

**AUTORIZACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE FIN DE GRADO
(TFG)**

D. Jesús Ondategui Rubio, profesor del departamento de Producción Vegetal y Recursos Forestales como Tutor del TFG titulado “Proyecto de Creación de 24 Huertos Urbanos Ecológicos en El Burgo de Osma, Soria”, presentado por el alumno D. Pablo del Valle Poza, con D.N.I. nº 16.812.851 N, da el Vº. Bº. y autoriza la presentación del mismo, considerando que reúne la idoneidad suficiente para su defensa y formula Valoración Positiva del esfuerzo y dedicación demostrada durante su ejecución, a través de su seguimiento bajo mi dirección.

Soria, a 21 de Julio de 2014

El Tutor del TFG:

Fdo.: Jesús Ondategui Rubio

RESUMEN

Este Proyecto de Creación de 24 Huertos Urbanos Ecológicos se ha llevado a cabo en una parcela de condición rústica enclavada en el término municipal de El Burgo de Osma, al Suroeste de la provincia de Soria, y cuya titularidad corresponde al Ayuntamiento de dicho municipio, el cual también la gestiona.

La parcela ocupa una superficie de 3.117,43 m², y va a ser vallada en todo su perímetro y dedicada en su totalidad a la implantación del presente proyecto.

En este caso, se ha planificado la creación de la infraestructura de los huertos urbanos ecológicos para su posterior aprovechamiento mediante el alquiler para su cultivo durante periodos de 4 años, de manera que durante ese tiempo el usuario disfrute de la parcela con el objetivo de que se acerque lo máximo posible al óptimo de productividad acorde con las características de la parcela y las condiciones impuestas tanto internas como externas. Para ello, se intentan crear las mejores condiciones favorables para el cultivo, y cabe la posibilidad de la ayuda por parte del personal del Ayuntamiento sobre aquellos usuarios que tuviesen alguna dificultad en cualquier aspecto y también sobre la mejora de cualquier causa que entorpeciera el funcionamiento de la infraestructura.

Concretamente, en esta infraestructura se va a planificar: el vallado y creación de un seto perimetral; la creación de 24 huertos individuales de superficie mayoritariamente equitativa mediante el fraccionamiento de la parcela, con zonas de acceso y elementos de separación y limitación entre ellos; la creación de una red de caminos los cuales facilitan el acceso a los huertos y la comunicación entre todos los elementos de la infraestructura; la instalación de un sistema de riego mediante la colocación de un depósito elevado para albergar el agua abastecida por el canal de riego e introducida en él mediante una bomba succionadora accionada mediante un grupo electrógeno a gasoil, y la instalación de tuberías desde el depósito a cada huerto de manera que se coloque una toma de agua con llave de paso en cada huerto para utilizar de manera individual en el momento deseado, siendo impulsada el agua mediante un grupo de presión accionado mediante un grupo electrógeno a gasoil; la realización de una zona de compostaje común equipada con cuatro compostadores; y la construcción

de una caseta con dos estancias, una, de mayor tamaño, dedicada a la estancia de los usuarios de los huertos y al albergue de las 24 taquillas individuales para el almacenaje de los aperos y herramientas de trabajo, y otra, de menor tamaño, dedicada a su utilización por el Ayuntamiento de El Burgo de Osma y su personal trabajador en la infraestructura.

Así, con la creación de esta infraestructura se pretende que su funcionamiento se inicie y mantenga durante mucho tiempo, amortizándose y sirviendo como medio de cultivo, entretenimiento y formación, fomento de buenas prácticas medioambientales y convivencia en armonía para los usuarios.

