tierra vegetal</b>			<b>Método de análisis o test</b>
	<b>Alta Calidad</b>	<b>Calidad Mediana</b>	<b>Baja Calidad</b>	
> 0,2 cm	< 20	< 40	< 60	
> 2 cm	< 10	< 20	< 40	
> 6 cm	0	< 5	< 25	
<u>Rango textural</u>	Ver Ilustración 1	Ver Ilustración 2	Ver Ilustración 3	MOA1. III. Suelos. Méts. físicos. 2 (b). Mét. de la Robinson o de la sedimentación discontinua
<u>pH</u>	5,0 - 8,5	5,0 - 8,5	3,5 - 9,0	MOA1. III. Suelos. Méts. químicos. 2. pH
<u>Contenido en sodio</u> <u>(ppm)2</u>	< 100	< 200	-	MOA1. III. Suelos. Méts. químicos. 14. Sodio por fotometría de llama.
<u>Conductividad eléctrica</u> <u>(dS/m)</u>	< 0,5	< 1	< 4	MOA1. III. Suelos. Méts. químicos. 6. Prueba previa de salinidad: extracto suelo/ agua 1:5. 7. Conductividad eléctrica
<u>Contenido M.O (%)</u>	> 2	> 1,5	> 0,5	MOA1. III. Suelos. Méts. químicos. 25. Carbono orgánico oxidable (Mét. de Walley-Black)
<u>Carbonato cálcico</u> <u>equivalente (%)</u>	< 40	< 50	< 80	MOA1. III. Suelos. Méts. químicos. 3(a). Carbonatos
<u>Contenido nutrientes</u> <u>(ppm)</u>				MOA1. III. Suelos. Méts. químicos.
P	12 - 26	< 80	-	4. Fósforo soluble en bicarbonato sódico (mét. de Olsen)
K	60 - 360	-	-	15. Potasio extraíble en acetato amónico, determinado por fotometría de llama
Mg	> 25	> 20	-	16(b). Magnesio extraíble determinado por espectrofotometría de absorción atómica
Ca	> 200	-	-	16(a). Calcio extraíble determinado por espectrofotometría de absorción atómica
N (%)	> 0,1	> 0,07	-	8. Nitrógeno por digestión con ácido sulfúrico (mét. de Kjeldahl)
<u>Contenido yeso (%)</u>	< 40	< 50	< 80	MOA1. III. Suelos. Méts. químicos. 22(b). Yeso

1. MOA: Métodos Oficiales de Análisis, MAPA, 1994

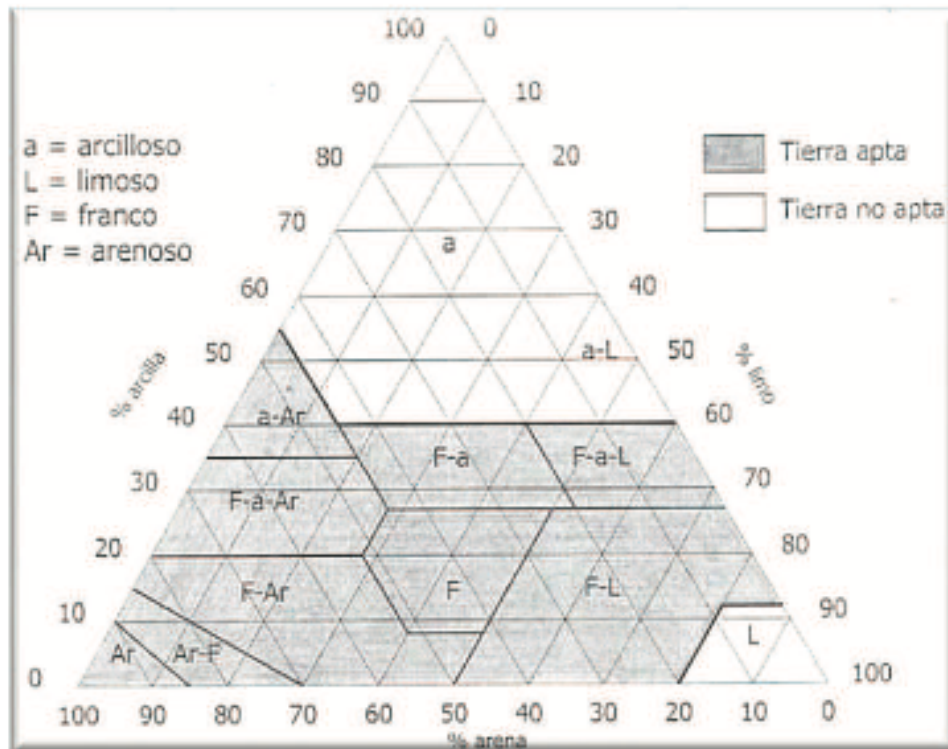
2. Solamente se determina si la conductividad eléctrica > 0,5 dS/m



**Ilustración 1:** Rango textural para tierras de alta calidad. Fuente: Norma Tecnológica de Jardinería y Paisajismo” del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas y Peritos Agrícolas de Cataluña.



**Ilustración 2:** Rango textural para tierras de calidad media. Fuente: Norma Tecnológica de Jardinería y Paisajismo” del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas y Peritos Agrícolas de Cataluña.



**Ilustración 3:** Rango textural para tierras de baja calidad. Fuente: Norma Tecnológica de Jardinería y Paisajismo” del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas y Peritos Agrícolas de Cataluña.

Además de las condiciones establecidas en la Tabla 1, los suelos APTOS deberán cumplir las siguientes condiciones:

- No presencia de malas hierbas agresivas, consideradas como plantas invasoras.
- Estar libres de elementos o fragmentos potencialmente peligrosos, como vidrios, metales, plásticos, etc.
- La concentración de metales pesados debe estar dentro de los límites admisibles según la legislación vigente.

Para rechazar tierras de obra por ser de baja calidad o inaceptables, debe tenerse en cuenta la posibilidad de someterlas a ciertas técnicas agronómicas, como son las enmiendas, los tratamientos con herbicidas, abonados u otras prácticas. Para ello, se realizará un análisis químico y textural del suelo existente y de la enmienda a aportar para determinar las proporciones de mezcla. Una vez efectuada ésta, se comprobará nuevamente el resultado mediante analítica químico- textural.

En el caso de que los análisis previos, mencionados anteriormente, la existencia de suelos con una excesiva fracción de arcillas y/o de limos finos, se efectuarán enmiendas

mixtas arenoso- orgánicas utilizando, bajo supervisión de la Dirección de Obra, alguno/s de los siguientes productos para la mezcla con el suelo existente.

- Recebo compuesto por una mezcla homogénea de un 25% de compost (con una relación C/N entre 8 y 12) y un 75% de arena silíceo (arena con una proporción de carbonatos totales (cálcico equivalente) menor del 20% (P/P) y una conductividad eléctrica (relación 1:1) menor de 1 dS/m).
- Recebo compuesto por una mezcla homogénea de un 50% de compost (con una relación C/N entre 8 y 12) y un 50% de arena silíceo (arena con una proporción de carbonatos totales (cálcico equivalente) menor del 20% (P/P) y una conductividad eléctrica (relación 1:1) menor de 1 dS/m)
- Arena o gravilla para uso en jardinería (arena silíceo, arena ofítica o arena de río muy lavada), de granulometría 0,05- 6 mm., con una proporción de carbonatos totales (cálcico equivalente) menor del 20% (P/P), una conductividad eléctrica (relación 1:1) menor de 1 dS/m y sin problemas de fitotoxicidad por excesivas concentraciones de elementos minerales. Se rechazarán específicamente las arenas procedentes de machaqueo de materiales calizos o de origen marino.
- Compost, procedente de la fermentación de restos vegetales durante un tiempo no inferior a un año o del tratamiento industrial de las basuras de población. Su contenido en materia orgánica será superior al cuarenta por ciento (40%) y en materia orgánica oxidable, al veinte por ciento (20%). Su límite máximo de humedad será del cuarenta por cien (40%) y su relación C/N, entre 8 y 12 No debe contener restos vegetales sin fermentar en proporción superior al cinco por ciento (5%).

#### ***Artículo 18. – Suelos aportados***

Para el establecimiento de áreas verdes de uso intensivo la normativa exige un suelo de alta o media calidad haya una profundidad mínima de 50 cm en toda aquella superficie donde va a estar presente la vegetación.

Cuando el suelo sea NO APTO, se tratará de que obtenga esa condición por medio de enmiendas y abonados. No obstante, cuando se realicen movimientos de tierras que supriman la capa de suelo fértil y cuando el suelo no presente características estructuro texturales favorables para la vegetación, se proyectará la sustitución de dicho suelo o el aporte de tierras vegetales con las características especificadas más adelante.

El aporte de dicha tierra vegetal se realizará en una altura que será de 30 cm en áreas donde se colocará el césped y en una capa de 90 cm de profundidad en jardineras con arbolado.

Como consecuencia de las obras, la compactación derivada afecte zonas en las que se proyecte ubicar arbolado, la sustitución de suelo tendrá como mínimo una profundidad de 100 cm y una anchura de 300 cm. Además, se rellenarán con suelo fértil o se enmendará el suelo existente en todos los hoyos y zanjas que se excaven para las plantaciones.

Para plantaciones, césped de uso intensivo, praderas y en general para zonas verdes, se exigirá los parámetros de calidad contemplados en la NTJ 02, pertenecientes a Tierras vegetales de calidad mediana o alta, debiendo cumplir las especificaciones referidas a estos dos tipos de calidad de la Tabla 1. También debiendo cumplir las condiciones límite de metales pesados establecidos por la legislación (BOE número 262) que se menciona a continuación en la Tabla 2.

**Tabla 2:** Límites metales pesados NTJ02. Fuente: Norma Tecnológica de Jardinería y Paisajismo” del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas y Peritos Agrícolas de Cataluña.

Metales pesados	Método	Límite mg/Kg. sms (ppm)
<u>Cadmio (Cd)</u>	Digestión ácida. Espect. Absorción Atómica	3,00
<u>Cobre (Cu)</u>	Digestión ácida. Espect. Absorción Atómica	210,00
<u>Níquel (Ni)</u>	Digestión ácida. Espect. Absorción Atómica	112,00
<u>Plomo (Pb)</u>	Digestión ácida. Espect. Absorción Atómica	300,00
<u>Cinc (Zn)</u>	Digestión ácida. Espect. Absorción Atómica	450,00
<u>Mercurio (Hg)</u>	Digestión ácida. Espect. Absorción Atómica	1,50
<u>Cromo (Cr)</u>	Digestión ácida. Espect. Absorción Atómica	150,00
<u>Cromo hexavalente (Cr VI)</u>	Digestión ácida. Espect. Absorción Atómica	Ausencia

Cualquier labor de movimiento de tierras se realizará cuando las condiciones climatológicas sean las adecuadas y el suelo esté en tempero. Se evitará trabajar el terreno cuando esté empapado. Esta pauta es especialmente trascendente en suelos de naturaleza arcillo-limosa.

La acción mecánica empleada durante las obras de creación de áreas verdes deberá de ser siempre lo más ligera posible, y preferiblemente manual, con el fin de evitar al máximo la compactación del suelo donde con posterioridad se asentarán los elementos vegetales. Así, se evitará el tránsito de camiones por la zona verde, utilizándose para el aporte y extendido de la tierra vegetal maquinaria ligera, como la de tipo oruga o

tractores distribuidores ligeros provistos de neumáticos de alta flotabilidad, y siempre en condiciones de sazón de suelo.

Para la implantación de arbolado, tanto en terreno abierto como en área pavimentada, en macetero sobre o bajo la superficie, el volumen de tierra será proporcional al desarrollo esperable del árbol. Presentará, además, una superficie libre suficiente de contacto con el aire que permita la aireación permanente del suelo. Esta superficie de aireación será de tierra libre (tierra, terrizo o césped), pavimentada con elementos porosos, o definida por un alcorque en las zonas de pavimento impermeable.

#### *Artículo 19. – Enmiendas*

En caso de ser necesario las enmiendas se deberán realizar mediante materia arenosa o mezcla de arenosas-orgánicas, para establecer la dosis que se debe proporcionar al suelo se realizarán los análisis pertinentes.

- Enmiendas texturales:

Para corregir el exceso de arcilla de los suelos se utilizarán enmiendas con arenas de tipo silíceas u ofítica. En todo caso se garantizará que estén libres de carbonatos.

- Enmiendas orgánicas (Abono orgánico):

Se define como abonado orgánico al aporte de fondo o de superficie de sustancias orgánicas de cuya descomposición, causada por los microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la textura y estructura del suelo, de modo que restituyan la fertilidad del suelo y aporten los elementos necesarios para la correcta nutrición de la planta o para la corrección de cualquier carencia. Estas labores se realizan puntual o periódicamente en praderas y cubiertas vegetales, macizos de flor y herbáceas, arbustos y setos, árboles, plantaciones, reposiciones y trasplantes.

El abonado orgánico debe servir como fertilizante base, para que una vez distribuido en los meses de parada invernal, mejore la fertilidad del suelo además de aportar gran parte de los nutrientes precisos para el desarrollo de la planta. De esta forma sirve de abonado de fondo y generador de humus, estimulando a su vez la actividad biológica del suelo y corrigiendo parte de las carencias que éste presente. El abonado orgánico debe de estar ausente de cualquier tipo de semillas, malas hierbas, plagas o enfermedades. Es aconsejable, en esta línea, el empleo de productos elaborados industrialmente. Se evitará, en todo caso, el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos y cualquier tipo de abono orgánico que pueda generar problemas sanitarios. La utilización de abonos distintos a los que aquí reseñamos solo podrá hacerse previa autorización de la Dirección de Obra.

- Enmiendas inorgánicas (Abono inorgánico)

Son productos desprovistos de materia orgánica que proporcionan al suelo uno o más elementos fertilizantes. Deberán ajustarse en todo a la Legislación Vigente (Ordenes ministeriales de 10 de Junio de 1970, 19 de Febrero de 1975 y 15 de Octubre de 1982 y cualesquiera otras que pudieran dictarse posteriormente sobre ordenación y control de productos fertilizantes y afines).

- Otras enmiendas

Para las enmiendas calizas se utilizarán los recursos locales acostumbrados: cocidos (cales), crudos (calizas molidas) o cualquier otra sustancia que reúna condiciones a juicio de la Dirección de Obra. Cualquier otro tipo de enmienda será dictaminada por la Dirección de Obra.

### EPIGRAFE III: REVESTIMIENTO VEGETAL DEL SUELO

#### *Artículo 20. – Semillas*

Las semillas pertenecerán a las especies indicadas en el presente Proyecto, Anexo X: Catalogo de las especies seleccionadas, además deberán cumplir los siguientes requerimientos

- Deberán tener una pureza superior al 90% y deberán germinar como mínimo el 80% de las semillas sembradas.
- En plantas herbáceas deberán poseer potencia germinativa superior al 95% en cambio para las plantas leñosas, se considerará aceptable el porcentaje admitido prácticas forestales.
- Las semillas no presentaran ningún tipo de contaminación ya sean signos de enfermedad presente, ningún tipo de insecto, hongo, la superficie no podrá presentar daños ya sea por un manejo no adecuado, etc.
- Las semillas de leguminosas deberán estar inoculadas con los microorganismos adecuados para permitir la transformación de nitrógeno a formas asimilables.

Su presentación se deberá realizar en envases precintados con la correspondiente etiqueta de garantía, no pudiéndose utilizar mientras no sea aceptado por la Dirección de Obra. Procederán de casas comerciales acreditadas, llevarán el certificado de origen y ofrecerán las garantías suficientes y demás características especificadas en el presente Pliego.



El cumplimiento de las mencionadas condiciones deberá estar controlado por la Dirección de Obra, en el caso de que eso no ocurra se podrán solicitar los análisis pertinentes realizados según las “Reglas Internacionales para el Análisis de Semillas” siendo el gasto cubierto por el Contratista.

No obstante, todo ello, si en el período de garantía se produjeran fallos serán de cuenta del Contratista las operaciones de resiembra hasta que se logre el resultado deseado. La Dirección de Obra podrá realizar pruebas de germinación a cargo del Contratista.

**Artículo 21. – Mezclas y dosificado**

La mezcla de semillas a utilizar para el establecimiento de la cubierta vegetal, el césped, de este Proyecto se realizara con una dosis calculada de 20-25 gr/m<sup>2</sup>, teniendo la mezcla el porcentaje especificado a continuación.

- Ray Grass ingles al 50%
- Festuca Rubra al 35%
- Poa Patrensis al 15%

Las cantidades especificadas en el apartado anterior se podrán someter a modificaciones cuando las condiciones así lo requieran, ya sea por enfermedad plagas, etc.

Previamente a la siembra la Dirección de Obra comprobará que la dosis es correcta. No se admitirán dosis mayores ya que pueden provocar problemas de germinación del conjunto de la mezcla.

**EPIGRAFE IV: PLANTAS**

**Artículo 22. – Condiciones generales**

Las plantas utilizadas en la obra serán aquellas que se mencionarán en el Pliego, la Memoria, Planos y Presupuestos. Deberán cumplir las condiciones óptimas en cuanto a su edad, tamaño, forma y trasplante, y deberán haber sido aprobadas por la Dirección de Obra. En el caso de las variedades de hoja caduca dicha aprobación tendrá lugar una vez dada la brotación de la planta.

Para establecer las características del material vegetal se tomarán como guía las siguientes normas y las normas posteriores una vez realizada la actualización, las “Normas Tecnológicas de Jardinería y Paisajismo” del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas y Peritos Agrícolas de Cataluña.

- NTJ07A: Suministro de material vegetal: Calidad general NTJ07D: Ídem: Árboles de hoja caduca
- NTJ07E: Ídem: Árboles de hoja perenne
- NTJ07F: Ídem: Arbustos
- NTJ07G: Ídem: Matas y subarbustos NTJ07H: Ídem: Plantas herbáceas perennes
- NTJ07I: Ídem: Enredaderas
- NTJ07J: Ídem: Plantas tapizantes NTJ07N: Ídem: Céspedes y praderas

Para presentar la aprobación del material vegetal, el 95% de las plantas deberán ser aptas en los siguientes controles.

- Presencia de la etiqueta o documento de acompañamiento acreditativo de identidad del material.
- Cumplimiento de las prescripciones establecidas en cuanto al sustrato y los contenedores de transporte.
- Para comprobar el estado sanitario y la calidad exterior, se exigirá el Pasaporte Fitosanitario y se garantizará el cumplimiento de los criterios de sanidad y calidad exterior no contemplados en dicho pasaporte. Los Pasaportes Fitosanitarios deben estar expedidos por los órganos competentes. Siempre deben acompañar a la mercancía, incluso en caso de transporte de un lugar a otro.

Las condiciones de cultivo deben haber sido homogéneas, con unos marcos de plantación adecuados a la especie y al calibre, con prácticas de tutoraje, podas de formación y controles de calidad y fitosanitarios conformes a las referidas Normas Tecnológicas de Jardinería y Paisajismo y demás normativa vegetal vigente.

La Dirección de Obra podrá exigir un certificado que garantice todos estos requisitos, y rechazar las plantas que no los reúnan. Se exigirá al Contratista un certificado acreditativo de la especie vegetal y origen de los individuos suministrados, así como, en su caso, de los Pasaportes fitosanitarios correspondientes de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, conservando éste los albaranes de entrega expedidos por el proveedor y en el que se indiquen las características reseñadas por las Normas Tecnológicas de Jardinería y Paisajismo 07, referentes al suministro del material vegetal.

El Contratista vendrá obligado a sustituir todas las plantas rechazadas y se hará cargo de los gastos producidos por dichas sustituciones, sin que el posible retraso producido pueda repercutir en el plazo de ejecución de la obra.

*Artículo 23. – Condiciones específicas*

Las dimensiones y características definidas en el presente artículo hacen referencia a los requisitos que debe cumplir la planta una vez se haya desarrollado y no en el momento justo de plantación.

- **Árbol:** Vegetal leñoso que alcanza 5m de altura o más.
- **Arbusto:** Vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base y no alcanza los 5 m de altura.
- **Mata:** Arbusto de altura inferior a 1 m de altura.
- **Vivaz:** Vegetal no leñoso, que pervive durante varios años, las plantas vivaces se asimilan a las matas cuando alcanzan sus dimensiones y las mantienen a lo largo de todo el año.
- **Bulbo:** Se entiende como el órgano de una planta que se sitúa bajo el suelo, que tiene funciones de reserva y que genera la parte epigea de la planta. En el presente Pliego se incluirán los bulbos como los cornos, los rizomas, los tubérculos y las raíces tuberosas.
- **Añual:** Planta que completa en un año su ciclo vegetativo.
- **Bianual:** Planta que vive durante dos períodos vegetativos. En general, plantas que germinan y dan hojas el primer año y florecen y fructifican el segundo.
- **Tapizante:** Vegetal de pequeña altura que, plantado a una cierta densidad, cubre el suelo completamente con sus tallos y sus hojas. Serán, en general pero no necesariamente, plantas cubridoras.
- **Esqueje:** Fragmento de cualquier parte de vegetal, y de pequeño tamaño, que se planta para que emita raíces y se desarrolle.
- **Tepe:** Porción de tierra cubierta de césped, muy trabada por las raíces, que se corta en forma generalmente rectangular para colocarla en otro sitio.

Las plantas estarán en general bien conformadas, de porte y desarrollo normal, bien ramificadas, sin que presenten síntomas de raquitismo o retraso. En cuanto a las dimensiones y características particulares, se ajustarán a las descripciones del proyecto.

El crecimiento será proporcionado a la edad, no admitiéndose plantas reviejas o criadas en condiciones precarias cuando así lo acuse su porte. No se aceptará material vegetal de origen forestal, de recuperación o de cultivos sin control fitosanitario.

Las plantas suministradas poseerán un sistema radical en el que se hayan desarrollado las radículas suficientes para establecer prontamente un equilibrio con la parte aérea. El sistema radicular será completo y proporcionado.

Las plantas estarán ramificadas desde la base cuando éste sea su porte natural, salvo indicación expresa; en las coníferas, además, las ramas irán provistas abundantemente de hojas. Los fustes de los árboles serán derechos y no presentarán torceduras, desviaciones en forma de bayoneta ni abultamientos anormales o antiestéticos. No presentarán heridas en el tronco o ramas. Las yemas terminales se encontrarán intactas. Deberá existir un equilibrio entre la altura del árbol y el perímetro del tronco.

Serán rechazadas las plantas que en general presenten síntomas de no haber sido cultivada convenientemente o los casos que se describen a continuación.

- Que en cualquiera de sus órganos o madera sufran o puedan ser portadoras de plagas o enfermedades.
- Que hayan sido cultivadas sin espacio suficiente.
- Que hayan tenido crecimientos desproporcionados, por tratamientos especiales o por otras causas.
- Que durante el arranque o transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones.
- Que no tengan su protección correspondiente. En el caso de la copa de los árboles, será una cinta de rafia o similar que la envuelva en espiral desde la base hasta la zona apical.
- Que presenten cualquier tipo de daño mecánico.
- Que no presenten una relación proporcionada entre su parte aérea y radicular.

- Que no presenten una buena cantidad de raíces secundarias que garanticen su arraigue.
- Que presenten enroscamiento (espiralización) en sus sistemas radicales.
- Que lleven en el cepellón plántulas de malas hierbas.
- Los árboles con cortes de raíz de más de 3 cm de sección.
- Los árboles que presenten ramaje de copa podado al expedirse del vivero.
- Los árboles que no tengan intacta su yema terminal serán rechazados automáticamente, salvo las excepciones que se indiquen por la Dirección de Obra.
- Los árboles con sistema de formación flechado que presenten ramas codominantes.
- Los árboles con ramas anómalas.
- Los árboles que no presenten un tronco rectilíneo.

Además, La Dirección de Obra podrá exigir un certificado que garantice todos estos requisitos y rechazar las plantas que no los reúnan.

#### *Artículo 24. – Manejo del sistema radicular*

Las plantas que presenten raíz desnuda o en cepellón se arrancarán del suelo en la época apropiada, en los meses de otoño-invierno. Para el arranque se deberán cumplir las condiciones de buenas prácticas de jardinería y una vez realizado se realizará el corte raíces rotas o podridas mediante las tijeras de podar. Los cortes serán limpios, recientes, sin desgarrones ni heridas y de un máximo de 3 cm de sección de raíz.

Las plantas a raíz desnuda deberán presentar un sistema radicular sano y proporcionado al sistema aéreo y no presentar síntomas de deshidratación. Las plantas presentadas a cepellón se prepararán de forma que éste llegue completo al lugar de plantación, de manera que no presente roturas ni resquebrajaduras.

El cepellón deberá ser proporcionado al vuelo y la sujeción deberá realizarse con una cobertura de material biodegradable (arpillera, metal no galvanizable) que, en cualquier caso, se retirará al plantar.

En los árboles a cepellón, la base del tronco tendrá forma cónica y el cuello (ensanchamiento basal del tronco) no se encontrará cubierto con tierra. La Dirección de

Obra podrá proceder a la inspección destructiva de la cantidad y calidad de raíz presente en algún cepellón elegido aleatoriamente, rompiéndolo o desnudándolo con un chorro de agua.

***Artículo 25. – Manejo de la parte aérea***

Se realizará una poda mínima de las pequeñas ramas que hayan sufrido algún daño mecánico durante el arranque, transporte o plantación. En el caso de que se debiera eliminar una rama completa, el corte respetará la arruga y el cuello de dicha rama a fin de promover una adecuada segmentación de la herida.

***Artículo 26. – Manejo en contenedor***

Se entiende por planta presentada en contenedor aquella que ha cubierto su ciclo vegetativo dentro de un recipiente de plástico, metal o madera, con sus correspondientes orificios para drenaje.

Se hace necesaria la presencia de una numerosa y bien distribuida cabellera de raíces secundarias, que permita la absorción del agua por la planta en los primeros 5 cm a partir del cuello de la raíz.

Las plantas en contenedor que presenten reviramiento o espiralización de las raíces laterales del pivote ortogeotrópico se considerarán planta de baja calidad y no apta para plantación, determinándola como planta rechazada.

Los contenedores estarán contruidos con materiales y modelos adecuados para la formación y el desarrollo tanto del sistema aéreo como, del radicular de la especie que se cultive y con ausencia total de reviramientos y tropismos negativos.

La figura geométrica del envase debe permitir extraer de forma fácil y rápida la planta, sin que se produzcan daños en el cepellón o las raíces. Los envases por tanto deberán tener versatilidad para su apilado y paletizado en el transporte, así como su cómoda distribución.

El material del envase deberá ser reciclable y tener unas características de rapidez y consistencia suficientes para que la planta no se dañe tanto durante el transporte como en su posterior distribución. En el caso de que se incumplan las características anteriormente expuestas se repondrán todas las plantas rechazadas por otras en perfectas condiciones, corriendo con todos los gastos causados por la reposición.

***Artículo 27. – Transporte***

La preparación para el transporte de la materia vegetal se deberá efectuar de manera que se cumplan las exigencias de la especie en cuanto a la edad y el método de transporte seleccionado.

En cuanto a los ramajes de los árboles y arbustos de gran tamaño, se embalarán mediante una cinta de rafia o similar envolviendo que envuelva la copa desde la base hasta la parte apical. Las plantas se dispondrán de manera que estén suficientemente separadas unas de otras para que no sufran daños por contacto entre ellas al manipularlas.

El transporte se deberá realizar de manera rápida y con todas las medidas de seguridad necesarias para proteger el material vegetal de los agentes meteorológicos.