ÍNDICE

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA	16
MEMORIA	17
1. EXPOSICIÓN DE MOTIVOS	17
2. ANTECEDENTES	17
3. OBJETO DEL PROYECTO.....	20
3.1. NATURALEZA DE LA ACTIVIDAD.....	21
3.1.1. Tipologías de Huertos Urbanos	21
3.1.2. Funciones de la actividad.....	23
3.1.3. Justificación medioambiental de la actividad	24
3.1.4. Objetivos de la actividad.....	25
3.2. LOCALIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD.....	26
3.3. DIMENSIÓN DEL PROYECTO	28
4. NATURALEZA JURÍDICA Y AUTORIZACIONES.....	29
5. BASES DEL PROYECTO	30
5.1. DIRECTRICES.....	30
5.2. CONDICIONANTES	31
5.2.1. Condicionantes internos.....	31
5.2.2. Condicionantes externos	34
5.3. SITUACIÓN ACTUAL.....	38
6. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO.....	39
7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	39
7.1. DESCRIPCIÓN DEL USO DE LA INFRAESTRUCTURA.....	40
7.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES	42
7.2.1. Descripción de la caseta.....	43

7.2.2. Descripción de la instalación de riego	46
7.2.3. Descripción de los huertos.....	47
7.2.4. Descripción de la red de caminos	47
7.2.5. Descripción de la zona de compostaje.....	48
7.2.6. Descripción del vallado y del seto	48
8. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	50
9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	50
10. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE DE APLICACIÓN	50
11. PLAN, CALENDARIO Y PLAZO DE EJECUCIÓN	50
11.1. INTRODUCCIÓN.....	50
11.2. ANÁLISIS DE LA OBRA	51
11.3. FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	51
11.4. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	54
12. BASES REGULADORAS DEL PROYECTO	54
13. PRESUPUESTO DEL PROYECTO.....	54
14. EVALUACIÓN DEL PROYECTO	55
ANEXOS A LA MEMORIA.....	57
ANEXO Nº 1: BASES REGULADORAS.....	57
1. FUTUROS USUARIOS DE LOS HUERTOS	57
1.1. Posibles usuarios.....	57
1.2. Requisitos de los usuarios.....	58
2. PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN DE LOS HUERTOS	59
2.1. Convocatoria.....	59
2.2. Presentación de solicitudes	59
2.3. Proceso de adjudicación	60
2.4. Listados de admisión	63

2.5. Adjudicación de huertos	63
2.6. Duración de la adjudicación	65
3. RÉGIMEN DE USO DE LOS HUERTOS.....	66
4. EXTINCIÓN DE LA AUTORIZACIÓN DEMANIAL.....	71
4.1. Causas de la extinción de la autorización demanial.....	71
4.2. Régimen jurídico de la autorización demanial.....	72
ANEXO Nº 2: ESTUDIO GEOLÓGICO	73
1. INTRODUCCIÓN.....	73
2. ORIGEN DEL SUELO DE LA PARCELA.....	73
3. HISTORIA GEOLÓGICA	74
3.1. El Cuaternario.....	74
3.1.1. El Pleistoceno	74
3.1.2. El Holoceno	75
4. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR.....	75
4.1. Características de la cuenca del río Ucero	76
5. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO DE RIBERA	77
6. APTITUD DEL SUELO PARA EL CULTIVO.....	79
ANEXO Nº 3: ESTUDIO CLIMÁTICO	81
1. INTRODUCCIÓN.....	81
1.1. Elección del observatorio.....	81
1.2. Datos del observatorio	81
1.3. Datos recogidos	82
2. RADIACIÓN SOLAR.....	82
3. ELEMENTOS TERMOMÉTRICOS	85
3.1. Temperaturas	85
3.1.1. Incremento medio mensual de temperatura	89

3.1.2. Fototemperatura y nictotemperatura	90
3.1.3. Integral térmica.....	91
3.2. Régimen de heladas	92
4. ELEMENTOS HÍDRICOS.....	93
4.1. Precipitación	95
4.1.1. Días de lluvia	95
4.1.2. Precipitación mensual.....	95
4.1.3. Precipitación máxima en un día.....	96
4.1.4. Número de días de nieve.....	96
4.2. Humedad relativa.....	97
4.2.1. Humedad relativa del aire	97
5. ELEMENTOS SECUNDARIOS.....	98
5.1. Vientos.....	98
5.1.1. Velocidad media mensual del viento	99
5.1.2. Rosa de los vientos	99
5.2. Otros elementos	100
5.2.1. Número de días de granizo	100
5.2.2. Número de días de tormenta	101
5.2.3. Número de días de rocío	102
5.2.4. Número de días de escarcha.....	103
5.2.5. Número de días de niebla.....	104
6. ESTUDIO DE LA ETP	105
7. CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS	105
7.1. Índices termopluviométricos.....	105
7.1.1. Índice de Lang	105
7.1.2. Índice de Martonne	106
7.1.3. Índice de Dantin-Cereceda.....	107
7.1.4. Índice de Meyer	108

7.2. Clasificación bioclimática UNESCO-FAO	109
7.2.1. Índice xerotérmico	115
ANEXO Nº 4: NECESIDADES DE AGUA DE LOS CULTIVOS	117
1. INTRODUCCIÓN	117
2. METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE NECESIDADES DE AGUA DE RIEGO	119
2.1. CONDICIONANTES BÁSICOS	119
3. METODOLOGÍA GENERAL	120
3.1. NECESIDADES NETAS DE AGUA	120
3.2. NECESIDADES BRUTAS DE AGUA	121
3.3. VOLÚMENES DE AGUA REQUERIDOS	122
4. APLICACIÓN DEL MODELO DE CÁLCULO DE NECESIDADES	122
4.1. INTRODUCCIÓN	122
4.2. ANÁLISIS DE LOS DATOS CLIMÁTICOS	122
4.3. CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL DEL CULTIVO DE REFERENCIA	123
4.3.1. Método de Blaney-Criddle	124
4.3.2. Método de Hargreaves	126
4.3.3. Método de Jensen-Haise	127
4.3.4. Método de Thornthwaite	128
4.3.5. Media de los métodos	130
4.4. NECESIDADES NETAS DE AGUA DE RIEGO DE LOS DIFERENTES CULTIVOS	131
4.4.1. Cultivos analizados y calendario de cultivos	132
4.4.2. Precipitación eficaz	132
4.4.3. Pre-riego	133
4.4.4. Reserva de agua en el suelo	133
5. NECESIDADES NETAS DE AGUA DE LOS CULTIVOS	134

6. GARANTÍA DE LAS NECESIDADES NETAS	145
7. NECESIDADES BRUTAS DE AGUA DE RIEGO	147
ANEXO Nº 5: SISTEMA DE RIEGO.....	149
1. INTRODUCCIÓN	149
2. CARACTERÍSTICAS DEL CANAL DE RIEGO	150
3. CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO DE AGUA DE RIEGO.....	152
4. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE TOMAS DE AGUA COLOCADAS EN LOS HUERTOS	153
5. CALCULO DEL SISTEMA DE LLENADO DEL DEPÓSITO	154
6. CALCULO DEL SISTEMA DE TOMAS DE AGUA COLOCADAS EN LOS HUERTOS	159
7. CÁLCULO DEL GRUPO ELECTRÓGENO PARA LA ALIMENTACIÓN DE LA BOMBA Y EL GRUPO DE PRESIÓN	169
ANEXO Nº 6: ANÁLISIS DEL AGUA DE RIEGO.....	173
1. ANÁLISIS DE AGUA	173
2. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	174
2.1. Riesgo de Salinización.....	175
2.2. Problemas de permeabilidad.....	175
2.3. Carbonato Sódico Residual (C.S.R.) (Índice de Eaton).....	176
2.4. Criterio de fitotoxicidad.....	177
2.5. Dureza del agua	177
2.6. Coeficiente alcalimétrico (Índice de Scott).....	178
2.7. Relación de Calcio (Índice de Kelly).....	180
2.8. Normas Riverside	180
2.9. Normas H. Greene	182
2.10. Normas L. V. Wilcox.....	183
3. CONCLUSIÓN.....	184