La planta deberá encontrarse convenientemente protegida en todo momento y se mantendrá el grado de humedad en la zona radicular.

El periodo máximo desde el arranque hasta la plantación deberá de ser inferior a las 48 horas, ya que si dicho periodo se alarga podrían producirse problemas por deshidratación.

El número de plantas transportadas desde el vivero o depósito al lugar de plantación deberá ser equivalente a la capacidad de plantación de ese día. Cuando no sea así, se depositarán las plantas sobrantes en lugares adecuados, con las raíces cubiertas por sustrato, protegidos del viento y de la excesiva insolación. Inmediatamente después de taparlas, se procederá a su riego por inundación para mantenerlos con humedad suficiente y para evitar que queden bolsas de aire entre sus raíces.

Las dimensiones que figuran en Proyecto se entienden:

- Altura: La distancia desde el cuello de las plantas a su parte más distante del mismo, salvo en los casos en que se especifique lo contrario.
- Perímetro: Perímetro normal del tronco, es decir, a 1 m de altura sobre el cuello de la planta.

## **EPIGRAFE V: TUTORES, ATADURAS, CABLEADOS Y PROTECCIONES**

### ***Artículo 28. – Tutores***

Las funciones del entutorado son:

- Evitar movimientos que puedan dar lugar a la rotura de raíces.
- Mantener la verticalidad y el equilibrio de las plantas mientras no sean capaces de sostenerse por ellas mismas.
- Amortiguar los embates del viento.



Deberán resistir la putrefacción y soportar las condiciones ambientales de contacto directo con subsuelo y agua. Para ello, se utilizarán tutores cilíndricos de madera tratada por inyección al vacío y bajo presión en autoclave, llamado también Nivel cuatro. La madera a utilizar estará exenta de irregularidades.

La longitud debe ser aproximadamente la del fuste del plantón a sujetar, aumentada en la profundidad a que se debe clavar, como mínimo 50 cm por debajo del fondo del agujero de plantación. La dimensión mínima de los tutores deberá ser de 6 cm de diámetro y 2 m de altura.

Para casos especiales, como las coníferas y árboles ramificados desde la base, la colocación de un sólo tutor no será la adecuada, por ello, se recurrirá al entutorado mediante 3 tutores de las características antes mencionadas en el párrafo anterior.

En muchas enredaderas puede ser necesario un soporte temporal hasta que sus sistemas de fijación puedan alcanzar el soporte definitivo. Los enrejados con alambre plastificado y las celosías preparadas con esta finalidad, se colocarán separadas de la pared.

En el caso de setos, las protecciones serán de malla metálica con tratamiento de revestimiento plástico, entutorada a las distancias convenientes.

#### *Artículo 29. – Ataduras*

La atadura no deberá causar daños o heridas al árbol por roces o estrangulamiento. El material deberá ser realizado de manera que tenga alta durabilidad y resistencia al paso del tiempo, teniendo que mantenerse como mínimo 2 años, blando, no abrasivo para la corteza y resistente a los rayos ultravioleta. Siendo preferible una correa de caucho o una cincha de nylon a un material elástico.

Teniendo que cumplir las presentes condiciones.

- Deben ser suficientemente anchas, para no provocar cortes en la corteza.
- Debe interponerse entre planta y tutor un sistema que evite la rozadura de los dos componentes.
- Deben colocarse flojas, para no producir estrangulación de la planta.
- Se deben clavar al tutor de forma que no se deslicen.
- Deben revisarse cada año, reponer las que faltan, aflojar las prietas, etc.

La atadura deberá estar sistemáticamente floja, debiéndose revisar en el verano, ya que el engrosamiento del tronco de la planta se produce al final de la primavera o inicio del verano de una manera repentina.

**Artículo 30. – Protecciones antifendas**

La instalación de estos protectores se deberá realizar con el objetivo de reducir los posibles daños producidos por la insolación, las heladas, ataques de roedores...etc. Su colocación se ejecutará dependiendo la orientación, la exposición solar y la sensibilidad del material a estos riesgos.

Las protecciones serán de tipo malla de plástico, teniendo que proporcionar sombra a la zona a proteger y al mismo tiempo ser permeables. Las protecciones deberán ser revisadas periódicamente. Se retirarán a los dos años de su colocación.

**EPIGRAFE VI: AGUAS DE RIEGO**

**Artículo 31. – Condiciones fisicoquímicas del agua**

El agua de riego de las plantas deberá cumplir las presentes características fisicoquímicas.

- Nivel de pH: entre 6,5 y 8,4, pudiendo ser preferiblemente neutro.
- Conductividad eléctrica a 25 o C: menor a 2250  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .
- Contenido de sales solubles: inferior a 2 g/l.
- Oxígeno disuelto: superior a 3 mg/l.
- Contenido de cloruros: inferior a 0,29 g/l.
- Contenido en Boro: inferior a 0,5 mg/l.
- Contenido en sulfatos: inferior a 0,3 g/l.
- Actividad del sodio: la Relación de Absorción del Sodio (SAR) no ha de ser superior a 15. - Contenido de carbonatos sódicos residuales: inferior a 1,25 mg/l.
- Dureza total: inferior a 0,22 g/l de  $\text{CO}_3\text{Ca}$ .

Se podrán admitir para este uso las aguas que estén clasificadas como potables. Se rechazarán las aguas salobres con contenido en ClNa y ClMg igual o mayor que el 1%.

Se podrá usar agua reutilizada, siempre y cuando se cumplan las características señaladas anteriormente y se siga un estricto control de parámetros microbiológicos que garanticen su inocuidad.

No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos ni cianuros.

## EPIGRAFE VII: OTROS MATERIALES

### *Artículo 32. – Definición de otros materiales*

El resto de los materiales que hayan de ser utilizados en obra y no hayan sido especificados en el presente Pliego, deberán ser de primera calidad y no podrán ser utilizados sin haber sido examinados por la Dirección de Obra, la cual podrá rechazarlos si, a su juicio, no reúnen las condiciones exigidas para su correcta utilización.

El Contratista deberá presentar información y documentación necesaria, ya sean catálogos, muestras, informes y certificados que se estimen necesarios para proceder a la aprobación del material por la Dirección de Obra. Si la información facilitada incompleta se exigirán los ensayos oportunos de dichos materiales.

## EPIGRAFE VIII: EXAMENES Y PRUEBAS DE LOS MATERIALES

### *Artículo 33. – Ensayos y pruebas*

Los materiales que se han de emplear en obra podrán ser sometidos a todas aquellas pruebas y ensayos que se estimen oportunos por la Dirección de Obra, a fin de conocer sus características.

Para ello el contratista está obligado a presentar, con la debida anticipación, muestras o ejemplares de los distintos materiales para la realización de dichas pruebas. Los gastos originados por los exámenes y pruebas deberán ser asumidos por el Contratista, aunque el resultado sea negativo o positivo.

Realizados los ensayos y aceptado el material, no podrá emplearse otro que no sea igual a la muestra facilitada o ejemplar aceptado, sin que la aceptación exima de responsabilidad al Contratista.

## EPIGRAFE IX: MATERIALES RECHAZADOS

### *Artículo 34. – Materiales no aceptados*

Todos aquellos materiales que no satisfagan las condiciones impuestas en el presente Pliego se deberán rechazar con carácter inmediato.

El Contratista se atenderá a lo que por escrito ordene el Director de Obra para el cumplimiento de las prescripciones del presente Pliego.

El Director de Obra podrá señalar al Contratista un plazo breve de tiempo para que éste retire los materiales desechados de la obra. En caso de ser incumplida esta orden, procederá a retirarlos por su cuenta y riesgo.

## CAPÍTULO III: EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS

### EPIGRAFE X: CONDICIONES GENERALES

#### *Artículo 35. – Generalidades*

Todas las obras comprendidas en este Proyecto se ejecutarán de acuerdo con los Planos y con las indicaciones de la Dirección de Obra, quien resolverá las cuestiones que puedan plantearse en la interpretación de aquellos y en las condiciones y detalles de la ejecución.

El Contratista se verá obligado a cumplir con todas las indicaciones facilitadas por de la Dirección de Obra, en todo aquello que no se separe de la tónica general del Proyecto y no se oponga a las prescripciones de éste u otros Pliegos de Condiciones que para la obra se establezcan.

#### *Artículo 36. – Orden a realizar las obras*

Las obras se realizarán siguiendo el orden que a continuación se establece; este orden podrá alterarse cuando la naturaleza o la marcha de las obras así lo aconsejase, previa comunicación a la Dirección de Obra.

- Replanteo y preparación del terreno.
- Movimiento de tierras.
- Instalaciones.
- Modificaciones de suelos.
- Plantaciones.

- Siembras.
- Riegos, limpieza y acabado.

**Artículo 37. – Programa de trabajo**

El Contratista estará obligado a presentar un programa de trabajo en el plazo de quince días, salvo causa justificada desde la notificación de la autorización para iniciar las obras. El órgano competente puede imponer al programa de trabajo presentado la introducción de modificaciones o el cumplimiento de determinadas prescripciones, siempre que no contravengan las cláusulas del contrato.

El programa de trabajo incluirá los siguientes datos:

- Determinación de los medios necesarios como personal, instalaciones, equipos y materiales, con especificación de sus rendimientos medios.
- Ordenación en partes o clases de obra de las unidades que integran el proyecto con expresión del volumen de éstas.
- Estimación en días de calendario, de los plazos de ejecuciones de las diversas obras u operaciones preparatorias, instalaciones y equipos y de los de ejecución de las diversas partes o clases de obra.
- Concreción y valoración de las obras a ejecutar en los plazos parciales y con los volúmenes aproximados de obra a realizar que señale el Director encargado de la obra.

El Programa de Trabajos deberá tener en cuenta los períodos que la Dirección de Obra precisa para proceder a los replanteos de detalle y a los preceptivos ensayos de aceptación.

Si el Adjudicatario no presentara el Programa de Trabajos en el Plazo señalado, el Director de la Obra fijará los plazos y valoraciones parciales de obra a realizar en cada uno de ellos, comunicando al Adjudicatario el obligado cumplimiento del mismo.

Cuando del Programa de Trabajo se deduzca la necesidad de modificar cualquier condición contractual, dicho programa deberá ser redactado contradictoriamente por el Adjudicatario y el Director de la Obra acompañándose la correspondiente propuesta de modificación para su tramitación reglamentaria.

**Artículo 38. – Penalizaciones aplicables por incumplimiento del Programa de Trabajo**

Aprobado el Programa de Trabajos por el Director de la Obra, su incumplimiento dará lugar a la aplicación de las siguientes sanciones:

- Si la diferencia entre la obra programada y la ejecutada al final de cada plazo parcial es superior al 30% de la primera, podrá rescindirse la obra, con pérdida de fianza, o aplicarse una sanción del 8% de dicha diferencia.
  
- Si dicha diferencia está comprendida entre 10% y el 30% se aplicará la sanción del 5% de la misma.
  
- Si es menor del 10% se aplicará la sanción del 3%.

Estas sanciones serán anuladas si se termina la obra dentro del plazo total.

**Artículo 39. – Replanteo**

Una vez adjudicada definitivamente, y dentro del plazo marcado para cada obra, la Dirección de la Obra efectuará sobre el terreno el replanteo previo de la obra y de sus distintas partes, en presencia del Contratista o de sus representantes legalmente autorizados, para comprobar su correspondencia en los Planos.

Si no figurasen en los Planos, se determinarán los perfiles necesarios para medir los volúmenes de excavaciones y rellenos, y se llevará a cabo la señalización requerida. Los ejes de las excavaciones lineales deberán también quedar fijados por puntos inamovibles durante la ejecución de las obras.

Si una vez citados por el Director de la Obra, no asistieran a este replanteo ni el Contratista ni su representación legal, ésta se realizará aún en su ausencia.

El Contratista viene obligado a suministrar todos los útiles y elementos auxiliares necesarios para estas operaciones, y correrán de su cuenta todos los gastos que se ocasionen.

**Artículo 40. – Dirección Técnica por parte del Contratista**

El Contratista deberá constituir una Dirección Técnica, que deberá de gestionarse por un Técnico cualificado, ayudado por el personal que considere necesario para el buen desarrollo de la obra y cuya obligación será atenerse a las indicaciones verbales o escritas de la Dirección de Obra y facilitar su tarea de inspección y control.

El Contratista habrá de aumentar los medios auxiliares y el personal técnico cuando la Dirección de Obra lo estime necesario para la realización de la obra en los plazos

previstos, sin que ello implique exención de responsabilidad para el Contratista en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

***Artículo 41. – Acopios***

Queda terminantemente prohibida, salvo autorización escrita de la Dirección de Obra, efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, sobre plataforma de la carretera, en zonas marginales que pudiera afectar a las obras o en los caminos de servicio. Se cuidará especialmente de no obstruir los desagües o cunetas y de no interferir el tráfico.

Las zonas destinadas a acopios requerirán la aprobación de la Dirección de la Obra y los materiales se almacenarán en forma tal que se asegure la preservación de su calidad para utilización en la obra, requisito que deberá ser comprobado en el momento de su utilización.

Las superficies empleadas como zonas de acopios deberán acondicionarse, una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ellas, de forma que puedan recuperar su aspecto original. Todos los gastos e indemnizaciones requeridos para ello serán de cuenta del Contratista.

***Artículo 42. – Retirada de materiales no empleados en la obra***

A medida que se realicen los trabajos, el Contratista deberá proceder por su cuenta, a la policía y a la retirada de los materiales acopiados que ya no tengan empleo en la obra.

***Artículo 43. – Trabajos nocturnos***

Queda totalmente prohibida la realización de trabajos fuera de las horas de luz.

***Artículo 44. – Trabajos defectuosos o mal ejecutados***

Hasta la recepción definitiva el Contratista responderá de la obra ejecutada y de las faltas que hubiera en ella, sin que sea eximente ni le de derecho alguno la circunstancia de que los representantes del órgano competente hayan examinado o reconocido.

***Artículo 45. – Señalización de la obra***

El Contratista cumplirá las órdenes que reciba de la Dirección de obra acerca de instalación de señales complementarias o modificación de las ya instaladas. Será directamente responsable de los perjuicios que la inobservancia de las citadas normas y órdenes pudiera causar.

***Artículo 46. – Conservación de las obras***

El Contratista está obligado no sólo a la ejecución de la obra, sino también a su conservación hasta su recepción definitiva.



La responsabilidad del Contratista por faltas que en la obra puedan advertirse, se extiende al supuesto de que tales faltas se deban exclusivamente a una indebida o defectuosa conservación de las unidades de obra, aunque éstas hayan sido examinadas y encontradas conformes por la Dirección, inmediatamente después de su construcción o en cualquier otro momento dentro del período de vigencia del Contrato.

***Artículo 47. – Precauciones especiales durante la ejecución de los trabajos***

- Lluvias: Durante las diversas etapas de la construcción, las obras se mantendrán, en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes.
- Heladas: No se realizarán plantaciones, ni ningún tipo de tratamiento vegetal, cuando la temperatura ambiente sea inferior a un grado centígrado (1o C).
- Incendios: El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y a las instrucciones complementarias que se dicten por el Director de la Obra.

En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se puedan producir.

***Artículo 48. – Inspección de los trabajos***

Desde el comienzo de las obras, el Contratista o su representante, estarán a disposición de la Dirección de la Obra, o del Ayudante para acompañarlos en las visitas de inspección, que dichos facultativos deben realizar.

***Artículo 49. – Modificaciones en la obra***

***Artículo 49.1. – Modificaciones de Proyecto***

Cuando el Director de Obra juzgue necesario introducir modificaciones en el Proyecto de las obras que rige el Contrato, redactará la oportuna propuesta integrada por los documentos que justifiquen, describan y valoren aquélla para su aprobación correspondiente.

Cuando la modificación introducida exija la tramitación de un crédito adicional o la variación de cualquier otra condición contractual, no se podrá ordenar su ejecución, excepto en caso de emergencia, sin la previa autorización competente y no se

acreditarán las cantidades correspondientes al Adjudicatario hasta la aprobación con la consignación correspondiente.

Las modificaciones de obra que no estén debidamente autorizadas originarán responsabilidad en el Contratista, sin perjuicio de la que pudiera alcanzar a los responsables de la Dirección, Inspección y Vigilancia de las obras.

***Artículo 49.2. – Mejoras propuestas por el Contratista***

El Contratista podrá proponer, siempre por escrito, a la Dirección la sustitución de una unidad de obra por otra que reúna mejores condiciones, el empleo de materiales de más esmerada preparación o calidad de los contratados, la ejecución con mayores dimensiones de cualquiera de las partes de la obra o en general, cualquier otra mejora de análoga naturaleza que juzgue beneficiosa para ella.

Si el Director estimase conveniente, aun cuando no necesaria, la mejora propuesta, podrá autorizarla por escrito, pero el Contratista no tendrá derecho a indemnización de ninguna clase, sino sólo al abono de lo que correspondería si hubiese construido la obra con estricta sujeción en la cláusula anterior.

**EPIGRAFE XI: MOVIMIENTO DE TIERRAS Y ACONDICIONAMIENTO DEL SUELO**

***Artículo 50. – Normativa a seguir***

Para lo referente al acopio de tierra vegetal, regirán las pautas marcadas por la siguiente “Norma Tecnológica de Jardinería y Paisajismo” del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas y Peritos Agrícolas de Catalunya.

- NTJ02A: Acopio de tierra vegetal de obra

***Artículo 51. – Determinación de las modificaciones necesarias***

La capa superior del suelo ha de recibir un trato específico, en función del uso al que se destine, de sus condiciones intrínsecas y de los problemas de erosión que pueda plantear. En este sentido, hay que considerar las superficies:

- Destinadas a uso en continuidad (caminos, paseos, campamentos, etc.) -  
Determinadas a uso periódico (campos de juego).
- En pendiente, sujetas a erosión (taludes en general).

Que según los tratamientos que reciban, pueden agruparse de la siguiente manera:

- Suelos modificados:

- - Con aporte de áridos
  - Estabilizados
- Suelos revestidos:
  - No accesibles
    - Revestimiento vegetal
    - Revestimiento mixto
  - Accesibles
    - Encespedamientos
    - Revestimientos no vegetales

La determinación de los caracteres del suelo que afectan al objeto del Proyecto figura en el apartado correspondiente de este Pliego.

No obstante, la condición física y química del terreno, aunque haya sido definida en el Proyecto, puede quedar modificada por los movimientos y aportes de tierras y por la compactación originada por el empleo de maquinaria pesada. Una vez terminados los movimientos de tierras, queda establecido ya el suelo real y resulta necesario, en cuanto la obra sea de algún volumen, conocer las modificaciones introducidas.

***Artículo 51.1. – Tratamiento del suelo***

La Dirección Técnica podrá decidir la realización de análisis y pruebas para obtener, aunque no figuren en la Memoria.

En las zonas de plantación de especies vegetales, cualquier labor de movimiento de tierras se realizará cuando las condiciones climatológicas sean las adecuadas y el suelo esté en tempero. No se efectuarán este tipo de labores cuando el sustrato tenga mayor porcentaje de agua que el correspondiente a tempero.

La maquinaria a utilizar durante las obras de creación de áreas verdes deberá de ser siempre lo más ligera posible, y preferiblemente manual, con el fin de evitar la compactación del suelo donde con posterioridad se asentarán los elementos vegetales.

Así, se evitará el tránsito de camiones por la zona verde, utilizándose para el aporte y extendido de la tierra vegetal maquinaria ligera como tractores distribuidores ligeros provistos de neumáticos de alta flotabilidad.

Cuando se realicen movimientos de tierras que supriman la capa de suelo fértil y cuando el suelo no presente características estructuro-texturales favorables a la vida vegetal, se proyectará la sustitución de dicho suelo o el aporte de tierras vegetales con las características que figuran en el apartado correspondiente de este Pliego. (*Artículo 18. -Suelos aportados.*). El aporte de dicha tierra vegetal se realizará en una altura de 30 cm en áreas de césped de uso intensivo.

Cuando, como consecuencia de las obras, la compactación derivada afecte zonas en las que se proyecte ubicar arbolado, la sustitución de suelo tendrá como mínimo una profundidad de 100 cm y una anchura de 300 cm. En cualquier caso, se rellenarán también con suelo fértil o se enmendará el suelo existente en todos los hoyos y zanjas que se excaven para la plantación.

Para la implantación de arbolado, tanto en terreno abierto, como en área pavimentada, o en macetero sobre o bajo la superficie, el volumen de tierra será proporcional al desarrollo esperable del árbol.

Presentará, además, una superficie libre suficiente de contacto con el aire que permita la aireación permanente del suelo. Esta superficie de aireación será de tierra libre (tierra, terrizo o césped), pavimentada con elementos porosos, o definida por un alcorque en las zonas de pavimento impermeable.

Cuando se planteen alineaciones de arbolado en alcorques (preferiblemente corridos) y el suelo deba recibir una compactación técnica (previa, por ejemplo, a una pavimentación), se sustituirá el suelo existente por un otro de tipo estructural, utilizando el sistema de reconstrucción de suelos denominado "tierra-piedras". Este sistema permite proteger el suelo contra la compactación y favorecer el desarrollo y crecimiento de las raíces del arbolado. El principio consiste en mezclar piedras con tierra vegetal. Las piedras yuxtapuestas crean un esqueleto rígido y resistente a la compactación; las piedras se bloquean una contra otra, dejando espacios entre ellas en los cuales se localiza la tierra. Las raíces de las plantas pueden así contornear las piedras y colonizar la tierra.

La mezcla deberá ser completamente uniforme y su composición será la siguiente: 35% volumen de tierra vegetal de muy buena calidad y 65% volumen de piedras. Las características requeridas para la tierra vegetal y para la naturaleza y granulometría de las piedras se especifican en el apartado correspondiente de este Pliego (*Artículo 18. -Suelos aportados.*).

El pavimento, por su parte, poseerá capacidad de drenaje y presentara arena libre de carbonatos, con lo que se mejoran las condiciones de aireación y humectación a nivel radicular, se posibilita la acomodación al empuje de las raíces sin ruptura del pavimento y se recoge parte de las aguas pluviales.

El hecho de ser el suelo aceptable en su conjunto no será obstáculo para que haya de ser modificado en casos concretos, como cuando vayan a plantarse vegetales con requerimientos específicos, como ocurre en las plantas acidófilas, que no toleran la cal, o con las vivaces y anuales de flor, que precisan de un suelo con alto contenido en materia orgánica (diez a quince por ciento (10-15%)), o en todos aquellos casos que se determinen en Proyecto.

***Artículo 51.2. – Tratamiento de los datos a recoger***

Las muestras necesarias para efectuar análisis de suelos se tomarán de forma que cada una de ellas abarque precisamente los veinte primeros centímetros de la capa superficial. Si el suelo de toda la zona objeto del proyecto es homogéneo bastará tomar una docena de muestras, mezclarlas íntimamente y obtener de la mezcla la muestra definitiva. Si no lo es, habrá que repetir la operación para disponer de muestras de cada una de las partes que se presuman distintas.

Los suelos deberán tener una capacidad de drenaje adecuada a lo largo de todo el año, ya que un exceso de agua, incluso en cortos períodos de tiempo, puede provocar la muerte de las raíces. Como regla general, se considera que los árboles necesitan para su crecimiento y estabilización unos suelos más profundos y con mayor capacidad drenante que los arbustos. Si por sus características o ubicación en el relieve la capa freática fuese muy superficial, sólo se podrá optar por las especies menores que admitan desarrollo superficial en esa capa, o se elegirán especies que admitan esa condición de suelos encharcados, o se desistirá, incluso de plantar.

***Artículo 51.3. – Perfil longitudinal***

Las superficies que figuren en los planos como sensiblemente horizontales deberán ejecutarse en obra con una pendiente longitudinal no inferior al tres por mil para permitir la evacuación de las aguas de lluvia o riego.

Por el contrario, cuando las pendientes que presentan el terreno o que han sido proyectadas sean superiores al 10%, será necesario revestir completamente la superficie de los caminos por alguno de los procedimientos acostumbrados (enlosado, riego asfáltico, tratamiento vegetal, etc.).

**Artículo 51.4 – Perfil transversal**

Salvo constancia expresa de los planos, el perfil transversal de los caminos será convexo y de forma que la pendiente se acentúa al alejarse del eje longitudinal.

Para los caminos y superficies revestidas, la pendiente transversal será próxima al 1%. Para los caminos y superficies no revestidas, la pendiente transversal media oscilará entre el 1,5 y el dos 2%. Cuanto más fuerte es la pendiente longitudinal, tanto más puede disminuirse la convexidad del perfil transversal.

**Artículo 52. – Despeje y desbroce**

Se define como broza al conjunto de hojas, ramas, tocones y otros despojos de las plantas; se designa también con este nombre a la vegetación arbustiva.

Despeje es la operación de quitar impedimento u obstrucción para la realización de obras. Su objeto es, principalmente, los árboles. También lo son los postes y demás elementos de algún tamaño que no queden comprendidos en la demolición.

Desbroce es la operación consistente en quitar la broza de la superficie y del interior del suelo. El desbroce se realizará con maquinaria mecánica autopropulsada para las superficies llanas y desbrozadora manual para las zonas en las que la pendiente no aconseje la utilización de maquinaria autopropulsada.

Se seguirán las normativas particulares del Proyecto en cuanto a:

- La profundidad del desbroce.
- Las dimensiones mínimas de los elementos a extraer.
- La terminación de los trabajos, en lo que se refiere a la forma de dejar la superficie objeto de estas operaciones.

Respecto a las maderas, leñas y restos vegetales procedentes de la ejecución de estas operaciones se procederá de la siguiente manera:

- En suelos que van a ser compactados o revestidos, deben eliminarse en su totalidad.
- En suelos destinados a plantaciones y siembras se enterrarán los restos pequeños (menores de dos centímetros) con el laboreo, previa eliminación de los grandes.

- Pueden quemarse “in situ” sobre terrenos silíceos, pero no sobre calizos que vayan a ser plantados, previa obtención de los permisos correspondientes.
- Quedarán o no de propiedad del Contratista, según se indique en las Condiciones Particulares que se dicten para la ejecución del Proyecto.

#### *Artículo 52.1. – Trabajos forestales*

Se incluyen en esta unidad las labores de tala, con o sin destocoado, corta del arbolado y la correspondiente retirada de los materiales a vertedero.

La época más adecuada para la realización de estas labores es el período invernal seco. Todas las plantas sometidas a trabajos forestales serán marcadas por la Dirección de Obra. Para ello, se establece el método a seguir:

- Si se considera necesario efectuar alguna poda, corte o similar no proyectado, se contará con la aprobación de la Dirección de Obra.
- En las talas sin destocoado, los tocones se cortarán lo más cerca posible del suelo, con superficies de corte paralelas al suelo o talud.
- Los cortes de tala serán limpios y lo más cercano posible al tronco.
- El destocoado se realizará en superficies planas, en zonas accesibles a la maquinaria, por lo que éste se realizará mecánicamente. Consistirá en el arranque y eliminación de los tocones.

La operación de corta o tala, en los ejemplares de cierta entidad, se realizará con motosierra, siguiendo las siguientes técnicas de derribo y teniendo en cuenta la situación en la que se encuentran los ejemplares:

- Observar la caída natural (inclinación del fuste, asimetría de la copa, etc.)
- Tener en cuenta, en su caso, la dirección del viento.
- Tener en cuenta la proximidad de líneas eléctricas, telefónicas, construcciones, etc.
- Árboles y arbustos próximos.
- Eliminar los obstáculos que pueden dificultar el derribo.



- Comprobar que "el camino de huida" esté libre y despejado.
- Limpieza de las ramas: Se eliminarán las ramas que obstaculicen el trabajo, hasta la altura del hombro. Se debe mantener la motosierra de forma que el árbol quede situado entre la espada de la motosierra y el operario. No cortar nunca con la punta de la espada.

#### Entalladura de caída:

- Realizarla en el punto más bajo posible, para que el tocón no sea muy visible.
- Efectuar primero el corte superior para asegurar así la coincidencia con el corte inferior.
- La entalladura de caída debe ser suficientemente grande (un cuarto o un quinto (1/4-1/5) del diámetro del tronco).
- Los cortes superior e inferior deben de coincidir en una línea.
- El corte inferior podrá hacerse longitudinal horizontalmente.

#### Corte transversal:

- Se efectuará de forma longitudinal. La técnica dependerá del diámetro del árbol.
- Debe situarse por encima de la entalladura de caída, un poco más arriba de la línea de fondo de la entalladura.
- Antes de que se cierre el corte transversal sobre la espada de la motosierra, se introducirá una palanca.
- Derribo del árbol: Se ejecutará arrimando la palanca que se sujeta fuertemente por el mango, y cargando el esfuerzo sobre las piernas, manteniendo la espalda recta.
- Desentramado de troncos: Si el árbol derribado quedara enganchado en algún árbol próximo, siempre que sea posible se recurrirá al empleo del tractor.

#### Medidas de seguridad:

- La distancia a la que se situarán otros taladores o terceros, será doble de la longitud del árbol a derribar.
- El equipo de protección individual será el más adecuado para trabajos forestales de este tipo.
- Tanto los restos de la tala como los del destocoado y despiece, se retirarán del terreno, con el fin de dejar despejada la zona, facilitar las labores. Estos restos serán aprovechados o transportados por el contratista a vertedero controlado.
- Los materiales a emplear serán desbrozadora mecánica, motosierra, hachas, herramientas de poda, sirgas, tractel, cuerdas, camión basculante, pala retroexcavadora y cuando los árboles están en taludes difícilmente accesibles, camión pluma.
- Para efectuar un tratamiento químico de destrucción de tocones con productos antirebote a base de sustancias activas como Piclorán o Triclopir, se embadurnará la periferia de corte guardando las medidas de seguridad e higiene pertinentes, impidiendo especialmente el libre acceso a la zona en el plazo de seguridad estipulado. En muchos casos los mejores resultados se obtienen cuando el tratamiento se aplica durante el periodo de mayor actividad de la savia (inmediatamente antes de la floración y durante ésta).

#### *Artículo 53. – Excavaciones*

Se definen como excavación la operación de hacer hoyos, zanjas, galerías u oquedades en el terreno de la obra o en las zonas de préstamos que pudieran precisarse; comprende también la carga de los materiales, cuando sea necesaria.

#### *Artículo 53.1. – Tipos*

- Normal: la que puede hacerse sin necesidad de emplear explosivos o maquinaria de aire comprimido.
- En roca: la que sólo puede hacerse con explosivos o maquinaria de aire comprimido.

Antes de comenzar las excavaciones, la Dirección de Obra efectuará las mediciones necesarias sobre el terreno.

Las excavaciones deben ajustarse estrictamente a las indicaciones del Proyecto; toda otra modificación del terreno que pueda justificarse en orden a la mayor facilidad,

rapidez o economía de los trabajos deberá ser autorizada previamente por la Dirección de Obra.

La excavación se llevará a cabo con las precauciones oportunas para no dar lugar a desprendimientos o corrimientos. Se evitará en lo posible el acceso de agua, y en caso de producirse éste se tomarán las medidas necesarias de acuerdo con la Dirección de Obra; Así mismo se cuidará de no causar daño a las conducciones eléctricas, telefónicas, de agua, etc., que pudieran existir; se descubrirán con las debidas precauciones y se suspenderán adecuadamente, conforme a su rigidez.

***Artículo 53.2. – Excavaciones en préstamos***

Cuando el material apto para relleno o terraplenes no pueda obtenerse en cantidad suficiente de las excavaciones en obra, se recurrirá a la excavación en préstamos.

Las zonas de préstamos vendrán fijadas en el Proyecto o quedarán a elección del Contratista, que también podrá proponer a la Dirección de Obra realizar la excavación en un lugar distinto del que estuviese señalado. En este caso, los materiales obtenidos habrán de ser de igual o de mejor calidad que los previstos en el Proyecto.

Los gastos que ocasione la disponibilidad de las zonas de préstamos serán, en cualquiera de los casos anteriores, a cargo del Contratista que deberá también ocuparse de disimular su posible mal aspecto.

***Artículo 53.3. – Utilización y destino de los materiales excavados***

El destino de los materiales excavados en exceso será uno de los siguientes:

- A vertedero.
  
- A terraplenes o rellenos.

Los materiales que la Dirección de Obra estime inadecuados para su uso en las obras irán a vertedero.

Los materiales aprovechables se emplearán, siempre que sea posible, dentro de la obra en la formación de terraplenes, en rellenos o en cualquier otra finalidad que señale la Dirección de Obra.

Los materiales que eventualmente aparecieren y pudieren destinarse a usos más nobles que los previstos en el Proyecto se depositarán hasta que la Dirección de Obra indique su destino.

Cuando las tierras extraídas puedan presentar problemas sanitarios, se procederá a su desinfección; se recurrirá a uno cualquiera de los procedimientos acreditados, de acuerdo con la Dirección de Obra.

Las tierras tratadas por los anteriores procedimientos deberán permanecer expuestas al aire 2 días, como mínimo, antes de ser llevadas a vertedero.

Este transporte se verificará de forma que no puedan producirse derrames de tierra durante el trayecto.

***Artículo 53.3. – Transporte a vertedero***

Consiste esta operación en situar fuera de los límites de la obra los materiales no aprovechables procedentes de las excavaciones.

***Artículo 54. – Extracción y acopio de tierra vegetal***

Se define la extracción y acopio de tierra vegetal como la excavación, transporte y apilado de la capa superior del suelo, dentro del área de la obra, en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones. En esta unidad de obra puede incluirse la fertilidad y enmiendas de la tierra extraída.

Para su ejecución se tomarán en cuenta las pautas fijadas por la Norma Tecnológica de Jardinería y Paisajismo NTJ 02A: Acopio de tierra vegetal de obra. Su ejecución comprende las siguientes operaciones:

- Excavación.
- Transporte.
- Descarga.
- Fertilización y enmiendas.
- Conservación.

***Artículo 54.1. – Ejecución de la excavación***

La excavación se efectuará hasta la profundidad y en las zonas señaladas en el Proyecto. Antes de comenzar los trabajos se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra la elección de zonas de acopio y, en su caso, un plan en que figuren las zonas y profundidades de extracción.

Durante la ejecución de las operaciones se cuidará de evitar la compactación de la tierra vegetal; por ello, se utilizarán técnicas en que no sea necesario el paso de maquinaria pesada sobre los acopios, o que sólo requieran maquinaria ligera. El empleo de mototraíllas sólo se permitirá en suelos arenosos o franco- arenosos que, además, estén secos.

**Artículo 54.2. –Modo de ejecución**

En el decapado de la tierra vegetal, deben controlarse especialmente los aspectos siguientes:

- Debe realizarse simultánea o inmediatamente después del desbroce de la vegetación y, si fuera el caso, de posibles trasplantes de árboles.
- Debe comprobarse mediante los análisis de suelo pertinentes que la tierra vegetal decapada cumpla los requerimientos de calidad especificados en el apartado correspondiente de este Pliego, de manera que sea apta para su reutilización, directamente o mediante una enmienda.
- El grosor de la capa decapada y su extensión deben ser los especificados en el proyecto o como resultado de la toma de decisiones en el replanteo. Como regla general, el grosor de la tierra vegetal decapada suele ser de treinta centímetros (30 cm.), si bien este grosor puede replantarse bajo supervisión de la Dirección de Obra.
- Se recomienda separar las tierras decapadas provenientes de lechos de ríos o de arroyos de las de zonas llanas y de taludes.
- Deben retirarse y gestionarse adecuadamente los restos vegetales gruesos, así como otros materiales gruesos que pueda haber.
- La operación de decapado de la tierra vegetal debe llevarse a cabo en condiciones de sazón de suelo y, por lo tanto, se retardarán en el caso de que el suelo esté saturado de humedad (encharcamiento temporal del terreno, exceso de humedad o cualquier otra señal que así lo indique), dado que la manipulación de dicho material en estas condiciones supone un deterioro de sus propiedades originales.
- La operación debe llevarse a cabo preferentemente de manera mecánica.
- La acción mecánica empleada en el decapado debe ser ligera de manera que se evite al máximo la destrucción de los agregados.
- Si es posible, debe trasladarse la tierra vegetal extraída al lugar de destino final – la zona de reutilización- de la manera más inmediata posible.

- Si esto no fuera posible, la tierra vegetal decapada debe acopiarse temporalmente en las condiciones que se indican a continuación.

En el acopio de la tierra vegetal, deben vigilarse especialmente los aspectos siguientes:

- Las zonas de acopio de tierras vegetales deben ser suficientemente llanas y deben haber sido previamente acondicionadas, tal y como se describe a continuación.
- Deben situarse en lugares bien drenados, en espacios abiertos, libres del tráfico de maquinaria y nunca en zonas de acumulación de aguas superficiales.
- Deben situarse de manera que se minimice el transporte tanto desde su origen como hasta la situación de destino final.
- No deben situarse nunca en ecotonos, ni en zonas de acumulación de aguas superficiales ni sobre cursos de agua permanente o temporales. Los lugares más indicados como zonas de acopio de tierras vegetales son los yermos y los campos de cultivo abandonados.
- Su situación debe hacer posible que se puedan llevar a cabo futuras operaciones como son la de enmienda o mejoras de las tierras vegetales.
- Para prevenir la erosión debida a la escorrentía en zonas de riesgo, es conveniente realizar una zanja perimetral a la superficie en las zonas de acopio de manera que se intercepte dicha escorrentía y se evite el arrastre y la pérdida del material allí acopiado.
- La tierra vegetal debe apilarse en montones o pilas de sección trapezoidal y de taludes con una pendiente máxima de 1:1, separados de los caminos y de las zonas de paso de la maquinaria. La altura de estas pilas será de un máximo de un metro y medio (1,5 m.), para evitar la autocompresión de las tierras y, como consecuencia, la pérdida de sus cualidades por asfixia.
- Dichos montones pueden realizarse de dos maneras:
- De forma general, formando pilas en una zona previamente determinada y dejando una separación mínima entre pilas de cuatro metros (4 m.), de manera que se eviten escorrentías y se disponga del espacio suficiente para el movimiento de la maquinaria.

- En zonas boscosas de relieve abrupto, sin lugares adecuados, formando cordones lineales paralelos a lo largo de los márgenes, a ambos lados de la traza de la obra.
- Deben separarse las tierras de origen y naturaleza distintos en montones separados.
- Debe garantizarse la integridad y la buena conservación de los montones de tierra vegetal, de manera que se aconseja delimitar su perímetro con jalones.
- Se evitará el paso de los camiones de descarga, o cualquier otro, por encima de la tierra apilada.
- El modelado de caballón, si fuera necesario, se hará con un tractor agrícola que compacte poco el suelo.
- Se harán ligeros ahondamientos en la capa superior de la pila, para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieran de darse.
- Si está previsto un abonado orgánico o enmiendas de la tierra, podrá efectuarse durante el vertido o modelado. Los abonos minerales poco solubles se agregarán después del modelado, empleando siempre tractores agrícolas para el laboreo.

*Artículo 54.3. –Control de la ejecución*

El control de los montones de tierra deberá efectuarse de manera continuada durante el transcurso de las obras, supervisando su estado como mínimo una vez al mes.

La conservación que habrá de efectuarse cuando el acopio vaya a permanecer durante un periodo superior a un año, consiste en:

- Restañar las erosiones producidas por la lluvia.
- Mantener cubierto el montón con plantas vivas, leguminosas preferentemente por su capacidad de fijar el nitrógeno. Deberá regarse periódicamente.

Los abonos minerales solubles se incorporarán poco antes de la utilización de la tierra. La tierra excavada se mantendrá exenta de piedras mayores de 5 cm de longitud y otros objetos extraños.

Si los acopios hubieran de hacerse fuera de la obra, serán de cuenta del contratista los gastos que ocasione la disponibilidad del terreno.



***Artículo 55. –Terraplenes o rellenos***

Se definen como obras de terraplén las consistentes en llenar de tierra determinados vacíos o huecos. Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Transporte de material.
- Preparación de la superficie de asiento.
- Distribución del material y, en su caso,
- Compactación de cada tongada.

Las tierras a emplear en terraplenes y rellenos serán los suelos locales obtenidos en las excavaciones realizadas en la obra y en los préstamos que se definen en los Planos o se autoricen por la Dirección de Obra. El terraplenado se efectuará por tongadas, que no excederán de los 30 cm de espesor.

***Artículo 56. –Extendido de la tierra vegetal***

Se define el extendido de tierra vegetal como la operación de situar, en los lugares y cantidades indicadas en el Proyecto o por la Dirección de Obra, una capa de tierra vegetal procedente de excavación en préstamos, de los acopios realizados anteriormente o adquirida al efecto. Para su ejecución se tomarán en cuenta las pautas fijadas por la Norma Tecnológica de Jardinería y Paisajismo, NTJ 02A: Acopio de tierra vegetal de obra. Comprende a su vez las operaciones de:

- Excavación.
- Transporte.
- Distribución.
- Preparación para la siembra y ejecución de las plantaciones.

Las especificaciones generales de la operación de extendido de la tierra vegetal son las siguientes:

- La tierra vegetal debe extenderse sobre las superficies a restaurar, tales como: zonas afectadas por obras lineales (terraplenes, desmontes, zonas llanas, tramos de carretera fuera de uso, islotes de enlaces, rotondas, etc.), zonas de ocupación temporal (parques de maquinaria, plantas de hormigón, casetas de obra,

sistemas de saneamiento, etc.), zonas afectadas por obras de infraestructuras, zonas de restauración de minas a cielo abierto, zonas de restauración de vertederos, revegetaciones varias, espacios verdes de nueva urbanización, etc.

- Lo mismo que para el acopio, se evitará el paso sobre la tierra de vehículos o maquinaria pesados que puede ocasionar su compactación, especialmente si la tierra está húmeda, ya que operaciones como excavar, transportar, acopiar, etc. sobre terreno húmedo pueden llegar a inutilizar la tierra para trabajos posteriores.
- La operación de extendido debe realizarse preferentemente mediante el uso de maquinaria con tracción de oruga, tractores ligeros provistos de neumáticos de alta flotación o, en todo caso, que no compacten la tierra extendida en exceso.
- El grueso de la capa extendida no debe ser inferior a veinticinco centímetros (25 cm.) medidos ortogonalmente a la superficie del terreno.
- Las superficies sobre las que se extenderá la tierra vegetal se escarificarán ligeramente con anterioridad.
- En caso de operar sobre taludes, la carga y distribución se hará con pala cargadora y camiones basculantes, que dejarán la tierra vegetal se sostenga por sí misma.
- El extendido directo no debe realizarse en taludes con una inclinación superior a 2H: 3V. En los casos de inclinación superior deben utilizarse técnicas de revestimiento específicas para taludes.
- En los taludes de gran pendiente o de gran dimensión transversal, se excavarán pequeñas zanjas de 15 x 15 cm de sección a la distancia que determine la Dirección de Obra, para evitar el corrimiento de la tierra extendida. El Contratista vendrá obligado a extender una nueva capa de tierra vegetal, si ésta se hubiese corrido de su emplazamiento por no seguir las instrucciones anteriores o por no haber tomado las medidas necesarias para impedir las erosiones previsibles por los riegos o precipitaciones normales.
- Las operaciones de extendido deben posponerse si la tierra vegetal se encuentra saturada de humedad. También debe evitarse extenderla antes de efectuar una hidrosiembra, es decir, hay que efectuarlo de manera que el tiempo transcurrido entre el extendido de la tierra vegetal y la aplicación de la hidrosiembra sea el mínimo indispensable.

- El recubrimiento de las superficies ha de ser total, no admitiéndose como válidos recubrimientos inferiores al 100%.
- Después del extendido, debe realizarse un perfilado de la superficie, manualmente si la pendiente es considerable, mecánicamente si la pendiente es escasa, de manera que se disgreguen los elementos más gruesos y se facilite el crecimiento futuro de las plantas.
- Para la profundidad de la capa extendida se establece una tolerancia del 20%, aproximado.

***Artículo 57. –Operaciones de refino***

Terminadas las operaciones señaladas en los Artículos anteriores, se procederá a la comprobación de las dimensiones resultantes y a efectuar el refino de explanaciones y taludes.

***Artículo 58. –Instalación y fijación de geotextiles antigerminantes***

En los casos que se indiquen por la Dirección de Obra se cubrirá el terreno con geotextil de función inhibidora del desarrollo de la vegetación competitiva. Esta tela será tejida en yute y de un mínimo de 460 gr/m<sup>2</sup> de densidad, totalmente biodegradable y estéticamente integrable en las zonas ajardinadas. Se colocarán en contacto con el sustrato, extendida en bandas con solape mínimo de 5 cm y se fijara al terreno con grapas metálicas de un mínimo de 20 cm de profundidad.

En cada caso, se valorará si la colocación de la malla ha de ser previa o posterior a la plantación en función de factores como el porte y tamaño de la planta y el diseño vegetal. En el caso de la manta de yute, se colocará sin tensar en exceso.

En las zonas que se indiquen en Proyecto, se preparará el terreno convenientemente y se protegerá con fieltro de fibras punzonadas con una composición 70% yute y 30% madera de 1400 gr/ m<sup>2</sup> de densidad, biodegradable, estéticamente integrable en las zonas ajardinadas y con una gran capacidad de retención de agua. Se colocará en contacto con el suelo, extendida sin tensar en exceso, en bandas continuas con solape mínimo de 10 cm. Su función será limitar el crecimiento de vegetación adventicia mientras el estrato arbustivo va tapizando la base a cubrir, para acabar degradándose y aportando materia orgánica al sustrato.

Estas telas antigerminantes se instalarán en bandas solapadas un mínimo de 5 cm y se fijarán al terreno por medio de grapas o piquetas de en forma de “U” o de “7” y con un mínimo de 15 cm de profundidad y 6 mm de sección, o por un método similar. Estas

fijaciones se colocarán a unos intervalos de distancia tales que finalmente la malla antigerminante quede adherida al terreno sin holguras significativas por las que puedan acceder ráfagas de viento. La extensión de las geomallas se efectuará evitando tensiones y procurando alinearlas unas con las otras para asegurar un buen solape y posterior empalme. Al colocar árboles y arbustos, se deberán realizar en la geored los cortes mínimos precisos para la plantación.

## EPIGRAFE XII: SUPERFICIES ENCESPEDADAS

### *Artículo 59. –Normativas*

La instalación de una superficie encespedada deberá cumplir las Normas Técnicas de Jardinería y Paisajismo del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas de Cataluña.

- NTJ 08G: Siembra e implantación de céspedes y praderas

La instalación de una superficie encespedada comprende las siguientes operaciones:

- Preparación en profundidad de un suelo adecuado: drenajes, laboreo, enmiendas, abonados y aportaciones de tierra vegetal.
- Preparación de superficie.
- Siembra o plantación.
- Cuidados posteriores.

### *Artículo 60. –Preparación del suelo*

Todas las operaciones incluidas en el artículo se ejecutarán de acuerdo con lo descrito en los Artículos correspondientes del presente Pliego. En caso de ser necesaria la instalación de un sistema de riego, dicha instalación deberá ser previa a la colocación del césped.

Las aportaciones de tierra vegetal deberán realizarse de manera reducida y únicamente cuando sea necesario, y ser sustituidas por las enmiendas y abonados precisos. Una aportación de 25 cm de espesor de tierra vegetal será suficiente, en cualquier caso, considerando el desarrollo medio del sistema radical de las plantas cespitosas.

Previamente a su extendido, se habrá efectuado un escarificado superficial del suelo. En las superficies planas convendrá establecer una pendiente del 1% y en los campos de juego del 0,5% o 1,5 % a partir del eje longitudinal hacia los lados. En las superficies

pequeñas se procurará dar un ligero abombamiento del centro hacia los bordes, y en general, se deberá evitar la formación de superficies cóncavas.

Las enmiendas y abonados se llevarán a cabo conforme a las prescripciones del Proyecto o a los datos obtenidos de los análisis efectuados. No serán precisos cuando el suelo se considere APTO.

La labor de rotavateado del terreno se efectuará con el suelo en buen tempero hasta conseguir que sea lo suficientemente mullido como para una correcta instalación radicular del césped.

#### *Artículo 61. –Preparación en superficie*

Esta operación tiene por finalidad conseguir una superficie lisa, muy uniforme, y una adecuada cama de siembra. Una vez terminadas todas las operaciones de preparación en profundidad del suelo, se procederá de la siguiente manera:

- Se pasará una rastra o un rodillo de un kilogramo por centímetro de generatriz (1 kg/cm) sobre toda la superficie para poner de relieve las imperfecciones de la nivelación; a continuación, se hace un rastrillado profundo, se iguala de nuevo la superficie y se eliminan los últimos elementos extraños que pudieran encontrarse.
- Se volverá a pasar la rastra o el rodillo, perpendicularmente a la dirección en que antes se hizo, lentamente y con gran cuidado de no omitir superficie alguna; después se vuelve a rastrillar, ahora superficialmente.

Cuando el terreno presente inclinación notable, el rastrillado debe efectuarse siguiendo la dirección perpendicular a las líneas de máxima pendiente para evitar que las semillas se acumulen en las partes menos elevadas.

#### *Artículo 62. –Siembra o plantación*

Las operaciones de siembra se deben realizar de tal modo que se garantice una buena distribución de la semilla, siendo conveniente que las semillas más gruesas queden ligeramente más enterradas que las pequeñas.

La siembra se lleva a cabo en dos mitades: una, avanzando en una dirección cualquiera, y la otra, perpendicularmente a la anterior.

La siembra, puede hacerse a voleo y requiere entonces personal cualificado, capaz de hacer una distribución uniforme de la semilla, o por medio de una sembradora. Para

facilitar la distribución de semillas finas pueden mezclarse con arena o tierra muy fina en la proporción de 1:4 en volumen.

Deberán tomarse, además, las siguientes precauciones:

- En taludes, se sembrará en sentido ascendente y se distribuirá más semilla en la parte más elevada. - Se aumentará la cantidad de semilla en el límite de las zonas a sembrar.
- Se extenderá la siembra unos centímetros más allá de su localización definitiva para cortar luego el césped sobrante y definir así un borde neto.

La siembra se realizará siempre con buen tempero y la semilla deberá quedar regularmente extendida y el césped, una vez nacido, cubrir, de forma regular, el porcentaje de suelo definido por la Normativa. En caso contrario, la Dirección de Obra podrá desechar la operación y ordenar su laboreo y nueva siembra.

#### ***Artículo 62.1. –Mezcla y dosificación***

Se utilizarán en la obra tres mezclas distintas en función de la zona y el método de aplicación.

La mezcla de semillas cespitosas a utilizar en la obra, a dosis de siembra de 20-25 gr/m<sup>2</sup>, será la siguiente:

- Ray Grass ingles al 50%
- Festuca Rubra al 35%
- Poa Patrensis al 15%

Las cantidades habrán de aumentarse cuando sea de temer una disminución de la germinación: por insuficiente preparación del terreno, por abundancia de pájaros o de hormigas, etc.

#### ***Artículo 62.2. –Época de siembra y plantación***

Los momentos más indicados para la siembra de césped en áreas ornamentales y recreativas son durante el otoño y primavera, por este orden de preferencia, en días de viento suave y con suelo poco o nada húmedo. Estas épocas, sin embargo, son susceptibles de ampliación cuando así lo exija la marcha de la obra y puedan asegurarse unos cuidados posteriores suficientes.

Para la creación de praderas en áreas naturalizadas, dado que en ellas no existe un sistema de riego automatizado, se sembrará básicamente en otoño.

La plantación de tepes puede hacerse en los mismos momentos; son más acusadas, sin embargo, las ventajas de hacerlo en otoño y mayores los peligros de hacerlo en épocas calurosas.

## EPIGRAFE XIII: PLANTACIONES

### *Artículo 63. –Normas generales*

La implantación de los elementos vegetales estará sujeta a las “Normas Técnicas de Jardinería y Paisajismo” del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas de Cataluña, haciendo hincapié en la NTJ08 y sus diferentes subnormas.

No deben realizarse plantaciones en épocas de heladas. Si las plantas se reciben en obra en una de esas épocas, deberán depositarse hasta que cesen las heladas.

### *Artículo 64. –Conservación y preparación de la planta*

Si la plantación no se efectúa en el momento de la llegada de la planta, ésta debe almacenarse en un lugar al abrigo del sol y de vientos, y a salvo de heladas.

La operación de depósito consiste en colocar las plantas en una zanja u hoyo de dimensión suficiente como para que las raíces de las plantas se encuentren con suficiente desahogo, sin tener que doblarse. A continuación, cubriremos la planta hasta su cuello con tierra húmeda muy ligeramente apisonada, al objeto de que no queden raíces en contacto con bolsas de aire, quedando así protegido de la desecación y de las heladas. Se debe mantener la tierra siempre húmeda, por lo que habrá que proporcionar riegos siempre que fuese necesario.

Subsidiariamente y con la aprobación de la Dirección de Obra, pueden colocarse las plantas en el interior de un montón de tierra. Excepcionalmente, y sólo cuando no sea posible tomar las precauciones antes señaladas, se recurrirá a situar las plantas en un local cubierto, tapando las raíces con un material como hojas, tela, papel, etc., que las aislé de alguna manera del contacto con el aire. Esta última solución deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra.

La raíz desnuda se cubrirá completamente con arena o tierra húmedas, pero se evitará el compost semidescompuesto, pues el calor que desprende activará los brotes de raíz (salvo que esto se desee expresamente).



La tierra del cepellón y, especialmente, del contenedor se mantendrá húmeda, regando cuando fuera preciso. El día anterior a la plantación, además, se regará abundantemente antes de sacar la planta de su contenedor o envolturas. Esto es especialmente importante en:

- Planta en contenedor, pues es probable que venga con un substrato a base de turba, difícil de remojar fuera del contenedor.
- Plantación en suelo arenoso muy drenante, pues el riego posterior escurre por el suelo sin mojar el cepellón.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a 0°C, no deben ni plantarse ni desembalsarse, sino que se colocarán tal como vienen en un lugar bajo cubierto donde puedan deshelarse lentamente, evitando situarlas en lugares con calefacción.

Si presentan síntomas de desecación, se depositarán en una zanja con tierra húmeda. En todos los casos, previamente a la plantación, se eliminará todo material envolvente (contenedor, arpillera, yeso, ataduras, alambres, etc.). Si las puntas de las raíces gruesas aparecen magulladas y machacadas, se sanean con un buen corte, sin reducir inútilmente su longitud.

#### *Artículo 65. –Plantaciones de arbustos*

Se define plantación como la colocación de una planta en el suelo en las condiciones óptimas para su enraizamiento y crecimiento. Comprende las siguientes labores: apertura de hoyo de plantación, acondicionamiento del suelo e implantación de la planta. Los cuidados postplantación como entutorado y protecciones, primer riego, aporte de acolchado se tratan en apartados posteriores.