ANEXO Nº 7: NORMAS DE PRODUCCIÓN DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA	185
1. INTRODUCCIÓN Y NORMATIVA.....	185
2. FUNDAMENTOS DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA	186
3. PRINCIPIOS GENERALES DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA	188
4. PRINCIPIOS ESPECÍFICOS DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA	189
5. NORMAS DE PRODUCCIÓN DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA.....	189
5.1. Fertilización	190
5.1.1. Lista de fertilizantes y acondicionadores del suelo autorizados	193
5.2. Lucha contra plagas y enfermedades	197
5.2.1. Lista de plaguicidas y productos fitosanitarios autorizados.....	200
5.2.1.1. Sustancias de origen vegetal o animal.....	200
5.2.1.2. Microorganismos utilizados para el control biológico de plagas y enfermedades.....	201
5.2.1.3. Sustancias producidas por microorganismos.....	201
5.2.1.4. Sustancias que se utilizarán solo en trampas y/o dispersores.....	201
5.2.1.5. Preparados para su dispersión en la superficie entre las plantas cultivadas	202
5.2.1.6. Otras sustancias utilizadas tradicionalmente en la agricultura ecológica	202
5.2.1.7. Otras sustancias	203
5.3. Material de reproducción	204
5.4. Reconversión	204
5.5. Regadío.....	205
6. PRINCIPIOS DE LAS ROTACIONES EN LA AGRICULTURA ECOLÓGICA	206
7. LAS GARANTÍAS DE CONTROL EN AGRICULTURA ECOLÓGICA.....	209
7.1. Garantías de control en la explotación.....	210
7.2. Garantías de control en la industria donde se entreguen los productos	211
7.3. Documentación a cumplimentar por los productores	211

7.4. Documentación a cumplimentar y contabilidad a llevar por la industria donde los productores entreguen los productos.....	212
8. APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA EN LA INFRAESTRUCTURA DE LOS HUERTOS	213
ANEXO Nº 8: EL COMPOST	214
1. ¿QUÉ ES EL COMPOST?.....	214
2. ¿QUIÉN HACE EL COMPOST?.....	215
3. VENTAJAS DEL COMPOSTAJE.....	216
4. CARACTERÍSTICAS DE LA REALIZACIÓN DEL COMPOST	217
4.1. Lugar.....	217
4.2. Utensilios	217
4.3. Materiales a compostar	217
5. MÉTODO DE ELABORACIÓN DEL COMPOST	221
6. FASES Y TIPOS DE COMPOST	223
7. USO DEL COMPOST.....	225
8. POSIBLES INCIDENCIAS EN LA CREACIÓN DEL COMPOST	226
9. PRÁCTICA DEL COMPOSTAJE EN LA INFRAESTRUCTURA DE LOS HUERTOS	227
ANEXO Nº 9: RIEGO POR GOTEO	228
ANEXO Nº 10: CONDICIONES DEL SUELO RÚSTICO DE ENTORNO URBANO.	231
ANEXO Nº 11: CÁLCULO ESTRUCTURAL DE LA CUBIERTA	235
1. INTRODUCCIÓN.....	235
2. COEFICIENTES DE PONDERACIÓN	235
3. CÁLCULO DE LAS CORREAS	236
3.1. Consideraciones geométricas.....	236

3.2. Acciones	237
3.2.1. Acciones gravitatorias	237
3.2.2. Acción del viento.....	239
3.3. Cálculo y comprobación a flexión	243
3.3.1. Comprobación a resistencia del perfil IPE-100:	244
3.3.2. Comprobación a flecha del perfil IPE-100:	244
4. CÁLCULO DE LAS VIGAS	245
4.1. Consideraciones geométricas.....	245
4.2. Acciones	246
4.2.1. Acciones gravitatorias	246
4.2.2. Acción del viento.....	248
4.3. Cálculo y comprobación a flexión	249
4.3.1. Comprobación a resistencia del perfil IPE-200:	250
4.3.2. Comprobación a flecha del perfil IPE-200:	250
ANEXO Nº 12: CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.....	252
ANEXO Nº 13: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	254
1. INTRODUCCIÓN.....	254
2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	254
2.1. IMPACTOS NEGATIVOS	254
2.1.1. Sobre la atmósfera	255
2.1.2. Sobre el suelo.....	255
2.1.2.1. Acción de efluentes líquidos	256
2.1.2.2. Acciones sobre el terreno de la parcela	256
2.1.2.3. Acciones sobre los accesos.....	256
2.1.3. Sobre la vegetación.....	256
2.1.4. Sobre la fauna silvestre	257