El tamaño de la excavación del hoyo debe ser proporcional a la plantación que se va a realizar.

- Diámetro aproximado del hoyo de plantación:
  - Arbustos y enredaderas: 3 x diámetro de la zona de raíces.
  - Herbáceas, tapizantes y bulbos: 3 x diámetro de la zona de raíces.
- Profundidad aproximada del hoyo de plantación:
  - Arbustos y enredaderas: 1,5 x profundidad de la zona de raíces.

- Herbáceas, tapizantes y bulbos: 2 x profundidad de la zona de raíces.

Las fases de la apertura de los hoyos y zanjas de plantación seguirán el siguiente orden:

1. Localizar, en su caso, la presencia de redes de servicios (agua, alumbrado, electricidad, etc.).
2. Observar las condiciones del suelo (exceso de piedras, presencia de materiales extraños, etc.).
3. Decidir el método más adecuado de apertura: manual (con pico, pala y con pala repicadora) o mecánico (retroexcavadora, trasplantadora, ahoyadora y zanjadora). Los medios mecánicos nunca podrán usarse cuando el terreno esté sin tempero.
4. Marcar en el suelo la posición de la planta prevista en proyecto. Replantar la posición de la planta en función de los elementos construidos, vegetación existente, farolas, balcones, señales, etc.
5. Realizar la excavación.
6. Acopiar separadamente los materiales útiles para reutilizar en la plantación obtenidos de la excavación.
7. Gestionar adecuadamente los materiales de desecho obtenidos de la excavación.

Adicionalmente a la apertura del hoyo de plantación, los suelos compactados se subsolarán a su alrededor.

En caso de tierras no arenosas, las paredes y el fondo de los hoyos y zanjas se escarificarán hasta producir la rotura efectiva de las paredes para favorecer la acción de los agentes atmosféricos y favorecer la penetración de las raíces.

Plantación de arbustos a raíz desnuda, se hará por norma general, con arbustos de hoja caduca que no presenten dificultades especiales para enraizar.

Las fases de plantación son:

1. Proteger las conducciones con tela antirraíces.

2. Rellenar el hoyo hasta la altura a la que se debe asentar la planta.
3. Proceder a:
  - Eliminar las raíces dañadas conservando el mayor número posible de raíces absorbentes.
  - Realizar los cortes de las raíces correctamente.
  - Sumergir en arcilla, abono orgánico, agua y hormonas de enraizamiento las raíces de plantas que hayan sufrido daños.
4. Depositar la planta en el hoyo en posición vertical manteniendo las raíces sin doblarse, especialmente cuando haya una raíz principal bien definida.
5. Colocar la planta aplomada a la altura prevista, sin enterrar el cuello de la raíz, dejándola estabilizada.
6. Rellenar el hoyo hasta la mitad de su profundidad con una mezcla de tierra y materia orgánica compostada y compactar ligeramente dicho sustrato.
7. Rellenar igualmente el resto del hoyo y volver a compactar levemente el sustrato. 8.- Primer riego

La plantación de arbustos en contenedor o con cepellón, deben realizarse con precaución para evitar que se desmorone el cepellón o se dañen las raíces. Las fases de plantación son:

1. Proteger las conducciones con tela antirraíces.
2. Rellenar el hoyo hasta la altura a la que se debe asentar la planta.
3. Sacar la planta del contenedor, si es el caso.
4. Proceder a:
  - Cortar el collarín de alambre si la planta va protegida con malla metálica.
  - Retirar el yeso de la parte superior e inferior si la planta va escayolada.

- Si la planta va en cepellón de material biodegradable, se retirará el material de cobertura del cepellón, aunque sea biodegradable.
  - Si la planta viene presentada en contenedor o en maceta de rejilla, éstos deberán ser retirados en su totalidad sin ocasionar daños al sistema radicular de la planta.
5. Depositar la planta en el hoyo evitando que queden restos del envase en el hoyo.
  6. Colocar la planta aplomada en la posición prevista, sin enterrar el cuello de la raíz, dejándola estabilizada.
  7. Rellenar el hoyo hasta la mitad de su profundidad con una mezcla de tierra y materia orgánica compostada y compactar ligeramente dicho sustrato.
  8. Rellenar igualmente el resto del hoyo y volver a pisar ligeramente el sustrato.
  9. Primer riego

*Artículo 66. –Plantaciones de herbáceas perennes, anuales, bianuales y bulbos*

La plantación en arriates de las plantas herbáceas perennes y anuales o bianuales se realizará mayoritariamente en zanjas o lechos de plantación.

Se aportará al terreno materia orgánica compostada previamente o durante la plantación.

Los bulbos y tubérculos de flor se deben plantar en la situación correcta de acuerdo con la especie y variedad, determinando la parte superior del bulbo (normalmente más plana).

Los lirios rizomatosos se enterrarán dejando la mitad superior al descubierto. En ningún caso pueden quedar bolsas de aire alrededor de las plantas herbáceas y de los bulbos o tubérculos.

La plantación de arriates con planta de temporada se realiza en dos épocas al año, en primavera y en otoño. La plantación de otoño podrá ir acompañada de bulbos, según se indique por la Dirección de Obra. Las operaciones de plantación consistirán en:

- Perfilado de los parterres al objeto de definir correctamente las superficies de los macizos florales.

- Añadido de tierra de jardinería a los parterres con el fin de conseguir que éstos se encuentren más elevados que el terreno circundante.
- Preparación del terreno con incorporación de enmienda definida por la Dirección de Obra.
- Implantación de plantas de flor y primer riego. El marco variará de acuerdo con la especie elegida y con las técnicas adecuadas de plantación.
- Los parterres se regarán mientras tengan planta de flor, con el fin de conseguir que las plantas encuentren en el suelo el porcentaje de agua útil necesario para su óptimo crecimiento y desarrollo.
- En el caso de parterres florales a crear, se tendrá en cuenta el cambio de terreno y/o enmienda previa a la plantación.

La plantación de bulbos que acompañan a las plantas de temporada se deberá realizar inmediatamente después de la realización de la plantación de parterres florales de otoño, por lo que deberá incluirse en la planificación del diseño de dichos parterres.

La operación se realizará manualmente, debiendo quedar los bulbos enterrados y tapados a una profundidad variable dependiente de la especie y del tamaño del bulbo.

Una vez realizada la plantación, se procederá a realizar un riego de asentamiento con el fin de que el bulbo se encuentre en íntimo contacto con el sustrato.

#### *Artículo 67. –Plantaciones de arboles*

Antes de posicionar los árboles que vengan suministrados con el ramaje atado, debe procederse a desatarlos y retirar los restos de las ataduras. También se retirarán los antiguos sistemas de entutorado o restos de ellos que hayan venido incrustados en el cepellón de la planta desde el vivero de origen.

Previamente a las plantaciones de árboles a raíz desnuda, se procederá a eliminar las raíces dañadas durante el transporte teniendo en cuenta que deben dejarse el mayor número de raíces absorbentes y de reserva y que los cortes deben realizarse limpios y transversales, no al bias. Si se estima necesario, se sumergirán las raíces en una mezcla de arcilla, abono orgánico y agua (baño de raíces) o simplemente en agua.

La plantación comprende las siguientes operaciones:

1. Apertura de hoyo.

2. Cambio del total o de parte de la tierra del mismo, si por la Dirección de Obra se estima necesario, con retirada a vertedero de la sobrante.
3. Mezcla de la tierra resultante con materia orgánica compostada.
4. Transporte al hoyo y plantación del árbol.
5. Colocación de tutor.
6. Colocación de protección anti-fendas.
7. Confección de alcorque de riego.
8. Primer riego para su asentamiento.

En caso de tierras no arenosas, las paredes y el fondo de los hoyos y zanjas se escarificarán hasta producir la rotura efectiva de las paredes para favorecer la acción de los agentes atmosféricos y favorecer la penetración de las raíces.

Existe una técnica viciada de plantación que da muy malos resultados: la plantación profunda, dejando el cuello 20 o 30 cm más bajo que el nivel del terreno. Con ello se consigue una planta bien anclada, pero la raíz queda situada en una profundidad con mala aireación.

Especialmente en suelos con poco drenaje (arcillosos o compactados), la planta puede morir, agravándose la situación por los riegos posteriores.

A esta situación se le suelen unir otros aspectos descuidados: mala calidad de tierras, hoyas insuficientes, amasamiento de la tierra en la plantación, mala calidad de raíz, entutorados incorrectos ..., y la resultante es un panorama general de plantaciones de baja calidad.

Para evitar esto, antes de la plantación se abrirá un hueco, de una profundidad de 1-1,5 veces la altura del cepellón o raíz desnuda y de una anchura tres veces el diámetro de las raíces, cepellón o contenedor.

Se acondicionará un volumen de suelo correspondiente a las dimensiones del hoyo de plantación para favorecer el correcto desarrollo de las raíces durante los primeros años. El acondicionamiento consiste en la extracción del citado volumen de tierra, y de su

reposición inmediata en el terreno (si fuese de calidad suficiente) o su reposición tras una enmienda si fuese de insuficiente calidad.

Posteriormente, se colocará la planta en el hoyo, situando el cuello de la raíz (la parte alta de la raíz, cepellón o contenedor) a ras de tierra. El material de protección de los cepellones, aunque sea biodegradable, deberá retirarse previamente a la plantación, ya que supone un impedimento mecánico al crecimiento de las nuevas raíces y un obstáculo a los intercambios de agua entre el suelo de la hoyo y el cepellón. En las plantas presentadas en contenedor, éste deberá haber sido retirado en su totalidad.

En plantaciones aisladas, la parte menos frondosa se orientará hacia el sudoeste para favorecer el crecimiento del ramaje al recibir el máximo de luminosidad.

En caso de ser zona expuesta al viento, la curvatura del árbol se orientará hacia la dirección del viento dominante, para que esté tienda a enderezarlo y de forma que el árbol presente su menor sección perpendicular a la dirección de los vientos dominantes.

#### *Artículo 67.1. –Relleno de hoyos de plantación*

En el aporte de la tierra y según las características del material extraído de la excavación, se pueden diferenciar las posibilidades de utilización siguientes:

Uso del material extraído de la excavación, en función de su adecuación al desarrollo de las raíces:

- Calidad y uso:
  - Adecuada → Uso directo.
  - Medianamente adecuada → Mezcla con tierra fértil o similares y abonado.
  - Inadecuado → Sustitución con tierra fértil. La tierra excavada se llevará al vertedero.

Si la planta viene a raíz desnuda, los huecos entre las raíces se rellenarán con tierra de la mejor calidad.

Se afirmará la tierra en contacto con las raíces. Si la tierra es arcillosa y/o pesada (especialmente si está empapada) se evitará el amasamiento. Se debe tener en cuenta que huecos del tamaño de 10 o 20 cm de profundidad no harán ningún daño a la raíz.



***Artículo 67.2. –Operaciones se postplantación***

La tierra sobrante de la plantación se colocará en superficie, alrededor del árbol, formando un alcorque algo mayor que el diámetro de la raíz. Se debe formar una poza de riego o alcorque para la retención de suficiente cantidad de agua de riego.

El alcorque de riego consistirá en la confección de un hueco circular en la superficie, con centro en la planta, formando un caballón horizontal alrededor que permita el almacenamiento de agua. La realización de este trabajo se considerará incluida en la plantación salvo especificación en contra.

Sólo en el caso de que, durante los trabajos de arranque, transporte o durante la plantación, se hayan roto o dañado algunas ramillas de manera no grave para su futuro desarrollo, se efectuará únicamente una ligera poda posplantación, que consistirá en eliminar las ramillas dañadas y/o realizar una ligera poda de refaldado, si fuera necesario.

La verdadera poda de plantación, continuación de la poda de formación que debe haber recibido el árbol en vivero, debe proseguirse una vez que el árbol haya superado el periodo de implantación. Los cortes deberán ser limpios. Si en algún caso hubiera que eliminar una rama entera, se respetará al realizar el corte la arruga y el cuello de dicha rama, a fin de promover una adecuada compartimentalización de la herida de poda. No se aplicarán en ningún caso mástics o pinturas comercializadas como cicatrizantes.

Se eliminarán los antiguos sistemas de entutorado o restos de ellos que hayan venido incrustados en el cepellón de la planta desde el vivero de origen.

***Artículo 67.3. –Momento de plantación***

La plantación de arbolado urbano con ejemplares que se presenten a raíz desnuda se realizará obligatoriamente durante la parada invernal de la vegetación, entre noviembre y febrero, pero evitando los días de heladas fuertes.

En cepellón se puede ampliar este plazo algún mes más. La plantación de árboles o en contenedor se puede realizar en cualquier época del año. Incluso si hubiese finalizado el plazo de ejecución de las obras, la plantación se realizará en todo caso en los meses indicados.

No deben realizarse plantaciones en épocas de heladas. Si las plantas se reciben en obra en una de esas épocas, deberán depositarse hasta que cesen las heladas.

**Artículo 67.4. –Plantación en grandes jardineras**

En las jardineras en las que se disponga arbolado, se recomienda que la capa mínima de tierra sea:

- En arbolado de porte adulto pequeño: al menos, 90 cm de tierra más 10 cm de drenaje.
- En arbolado de porte adulto mediano: al menos, 120 cm de tierra más 10 cm de drenaje.
- En arbolado de porte adulto grande: no se recomienda el uso de arbolado de gran tamaño en maceteros o jardineras.

Las dimensiones de las jardineras aconsejables son:

- En arbolado de porte adulto pequeño: al menos 6 m<sup>2</sup> de planta. La dimensión más corta,  $\geq 2$  m.
- En arbolado de porte adulto mediano: al menos 9 m<sup>2</sup>. La dimensión más corta,  $\geq 3$  m.
- En arbolado de porte adulto grande: no se recomienda el uso de arbolado de gran tamaño en maceteros o jardineras.

Cuando se planten árboles en jardinera, cualquier posterior labor de mantenimiento respetará la zona de afección radical que se determinará en función del desarrollo del ejemplar. Por ello, se evitará el uso de plantas de temporada dentro de grandes jardineras donde esté implantado arbolado.

Deberán encontrarse en todo momento libres de vegetación adventicia y de cualquier tipo de objeto o desperdicio ajeno a la plantación.

**Artículo 67.5. –Sustitución artificial. Entutorado.**

Las plantas que no tengan asegurada su estabilidad deben ser entutoradas hasta su enraizamiento. El tutor debe ser mantenido hasta que el arbolito empiece a engrosar. Normalmente, serán retirados al cabo de dos años de plantación, salvo que existan razones técnicas especiales que aconsejen otro criterio.

Mientras tanto, se debe vigilar que el tutor o la atadura no ocasionen daños al tronco, por estrangulamiento o por rozamiento. En caso de herida, retirar el tutor, colocar un

tutor más alto e instalar una atadura más alta. Si la herida es considerable, puede ser preferible sustituir el árbol por uno nuevo.

La posición de los tutores y sus fijaciones se verificará periódicamente y siempre después de vientos fuertes y de lluvias copiosas y garantizando en todo momento que no opriman al vegetal.

Las funciones del entutorado son:

- Evitar movimientos que puedan producir rotura de raíces.
- Mantener en pie las plantas mientras no sean capaces de sostenerse por ellas mismas.
- Amortiguar los embates del viento.

Los criterios de ejecución del entutorado son:

- No se debe dañar ni la parte aérea ni las raíces de las plantas (ni siquiera el cepellón).
- Se debe colocar antes de rellenar el hoyo de plantación.
- Deben resistir el empuje de vientos de fuerte intensidad.
- Deben resistir los tirones, golpes y actos vandálicos que se puedan producir en la zona de la plantación. -No deben suponer peligro para las personas.
- La fijación a los troncos y ramas se hará con material elástico no abrasivo.

En muchas enredaderas puede ser necesario un soporte temporal hasta que sus sistemas de fijación puedan alcanzar el soporte definitivo (normalmente rejas o celosías).

Los enrejados con alambre plastificado y las celosías preparadas con esta finalidad, se colocarán separadas de la pared.

En el caso de setos, las protecciones serán de malla metálica con tratamiento de revestimiento plástico, entutorada a las distancias convenientes.

En el caso de grupos arbustivos, previamente a la plantación, se preparará el terreno convenientemente y se protegerá con tela antirraíces.

Para el caso de los árboles el entutorado consistirá en un tutor sencillo, o doble o triple a ambos lados de la raíz, unidos a una altura de 1,20 a 1,50 m con un travesaño, al cual se sujetará la planta mediante una atadura. En las plantaciones situadas en vías peatonales el doble piquete se orientará perpendicular al paso de los viandantes.

El tutor deberá hincarse en el terreno natural, por debajo de la tierra de relleno del hoyo, a una profundidad de 50 cm por debajo del fondo del agujero de plantación. El tutor quedará en posición vertical, lo más centrado posible con el tronco y a una distancia mínima de 20 cm respecto a éste.

El entutorado en árboles presentados a raíz desnuda se realizará en el tercio más bajo del tronco para mantener la flexibilidad. El material del tutor deberá garantizar el movimiento y engrosamiento del tronco, sin dañarlo.

Para casos especiales, como por ejemplo, las coníferas, y árboles ramificados desde la base, para los cuales la colocación de un solo tutor no es adecuada, se recurrirá a la fijación por medio de tres tutores colocados equidistantes entre sí de tal manera que se encuentren a 120º en planta.

La posición de los tutores y sus fijaciones se verificará periódicamente y siempre después de vientos fuertes y de lluvias copiosas.

#### *Artículo 67.6. –Ataduras*

La atadura no debe causar daño o heridas al árbol por roces o por estrangulamiento. El material debe ser durable, pues debe permanecer al menos dos años, blando, no abrasivo para la corteza y resistente a los rayos ultravioleta. Es preferible una correa de caucho o una cincha de nylon a un material elástico.

- Deben ser suficientemente anchas, para que no hagan cortes.
- Deben interponerse entre planta y tutor con un sistema que evite que se rocen.
- Deben colocarse flojas, para que no estrangulen.
- Siempre se deben clavar al tutor, con un clavo, tornillo, grapa u horquilla, de forma que no se escurran. Si no se clavasen, habría que apretar bastante para que no se escurra, corriendo el riesgo de provocar un estrangulamiento al árbol.
- Deben revisarse cada año, reponer las que faltan, aflojar las prietas, etc.

El engrosamiento del tronco se da al final de la primavera y principio del verano, de una forma bastante repentina. La atadura debe estar floja y debe revisarse en verano y después de vientos fuertes y de lluvias copiosas.

***Artículo 67.7. –Protecciones antifendas para arboles***

Estas protecciones se colocarán en función de la orientación y exposición al sol, según la sensibilidad específica del material vegetal.

Las protecciones deben proporcionar sombra a la zona a proteger y al mismo tiempo tienen que ser permeables. Se colocarán de forma que quede espacio para la circulación del aire entre el tronco y la protección. Las protecciones deberán ser revisadas periódicamente.

***Artículo 67.8. –Protecciones para plantaciones forestales***

Tras las plantaciones de carácter forestal, presentadas en bandejas de alveolos o contenedores forestales, se colocará un tubo protector de polipropileno de doble capa de 60 cm de altura, rodeando la planta y se anclará al suelo mediante un tutor o varilla.

En el tubo se podrán practicar incisiones para mejorar la aireación de la parte inferior de la planta, previamente a su colocación para evitar daños al material vegetal.

## **CAPÍTULO IV: MEDICIÓN Y ABONADO DE LAS OBRAS**

### **EPIGRAFE XIV: CONDICIONES GENERALES**

***Artículo 68. –Precio unitario***

En las normas de medición y abono contenidas en este Capítulo IV del Pliego de Condiciones, se entenderá siempre, como los precios unitarios la unidad de obra realmente efectuada y completamente terminada conforme a las indicaciones de los Documentos del Proyecto.

Por tanto, quedan comprendidos en ellos todos los gastos que el suministro y empleo de materiales y la realización de unidades de obra puedan ocasionar por cualquier concepto, así como, otros gastos, riesgos y gravámenes, aun cuando no figure en el Cuadro de precios.

Los precios serán invariables, las excepciones que pudieran darse a esta norma general constarán expresamente en el Presupuesto.

Las diversas unidades de obra se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios correspondiente, aplicándoles el coeficiente de subasta si lo hubiere.

La descripción de materiales y unidades de obra que figuran en los Capítulos II y III de este Pliego no es exhaustiva, y puede ser solamente enunciativa y dirigida simplemente a la mejor comprensión de las características del trabajo a realizar. En consecuencia, los materiales no reseñados y las operaciones no descritas que sean manifiestamente necesarios para ejecutar una unidad de obra se consideran incluidos en los precios de abono.

***Artículo 60. –Materiales sustituidos***

En las sustituciones debidamente justificadas y autorizadas, los nuevos materiales serán valorados según los precios que rijan en el mercado en el momento de redactar el documento que autorice la sustitución.

Si, a juicio de la Dirección de Obra, la sustitución no estuviera justificada y, por tanto, no se hubiese llevado a cabo, el Contratista no podrá reclamar pago alguno por los trabajos realizados y no terminados en las unidades de obra afectadas por la carencia de material cuya sustitución propuso. Estas unidades de obra podrán ser contratadas de nuevo libremente.

***Artículo 70. –Unidades de obra no previstas***

Si fuera necesario realizar una unidad de obra no prevista, el nuevo precio se determinará contradictoriamente conforme a las condiciones generales y considerando los precios de los materiales y de las operaciones que figuren en otras unidades del Proyecto.

La fijación del precio deberá hacerse previamente a la ejecución de la nueva unidad, mediante acuerdo entre de la Dirección de Obra y el Contratista. Los nuevos precios, una vez acordados, se someterán a la aprobación del órgano correspondiente, no pudiendo iniciarse la ejecución de dichas unidades en tanto no hayan sido aprobados estos precios.

Los nuevos precios se consideran incorporados, a todos los efectos, en los Cuadros de Precios del Proyecto que sirvió de base para el Contrato.

***Artículo 71. –Obra aceptable e incompleta***

Cuando por cualquier causa fuese necesario valorar obra aceptable, pero incompleta o defectuosa, la Dirección de obra determinará el precio de abono después de oír a la Contrata; ésta podrá optar entre aceptar el precio y terminar, o rehacer la obra con arreglo a condiciones, siempre que esté dentro de plazo.

**Artículo 72. –Medición y abono**

La medición y abono se hará por Unidades de obra, a continuación, se detalla cada uno de ellos acompañado de la periodicidad de cada obra que se señala en las Condiciones Particulares del presente Pliego de Condiciones.

Todas las medidas se harán en el sistema métrico decimal, la medición de las obras tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que la Dirección Técnica consigne.

**EPIGRAFE XV: MODIFICACIONES DE SUELO**

**Artículo 73. –Demoliciones y escarificados**

Las demoliciones se abonarán por partidaalzada a justificar.

Los escarificados se abonarán por metros cuadrados, realmente ejecutadas, según las indicaciones de este Pliego de Condiciones.

**Artículo 74. –Despeje y desbroce**

Se abonará por metros cuadrados, medidos a la terminación de los trabajos.

**Artículo 75. –Excavaciones**

La medición se hará partiendo de los datos tomados antes y después de la excavación: bien levantando los oportunos perfiles transversales o, si el volumen es de poca importancia, mediante un croquis en que se detallen superficie y profundidad media.

Se abonarán por metros cúbicos, referidos tal y como se encuentre su composición física actual, al precio por metro cúbico excavado que figura en el Cuadro de Precios correspondiente, cualquiera que sea la naturaleza del terreno, el destino que se dé a los productos a la excavación y el estado en que se encuentren los materiales que aparezcan.

**Artículo 76. –Extracción y acopio de tierra vegetal**

Se determinará el volumen de los acopios a los treinta días de su formación; si fueran a emplearse antes de este plazo se mediarán inmediatamente después de haber sido hechos y se deducirá un 20% del volumen obtenido.

El abono se hará por metros cúbicos y el precio comprenderá todas las operaciones reseñadas en el artículo correspondiente, incluida la fertilización.



**Artículo 77. –Terraplenes o rellenos**

La medición se hará como en el artículo 76, los datos posteriores se tomarán una vez compactado el terreno.

El volumen medio se abonará por metros cúbicos, al precio que figura en el Cuadro de Precios correspondiente, en el que van comprendidas las operaciones de extensión, humectación y compactación, así como las rampas de acceso a la zona a terraplenar.

**Artículo 78. –Refino**

La medición y abono se hará por metros cuadrados.

## **EPIGRAFE XVI: SUELO REVESTIDO**

**Artículo 79. –Características generales**

Todas las unidades de obra comprendidas en el apartado de suelo revestido y otros referentes a revestimiento de suelos, del capítulo tercero de este Pliego, se medirán por metros cuadrados realmente ejecutados; su valoración se obtendrá multiplicando el resultado de las mediciones por el precio unitario contratado para cada unidad.

## **EPIGRAFE XVII: PLANRACIONES**

**Artículo 80. –Preparación del suelo**

Los desfondes, laboríos e incorporación de abonos y enmiendas, se medirán y abonarán por metros cuadrados.

Las excavaciones y rellenos se medirán y abonarán por metros cúbicos, según las normas del Epígrafe XIV.

**Artículo 81. –Precauciones previas a la plantación**

Todas las operaciones comprendidas correspondientes a las precauciones previas a la plantación se consideran incluidas en los precios unitarios de plantación y no se abonarán aparte.

**Artículo 82. –Apertura de hoyos y zanjas**

La apertura de hoyos para la implantación de árboles, arbustos y matas se abonará por unidades realmente efectuadas y completamente terminadas.

La apertura de zanjas para la implantación de vegetales se abonará por metros lineales realmente efectuadas y completamente terminadas.

**Artículo 83. –Instalación de vegetales**

Las unidades de obra comprendidas en el grupo de vegetales se medirán:

- Árboles, arbustos y matas por el número de plantas.
- Encespedamientos, plantas vivaces bienales y anuales, así como plantas tapizantes se medirán por metros cuadrados.

El abono se hará multiplicando los resultados de las mediciones por los precios unitarios contratados.

**EPIGRAFE XVII: UNIDADES DE OBRAS**

**Artículo 84. –Definición general**

Las unidades de obras para las que no se especifica la forma de medición y abono, lo serán por unidades concretas lineales, superficiales, volumen, peso o unidad específica, según figuren expresadas en el Cuadro de Precios correspondiente, y por el número real de dichas unidades realizadas e incorporadas a la obra en las condiciones prescritas en el presente Pliego.

**EPIGRAFE XVIII: ENSAYOS**

**Artículo 85. –Definición general**

Serán de cuenta del Adjudicatario de las obras los gastos ocasionados por las pruebas o ensayos. La Dirección Técnica de las obras podrá ordenar los ensayos que estime convenientes para la buena ejecución de las mismas, debiendo poner el Contratista por su cuenta, los medios necesarios y abonado de las facturas del laboratorio, hasta un máximo del 1% del Presupuesto de Ejecución por Contrata resultante de la liquidación final de las obras.

Los gastos de las pruebas y ensayos que no resulten satisfactorios serán totalmente de cuenta del Adjudicatario de las obras.

**EPIGRAFE XIX: DEFECTOS DE EJECUCIÓN EN LAS OBRAS**

**Artículo 86. –Definición general**

Cuando la Dirección de Obra presumiese la existencia de defectos de ejecución, sea en el curso de la realización de las obras o antes de su recepción definitiva, podrá ordenar el levantamiento y reconstrucción en la parte o extensión necesaria. Los gastos de estas

operaciones serán de cuenta del Contratista cuando se confirmen los vicios o defectos supuestos.

## EPIGRAFE XX: MATERIAL SOBRENTE

### *Artículo 87. –Definición general*

No se adquiere compromiso ni obligación de comprar o conservar los materiales sobrantes después de haberse ejecutado las obras, o los no empleados al declararse la rescisión del contrato.

## EPIGRAFE XXI: CERTIFICACIÓN

### *Artículo 88. –Definición general*

El importe de las obras ejecutadas se acreditará mensualmente al Contratista por medio de certificaciones expedidas por el Director de la Obra en la forma legalmente establecida. Estas certificaciones mensuales tendrán la consideración de certificaciones a cuenta de la medición y liquidación final.

## EPIGRAFE XXII: PRECIOS UNITARIOS

### *Artículo 89. –Definición general*

Los precios unitarios fijados en el Contrato para cada unidad de obra cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución de la unidad correspondiente, incluidos los trabajos auxiliares, siempre que expresamente no se diga lo contrario en este Pliego de Condiciones.

## EPIGRAFE XXII: PRECIOS UNITARIOS

### *Artículo 90. –Definición general*

Las partidas alzadas se abonarán conforme se indique en este Pliego de Condiciones. En su defecto se considerarán a los efectos de abono:

- A. Como partidas alzadas a justificar, las susceptibles de ser medidas en todas sus partes en unidades de obra con precios unitarios.
  
- B. Como partidas alzadas de abono íntegro, aquellas que se refieren a trabajos cuya especificación figuren en los documentos contractuales del Proyecto y no sean susceptibles de medición.

Las partidas alzadas a justificar se abonarán según los precios de la contrata con arreglo a las condiciones de la misma y al resultado de las mediciones correspondientes. Cuando los precios de alguna de las unidades de obra que componen la partida alzada no figuren en los cuadros de precios del Proyecto, se procederá como con las unidades nuevas, de acuerdo con este Pliego.

Las partidas alzadas de abono íntegro se abonarán al Contratista en su totalidad, una vez terminados los trabajos en obras a que se refieren, de acuerdo con las condiciones del Contrato y sin perjuicio de la que este Pliego de Condiciones pueda establecer respecto de su abono racionado en casos justificados.

Cuando la especificación de los trabajos u obras constitutivos de una partida alzada de abono íntegro no figuren en los documentos contractuales del proyecto, o figure de modo incompleto, impreciso o insuficiente a los fines de su ejecución, se estará a las instrucciones que a tales efectos dicte, por escrito, el Director de la Obra, contra los cuales podrá recurrir el Contratista en la forma y plazos reglamentados.

## EPIGRAFE XXIII: MATERIALES ACOPIADOS

### *Artículo 91. –Definición general*

Los materiales acopiados no serán abonados al Contratista, a no ser que figure lo contrario en este Pliego de Condiciones o se indique su forma de pago en las cláusulas del Contrato.

## EPIGRAFE XXIV: INSTALACIONES Y EQUIPOS

### *Artículo 92. –Definición general*

Los gastos correspondientes a instalaciones y equipos de maquinaria se considerarán incluidos en los precios de las unidades correspondientes y, en consecuencia, no serán abonados separadamente, a no ser que expresamente se indique lo contrario en el Contrato.

## EPIGRAFE XXV: EXCESOS INEVITABLES

### *Artículo 93. –Definición general*

Los excesos de obra que se consideran inevitables se abonarán a los precios que para las unidades realizadas figuren en el Contrato.

Cuando este Pliego de Condiciones prevea determinadas tolerancias entre las mediciones de unidades previstas y las finales, el Contratista tendrá derecho al abono de la obra realizada, hasta el límite fijado por la tolerancia prevista, no siendo de abono el exceso de este límite.

## CAPÍTULO V: DISPOSICIONES GENERALES

### EPIGRAFE XXVI: DISPOSICIONES APLICABLES

#### *Artículo 94. –Definición general*

El Contratista se obliga al cumplimiento de:

- Las leyes vigentes, o que pudieran dictarse durante la ejecución de las obras, en materia laboral, de Seguridad Social y de seguridad e higiene en el trabajo.
- La legislación de Contratos con el Estado, Corporaciones locales, etc., cuando éste sea el caso. - Las disposiciones de este Pliego de Condiciones.
- Los Pliegos de Condiciones Particulares y Económicas que se establezcan para la contratación de estas obras.

El incumplimiento de estas obligaciones por parte del Contratista, o de la infracción de las disposiciones citadas, no implicará responsabilidad alguna para la administración contratante.

### EPIGRAFE XXVII: CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO

#### *Artículo 95. –Definición general*

Las descripciones que figuren en un documento del Proyecto y hayan sido omitidas en los demás habrán de considerarse como expuestas en todos ellos. En caso de contradicción entre Planos y Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último.

La omisión, descripción incompleta o errónea de alguna operación de patente necesidad para llevar a cabo los fines del Proyecto, no exime a la Contrata de realizar dicha operación como si figurase completa y correctamente descrita.

### EPIGRAFE XXVIII: PERMISOS Y LICENCIAS

**Artículo 96. –Definición general**

La Contrata deberá obtener a su costa todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras.

**EPIGRAFE XXIX: GASTOS A CARGO DEL CONTRATISTA**

**Artículo 97. –Definición general**

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos de:

- Limpieza y policía de la obra, tanto durante la ejecución como en el momento de su terminación y entrega.
- Protección y seguros de la obra en ejecución.
- Liquidación y retirada, en caso de rescisión del contrato, cualquiera que sea su causa y momento.
- Replanteo, análisis, pruebas, etc., que se especifican en los capítulos anteriores del Pliego.

**CAPÍTULO VI: RIEGO**

**EPIGRAFE XXX: NORMAS DE EJECUCIÓN DE INSTALACIONES DE RIEGO**

**Artículo 98. –Normativa**

Con carácter general, se seguirán las Normas que se detallan a continuación:

1. Características generales
2. Zanjas
3. Contadores
4. Tuberías
5. Collarines
6. Aparatos de riego
7. Bocas de riego
8. Programadores

9. Instalación eléctrica

10. Arquetas

11. Instalación

## EPIGRAFE XXXI: CARACTERISTICAS GENERALES

### *Artículo 99. –Generalidades*

Con carácter general, el proyecto de riego pretenderá dotar de riego por aspersión con programación y apoyo de bocas de riego a las zonas verdes de la ciudad.

1. El objeto de estas normas es lograr una utilización más racional del agua en jardines, consiguiendo una mejor utilización del agua por la planta, un menor consumo y un ahorro importante en mano de obra en su mantenimiento, al intentar uniformizar y racionalizar la instalación.
2. El diseño de riego debe garantizar que la superficie se cubra uniformemente de tal manera que cada zona reciba la misma cantidad de agua por metro cuadrado.
3. La acometida a toma general se realizará desde el punto de la red general que se indique o desde el contador cuando éste exista. Se colocará una llave de paso en toma, de forma que se pueda cortar el riego independientemente.
4. A la hora de diseñar el riego y siempre que sea posible, se separarán los circuitos de zonas de sombra y zonas soleadas, para reducir el consumo de agua.

## EPIGRAFE XXXII: ZANJAS

### *Artículo 100. –Fases a seguir*

1. La realización de zanjas se hará previo replanteo.
2. Las zanjas para alojamiento de las tuberías de riego y de los cables eléctricos para el automatismo tendrán una profundidad mínima de 400 mm, debiendo realizarse con máquina zanjadora de cadena cuando son en tierra. El empleo de otro tipo de maquinaria propuesta por deberá ser aprobada por la propiedad.
3. Como norma general, las zanjas irán separadas de los árboles a una distancia igual o superior a la proyección de su copa. Las zanjas no deben acercarse a una



distancia inferior a 5 veces el diámetro del árbol, no siendo esta distancia inferior a 2 m en ningún caso.

Cuando por diversas circunstancias el trazado esté situado entre 3 y 5 veces el diámetro del árbol, la afección radical se considera grave. En este caso la apertura de la zanja deberá ser manual.

Si se pretende un trazado de zanjas a una distancia igual o inferior a 3 veces el diámetro del árbol, la afección es considerada muy grave, por lo que implicará irremisiblemente la eliminación del árbol afectado, estudiándose la posibilidad de excavar manualmente.

Se evitará en todo momento el paso de maquinaria por encima de la zona de seguridad radical. Es por ello que posteriormente a la aceptación del replanteo de las zanjas por parte de la propiedad y previo a la ejecución de las zanjas, se deberá delimitar y señalar convenientemente la zona de seguridad radical.

4. El relleno de las zanjas se realizará con los productos procedentes de la propia excavación, una vez libres de piedras, de elementos extraños al sustrato y de restos de materiales de riego u otros elementos. Si la calidad del terreno no es la adecuada y antes de proceder al relleno, se extenderá una base de arena exenta de carbonatos de al menos 5 cm para asiento de la tubería y se tapaná la misma, también con arena, sobrepasando 10 cm la tubería.
5. No se tapaná ninguna zanja sin haber probado antes el circuito de riego correspondiente.

## EPIGRAFE XXXIII: CONTADORES

### *Artículo 101. –Definición general*

Respecto a los contadores a instalar, éstos serán proporcionales y adecuados a la superficie a regar.

## EPIGRAFE XXXIV: TUBERIAS

### *Artículo 102. –Disposiciones generales*

1. Con carácter general todas las tuberías en carga irán bajo zona pavimentada, salvo cruces y casos extraordinarios. Las uniones serán soldadas. Las tuberías bajo zona pavimentada no deberán llevar uniones más que en las arquetas.

2. Dentro de un mismo circuito nunca se reducirá la tubería de su diámetro calculado a tubería de inferior diámetro.
3. Para circuitos con diámetros inferiores a 50 mm, la tubería será de la misma sección en todo el circuito.
4. Los diámetros mínimos de tuberías para aspersores y difusores serán de 25 mm.
5. Las tuberías a instalar tendrán una antigüedad no superior a los tres meses desde la fecha de fabricación.
6. Entre el punto de toma y las electroválvulas de cierre de cada sector, se dispondrán conducciones de diámetro superior, con el fin de reducir las pérdidas de carga, así como en el tramo que va desde la electroválvula, hasta el anillo del circuito, para garantizar el caudal.
7. Mientras dure el proceso de la instalación del riego, todas las tuberías irán con tapones que garanticen la no penetración de ningún elemento extraño.
8. La unión de la tubería al aparato de riego será siempre hasta 5 atm con bobina roscada flexible. Los collarines se colocarán en horizontal y el diámetro de la toma de salida será igual al de la tubería.
9. Todas las uniones en rosca deberán ir con teflón en cantidad suficiente para garantizar su estanqueidad, y en el caso de las electroválvulas será con estopa y pintura de minio de plomo y con sujeción suficiente para pruebas de 15 atm. de presión. No se colocará ninguna pieza que disminuya el diámetro interior de las tuberías.
10. Siempre que sea posible, los circuitos de riego serán cerrados, para garantizar mayor uniformidad de la presión y caudal del agua.
11. Cuando la Dirección de la Obra autorice la colocación de tubería flexible hasta los aparatos de riego, se tomará siempre desde la general del circuito y su longitud será igual o menor a un metro.
12. Las tuberías serán homologadas, de uso sanitario y cumplirán con la normativa vigente, y estarán fabricadas bajo la Norme UNE 51.131, así como todas las piezas y material auxiliar. Todas las tuberías serán de uso alimentario y de baja densidad. En el caso de tuberías de diámetro igual o mayor a 100 mm, éstas deberán ser de fundición modular tipo K-9.

## EPIGRAFE XXXV: COLLARINES

### *Artículo 103. –Disposiciones generales*

1. Los collarines tendrán un mínimo de cuatro tornillos de sujeción, para garantizar su resistencia.
2. La broca del taladro tendrá la sección máxima que admita el collarín.
3. La salida del collarín será siempre de la misma sección que el tubo de derivación.
4. Cuando el circuito sea en línea, el último collarín se colocará a una distancia igual o superior a un metro del tapón final y a un metro y medio del arranque de la electroválvula.

## EPIGRAFE XXXVI: APARATOS DE RIEGO

### *Artículo 104. –Disposiciones generales*

1. Al objeto de independizar los distintos sectores de riego y la red de bocas de riego, se instalarán llaves de paso tanto en el riego manual como en el automático. Dichas llaves serán de esfera PP Jintem o similar, de mariposa.
2. Los aparatos de riego se colocarán anexos a los caminos y a una distancia no superior a tres centímetros y con una profundidad sobre el nivel de tierra de 1-2 cm.
3. Los aparatos de riego serán emergentes y antivandálicos, resistentes al impacto, de rotación por turbina y con modelo circular y sectorial o solo circular, con memoria y emergencia de 8/10 cm. Las boquillas tendrán caudales proporcionales al sector fijado, tornillo regulador de alcance y pequeño diámetro visible.
4. Los aparatos de riego tendrán modelo con válvula antirretorno, las cuales se instalarán en los puntos que sea necesario para evitar el vaciado de las tuberías.

5. Las electroválvulas estarán construidas en plástico y acero inoxidable o bronce, anticorrosivas, con regulador de caudal y rosca hembra con refuerzo de acero inoxidable.

## EPIGRAFE XXXVII: BOCAS DE RIEGO

### *Artículo 105. –Disposiciones generales*

1. Las bocas de riego serán de hierro fundido y modelo copa.
2. Las piezas de unión entre la tubería y las bocas de riego serán de bronce para evitar roturas.
3. Siempre que se diseñe una zona verde, se reforzará el sistema de riego con bocas de riego, colocadas.
4. cada 40-60 metros en caminos o zonas pavimentadas. Si con esto no se cubre toda la zona, será necesario colocar bocas de riego en zona verde, garantizando que no quede ningún árbol a más de 50 metros de una boca de riego.

## EPIGRAFE XXXVIII: PROGRAMADORES

### *Artículo 106. –Disposiciones generales*

1. Los programadores de riego se instalarán en un lugar tal que garantice la mayor visibilidad de la zona.
2. Todos los programadores tendrán conexión a los interruptores de lluvia, que se colocarán en farolas cercanas. Siempre que exista más de un programador, colocados en distintos lugares, se construirá canalización subterránea para que puedan estar comunicados entre sí.
3. Los programadores serán electrónicos o electromecánicos y con capacidad suficiente para atender el riego de las estaciones proyectadas, debiendo ir colocados en armario metálico dentro del pedestal.
4. Siempre que sea posible, la programación será central, es decir que las electroválvulas se conectarán a un único programador.

## EPIGRAFE XXXIX: INSTALACIÓN ELÉCTRICA

**Artículo 107. –Disposiciones generales**

1. Los cables a utilizar serán conductores de 6 mm<sup>2</sup> (en función del número de electroválvulas servidas por el tramo), de tipo plastigrón o similar y de 600 a 1000 v. Irán protegidos bajo tubo corrugado de P.V.C.
2. A partir de 200 metros de distancia, las conexiones eléctricas a electroválvulas irán con cables independientes.
3. Todas las uniones eléctricas serán estancas por recauchutado, sellado por silicona o procedimiento adecuado definido en Proyecto.
4. En la unidad de instalación eléctrica se incluirán las acometidas a red general, aparatos de protección, cableado, conexiones a electroválvulas y programadores y labores auxiliares, debiendo quedar la instalación probada y en perfecto estado.
5. Las conducciones eléctricas deberán ir bajo zona pavimentada.

**EPIGRAFE XL: ARQUETAS**

**Artículo 108. –Disposiciones generales**

1. Las arquetas, bocas de riego y pedestales de programación irán en zonas pavimentadas (caminos, aceras) y se colocarán según plano.
2. Las arquetas serán de ladrillo macizo de 1/2 asta, recibidas con mortero de cemento y enfoscadas exterior e interiormente, realizadas sobre una capa de arena drenante perfectamente asentada, con pasamuros y con medidas interiores suficientes para poder trabajar dentro de ellas, garantizando que se puedan soltar las electroválvulas individualmente y en su conjunto, según plano adjunto.
3. Las arquetas tendrán suficiente resistencia como para poder soportar el peso de camiones de dos ejes cargados.
4. Las tapas de las arquetas serán de hierro fundido y con cerradura, siendo sus dimensiones de 800 x 800 mm.
5. Cuando el tamaño de la arqueta sea tal que no se pueda cubrir con una tapa, se hará con dos.

## EPIGRAFE XLI: INSTALACIÓN

### *Artículo 108. –Disposiciones generales*

1. Serán por cuenta del contratista la realización de toda la instalación de riego, incluyendo en dicha instalación las conexiones eléctricas, la prueba y puesta a punto de toda la instalación, con regulación de aparatos de riego incluida.
2. Se efectuará la prueba de presión de la tubería principal que conduce el agua hasta las electroválvulas.
3. Las tuberías secundarias y laterales de riego se limpiarán, para lo cual se introducirá agua con los tapones finales abiertos y probarán antes de la colocación de los aparatos de riego. Para ello deberán dejarse descubiertas todas las piezas especiales de la instalación y el tubo flexible de alimentación a aspersores y difusores doblado y cerrado.
4. Se realizará prueba de funcionamiento de la instalación, automatismo y regulación de alcances y sector regado.
5. Una vez terminada la obra y previo a la recepción, se entregará plano detallado en soporte digitalizado de fin de obra, en donde se reflejarán las instalaciones realmente ejecutadas y las modificaciones introducidas. Asimismo, se entregará un esquema sinóptico en el que se sitúen electroválvulas y programador, especificando cómo se realiza el control del riego.

## CAPÍTULO VII: DISPOSICIONES TÉCNICAS CON CARÁCTER PARTICULAR

### EPIGRAFE XLII: DISPOSICIONES TÉCNICAS

#### *Artículo 109. –Normativa*

- NTJ 01: Diseño y proyecto de los espacios verdes
  - NTJ 01I: Recomendaciones de proyecto de infraestructuras de riego.
  - NTJ 01P: Pantallas vegetales: Recomendaciones para su uso como barreras acústicas y visuales
- NTJ 02: Movimiento de tierras y acondicionamiento del suelo.
  - NTJ 02A: Acopio de tierra vegetal de obra
- NTJ 03: Protección del paisaje.

- NTJ 03E: Protección de los elementos vegetales en los trabajos de construcción.
- NTJ 03S: Sustentación artificial y protección del arbolado
  
- NTJ 04: Instalaciones de sistemas de riego
  - NTJ 04R parte1: Riegos aéreos por aspersión y difusión
  - NTJ 04R parte2: Riegos localizado superficial y enterrado
  
- NTJ 07: Suministro del material vegetal
  - NTJ 07A: Calidad general
  - NTJ 07C: Coníferas y resinosas
  - NTJ 07D: Árboles de hoja caduca
  - NTJ 07E: Árboles de hoja perenne
  - NTJ 07F: Arbustos
  - NTJ 07G: Matas y subarbustos
  - NTJ 07H: Plantas herbáceas perennes
  - NTJ 07I: Trepadoras
  - NTJ 07J: Plantas tapizantes
  - NTJ 07N: Céspedes y praderas
  - NTJ 07R: Rosales
  - NTJ 07V: Plantas autóctonas para revegetación
  
- NTJ 08: Implantación del material vegetal
  - NTJ 08B: Trabajos de plantación
  - NTJ 08C: Técnicas de plantación de árboles
  - NTJ 08E: Trasplante de grandes ejemplares
  - NTJ 08H: Hidrosiembras
  - NTJ 08G: Siembras e implantación de céspedes y praderas
  
- NTJ 11: Ajardinamientos especiales
  - NTJ 11E: Cubiertas ecológicas extensivas
  - NTJ 11I: Cubiertas ajardinadas intensivas
  
- NTJ 12: Restauración del paisaje: Obras de bioingeniería
  - NTJ 12S p.1: Técnicas de recubrimiento de taludes
  - NTJ 12S p.2: Técnicas de estabilización de taludes
  - NTJ 12S p.3: Técnicas mixtas de revestimiento de taludes
  
- NTJ 13: Ensayos y control de calidad



- NTJ 13: Métodos de análisis de campo y de suelos de céspedes no deportivos y praderas
  
- NTJ 14: Mantenimiento y conservación de los espacios verdes
  - NTJ 14B: Mantenimiento de palmeras
  - NTJ 14C p.2: Mantenimiento del arbolado: Poda
  - NTJ 14C p. 3: Mantenimiento del arbolado: Otras operaciones
  - NTJ 14D: Mantenimiento de plantaciones arbustivas
  - NTJ 14G: Mantenimiento de céspedes no deportivos y praderas
  - NTJ 14L: Mantenimiento de la obra civil: Elementos de urbanización
  - NTJ 14M: Mantenimiento de los elementos de mobiliario

## PARTE II: APARTADO ESPECÍFICO DE OBRA CIVIL

### CAPÍTULO I: GENERALIDADES

#### EPIGRAFE I: NATURALEZA

##### *Artículo 1. – Contesto general*

Se denomina Pliego general de prescripciones técnicas al conjunto de condiciones que han de cumplir los materiales empleados en la construcción o, así como las técnicas de su colocación en obra y las que han de regir la ejecución de las instalaciones que se vayan a realizar en el mismo.

Se seguirá, en todo, lo establecido en el pliego de prescripciones técnicas para la edificación, elaborado por la Dirección General de Arquitectura, así como en las disposiciones y condiciones generales de aplicación y los Documentos Básicos que conforman el Código Técnico de la Edificación, además como complemento de los DB, de carácter reglamentario, se seguirán los Documentos Reconocidos por el CTE, definidos como documentos técnicos sin carácter reglamentario, que cuentan con el reconocimiento del Ministerio de la Vivienda y órdenes vigentes hasta la fecha de redacción de este proyecto.

## EPIGRAFE II: DOCUMENTOS DEL CONTRATO

### *Artículo 2. – Documentación que lo compone*

Los documentos que constituyen el Contrato son:

- El acuerdo de Contrato y compromiso propiamente dicho.
- El presente Pliego de Condiciones Generales.
- Los documentos del proyecto, gráficos y escritos.
- Planning de obra.

## EPIGRAFE III: PREPARACIÓN DE LA OBRA

### *Artículo 3. – Aspectos a tener en cuenta*

- Los detalles complementarios.
- La memoria de organización de obra.
- Calendario de ejecución pormenorizado.

Además de los tres aspectos mencionados se deberán tener en cuenta otras especificaciones para situaciones determinadas que se detallan a continuación.

Para la documentación que haya podido quedar incompleta, se seguirá lo marcado en el Pliego General de Condiciones de la edificación, establecido por la Dirección General de Arquitectos y normativas vigentes.

Cualquier cosa mencionada en uno de los documentos del Contrato, si en la documentación se describen, gráfica o estrictamente, elementos no cubiertos por el Contrato, el Constructor lo señalará a la Dirección Facultativa que le relevará de su interés.

Previamente a la formalización del Contrato, el Constructor deberá haber visitado y examinado el emplazamiento de las obras, y de sus alrededores, y se habrá asegurado que las características del lugar, su climatología, medios de acceso, vías de comunicación, instalaciones existentes...etc., no afectarán al cumplimiento de sus obligaciones contractuales.

Durante el período de preparación tras la firma del Contrato, deberá comunicar a la Dirección Facultativa, y antes del comienzo de ésta, todas las operaciones necesarias para la ejecución de las obras por el Constructor, y también la circulación por las vías vecinas que este precise, será realizada de forma que no produzcan daños, molestias o interferencias no razonables a los propietarios vecinos o a posibles terceras personas o propietarios afectados.

El Constructor tomará a su cargo la prestación de personal para la realización inicial y el mantenimiento de todas las instalaciones necesarias para la protección, iluminación y vigilancia continua del emplazamiento de las obras, que sean necesarias para la seguridad o buena realización de éstas, según la Reglamentación Oficial vigente o las instrucciones de la Dirección Facultativa.

En particular, el Constructor instalará un vallado permanente, durante el plazo de las obras, como mínimo igual al exigido por las Autoridades del lugar en donde se encuentren las obras.

El Constructor instalará todos los servicios higiénicos que sean precisos para el personal que intervenga en las obras, de conformidad con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Serán expuestos por el Constructor a la Dirección Facultativa los materiales o procedimientos no tradicionales, caso de interesar a aquel su empleo; el acuerdo para ello deberá hacerse constar tras el informe Técnico pertinente de ser necesario lo más rápidamente posible.

También serán sometidos, por el Constructor, los estudios especiales necesarios para la ejecución de los trabajos. Antes de comenzar una parte de obra que necesite de dichos estudios, el Constructor habrá obtenido la aceptación técnica de su propuesta por parte de la Dirección Facultativa, sin cuyo requisito no se podrá acometer esa parte del trabajo.

#### **EPIGRAFE IV: COMIENZO DE LA OBRA**

##### ***Artículo 4. – Aspectos a reseñar***

La obra se considerará comenzada tras la aceptación del replanteo; en ese momento se levantará el Acta de Replanteo. El Constructor será responsable de replanteo correcto de las obras, a partir de los puntos de nivel o de referencias que serán notificados por el Promotor.

Será igualmente responsable de que los niveles, alineaciones y dimensiones de las obras ejecutadas sean correctas, y de proporcionar los instrumentos y mano de obra necesarios para conseguir este fin.

Si durante la realización de las obras se apreciase un error en los replanteos, alineaciones o dimensiones de una parte cualquiera de las obras, el Constructor procederá a su rectificación a su costa. La verificación de los replanteos, alineaciones o dimensiones por la Dirección Facultativa no eximirá al Constructor de sus responsabilidades en cuanto a sus exactitudes.

El Constructor deberá cuidadosamente proteger todos los mojones, estacas y señales que contribuyan al replanteo de las obras.

Todos los objetos de valor encontrados en las excavaciones en el emplazamiento, tales como fósiles, monedas, otros restos arqueológicos o elementos de valor geológico, serán considerados como propiedad del Promotor, y el Constructor, una vez enterado de la existencia de estos, se lo notificará al Promotor y tomará todas las medidas y precauciones necesarias, según le indique el Promotor, para impedir el deterioro o destrucción de estos objetos.

Caso de que estas instrucciones del Promotor encaminadas a este fin comportasen alguna dificultad para el cumplimiento de las obligaciones del Contrato, el Constructor se lo hará notar así al Promotor para una solución equitativa de estas dificultades.

## EPIGRAFE V: EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

### *Artículo 5. – Definición general*

Las obras de construcción se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del Director de Obra y del Director de la Ejecución de la Obra.

Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Publicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. El contenido de la documentación del seguimiento de la obra es, al menos, el libro de Órdenes y Asistencias, el libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, el proyecto, sus anejos y modificaciones, la licencia de obras, la apertura de centro de trabajo y en su caso, las autorizaciones administrativas; y el certificado final de obra.

Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra. Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

A. Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras, tal control tiene por objeto comprobar las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen a lo establecido en el proyecto y comprenderá:

1. El control de la documentación de los suministros, de forma que los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:
  - a. Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
  - b. El certificado de garantía del fabricante, firmado por personas físicas
  - c. Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al mercado CE, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afectan a los productos suministrados.
2. El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, así el suministrador proporcionará la documentación precisa sobre los distintivos de calidad que ostenten los productos, sistemas o equipos suministrados y las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores y el director de ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas.
3. El control mediante ensayos que pueden ser necesarios según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenado por la dirección facultativa

B. Control de ejecución de la obra:

1. Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen.
  2. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
  3. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.
- C. Control de la obra terminada deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

Se establece expresamente que las instrucciones de la Dirección Facultativa tendrán carácter ejecutivo y serán cumplidas por el Constructor sin perjuicio de las demandas posteriores por las partes interesadas, y de las responsabilidades a que hubiese lugar. Se incluyen las instrucciones:

- Para demoler o corregir las obras que no hayan sido ejecutadas según las condiciones del contrato.
- Para retirar y reemplazar los prefabricados y materiales defectuosos.
- Para asegurar la buena ejecución de los trabajos.
- Para conseguir respetar el calendario de ejecución.