2.1.5. Sobre el paisaje	257
2.1.6. Ruidos	257
2.2. IMPACTOS POSITIVOS	258
2.2.1. Sobre la atmósfera	258
2.2.2. Socioeconómico.....	259
3. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	260
4. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS	260
5. MEDIDAS PREVENTIVAS CORRECTORAS	261
6. CONCLUSIÓN.....	261
ANEXO Nº 14: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	262
CAPÍTULO PRIMERO: OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.	264
CAPÍTULO SEGUNDO: IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.....	264
CAPÍTULO TERCERO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	265
CAPÍTULO CUARTO: FASES DE OBRA CON IDENTIFICACION DE RIESGOS.	266
CAPÍTULO QUINTO: RELACIÓN DE MEDIOS HUMANOS Y TÉCNICOS PREVISTOS CON IDENTIFICACION DE RIESGOS.	273
CAPITULO SEXTO: MEDIDAS DE PREVENCION DE LOS RIESGOS.	290
BIBLIOGRAFÍA	312
DOCUMENTO Nº 2: PLANOS.....	314
PLANO Nº 1: LOCALIZACIÓN NACIONAL Y AUTONÓMICA DE LA INFRAESTRUCTURA.....	315
PLANO Nº 2: LOCALIZACIÓN PROVINCIAL DE LA INFRAESTRUCTURA	316
PLANO Nº 3: LOCALIZACIÓN MUNICIPAL DE LA INFRAESTRUCTURA	317
PLANO Nº 4: LÍMITES DE LA PARCELA	318

PLANO Nº 5: PLANTA GENERAL DE LA INFRAESTRUCTURA.....	319
PLANO Nº 6: CASETA	320
PLANO Nº 7: SISTEMA DE RIEGO: DISTRIBUCIÓN DEL AGUA A LAS PARCELAS	321
PLANO Nº 8: SISTEMA DE BOMBEO	322
PLANO Nº 9: MAPA GEOLÓGICO	323
PLANO Nº 10: PUNTOS DE MUESTREO DEL AGUA DE RIEGO.....	324
DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES	325
PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA.....	326
PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.....	330
PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA.	333
PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.	347
DOCUMENTO Nº 4: MEDICIONES.....	352
DOCUMENTO Nº 5: PRESUPUESTO.....	378
1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1.....	379
2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2.....	401
3. CUADRO DE PRECIOS Nº 3.....	421
4. CUADRO DE PRECIOS Nº 4.....	446
5. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	473
6. RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	498
7. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	501



DOCUMENTO N°1: MEMORIA

MEMORIA

1. EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

La ejecución de este proyecto tiene como fin la presentación del Trabajo Fin de Grado con el objetivo de finalizar los estudios de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural, sin petición alguna por parte del Ayuntamiento de El Burgo de Osma que es el propietario del terreno en el que se sitúa el proyecto, con su autorización y quedando siempre a su libre disposición. Asimismo, intenta alcanzar los siguientes objetivos:

- Conseguir una utilidad y rentabilidad apropiada del terreno citado.

- Servir de método de entretenimiento y formación a los posteriores usuarios.

- Dar la posibilidad de cultivar especies hortícolas a personas sin disponibilidad de terrenos para ello.

- Fomentar buenas prácticas medioambientales como el cultivo ecológico y una dieta saludable.