Si el Constructor estima que las órdenes que le han sido dirigidas son contrarias a sus obligaciones contractuales, o que le exceden, deberá expresar sus reservas en un plazo de 15 días a partir de su recepción.

En caso de que el Promotor decidiese sustituir a las personas o sociedades encargadas de la Dirección de obra, o al Director de la Obra o al Director de Ejecución Material de la Obra, podrá hacerlo, notificándose así al Constructor. Las atribuciones y responsabilidades de esta nueva Dirección de obra, del Director de la Obra o del Director de Ejecución Material, serán las mismas establecidas en Contrato para los anteriores.

El Constructor tendrá la responsabilidad de aportar todo el personal necesario, tanto en sus niveles de dirección y organización o administración como en los de ejecución, para el correcto cumplimiento de las obligaciones contractuales.

El Constructor designará a una persona suya, como Representante, a todos los efectos, para la realización de las obras, esta figura se denomina jefe de Obra. El jefe de Obra deberá tener la experiencia y calificación necesaria para el tipo de obra de que se trate, y deberá merecer la aprobación de la Dirección de obra.

El jefe de Obra del Constructor será asignado exclusivamente a la obra objeto de este Contrato y deberá permanecer en la obra durante la jornada normal de trabajo, donde atenderá a los requerimientos de la Dirección de obra como interlocutor válido y responsable en nombre del Constructor.

Caso de que la Dirección de obra observase defectos en el comportamiento del jefe de Obra, podrá retirarle su aprobación y solicitar un nuevo Jefe de Obra que será facilitado por el Constructor sin demora excesiva.

El Constructor empleará en la obra únicamente el personal adecuado, con las calificaciones necesarias para la realización del trabajo. La Dirección de obra tendrá autoridad para rechazar o exigir la retirada inmediata de todo el personal del Constructor que, a su juicio, tenga un comportamiento defectuoso o negligente, o realice imprudencias temerarias, o sea incompetente para la realización de los trabajos del Contrato.

El Constructor deberá, en todas sus relaciones con el personal, así como por sus consecuencias para el cumplimiento de sus obligaciones contractuales, tener presentes las fiestas y días no hábiles por razones religiosas o políticas que estén reglamentadas o que constituyan tradición en la localidad.



El Constructor deberá, permanentemente, tomar las medidas razonables para prevenir cualquier acción ilegal, sediciosa o política que pueda alterar el orden de la obra o perjudicar a las personas o bienes situados en las proximidades.

El Constructor deberá suministrar, con la periodicidad que le indique la Dirección de obra, un listado de todo el personal empleado en las obras, indicando nombres y categorías profesionales.

El Promotor podrá solicitar al Constructor que todo su personal lleve un distintivo adecuado, a efectos de controlar el acceso a las obras.

El Constructor se compromete a emplear personal únicamente en conformidad con la Reglamentación Laboral Vigente, y será responsable total en caso de que este requisito no se cumpla.

Todos los requisitos indicados en el Contrato, para el personal del Constructor, se aplicarán igualmente al de sus subcontratistas, y el Constructor será el responsable total de que sean cumplidos. Especialmente, el Constructor será responsable del cumplimiento de todas las obligaciones de la Seguridad Social de sus subcontratistas.

El Constructor establecerá un domicilio cercano a la obra a efectos de notificaciones. El Promotor tendrá la facultad de hacer intervenir, simultáneamente, en las obras a otros constructores o instaladores o personal propio suyo, además del Constructor participante en este Contrato.

La coordinación entre el Constructor y los demás constructores mencionados en el párrafo anterior se hará según las instrucciones de la Dirección de obra. El Constructor se compromete a colaborar en estas instrucciones, teniendo en cuenta que deberán estar encaminadas a conseguir una mejor realización de las obras sin producir perjuicios al Constructor.

El Constructor no podrá negarse a la prestación a los demás constructores o al Promotor, de sus medios auxiliares de elevación o transporte, o instalaciones auxiliares, tales como agua potable o de obra, servicios higiénicos, electricidad, siempre que esta utilización no le cause perjuicios o molestias apreciables y recibiendo como contraprestación por este servicio, unas cantidades razonables en función de los costes reales de las mismas.

Si alguna parte de la obra del Constructor depende, para que pueda ser realizada correctamente, de la ejecución o resultados de los trabajos de otras empresas contratadas o instaladores, o del Promotor, el Constructor inspeccionará estos trabajos

previos y notificará inmediatamente a la Dirección de obra todos los defectos que haya encontrado, y que impidan la correcta ejecución de su parte.

El hecho de no hacer esta inspección o no notificar los defectos encontrados, significaría una aceptación de la calidad de la misma para la realización de sus trabajos.

En el caso de que se produzcan daños entre el Constructor y cualquier otra empresa contratada o instalador participante en la obra, el Constructor está de acuerdo en resolver estos daños directamente con el constructor o instalador interesado, evitando cualquier reclamación que pudiera surgir hacia el Promotor.

## EPIGRAFE VI: CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES

### *Artículo 6. – Definición general*

Los materiales y la forma de su empleo estarán de acuerdo con las disposiciones del Contrato, las reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.

La Dirección de obra podrá solicitar al Constructor que le presente muestras de todos los materiales que piensa utilizar, con la anticipación suficiente a su utilización, para permitir ensayos, aprobaciones o el estudio de soluciones alternativas.

De acuerdo con la CTE, los productos, equipos y materiales que se incorporen de manera permanente a las estructuras, en función de su uso previsto, llevarán marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992 de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995 de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, u otras Directivas europeas que les sean de aplicación.

Las marcas, sellos, certificaciones de conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios que faciliten el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE, podrán ser reconocidos por las Administraciones Públicas competentes.

También podrán reconocerse, de acuerdo con lo establecido en el apartado anterior, las certificaciones de conformidad de las prestaciones finales, las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen en la ejecución de las obras, las certificaciones medioambientales que consideren el análisis del ciclo de vida de los productos, otras evaluaciones medioambientales de edificios y otras certificaciones que faciliten el cumplimiento del CTE.

Todos los materiales que se compruebe son defectuosos, serán retirados inmediatamente del lugar de las obras, y sustituidos por otros satisfactorios.

## EPIGRAFE VII: CONDICIONES ECONÓMICAS: VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

### *Artículo 7. – Formas de abonar el gasto de obra*

1. Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
2. Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, el precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas se abonará al Constructor el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3. Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Arquitecto-Director.  
Se abonará al Constructor en idénticas condiciones al caso anterior.
4. Por listas de jornales y recibos de materiales autorizados en la forma que el presente Pliego General de Condiciones económicas determina.
5. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

## EPIGRAFE VIII: RECEPCIÓN

### *Artículo 8. – Definición general*

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

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- A. Las partes que intervienen.
- B. La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- C. El coste final de la ejecución material de la obra.
- D. La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- E. Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.

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

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En este caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

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

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

Una vez finalizada la obra, el proyecto, con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

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

Se admitirán como días de condiciones climatológicas adversas a efectos de trabajos que deban realizarse a la intemperie aquellos en los que se dé alguna de las condiciones siguientes:

- La temperatura sea inferior a -2 grados C. después de transcurrida una hora desde la de comienzo normal de los trabajos.
- La lluvia sea superior a 10 mm medidos entre las 7 h. y las 18 h.
- Se podrá prever un plazo máximo de dos días, después de una helada prolongada, a fin de permitir el deshielo de los materiales.

## EPIGRAFE IX: PUESTA EN OBRA EL HORMIGÓN

### *Artículo 9. – Colocación*

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado.

En el vertido y colocación de las masas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde una altura superior a 1,50 m, quedando prohibido el arrojado con palas a gran distancia, distribuirlos con rastrillas, o hacerlo avanzar más de 1 m dentro de los encofrados.

No se colocarán en obra capas o tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad del Director de Obra, una vez se hayan revisados las armaduras ya colocadas en su posición definitiva.

Preparación del cimientado. Hormigón de limpieza:

- La solera de asiento u hormigón de limpieza debe extenderse sobre la superficie de excavación con el espesor contemplado en proyecto.

En el caso de cimentaciones en medios rocosos, la preparación de la superficie de apoyo deberá facilitar una fuerte unión entre el terreno y el hormigón.

En el caso de cimentaciones en suelos, la preparación de la superficie de apoyo deberá proporcionar la conveniente uniformidad de la deformabilidad del medio de forma que no se produzcan asientos diferenciales perjudiciales para la estructura de hormigón.

El espesor de la capa de hormigón de limpieza sobre apoyo de suelos o rellenos existentes será uniforme e igual a la definida en los planos. Sobre apoyo rocoso se definirá por el espesor mínimo sobre las partes más salientes.

*Artículo 10. – Transporte de hormigón*

No se mezclarán masas frescas fabricadas con distintos tipos de cemento. El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible, empleando métodos que impidan toda segregación, exudación, evaporación de agua o infusión de cuerpos extraños en la masa.

Al cargar los elementos de transporte no deben formarse con las masas montones cónicos de altura tal, que favorezca la segregación.

La máxima caída libre vertical de las masas, en cualquier punto de su recorrido, no excederá de 1,5 m, procurándose que la descarga del hormigón en la obra se realice lo más cerca posible del lugar de su ubicación definitiva, para reducir al mínimo las posteriores manipulaciones.

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

El tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central se y transporta en amasadas móviles, el volumen de hormigón transportados no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la cara de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón e impedir que se cumpla lo estipulado en el apartado 69.2.5 de la EHE.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se cuidará especialmente de que no se produzca desecación de los amasijos durante el transporte.

A tal fin, si éste dura más de 30 min, se adoptarán las medidas oportunas, tales como cubrir los camiones o amasar con agua enfriada, para conseguir una consistencia adecuada en obra sin necesidad de aumentar la cantidad de agua, o si se aumenta ésta, controlar que las características del hormigón en el momento del vertido sean las requeridas.

#### *Artículo 10.1 – Hormigonado en tiempo frío*

En general se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las 48h siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados.

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no habrán de producirse deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si no es posible garantizar que, con las medidas adoptadas, se ha conseguido evitar dicha pérdida de resistencia, se realizarán los ensayos de información necesarios para conocer la resistencia realmente alcanzada, adoptándose, en su caso, las medidas oportunas.

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a +5°C. Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etcétera) cuya temperatura sea inferior a 0°C.

El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa, en cada caso, del Director de obra. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contienen ion cloro.

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40°C e incluso calentar previamente lo áridos.

Cuando excepcionalmente se utilice agua o áridos calentados a temperatura superior a las antes citadas, se cuidará de que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a 40°C.



Entre las medidas que pueden adoptarse en la dosificación del hormigón está la utilización de relaciones de agua/cemento lo más bajas posibles, y la utilización de mayores contenidos de cemento o de cementos de mayor categoría resistente. Con ello conseguirá acelerarse la velocidad de endurecimiento de hormigón, aumentar la temperatura del mismo y reducir el riesgo de helada.

Cuando exista riesgo de acción de hielo o de helada prolongada, el hormigón fresco debe protegerse mediante dispositivos de cobertura y/o aislamiento, o mediante cerramientos para el calentamiento del aire que rodee al elemento estructural recién hormigonado, en cuyo caso deberán adoptarse medidas para mantener la humedad adecuada.

#### *Artículo 10.2 – Hormigonado en tiempo caluroso*

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón, y para reducir la temperatura de la masa.

Los materiales almacenados con los cuales vaya a fabricarse el hormigón y los encofrados o moldes destinados a recibirlo deberán estar protegidos del soleamiento.

Una vez efectuada la colocación del hormigón se protegerá éste del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseque.

Si la temperatura ambiente es superior a 40°C se suspenderá el hormigonado, salvo que previa autorización del Director de obra, se adopten medidas especiales, tales como enfriar el agua, amasar con hielo picado, enfriar los áridos, etcétera.

#### *Artículo 10.3 – Hormigonado en tiempo lluvioso*

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá toldos y otros medios que protejan el hormigón fresco. En otro caso, el hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvia; adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco. Eventualmente, la continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, deberá ser aprobada por el Director.

#### *Artículo 11. – Cambio del tipo de cemento*

Cuando se trate de poner en contacto masas de hormigón ejecutadas con diferentes tipos de cemento, se requerirá la previa aprobación del Director, que indicará si es necesario tomar alguna precaución y, en su caso, el tratamiento a dar a la junta. Lo anterior es especialmente importante si la junta está atravesada por armaduras.

### ***Artículo 12. – Juntas***

Las juntas de hormigonado que deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en Dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

Se les dará la forma apropiada mediante tableros y otros elementos que permitan una compactación que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón.

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto, se dispondrán en los lugares que el Director apruebe, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra.

Si el plano de una junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la Dirección apropiada.

Antes de reanudar el hormigonado, se limpiará la junta de toda suciedad o árido que hay quedado suelto, y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto; para ello se aconseja utilizar chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre más o menos endurecido, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire.

Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas. En general, y con carácter obligatorio, siempre que se trate de juntas de hormigonado no previstas en el proyecto, no se reanudará el hormigonado sin previo examen de la junta y aprobación, si procede, por el Director.

El PCPT podrá autorizar el empleo de otras técnicas para la ejecución de juntas (por ejemplo, impregnación con productos adecuados), siempre que se haya justificado previamente, mediante ensayos de suficiente garantía, que tales técnicas son capaces de proporcionar resultados tan eficaces, al menos, como los obtenidos cuando se utilizan los métodos tradicionales.

Si la junta se establece entre hormigones fabricados con distinto tipo de cemento, al hacer el cambio de éste se limpiarán cuidadosamente los utensilios de trabajo.

En ningún caso se pondrán en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean incompatibles entre sí. Se aconseja no recubrir las superficies de las juntas con lechada de cemento.

**Artículo 13. – Curado**

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo, adoptando para ello las medidas adecuadas. Tales medidas se prolongarán durante el plazo que, al efecto, establezca el PCTP, en función del tipo, clase y categoría del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etcétera.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado o a través de un material adecuado que no contenga sustancias nocivas para el hormigón y sea capaz de retener la humedad.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos y otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa.

Si el curado se realiza empleando técnicas especiales (curado al vapor, por ejemplo) se procederá con arreglo a las normas de buena práctica propia de dichas técnicas, previa autorización del Director.

En general, el proceso de curado debe prolongarse hasta que el hormigón haya alcanzado, como mínimo, el 70% de su resistencia de proyecto.

**Artículo 14. – Reparación de defectos**

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser reparados, previa aprobación del Director, tan pronto como sea posible, saneado y limpiado las zonas defectuosas. En general, y con el fin de evitar el color más oscuro de las zonas reparadas, podrá emplearse para la ejecución del hormigón o mortero de reparación una mezcla adecuada del cemento empleado con cemento portland blanco.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riesgo no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

**Artículo 15. – Acabado superficial**

Las superficies vistas no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior.

Cuando se requiera un particular grado o tipo de acabado por razones prácticas o estéticas, se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

En general, para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclajes, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4 mm.

Todas las superficies de mortero se acabarán de forma adecuada.

## EPIGRAFE X: COMPROBACIÓN QUE DEBE EFECTUARSE DURANTE LA EJECUCIÓN

### *Artículo 16. – Generalidades*

#### A. Antes de la ejecución de la obra

- Directorio de agentes involucrados.
- Existencia de libros de registro y órdenes reglamentarios.
- Existencia de archivos de certificados de materiales, hojas de suministro, resultados de control, documentos de proyectos o información complementaria.
- Revisión de planos y documentos contractuales.
- Existencia de control de calidad de materiales de acuerdo con los niveles especificados.
- Comprobación general de equipos: certificados de tarado, en su caso.
- Suministro y certificados de aptitud de materiales.

#### B. Comprobaciones de replanteo y geometrías

#### C. Encofrados

#### D. Transporte, vertido y compactación

#### E. Juntas de trabajo, contracción o dilatación

- Comprobación de cotas, niveles y geometría.
- Comprobación de tolerancias admisibles.
- Estanqueidad, rigidez y textura.
- Tolerancias.
- Posibilidad de limpieza, incluidos fondos.
- Geometría y contraflechas.
- Tiempo de transporte.
- Condiciones de vertido: método, secuencia, altura máxima, etc.
- Hormigonado con viento, tiempo frío, tiempo caluroso o lluvia.
- Compactación del hormigón.
- Acabado de superficies.
- Disposición y tratamiento de juntas de trabajo y contracción.
- Limpieza de las superficies de contacto.
- Tiempo de espera.
- Armaduras de conexión.
- Posición, inclinación y distancia.
- Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.

#### F. Curado

- Método aplicado.
- Plazos de curado.

- Protección de superficies.

#### G. Reparación de defectos y limpiezas de superficies

##### *Artículo 17. – Cotas y secciones*

Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las secciones y cotas de profundidad fijadas por el Arquitecto- Director, en los planos a las que posteriormente ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno, y el Contratista las excavara de acuerdo con lo preceptuado en el apartado correspondiente.

##### *Artículo 18. – Cementos utilizables*

Podrán utilizarse aquellos cementos que cumplan la vigente instrucción para la Recepción de Cementos.

##### *Artículo 18.1. – Suministro*

A la entrega del cemento, el suministrador acompañará un albarán con los datos exigidos por la vigente instrucción para la Recepción de cementos.

Con carácter general para cualquier tipo de cemento suministrado en sacos, en el envase y con un sistema de etiquetado autorizado oficialmente dentro de CE, se imprimirán los caracteres que permitan la identificación

- El tipo, clase y características adicionales del cemento, y la Norma UNE que le define.
- Distintivo de calidad, en su caso.
- Masa en kilogramos.
- Nombre comercial y marca del cemento, e identificación de la fábrica de procedencia.

Los cementos que satisfacen las exigencias de la UNE.EN 197-1:2000/ER:2002 de acuerdo con los criterios de conformidad en ella definidos y evaluados según al Norma obtendrán un marcado CE de conformidad, en caso de cemento ensacado, deberá de imprimirse en los envases.

El cemento no llegará a obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de 70°C, y si se va a realizar a mano no exceda de 40°C.

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno, realizándose esta determinación según la UNE 80114:96 y con la determinación del tiempo de fraguado y de la estabilidad de volumen de cemento UNE-EN 196-3:2005.

#### ***Artículo 18.2. – Almacenamiento***

Cuando el almacenamiento se realice en sacos, éstos se almacenarán en sitio ventilado y defendido, tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes. Si el suministro se realizare a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aíslen de la humedad.

Aun cuando las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe de ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse.

El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses, y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5, y 52,5. Si el periodo de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas.

Para ello, dentro de los veinte días anteriores a su empleo, se realizarán ensayos de determinación de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a los siete días (si la clase es 32,5) o dos días, todas las demás clases, sobre una muestra representativa del material almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

De cualquier modo, salvo en los casos en los que el nuevo periodo de fraguado resulte incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad del cemento en el momento de su utilización vendrá dada por los resultados que se obtengan al determinar, de acuerdo con lo prescrito en el Art 88 de la EHE, la resistencia mecánica a los veintiocho días del hormigón con él fabricado.

#### ***Artículo 19. – Agua***

Componente del hormigón que se añade, para su amasado, en la hormigonera con las misiones de hidratación de los componentes activos del cemento + actuar como lubricante haciendo posible que la masa sea fresca y trabajable + crear espacio en la pasta para los productos resultantes de la hidratación del cemento. También se emplea para el curado del hormigón endurecido.

#### ***Artículo 19.1. – Tipos de agua***

- Agua para el amasado: que se añade a a la mezcladora junto con los demás componentes del hormigón y que no debe contener ningún ingrediente dañino en cantidades suficientes para afectar a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a a la corrosión.
- Agua para el curado: que se añade sobre el hormigón endurecido para impedir la pérdida del agua de la mezcla y para controlar la temperatura durante el proceso inicial de hidratación de los componentes activos del cemento, y que no debe contener ningún ingrediente dañino en cantidades suficientes para afectar a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a a la corrosión.

En general, podrán utilizarse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

#### *Artículo 20. – Áridos*

##### *Artículo 20.1. – Generalidades*

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como de las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escoria siderúrgicas apropiadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentren sancionados por la practica o resulte aconsejable como consecuencias de estudios realizados en un laboratorio.

En cualquier caso, el suministrador de áridos garantizará documentalmente el cumplimiento de las especificaciones que se indican en el Art. 28. 3 de la EHE, hasta la recepción de estos.

Cuando no se tengan antecedentes de la naturaleza de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convenga en cada caso.

En el caso de emplear escorias siderúrgicas como áridos, se comprobarán previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

Se prohíbe el empleo de todos los áridos que contengan sulfuros oxidables.



**Artículo 20.2. – Designación y tamaños del árido doble**

Los áridos deben ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones hasta su incorporación a la mezcla.

Por su parte, el fabricante del hormigón, que está obligado a emplear áridos que cumplan las especificaciones señaladas en el Art. 28. 3 de la EHE, deberá en caso de duda, realizar los correspondientes ensayos.

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo  $d$  y máximo  $D$  en mm, de acuerdo con la siguiente expresión: árido  $d/D$ .

Se denomina tamaño máximo  $D$  de un árido la mínima abertura de tamiz (UNE EN 933-2:1996 y UNE EN 933-2/1M:1999) por el que pasa más del 90% en peso, cuando además pase el total por el tamiz de abertura.

Se denomina tamaño mínimo de un árido, la máxima abertura de tamiz (UNE EN 933-2:1996 y UNE EN 933-2/1M:1999) por el que pasa menos de 10% en peso.

Se entiende por arena o árido fino, el árido o fracción del mismo que pasa por el tamiz de 4 mm de luz de malla (tamiz UNE EN 933-2:1996 y UNE EN 933-2/1M:1999); por grava o árido grueso el que resulta retenido por dicho tamiz, y árido total, aquel que posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

**Artículo 20.3. – Suministro**

- Nombre del suministrados.
- Número de serie de la hoja de suministro.

Antes de comenzar el suministro, el peticionario podrá exigir al suministrador una demostración satisfactoria de que los áridos a suministrar cumplen con los requisitos exigidos en el A o 28.3 del a EHE.

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre de la cantera.

- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario.
- Tipo de árido
- Cantidad del árido suministrado.
- Designación del árido d/D.
- Identificación del lugar de suministro. 7.4 Almacenamiento

**Artículo 20.4. – Almacenamiento**

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente y, especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

**Artículo 21. – Acero**

- a) Mallas electrosoldadas:
  - i. Mallas electrosoldadas simple, en la que las barras o alambres longitudinales que forman la cuadrícula son elementos individuales.
  - ii. Mallas electrosoldadas doble, en la que las barras o alambres longitudinales que forman la cuadrícula son parejas de elementos tangentes.
  - iii. Tipos de mallas:
    - Con cuadrícula cuadrada: 15x15 d:5-5; 15x15 d:6-6; 15x15 d:8-8; 15x15 d:10-10 ; 20x20 d:8-8 ; 30x30 d:5-5
    - Con cuadrícula rectangular: 15x30 d:5-5; 15x30 d:6-6; 15x30 d:8-8 ; 15x30 d:10-10

La sección equivalente no será inferior al 95,5 % de su sección nominal.

Se considera como límite elástico del acero, fy, el valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0,2%.

## EPIGRAFE XI: SEGURIDAD

### *Artículo 22. – Disposiciones de seguridad*

- Disposiciones de seguridad y salud en la obra
  - REAL DECRETO 1627/1997, de 24-OCT, del Ministerio de la Presidencia.
  - B.O.E.: 25-OCT-1997
  
- Prevención de riesgos laborales
  - LEY 31/1995, de 8-NOV, de la Jefatura del Estado
  - B.O.E.: 10-NOV-1995
  
- Adaptación de la legislación de prevención de riesgos laborales a la administración general del estado.
  - REAL DECRETO 1488/1998, de 10-JUL, del Ministerio de la Presidencia
  - B.O.E.: 17-JUL-1998
  - Corrección de errores: 31-JUL-1998
  
- Reglamento de los servicios de prevención
  - REAL DECRETO 39/1997, de 17-ENE, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
  - B.O.E.: 31-ENE-1997
  
- Modificación del reglamento de los servicios de prevención.
  - REAL DECRETO 780/1998, de 30-ABR, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
  - B.O.E.: 1-MAY-1998
  
- Señalización de seguridad en el trabajo.
  - REAL DECRETO 485/1997, de 14-ABR.-97 del Ministerio de Trabajo
  - B.O.E.: 23-ABR-1997
  
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
  - REAL DECRETO 486/1997, de 14-ABR.-97 del Ministerio de Trabajo
  - B.O.E.: 23-ABR-1997
  
- Manipulación de cargas
  - REAL DECRETO 487/1997, de 14-ABR

- B.O.E.: 23-ABR-1997
  
- Utilización de equipos de protección individual
  - REAL DECRETO 773/1997, de 30-MAY
  - B.O.E.: 12-JUN-1997
- Utilización de equipos de trabajo
  - REAL DECRETO 1215/1997, de 18-JUL
  - B.O.E.: 7-AGO-1997
  
- Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra riesgos relacionados con agentes químicos durante el trabajo.
  - REAL DECRETO 374/2001, de 6-ABR, del Ministerio de la Presidencia
  - B.O.E.: 1-MAY-2001
  
- Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
  - REAL DECRETO 614/2001, de 8-JUN, del Ministerio de la Presidencia
  - B.O.E.: 21-JUN-2001

# DOCUMENTO N.º 5: MEDICIONES



## ÍNDICE

<i>CAPÍTULO I: Acondicionamiento del terreno.....</i>	<i>1</i>
<i>CAPÍTULO II: División de la parcela .....</i>	<i>2</i>
<i>CAPÍTULO III: Pavimentación .....</i>	<i>3</i>
<i>CAPÍTULO IV: Instalación del riego .....</i>	<i>4</i>
<i>CAPÍTULO V: Plantación.....</i>	<i>5</i>
<i>CAPÍTULO VI: Mobiliario .....</i>	<i>7</i>





## CAPÍTULO I: Acondicionamiento del terreno

Código	Descripción	Unidad	Medición
1.01	Labor de acondicionamiento del terreno excavación de un 1,5 m de profundidad para la retirada del material de relleno presente en el terreno. Para ello, necesario una retroexcavadora de 70 kW.	m <sup>3</sup>	18.519,45
1.02	Relleno de la materia extraída con tierra fértil para el establecimiento del lecho de siembra del césped y especies vegetales. Para ello, necesario una retroexcavadora de 70 kW.	m <sup>3</sup>	18.519,45
1.03	Compactación de la tierra para el acondicionamiento del terreno. Rodillo compactador de una potencia de 129 kW.	m <sup>2</sup>	12.346,3

## CAPÍTULO II: División de la parcela

Código	Descripción	Unidad	Medición
2.01	Construcción de dos muretes de hormigón de 50 cm de altura con un espacio de separación entre ellos de 3 m para establecer la división entre las dos áreas de la Zona 1: Plantación hortícola.	m	15
2.02	Colocación de traviesas de madera de 2 m de largo alrededor de la Zona 1: Plantación hortícola.	m	250
2.03	Colocación de valla de malla de acero galvanizado de simple torsión, con sujeción cada 2,5 m en la Zona 3: Área de descanso. Martillo neumático acoplado tractos de 150 CV.	m	90
2.04	Colocación de empalizada de traviesas a una altura de 1,5 m y una longitud de 150 m a una profundidad de 40 cm en la Zona 4: Estanque. Martillo neumático acoplado tractos de 150 CV.	m	100

### CAPÍTULO III: Pavimentación

Código	Descripción	Unidad	Medición
3.01	Compactación del terreno. Rodillo compactador de una potencia de 132 CV.	m <sup>2</sup>	678,97
3.02	Echado de grava para establecimiento de camino. Retroexcavadora de 101,4 CV.	m <sup>2</sup>	678,97

#### CAPÍTULO IV: Instalación del riego

Código	Descripción	Unidad	Medición
4.01	Aspersor "HUNTER" tipo "I-40 -06" con unas características nominales de funcionamiento de 15,8 m de alcance, 3,44 m <sup>3</sup> a la hora a una presión de 4bar.	Ud	120
4.02	Tubería de polietileno baja densidad PE32, para instalación enterrada de red de riego, para una presión de 4 kg./cm <sup>2</sup> ., de 63 mm. de diámetro exterior.	m	769,98
4.03	Tubería de polietileno baja densidad PE32, para instalación enterrada de red de riego, para una presión de 4 kg./cm <sup>2</sup> ., de 32 mm. de diámetro exterior.	m	503,54
4.04	Programador riego ESP-RZXe 4 estaciones de la marca "RAIN BIRD"	Ud	1
4.05	Tanque de almacenamiento de agua de 1000L	Ud	1

## CAPÍTULO V: Plantación

Código	Descripción	Unidad	Medición
5.01	Siembra manual de césped <i>Lolium perenne</i> al 50%, <i>Festuca Rubra</i> al 35% y <i>Poa Pratensis</i> al 15% a una dosis de 24g/m <sup>2</sup> . Para asentamiento necesario rodillo compactador de una potencia de 132 CV.	m <sup>2</sup>	8089,37
5.02	<i>Weigela florida</i> suministrado en contenedor de 17 cm y plantación en hoyo de 0,5x0,5x0,5m, incluso apertura de este con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	15
5.03	<i>Quercus robur</i> presentado a raíz desnuda con 1,5 – 1,75 m de altura desde la base hasta extremo de la copa. Incluyendo hoyo de plantación de 1,2x1,2x0,8m, incluso apertura de este con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	4
5.04	<i>Malus domestica</i> presentado en cepellón, de 14-16 cm. de circunferencia medidos a 1 m. del cuello de la raíz. Hoyo de plantación de 1,2x1,2x0,8m, incluso apertura de este con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	4
5.05	<i>Abies</i> presentado a raíz desnuda, de 14-16 cm de circunferencia medidos a 1 m del cuello de la raíz. Hoyo de plantación de 1,2x1,2x0,8m, incluso apertura de este con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	3
5.06	<i>Salix</i> presentado en cepellón, de 14-16 cm. de circunferencia medidos a 1 m. del cuello de la raíz. Hoyo de plantación de 1,2x1,2x0,8m, incluso apertura de este con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	2
5.07	<i>Prunus Cerasus</i> presentado en cepellón, de 14-16 cm. de circunferencia medidos a 1 m. del cuello de la raíz. Hoyo de plantación de 0,9x0,9x0,6m, incluso apertura de este con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	1
5.08	<i>Zantedeschia aethiopica</i> presentado en bulbos y hoyo de plantación 0,2x0,2x0,2m, incluso apertura de este a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	10
5.09	<i>Schoenoplectus lacustris</i> suministrado en contenedor de 1L y plantación en hoyo de 0,5x0,5x0,2m incluso apertura de este a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	30
5.10	<i>Fagus sylvatica</i> presentado a raíz desnuda con 1,5 – 1,75 m de altura desde la base hasta extremo de la copa. Incluyendo hoyo de plantación de 1,2x1,2x0,8m, incluso	Ud	1

	apertura de este con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
5.11	<i>Lavandula</i> presentado en contenedor de 5L, con ramificación desde la base. Hoyo de plantación de 0,5x0,5x0,4m, incluso apertura de este con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	30
5.12	<i>Plumbago auriculata</i> presentado en contenedor de 5L, con ramificación desde la base. Hoyo de plantación de 0,5x0,5x0,4m, incluso apertura de este con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	30
5.13	<i>Betula pendula</i> presentado a raíz desnuda con 1,5 – 1,75 m de altura desde la base hasta extremo de la copa. Incluyendo hoyo de plantación de 1,2x1,2x0,8m, incluso apertura de este con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	3
5.14	<i>Lilium spp</i> presentado en bulbos y hoyo de plantación 0,2x0,2x0,2m, incluso apertura de este a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	16
5.15	<i>Zantedeschia rehmannii</i> presentado en bulbos y hoyo de plantación 0,2x0,2x0,2m, incluso apertura de este a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	8
5.16	<i>Chrysanthemum frutescens</i> suministrado en contenedor 1L y plantación en hoyo de 0,5x0,5x0,5m, incluso apertura de este a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	16
5.17	<i>Hydrangea macrophyll</i> presentado en contenedor de 3 L y plantación en hoyo de 0,5x0,5x0,4m incluso apertura de este a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	15
5.18	<i>Camellia japónica</i> presentado en contenedor de 3 L y plantación en hoyo de 0,5x0,5x0,2m incluso apertura de este a mano, abonado	Ud	10
5.19	<i>Rosa spp</i> presentado en contenedor de 4L y plantación en hoyo de 0,5x0,5x0,4m incluso apertura de este a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	12

## CAPÍTULO VI: Mobiliario

Código	Descripción	Unidad	Medición
6.01	Suministro y colocación de banco de madera de respaldo recto y patas de hierro de 1,74x0,77x0,64m.	Ud	18
6.02	Suministro y colocación de traviesas de 8m de longitud y 20 cm de alto.	Ud	20
6.03	Suministro y colocación de losetas de caucho para suelo de la Zona 2. Tamaño de 1x1m.	Ud	90
6.04	Suministro y colocación de parque infantil con un perímetro de seguridad de 7,25x12,25m.	Ud	1
6.05	Suministro y colocación de un balancín doble con un perímetro de seguridad de 3,50x7,00m.	Ud	1
6.06	Suministro y colocación de un conjunto modular de columbio individual y doble de 4,00x12,00m.	Ud	1
6.07	Suministro y colocación de un conjunto modular de columbio individual y doble de 4,00x12,00m.	Ud	1
6.08	Suministro y colocación de un conjunto modular de bloques de hormigón forrado de caucho de 4,00x12,00m.	Ud	1
6.09	Suministro y colocación de pared de escalada de un tamaño de 1,50x3,00m.	Ud	4
6.10	Suministro y colocación de mesas de madera con banco incluido sin respaldo de 1,50x3,00m.	Ud	5
6.11	Suministro y colocación de mesas de madera con banco incluido y respaldo de 6,00x7,00m.	Ud	5
6.12	Suministro y colocación de barbacoa de piedra de forma circular con un diámetro de 75cm.	Ud	3
6.13	Suministro y colocación de barbacoa de piedra de 1,33x0,60x2,21 m.	Ud	3
6.14	Suministro y colocación de fuente accesible para mascotas de acero inoxidable de 0,69 x 0,30 x 1,13m.	Ud	2
6.15	Suministro y colocación de conjunto de 3 papeleras de madera de 3,00x1,2x0,52m	Ud	8
6.16	Suministro y colocación de elemento decorativo de piedra en el centro del jardín, plataforma con unas dimensiones de 2,00x2,75x2,00m.	Ud	2

# DOCUMENTO N.º 6: PRESUPUESTO





## ÍNDICE

<b>1. PRECIOS UNITARIOS.....</b>	<b>1</b>
CAPÍTULO I: Acondicionamiento del terreno .....	1
CAPÍTULO II: División de la parcela .....	2
CAPÍTULO III: Pavimentación.....	3
CAPÍTULO IV: Instalación del riego.....	4
CAPÍTULO V: Plantación .....	5
CAPÍTULO VI: Mobiliario.....	8
<b>2. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS .....</b>	<b>9</b>
CAPÍTULO I: Acondicionamiento del terreno .....	9
CAPÍTULO II: División de la parcela .....	11
CAPÍTULO III: Pavimentación.....	13
CAPÍTULO IV: Instalación del riego.....	14
CAPÍTULO V: Plantación .....	16
CAPÍTULO VI: Mobiliario.....	22
<b>3. PRESUPUESTO .....</b>	<b>25</b>
CAPÍTULO I: Acondicionamiento del terreno .....	25
CAPÍTULO II: División de la parcela .....	26
CAPÍTULO III: Pavimentación.....	27
CAPÍTULO IV: Instalación del riego.....	28
CAPÍTULO V: Plantación .....	29
CAPÍTULO VI: Mobiliario.....	33
<b>4. PRESUPUESTO GENERAL.....</b>	<b>35</b>



## 1. PRECIOS UNITARIOS

### CAPÍTULO I: Acondicionamiento del terreno

Código	Descripción	Unidad	Precio (€)
1.01	Labor de acondicionamiento del terreno excavación de un 1,5 m de profundidad para la retirada del material de relleno presente en el terreno. Para ello, necesario una retroexcavadora de 70 kW.	m <sup>3</sup>	2,60
1.02	Relleno de la materia extraída con tierra fértil para el establecimiento del lecho de siembra del césped y especies vegetales. Para ello, necesario una retroexcavadora de 70 kW.	m <sup>3</sup>	10,20
1.03	Compactación de la tierra para el acondicionamiento del terreno. Rodillo compactador de una potencia de 129 kW.	m <sup>2</sup>	2,24

## CAPÍTULO II: División de la parcela

Código	Descripción	Unidad	Precio (€)
2.01	Construcción de dos muretes de hormigón de 50 cm de altura con un espacio de separación entre ellos de 3 m para establecer la división entre las dos áreas de la Zona 1: Plantación hortícola.	m <sup>2</sup>	31,41
2.02	Colocación de traviesas de madera de 2 m de largo alrededor de la Zona 1: Plantación hortícola.	m	23,87
2.03	Colocación de valla de malla de acero galvanizado de simple torsión, con sujeción cada 2,5 m en la Zona 3: Área de descanso. Martillo neumático acoplado tractos de 150 CV.	m	16,05
2.04	Colocación de empalizada de traviesas a una altura de 1,5 m y una longitud de 150 m y una anchura de 0,3m a una profundidad de 40 cm en la Zona 4: Estanque. Martillo neumático acoplado tractos de 150 CV.	m	53,38

### CAPÍTULO III: Pavimentación

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio (€)</b>
3.01	Compactación del terreno. Rodillo compactador de una potencia de 132 CV.	m <sup>2</sup>	2,24
3.02	Echado de grava para establecimiento de camino. Retroexcavadora de 101,4 CV.	m <sup>2</sup>	23,74

#### CAPÍTULO IV: Instalación del riego

Código	Descripción	Unidad	Precio (€)
4.01	Aspersor "HUNTER" tipo "I-40 -06" con unas características nominales de funcionamiento de 15,8 m de alcance, 3,44 m <sup>3</sup> a la hora a una presión de 4bar.	Ud	116,01
4.02	Tubería de polietileno baja densidad PE32, para instalación enterrada de red de riego, para una presión de 4 kg./cm2., de 63 mm. de diámetro exterior.	m	17,10
4.03	Tubería de polietileno baja densidad PE32, para instalación enterrada de red de riego, para una presión de 4 kg./cm2., de 32 mm. de diámetro exterior.	m	7,64
4.04	Programador riego ESP-RZXe 4 estaciones de la marca "RAIN BIRD"	Ud	159,71
4.05	Tanque de almacenamiento de agua de 1000L	Ud	312,91

## CAPÍTULO V: Plantación

Código	Descripción	Unidad	Precio (€)
5.01	Siembra manual de césped Lolium perenne al 50%, Festuca Rubra al 35% y Poa Pratensis al 15% a una dosis de 24g/m <sup>2</sup> . Para asentamiento necesario rodillo compactador de una potencia de 132 CV.	m <sup>2</sup>	10,34
5.02	<i>Weigela florida</i> suministrado en contenedor 1L y plantación en hoyo de 0,5x0,5x0,5m, incluso apertura de este con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	14,02
5.03	<i>Quercus robur</i> presentado a raíz desnuda con 1,5 – 1,75 m de altura desde la base hasta extremo de la copa. Incluyendo hoyo de plantación de 1,2x1,2x0,8m, incluso apertura de este con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	17,15
5.04	<i>Malus domestica</i> presentado en cepellón, de 14-16 cm. de circunferencia medidos a 1 m. del cuello de la raíz. Hoyo de plantación de 1,2x1,2x0,8m, incluso apertura de este con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	14,15
5.05	<i>Abies</i> presentado a raíz desnuda, de 14-16 cm de circunferencia medidos a 1 m del cuello de la raíz. Hoyo de plantación de 1,2x1,2x0,8m, incluso apertura de este con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	31,60
5.06	<i>Salix babylonica</i> presentado en cepellón, de 14-16 cm. de circunferencia medidos a 1 m. del cuello de la raíz. Hoyo de plantación de 1,2x1,2x0,8m, incluso apertura de este con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	16,60
5.07	<i>Prunus Cerasus</i> presentado en cepellón, de 14-16 cm. de circunferencia medidos a 1 m. del cuello de la raíz. Hoyo de plantación de 0,9x0,9x0,6m, incluso apertura de este con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	25,55
5.08	<i>Zantedeschia aethiopica</i> presentado en bulbos y hoyo de puntación 0,2x0,2x0,2m, incluso apertura de este a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	8,62
5.09	<i>Schoenoplectus lacustris</i> suministrado en contenedor de 1L y plantación en hoyo de 0,5x0,5x0,2m incluso	Ud	24,38



	apertura de este a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
5.10	<i>Fagus sylvatica</i> presentado a raíz desnuda con 1,5 – 1,75 m de altura desde la base hasta extremo de la copa. Incluyendo hoyo de plantación de 1,2x1,2x0,8m, incluso apertura de este con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	33,80
5.11	<i>Lavandula</i> presentado en contenedor de 5L, con ramificación desde la base. Hoyo de plantación de 0,5x0,5x0,4m, incluso apertura de este con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	12,41
5.12	<i>Plumbago auriculata</i> presentado en contenedor de 5L, con ramificación desde la base. Hoyo de plantación de 0,5x0,5x0,4m, incluso apertura de este con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	16,38
5.13	<i>Betula pendula</i> presentado a raíz desnuda con 1,5 – 1,75 m de altura desde la base hasta extremo de la copa. Incluyendo hoyo de plantación de 1,2x1,2x0,8m, incluso apertura de este con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	17,05
5.14	<i>Lilium spp</i> presentado en bulbos y hoyo de plantación 0,2x0,2x0,2m, incluso apertura de este a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	12,52
5.15	<i>Zantedeschia rehmannii</i> presentado en bulbos y hoyo de plantación 0,2x0,2x0,2m, incluso apertura de este a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	12,13
5.16	<i>Chrysanthemum frutescens</i> suministrado en contenedor 1L y plantación en hoyo de 0,5x0,5x0,5m, incluso apertura de este a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	11,13
5.17	<i>Hydrangea macrophylla</i> presentado en contenedor de 3 L y plantación en hoyo de 0,5x0,5x0,4m incluso apertura de este a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	16,38
5.18	<i>Camellia japónica</i> presentado en contenedor de 3 L y plantación en hoyo de 0,5x0,5x0,2m incluso apertura de este a mano, abonado	Ud	23,93

5.19	<i>Rosa spp</i> presentado en contenedor de 4L y plantación en hoyo de 0,5x0,5x0,4m incluso apertura de este a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	22,38
------	---	----	-------

## CAPÍTULO VI: Mobiliario

Código	Descripción	Unidad	Precio (€)
6.01	Suministro y colocación de banco de madera de respaldo recto y patas de hierro de 1,74x0,77x0,64m.	Ud	553,52
6.02	Suministro y colocación de traviesas de 3m de longitud y 20 cm de alto.	Ud	21,56
6.03	Suministro y colocación de losetas de caucho para suelo de la Zona 2. Tamaño de 1x1m.	Ud	30,35
6.04	Suministro y colocación de parque infantil con un perímetro de seguridad de 7,25x12,25m.	Ud	2.933,24
6.05	Suministro y colocación de un balancín doble con un perímetro de seguridad de 3,50x7,00m.	Ud	1.658,91
6.06	Suministro y colocación de un conjunto modular de columbio individual y doble de 4,00x12,00m.	Ud	1.037,99
6.07	Suministro y colocación de un conjunto modular de bloques de hormigón forrado de caucho de 4,00x12,00m.	Ud	588,40
6.08	Suministro y colocación de pared de escalada de un tamaño de 1,50x3,00m.	Ud	900,23
6.09	Suministro y colocación de mesas de madera con banco incluido sin respaldo de 1,50x3,00m.	Ud	256,62
6.10	Suministro y colocación de mesas de madera con banco incluido y respaldo de 6,00x7,00m.	Ud	326,35
6.11	Suministro y colocación de barbacoa de piedra de forma circular con un diámetro de 75cm.	Ud	484,44
6.12	Suministro y colocación de barbacoa de piedra de 1,33x0,60x2,21 m.	Ud	564,31
6.13	Suministro y colocación de fuente accesible para mascotas de acero inoxidable de 0,69 x 0,30 x 1,13m.	Ud	850,90
6.14	Suministro y colocación de conjunto de 3 papeleras de madera de 3,00x1,2x0,52m	Ud	150,74
6.15	Suministro y colocación de elemento decorativo de piedra en el centro del jardín, plataforma con unas dimensiones de 2,00x2,75x2,00m.	Ud	855,27

## 2. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

### CAPÍTULO I: Acondicionamiento del terreno

Código	Descripción	Unidad	Medición	Precio (€)	Subtotal (€)	TOTAL (€)
1.01	Labor de acondicionamiento del terreno excavación de un 1,5 m de profundidad para la retirada del material de relleno presente en el terreno. Para ello, necesario una retroexcavadora de 70 kW.	m <sup>3</sup>				<b>2,60</b>
	Retroexcavadora 70kW.	h	0,047	41,71	1,96	
	Ayudante construcción de obra civil.	h	0,031	18,92	0,59	
	Complementario	%	2,00	2,55	0,05	
1.02	Relleno de la materia extraída con tierra fértil para el establecimiento del lecho de siembra del césped y especies vegetales. Para ello, necesario una retroexcavadora de 70 kW.	m <sup>3</sup>				<b>10,20</b>
	Tierra de relleno	m <sup>3</sup>	1,00	4,89	4,89	
	Camión cisterna	h	0,006	45,78	0,27	
	Pala cargadora 120kW	h	0,011	45,95	0,51	
	Compactador 129kW	h	0,055	71,16	3,91	
	Ayudante construcción civil	h	0,022	18,92	0,42	
	Complementario	%	2,00	10,00	0,20	
1.03	Compactación de la tierra para el acondicionamiento del terreno. Rodillo compactador de una potencia de 129 kW.	m <sup>2</sup>				<b>2,24</b>

Compactador 129kW	h	0,018	71,16	1,28
Camión cisterna	h	0,013	45,78	0,6
Ayudante construcción civil	h	0,017	18,92	0,32
Complementario	%	2,00	2,20	0,04

## CAPÍTULO II: División de la parcela

Código	Descripción	Unidad	Medición	Precio (€)	Subtotal (€)	TOTAL (€)
2.01	Construcción de dos muretes de hormigón de 50 cm de altura con un espacio de separación entre ellos de 3 m para establecer la división entre las dos áreas de la Zona 1: Plantación hortícola.	m <sup>2</sup>				<b>31,41</b>
	Bloques de hormigón	Ud	12,600	0,760	9,580	
	Agua	m <sup>3</sup>	0,005	1,500	0,010	
	Mortero industrial	t	0,028	31,820	0,890	
	Mezclador continuo	h	0,107	1,940	0,210	
	Oficial 1ª	h	0,506	19,930	10,080	
	Peón	h	0,536	18,690	10,020	
	Costes complementarios	%	2,000	30,790	0,620	
2.02	Colocación de traviesas de madera de 2 m de largo alrededor de la Zona 1: Plantación hortícola.	m				<b>23,87</b>
	Traviesas de madera	m	1,200	14,300	17,160	
	Ayudante de construcción	h	0,330	18,920	6,240	
	Costes complementarios	%	2,000	23,400	0,470	
2.03	Colocación de valla de malla de acero galvanizado de simple torsión, con sujeción cada 2,5 m en la Zona 3: Área de descanso. Martillo neumático acoplado tractos de 150 CV.	m				<b>19,91</b>
	Martillo neumático 150 CV	h	0,055	71,160	3,910	
	Poste intermedio	Ud	0,220	9,110	2,000	
	Poste interior	Ud	0,060	9,800	0,590	
	Poste extremo	Ud	0,040	12,220	0,490	
	Poste en escuadra	Ud	0,200	12,250	2,450	
	Malla de simple torsión	m <sup>2</sup>	1,800	1,400	2,520	

	Accesorio para fijado de malla	Ud	1,000	1,000	1,000	
	Hormigón	m <sup>3</sup>	0,015	73,130	1,100	
	Ayudante construcción obra civil	h	0,100	18,920	1,890	
	Oficial 1ª	h	0,090	20,480	1,840	
	Ayudante montador	h	0,090	18,920	1,700	
	Costes complementarios	%	3,000	15,580	0,470	
2.04	Colocación de empalizada de traviesas a una altura de 1,5 m y una longitud de 150 m y una anchura de 0,3m a una profundidad de 40 cm en la Zona 4: Estanque. Martillo neumático acoplado tractos de 150 CV.	m				<b>52,92</b>
	Martillo neumático 150 CV	h	0,055	71,160	3,910	
	Traviesas de madera	m	4,000	7,490	29,960	
	Tornillo	ud	3,000	3,750	11,250	
	Oficial 1ª	h	0,177	20,740	3,670	
	Ayudante montador	h	0,355	19,680	6,990	
	Coste complementario	%	2,000	52,330	1,050	

### CAPÍTULO III: Pavimentación

Código	Descripción	Unidad	Medición	Precio (€)	Subtotal (€)	TOTAL (€)
3.01	Compactación de la tierra. Rodillo compactador de una potencia de 129 kW.	m <sup>2</sup>				<b>2,24</b>
	Compactador 129kW	h	0,018	71,16	1,28	
	Camión cisterna	h	0,013	45,78	0,6	
	Ayudante construcción civil	h	0,017	18,92	0,32	
	Complementario	%	2,00	2,20	0,04	
3.02	Echado de grava para establecimiento de camino.	m <sup>2</sup>				<b>23,74</b>
	Mezcla arena, agua, grava...	m <sup>3</sup>	0,131	110,00	14,41	
	Tractor agrícola 37 kW	h	0,01	44,24	0,44	
	Dumper de descarga	h	0,002	10,38	0,02	
	Compactador 129kW	h	0,03	69,78	2,09	
	Camión	h	0,002	44,89	0,09	
	Oficial 1ª	h	0,16	19,93	3,19	
	Ayudante construcción civil	h	0,16	18,92	3,03	
	Costes complementarios	%	2,00	23,27	0,47	



### CAPÍTULO IV: Instalación del riego

Código	Descripción	Unidad	Medición	Precio (€)	Subtotal (€)	TOTAL (€)
4.01	Aspersor "HUNTER" tipo "I-40 - 06" con unas características nominales de funcionamiento de 15,8 m de alcance, 3,44 m <sup>3</sup> a la hora a una presión de 4bar.	Ud				<b>116,01</b>
	Aspersor "HUNTER" tipo "I-40 - 06"	Ud	1,00	109,26	109,26	
	Collarín de 32 mm	Ud	1,00	1,56	1,56	
	Oficial 1ª fontanero	h	0,13	20,48	2,70	
	Ayudante fontanero	h	0,13	18,88	2,49	
4.02	Tubería de polietileno baja densidad PE40, para instalación enterrada de red de riego, para una presión de 4 kg./cm <sup>2</sup> ., de 63 mm. de diámetro exterior.	m				<b>17,10</b>
	Tubo polietileno PE 40	m	1,00	11,19	11,19	
	Arena	m <sup>3</sup>	0,10	12,28	1,25	
	Oficial 1ª constructor	h	0,07	19,93	1,36	
	Peón	h	0,07	18,69	1,27	
	Oficial 1ª fontanero	h	0,10	20,48	2,03	
4.03	Tubería de polietileno baja densidad PE40, para instalación enterrada de red de riego, para una presión de 4 kg./cm <sup>2</sup> ., de 32 mm. de diámetro exterior.	m				<b>7,64</b>
	Tubo polietileno PE 40	m	1,00	2,95	2,95	
	Arena	m <sup>3</sup>	0,09	12,28	1,13	
	Oficial 1ª constructor	h	0,06	19,93	1,14	
	Peón	h	0,06	18,69	1,07	
	Oficial 1ª fontanero	h	0,07	20,48	1,35	
4.04	Programador riego ESP-RZXe 4 estaciones de la marca "RAIN BIRD"	Ud				<b>159,71</b>
	Programador	Ud	1,00	122,60	122,60	
	Oficial 1ª	h	0,94	20,48	19,31	
	Ayudante electricista	h	0,94	18,88	17,80	

4.05	Tanque de almacenamiento de agua de 1000L	Ud				<b>312,91</b>
	Tanque de 1000L	Ud	1,00	309,07	309,07	
	Oficial 1ª	h	0,07	20,48	1,35	
	Ayudante fontanero	h	0,13	18,88	2,49	

### CAPÍTULO V: Plantación

Código	Descripción	Unidad	Medición	Precio (€)	Subtotal (€)	TOTAL (€)
5.01	Siembra manual de césped Lolium perenne al 50%, Festuca Rubra al 35% y Poa Pratensis al 15% a una dosis de 24g/m <sup>2</sup> . Para asentamiento necesario rodillo compactador de una potencia de 132 CV.	m <sup>2</sup>				<b>10,34</b>
	Mezcla de semillas	Kg	0,03	5,00	0,15	
	Tierra vegetal	m <sup>3</sup>	0,15	23,70	3,56	
	Mantillo limpio cribado	Kg	6,00	0,03	0,18	
	Abono presiembra	Kg	0,10	0,41	0,04	
	Agua	m <sup>3</sup>	0,15	1,50	0,23	
	Rodillo compactador	h	0,03	3,92	0,10	
	Motocultor	h	0,05	3,02	0,15	
	Oficial 1ª	h	0,10	19,99	1,99	
	Peón	h	0,20	18,69	3,74	
	Costes complementarios	%	2,00	10,14	0,20	
5.02	<i>Weigela florida</i> suministrado en contenedor 1L y plantación en hoyo de 0,5x0,5x0,5m, incluso apertura de este con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud				<b>14,02</b>
	Arbustos <i>Weigela florida</i>	Ud	1,00	5,95	5,95	
	Retroexcavadora sobre neumáticos, de 70 kW.	h	0,01	41,71	0,50	
	Dumper de descarga	h	0,33	6,00	1,98	
	Oficial 1ª	h	0,05	19,93	1,04	
	Peón	h	0,12	18,69	2,26	
	Ayudante jardinero	h	0,12	18,02	2,29	
5.03	<i>Quercus robur</i> presentado a raíz desnuda con 1,5 – 1,75 m de altura desde la base hasta extremo de la copa. Incluyendo hoyo de plantación de 1,2x1,2x0,8m, incluso apertura de este con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud				<b>17,15</b>
	<i>Quercus robur</i>	Ud	1,00	4,85	4,85	

	Agua	m <sup>3</sup>	0,05	1,53	0,08	
	Oficial 1ª	h	0,20	19,93	3,95	
	Peón	h	0,24	18,69	4,52	
	Ayudante jardinero	h	0,20	18,92	3,75	
5.04	<i>Malus domestica</i> presentado en cepellón, de 14-16 cm. de circunferencia medidos a 1 m. del cuello de la raíz. Hoyo de plantación de 1,2x1,2x0,8m, incluso apertura de este con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud				<b>14,15</b>
	<i>Malus domestica</i>	Ud	1,00	3,55	3,55	
	Agua	m <sup>3</sup>	0,05	1,53	0,08	
	Oficial 1ª	h	0,17	19,93	3,29	
	Peón	h	0,22	18,69	4,11	
	Ayudante jardinero	h	0,17	18,92	3,12	
5.05	<i>Abies</i> presentado a raíz desnuda, de 14-16 cm de circunferencia medidos a 1 m del cuello de la raíz. Hoyo de plantación de 1,2x1,2x0,8m, incluso apertura de este con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud				<b>31,60</b>
	<i>Abies</i>	Ud	1,00	21,00	21,00	
	Agua	m <sup>3</sup>	0,05	1,53	0,08	
	Oficial 1ª	h	0,17	19,93	3,29	
	Peón	h	0,22	18,69	4,11	
	Ayudante jardinero	h	0,17	18,92	3,12	
5.06	<i>Salix babylonica</i> presentado en cepellón, de 14-16 cm. de circunferencia medidos a 1 m. del cuello de la raíz. Hoyo de plantación de 1,2x1,2x0,8m, incluso apertura de este con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud				<b>16,60</b>
	<i>Salix babylonica</i>	Ud	1,00	6,00	6,00	
	Agua	m <sup>3</sup>	0,05	1,53	0,08	
	Oficial 1ª	h	0,17	19,93	3,29	
	Peón	h	0,22	18,69	4,11	

	Ayudante jardinero	h	0,17	18,92	3,12	
5.07	<i>Prunus Cerasus</i> presentado en cepellón, de 14-16 cm. de circunferencia medidos a 1 m. del cuello de la raíz. Hoyo de plantación de 0,9x0,9x0,6m, incluso apertura de este con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud				<b>25,55</b>
	<i>Prunus Cerasus</i>	Ud	1,00	14,95	14,95	
	Agua	m <sup>3</sup>	0,05	1,53	0,08	
	Oficial 1ª	h	0,17	19,93	3,29	
	Peón	h	0,22	18,69	4,11	
	Ayudante jardinero	h	0,17	18,92	3,12	
5.08	<i>Zantedeschia aethiopica</i> presentado en bulbos y hoyo de plantación 0,2x0,2x0,2m, incluso apertura de este a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud				<b>8,62</b>
	<i>Zantedeschia aethiopica</i>	Ud	1,00	1,19	1,19	
	Agua	m <sup>3</sup>	0,05	1,53	0,08	
	Oficial 1ª	h	0,11	19,93	2,19	
	Peón	h	0,17	18,69	2,08	
	Ayudante jardinero	h	0,11	18,92	2,08	
5.09	<i>Schoenoplectus lacustris</i> suministrado en contenedor de 1L y plantación en hoyo de 0,5x0,5x0,2m incluso apertura de este a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud				<b>24,38</b>
	<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Ud	1,00	16,95	16,95	
	Agua	m <sup>3</sup>	0,05	1,53	0,08	
	Oficial 1ª	h	0,11	19,93	2,19	
	Peón	h	0,17	18,69	2,08	
	Ayudante jardinero	h	0,11	18,92	2,08	
5.10	<i>Fagus sylvatica</i> presentado a raíz desnuda con 1,5 – 1,75 m de altura desde la base hasta extremo de la copa. Incluyendo hoyo de plantación de 1,2x1,2x0,8m, incluso apertura de este con los medios indicados,	Ud				<b>33,80</b>

	abonado, formación de alcorque y primer riego.					
	<i>Fagus sylvatica</i>	Ud	1,00	21,50	21,50	
	Agua	m3	0,05	1,53	0,08	
	Oficial 1ª	h	0,20	19,93	3,95	
	Peón	h	0,24	18,69	4,52	
	Ayudante jardinero	h	0,20	18,92	3,75	
5.11	<i>Lavandula</i> presentado en contenedor de 5L, con ramificación desde la base. Hoyo de plantación de 0,5x0,5x0,4m, incluso apertura de este con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud				<b>12,41</b>
	<i>Lavandula</i>	Ud	1,00	4,98	4,98	
	Agua	m <sup>3</sup>	0,05	1,53	0,08	
	Oficial 1ª	h	0,11	19,93	2,19	
	Peón	h	0,17	18,69	2,08	
	Ayudante jardinero	h	0,11	18,92	2,08	
5.12	<i>Plumbago auriculata</i> presentado en contenedor de 5L, con ramificación desde la base. Hoyo de plantación de 0,5x0,5x0,4m, incluso apertura de este con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud				<b>16,38</b>
	<i>Plumbago auriculata</i>	Ud	1,00	8,95	8,95	
	Agua	m <sup>3</sup>	0,05	1,53	0,08	
	Oficial 1ª	h	0,11	19,93	2,19	
	Peón	h	0,17	18,69	2,08	
	Ayudante jardinero	h	0,11	18,92	2,08	
5.13	<i>Betula pendula</i> presentado a raíz desnuda con 1,5 – 1,75 m de altura desde la base hasta extremo de la copa. Incluyendo hoyo de plantación de 1,2x1,2x0,8m, incluso apertura de este con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud				<b>17,05</b>
	<i>Betula pendula</i>	Ud	1,00	4,85	4,85	
	Agua	m <sup>3</sup>	0,05	1,53	0,08	

	Oficial 1ª	h	0,20	19,93	3,95	
	Peón	h	0,24	18,69	4,52	
	Ayudante jardinero	h	0,20	18,92	3,75	
5.14	<i>Lilium spp</i> presentado en bulbos y hoyo de puntuación 0,2x0,2x0,2m, incluso apertura de este a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud				<b>12,52</b>
	<i>Lilium spp</i>	Ud	1,00	5,09	5,09	
	Agua	m <sup>3</sup>	0,05	1,53	0,08	
	Oficial 1ª	h	0,11	19,93	2,19	
	Peón	h	0,17	18,69	2,08	
	Ayudante jardinero	h	0,11	18,92	2,08	
5.15	<i>Zantedeschia rehmannii</i> presentado en bulbos y hoyo de puntuación 0,2x0,2x0,2m, incluso apertura de este a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud				<b>12,13</b>
	<i>Zantedeschia rehmannii</i>	Ud	1,00	4,70	4,70	
	Agua	m <sup>3</sup>	0,05	1,53	0,08	
	Oficial 1ª	h	0,11	19,93	2,19	
	Peón	h	0,17	18,69	2,08	
	Ayudante jardinero	h	0,11	18,92	2,08	
5.16	<i>Chrysanthemum frutescens</i> suministrado en contenedor 1L y plantación en hoyo de 0,5x0,5x0,5m, incluso apertura de este a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud				<b>66,63</b>
	<i>Chrysanthemum frutescens</i>	Ud	1,00	3,70	3,70	
	Agua	m <sup>3</sup>	0,05	1,53	0,08	
	Oficial 1ª	h	0,11	19,93	2,19	
	Peón	h	0,17	18,69	2,08	
	Ayudante jardinero	h	0,11	18,92	2,08	
5.17	<i>Hydrangea macrophylla</i> presentado en contenedor de 3 L y plantación en hoyo de 0,5x0,5x0,4m incluso apertura de este a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud				<b>16,38</b>

	<i>Hydrangea macrophylla</i>	Ud	1,00	8,95	8,95	
	Agua	m <sup>3</sup>	0,05	1,53	0,08	
	Oficial 1ª	h	0,11	19,93	2,19	
	Peón	h	0,17	18,69	2,08	
	Ayudante jardinero	h	0,11	18,92	2,08	
5.18	<i>Camellia japónica</i> presentado en contenedor de 3 L y plantación en hoyo de 0,5x0,5x0,2m incluso apertura de este a mano, abonado	Ud				<b>23,93</b>
	<i>Camellia japónica</i>	Ud	1,00	16,50	16,50	
	Agua	m <sup>3</sup>	0,05	1,53	0,08	
	Oficial 1ª	h	0,11	19,93	2,19	
	Peón	h	0,17	18,69	2,08	
	Ayudante jardinero	h	0,11	18,92	2,08	
5.19	<i>Rosa spp</i> presentado en contenedor de 4L y plantación en hoyo de 0,5x0,5x0,4m incluso apertura de este a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud				<b>22,38</b>
	<i>Camellia japónica</i>	Ud	1,00	14,95	14,95	
	Agua	m <sup>3</sup>	0,05	1,53	0,08	
	Oficial 1ª	h	0,11	19,93	2,19	
	Peón	h	0,17	18,69	2,08	
	Ayudante jardinero	h	0,11	18,92	2,08	



## CAPÍTULO VI: Mobiliario

Código	Descripción	Unidad	Medición	Precio (€)	Subtotal (€)	TOTAL (€)
6.01	Suministro y colocación de banco de madera de respaldo recto y patas de hierro de 1,74x0,77x0,64m.	Ud				<b>553,52</b>
	Banco de madera y acero	Ud	1,00	537,30	537,30	
	Fijadores	Ud	1,00	2,84	2,84	
	Oficial 1ª	h	0,40	17,27	6,91	
	Ayudante de construcción	h	0,40	16,13	6,47	
6.02	Suministro y colocación de traviesas de 3m de longitud y 20 cm de alto.	Ud				<b>21,56</b>
	Traviesas de madera	Ud	1,20	12,77	15,32	
	Ayudante de construcción	h	0,33	18,92	6,24	
6.03	Suministro y colocación de losetas de caucho para suelo de la Zona 2. Tamaño de 1x1m.	Ud				<b>30,35</b>
	Adhesivo de poliuretano	kg	0,20	4,77	0,95	
	Baldosa de caucho	m <sup>2</sup>	1,00	25,13	25,13	
	Oficial 1ª	h	0,11	19,93	2,19	
	Ayudante de construcción	h	0,11	18,92	2,08	
6.04	Suministro y colocación de parque infantil con un perímetro de seguridad de 7,25x12,25m.	Ud				<b>2.933,24</b>
	Fijaciones	Ud	8,00	5,82	46,56	
	Parque infantil	Ud	1,00	2.758,47	2.758,47	
	Oficial 1ª	h	3,30	19,93	65,77	
	Ayudante de construcción	h	3,30	18,92	62,44	
6.05	Suministro y colocación de un balancín doble con un perímetro de seguridad de 3,50x7,00m.	Ud				<b>1.626,38</b>
	Fijaciones	Ud	4,00	5,82	23,28	
	Balancín	Ud	1,00	1.506,94	1.506,94	
	Oficial 1ª	h	2,48	19,93	65,77	
	Ayudante de construcción	h	2,48	18,92	62,44	
6.06	Suministro y colocación de un conjunto modular de columpio individual y doble de 4,00x12,00m.	Ud				<b>1.017,64</b>
	Fijaciones	Ud	8,00	5,82	46,56	

	Columpio	Ud	1,00	842,87	842,87	
	Oficial 1ª	h	3,30	19,93	65,77	
	Ayudante de construcción	h	3,30	18,92	62,44	
6.07	Suministro y colocación de un conjunto modular de bloques de hormigón forrado de caucho de 4,00x12,00m.	Ud				<b>576,86</b>
	Fijaciones	Ud	2,00	5,82	11,64	
	Bloques de hormigón forrados de caucho	Ud	1,00	501,12	501,12	
	Oficial 1ª	h	1,65	19,93	32,88	
	Ayudante de construcción	h	1,65	18,92	31,22	
6.08	Suministro y colocación de pared de escalada de un tamaño de 1,50x3,00m.	Ud				<b>900,23</b>
	Fijaciones	Ud	8,00	5,82	46,56	
	Pared de escalada	Ud	1,00	789,57	789,57	
	Oficial 1ª	h	1,65	19,93	32,88	
	Ayudante de construcción	h	1,65	18,92	31,22	
6.09	Suministro y colocación de mesas de madera con banco incluido sin respaldo de 1,50x3,00m.	Ud				<b>256,62</b>
	Fijaciones	Ud	8,00	5,82	46,56	
	Mesa y bancos	Ud	1,00	175,87	175,87	
	Oficial 1ª	h	0,88	19,93	17,54	
	Ayudante de construcción	h	0,88	18,92	16,65	
6.10	Suministro y colocación de mesas de madera con banco incluido y respaldo de 6,00x7,00m.	Ud				<b>326,35</b>
	Fijaciones	Ud	8,00	5,82	46,56	
	Mesa y bancos	Ud	1,00	232,78	232,78	
	Oficial 1ª	h	1,21	19,93	24,12	
	Ayudante de construcción	h	1,21	18,92	22,89	
6.11	Suministro y colocación de barbacoa de piedra de forma circular con un diámetro de 75cm.	Ud				<b>484,44</b>
	Material de sujeción	m³	1,00	39,00	39,00	
	Barbacoa	Ud	1,00	220,00	220,00	
	Oficial 1ª	h	6,00	21,99	131,94	
	Ayudante de construcción	h	5,00	18,70	93,50	

6.12	Suministro y colocación de barbacoa de piedra de 1,33x0,60x2,21 m.	Ud				<b>564,31</b>
	Material de sujeción	m <sup>3</sup>	1,00	39,00	39,00	
	Barbacoa	Ud	1,00	299,87	299,87	
	Oficial 1ª	h	6,00	21,99	131,94	
	Ayudante de construcción	h	5,00	18,70	93,50	
6.13	Suministro y colocación de fuente accesible para mascotas de acero inoxidable de 0,69 x 0,30 x 1,13m.	Ud				<b>850,90</b>
	Fuente accesible mascotas	Ud	1,00	678,94	678,94	
	Mortero y material de fijación	kg	0,20	5,11	1,02	
	Oficial 1ª	h	4,40	19,93	87,69	
	Ayudante de construcción	h	4,40	18,92	83,25	
6.14	Suministro y colocación de conjunto de 3 papeleras de madera de 3,00x1,2x0,52m	Ud				<b>150,74</b>
	Conjunto de papeleras	Ud	1,00	137,75	137,75	
	Mortero y material de fijación	kg	0,20	5,11	1,02	
	Oficial 1ª	h	0,31	19,93	6,14	
	Ayudante de construcción	h	0,31	18,92	5,83	
6.15	Suministro y colocación de elemento decorativo de piedra en el centro del jardín, plataforma con unas dimensiones de 2,00x2,75x2,00m.	Ud				<b>855,27</b>
	Elemento decorativo	Ud	2,00	798,68	798,68	
	Mortero y elementos de fijación	kg	0,20	5,11	1,02	
	Camión grúa	h	0,58	56,47	32,92	
	Oficial 1ª	h	0,58	19,93	11,62	
	Ayudante de construcción	h	0,58	18,92	11,03	

### 3. PRESUPUESTO

#### CAPÍTULO I: Acondicionamiento del terreno

Código	Descripción	Unidad	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.01	Labor de acondicionamiento del terreno excavación de un 1,5 m de profundidad para la retirada del material de relleno presente en el terreno. Para ello, necesario una retroexcavadora de 70 kW.	m <sup>3</sup>	18.519,45	2,60	<b>48.150,57</b>
1.02	Relleno de la materia extraída con tierra fértil para el establecimiento del lecho de siembra del césped y especies vegetales. Para ello, necesario una retroexcavadora de 70 kW.	m <sup>3</sup>	18.519,45	10,20	<b>188.898,39</b>
1.03	Compactación de la tierra para el acondicionamiento del terreno. Rodillo compactador de una potencia de 129 kW.	m <sup>2</sup>	12.346,3	2,24	<b>27.655,71</b>

<b>TOTAL CAPÍTULO I: Acondicionamiento del terreno</b>	<b>264.704,67€</b>
--	--------------------

## CAPÍTULO II: División de la parcela

Código	Descripción	Unidad	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.01	Construcción de dos muretes de hormigón de 50 cm de altura con un espacio de separación entre ellos de 3 m para establecer la división entre las dos áreas de la Zona 1: Plantación hortícola.	m	15,00	31,41	<b>471,15</b>
2.02	Colocación de traviesas de madera de 2 m de largo alrededor de la Zona 1: Plantación hortícola.	m	250,00	23,87	<b>5.967,50</b>
2.03	Colocación de valla de malla de acero galvanizado de simple torsión, con sujeción cada 2,5 m en la Zona 3: Área de descanso. Martillo neumático acoplado tractos de 150 CV.	m	90,00	16,05	<b>1.444,50</b>
2.04	Colocación de empalizada de traviesas a una altura de 1,5 m y una longitud de 150 m a una profundidad de 40 cm en la Zona 4: Estanque. Martillo neumático acoplado tractos de 150 CV.	m	100,00	53,38	<b>5.338,00</b>

<b>TOTAL CAPÍTULO II: División de la parcela</b>	<b>13.221,15€</b>
--	-------------------

### CAPÍTULO III: Pavimentación

Código	Descripción	Unidad	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.01	Compactación del terreno. Rodillo compactador de una potencia de 132 CV.	m <sup>2</sup>	678,97	2,24	<b>1.520,89</b>
3.02	Echado de grava para establecimiento de camino. Retroexcavadora de 101,4 CV.	m <sup>2</sup>	678,97	23,74	<b>16.118,75</b>

<b>TOTAL CAPÍTULO III: Pavimentación</b>	<b>17.639,64€</b>
--	-------------------

#### CAPÍTULO IV: Instalación del riego

Código	Descripción	Unidad	Medición	Precio (€)	Importe (€)
4.01	Aspersor "HUNTER" tipo "I-40 -06" con unas características nominales de funcionamiento de 15,8 m de alcance, 3,44 m <sup>3</sup> a la hora a una presión de 4bar.	Ud	120,00	116,01	<b>13.921,20</b>
4.02	Tubería de polietileno baja densidad PE32, para instalación enterrada de red de riego, para una presión de 4 kg./cm <sup>2</sup> ., de 63 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada.	m.	769,98	17,10	<b>13.166,66</b>
4.03	Tubería de polietileno baja densidad PE32, para instalación enterrada de red de riego, para una presión de 4 kg./cm <sup>2</sup> ., de 32 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada.	m.	503,54	7,64	<b>3.847,05</b>
4.04	Collarín de toma de polipropileno de 63 mm de diámetro colocado, en red de riego i/juntas, completamente instalado.	Ud	11,00	159,71	<b>1.756,81</b>
4.07	Tanque de almacenamiento de agua de 1000L	Ud	1,00	312,91	<b>312,91</b>

<b>TOTAL CAPÍTULO IV: Instalación del riego</b>	<b>33.004,63€</b>
---	-------------------

## CAPÍTULO V: Plantación

Código	Descripción	Unidad	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.01	Siembra manual de césped Lolium perenne al 50%, Festuca Rubra al 35% y Poa Pratensis al 15% a una dosis de 24g/m <sup>2</sup> . Para asentamiento necesario rodillo compactador de una potencia de 132 CV.	m <sup>2</sup>	8.089,37	10,34	<b>83.644,09</b>
5.02	<i>Weigela florida</i> suministrado en contenedor 1L y plantación en hoyo de 0,5x0,5x0,5m, incluso apertura de este con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	15,00	14,02	<b>210,30</b>
5.03	<i>Quercus robur</i> presentado a raíz desnuda con 1,5 – 1,75 m de altura desde la base hasta extremo de la copa. Incluyendo hoyo de plantación de 1,2x1,2x0,8m, incluso apertura de este con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	4,00	17,15	<b>68,60</b>
5.04	<i>Malus domestica</i> presentado en cepellón, de 14-16 cm. de circunferencia medidos a 1 m. del cuello de la raíz. Hoyo de plantación de 1,2x1,2x0,8m, incluso apertura de este con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	4,00	14,15	<b>56,60</b>
5.05	<i>Abies</i> presentado a raíz desnuda, de 14-16 cm de circunferencia medidos a 1 m del cuello de la raíz. Hoyo de plantación de 1,2x1,2x0,8m, incluso apertura de este con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	3,00	31,60	<b>94,80</b>
5.06	<i>Salix babylonica</i> presentado en cepellón, de 14-16 cm. de circunferencia medidos a 1 m. del	Ud	2,00	16,60	<b>33,20</b>



	cuello de la raíz. Hoyo de plantación de 1,2x1,2x0,8m, incluso apertura de este con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.				
5.07	<i>Prunus Cerasus</i> presentado en cepellón, de 14-16 cm. de circunferencia medidos a 1 m. del cuello de la raíz. Hoyo de plantación de 0,9x0,9x0,6m, incluso apertura de este con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	1,00	25,55	<b>25,55</b>
5.08	<i>Zantedeschia aethiopica</i> presentado en bulbos y hoyo de puntación 0,2x0,2x0,2m, incluso apertura de este a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	10,00	8,62	<b>86,20</b>
5.09	<i>Schoenoplectus lacustris</i> suministrado en contenedor de 1L y plantación en hoyo de 0,5x0,5x0,2m incluso apertura de este a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	30,00	24,38	<b>731,40</b>
5.10	<i>Fagus sylvatica</i> presentado a raíz desnuda con 1,5 – 1,75 m de altura desde la base hasta extremo de la copa. Incluyendo hoyo de plantación de 1,2x1,2x0,8m, incluso apertura de este con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	1,00	33,80	<b>33,80</b>
5.11	<i>Lavandula</i> presentado en contenedor de 5L, con ramificación desde la base. Hoyo de plantación de 0,5x0,5x0,4m, incluso apertura de este con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	30,00	12,41	<b>372,30</b>

5.12	<i>Plumbago auriculata</i> presentado en contenedor de 5L, con ramificación desde la base. Hoyo de plantación de 0,5x0,5x0,4m, incluso apertura de este con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	30,00	16,38	<b>491,40</b>
5.13	<i>Betula pendula</i> presentado a raíz desnuda con 1,5 – 1,75 m de altura desde la base hasta extremo de la copa. Incluyendo hoyo de plantación de 1,2x1,2x0,8m, incluso apertura de este con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	3,00	17,05	<b>51,15</b>
5.14	<i>Lilium spp</i> presentado en bulbos y hoyo de plantación 0,2x0,2x0,2m, incluso apertura de este a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	16,00	12,52	<b>200,32</b>
5.15	<i>Zantedeschia rehmannii</i> presentado en bulbos y hoyo de plantación 0,2x0,2x0,2m, incluso apertura de este a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	8,00	12,13	<b>97,04</b>
5.16	<i>Chrysanthemum frutescens</i> suministrado en contenedor 1L y plantación en hoyo de 0,5x0,5x0,5m, incluso apertura de este a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	16,00	11,13	<b>178,08</b>
5.17	<i>Hydrangea macrophylla</i> presentado en contenedor de 3 L y plantación en hoyo de 0,5x0,5x0,4m incluso apertura de este a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	15,00	16,38	<b>245,70</b>
5.18	<i>Camellia japónica</i> presentado en contenedor de 3 L y plantación en	Ud	10,00	23,93	<b>239,30</b>

	hoyo de 0,5x0,5x0,2m incluso apertura de este a mano, abonado				
5.19	<i>Rosa spp</i> presentado en contenedor de 4L y plantación en hoyo de 0,5x0,5x0,4m incluso apertura de este a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud	12,00	22,38	<b>268,56</b>

<b>TOTAL CAPÍTULO V: Plantación</b>	<b>87.128,39€</b>
-------------------------------------	-------------------

## CAPÍTULO VI: Mobiliario

Código	Descripción	Unidad	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.01	Suministro y colocación de banco de madera de respaldo recto y patas de hierro de 1,74x0,77x0,64m.	Ud	18,00	553,52	<b>9.963,36</b>
6.02	Suministro y colocación de traviesas de 3m de longitud y 20 cm de alto.	Ud	20,00	21,56	<b>431,20</b>
6.03	Suministro y colocación de losetas de caucho para suelo de la Zona 2. Tamaño de 1x1m.	Ud	90,00	30,35	<b>2.731,50</b>
6.04	Suministro y colocación de parque infantil con un perímetro de seguridad de 7,25x12,25m.	Ud	1,00	2.933,24	<b>2.933,24</b>
6.05	Suministro y colocación de un balancín doble con un perímetro de seguridad de 3,50x7,00m.	Ud	1,00	1.658,91	<b>1.658,91</b>
6.06	Suministro y colocación de un conjunto modular de columbio individual y doble de 4,00x12,00m.	Ud	1,00	1.037,99	<b>1.037,99</b>
6.07	Suministro y colocación de un conjunto modular de bloques de hormigón forrado de caucho de 4,00x12,00m.	Ud	1,00	588,40	<b>588,40</b>
6.08	Suministro y colocación de pared de escalada de un tamaño de 1,50x3,00m.	Ud	1,00	900,23	<b>900,23</b>
6.09	Suministro y colocación de mesas de madera con banco incluido sin respaldo de 1,50x3,00m.	Ud	4,00	256,62	<b>1.026,48</b>
6.10	Suministro y colocación de mesas de madera con banco incluido y respaldo de 6,00x7,00m.	Ud	5,00	326,35	<b>1.631,75</b>
6.11	Suministro y colocación de barbacoa de piedra de forma circular con un diámetro de 75cm.	Ud	5,00	484,44	<b>2.422,20</b>

6.12	Suministro y colocación de barbacoa de piedra de 1,33x0,60x2,21 m.	Ud	3,00	564,31	<b>1.692,93</b>
6.13	Suministro y colocación de fuente accesible para mascotas de acero inoxidable de 0,69 x 0,30 x 1,13m.	Ud	3,00	850,90	<b>2.552,70</b>
6.14	Suministro y colocación de conjunto de 3 papeleras de madera de 3,00x1,2x0,52m	Ud	2,00	150,74	<b>301,48</b>
6.15	Suministro y colocación de elemento decorativo de piedra en el centro del jardín, plataforma con unas dimensiones de 2,00x2,75x2,00m.	Ud	8,00	855,27	<b>6.842,16</b>

<b>TOTAL CAPÍTULO VI: Mobiliario</b>					<b>36.714,53€</b>
--------------------------------------	--	--	--	--	-------------------

#### 4. PRESUPUESTO GENERAL

Capítulo	Resumen	Euros (€)
I	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	264.704,67
II	DIVISIÓN DE LA PARCELA	13.221,15
III	PAVIMENTACIÓN	17.639,64
IV	INSTALACIÓN DEL RIEGO	33.004,63
V	PLANTACIÓN	87.128,39
VI	MOBILIARIO	36.714,53
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>452.413,01 €</b>

13,00 % Gastos generales	58.813,69 €
6,00 % Beneficio industrial	27.144,78 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>	<b>538.371,48 €</b>

16% I.V.A	86.139,44 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL POR CONTRATA</b>	<b>624.510,92 €</b>

El presupuesto general del ajardinamiento asciende a una cantidad de **SEISCIENTOS VEINTICUATRO MIL QUINIENTOS DIEZ CON NOVENTA DOS.**