2. ANTECEDENTES

La temática elegida para este proyecto es objeto de iniciativa propia por mi parte como autor, sin tener motivación por parte de ninguna persona o entidad. La actividad del cultivo hortícola es una práctica establecida en mí desde mi infancia debido a pertenecer a una familia con tradición en realizar prácticas hortícolas, por lo que desde siempre he estado involucrado en ello. La posibilidad de continuar con la práctica hortícola es para mí factible, pero existen muchas personas que no poseen esta herencia al no disponer de terreno para ello, y tras investigar y así percatarme de la actual creación de huertos urbanos en otras ciudades y localidades, tomé la idea de realizar esta actividad en mi localidad, El Burgo de Osma. Además, en esta localidad siempre ha

existido una arraigada tradición hortícola al disponer de una amplia Vega bañada por el río Ucero que ha permitido a muchas familias obtener su medio de vida, y así, siempre han sido tradicionales los puestos de venta de hortalizas de estos hortelanos en los pórticos de la calle Mayor.



Figura nº 1: imagen de la calle Mayor de El Burgo de Osma con sus tradicionales puestos de venta de hortalizas de los hortelanos de la zona. Fuente: elaboración propia.

Una vez fijada la temática del proyecto a realizar, lo siguiente fue la búsqueda de un lugar en el que establecer el proyecto, el cual tenía que cumplir la condición de estar dentro de El Burgo de Osma. Así tras indagar y conocer que el Ayuntamiento de dicho municipio posee una parcela en la que antes se habían desarrollado proyectos relacionados con el ámbito hortícola y que en esos momentos no presentaba ninguna utilidad, se pidió el oportuno permiso al Ayuntamiento para poder basar el proyecto en dicha finca con la posibilidad de poder llevar a cabo el proyecto en el futuro. La contestación por parte de dicho cabildo fue favorable, lo cual hizo fijar esta parcela propiedad del Ayuntamiento burgense como la situación para la realización del presente proyecto.



Figura nº 2: imagen de la situación actual que presenta la parcela. Fuente: elaboración propia.

La respuesta del Ayuntamiento fue favorable debido a varias razones: en primer lugar, el uso dado a la parcela era inexistente en el periodo de los dos últimos años, y también debido a que desde el consistorio se estaban buscando ideas para darle utilidad de alguna manera relacionada con la horticultura. El motivo por el que el Ayuntamiento buscaba actividades relacionadas con la horticultura es debido a que éste cedió dicha finca para realizar en ella a través de la Junta de Castilla y León el taller de empleo ‘Hortoburgo’, en el que se abordaron conocimientos en horticultura y floricultura para la creación de iniciativas empresariales. El periodo que abarcó el taller fue el año 2.011, y una vez finalizado la parcela propiedad del Ayuntamiento quedó sin uso.

Debido al permanecer desde entonces la parcela sin ningún uso y a pesar de que el proyecto a instaurar no está dentro de ningún plan o programa proyectado por ninguna Administración Pública o Privada, se vio acogido por el Ayuntamiento de El Burgo de Osma con objetivo de dar una utilidad a la parcela, siendo además su temática la preferida por el Ayuntamiento para la explotación de la misma.



Figura nº 3: imagen de un huerto en el Burgo de Osma en el que se pueden ver los diferentes cultivos establecidos. Fuente: elaboración propia.

3. OBJETO DEL PROYECTO

La propuesta de intervención se plantea aprovechando la zona verde existente en las márgenes del Río Ucero a su paso por El Burgo de Osma, que actualmente carece de cualquier uso. Se pretende la construcción de un total de 24 huertos urbanos ecológicos con una superficie aproximada de 73,78 m² cada uno, y con toma de agua individual para realizar el riego de ellos en el momento requerido. Las instalaciones se completan con una caseta dotada de taquillas individuales para el almacenaje de los aperos para el trabajo en los huertos, incluida una zona de estancia y refugio para los usuarios, y una zona de compostaje común.

Así una vez sea construida la infraestructura, se realizará la explotación de los 24 huertos creados mediante el arrendamiento de éstos por aquellos usuarios que lo soliciten, durante un periodo de cuatro años. Cada uno de estos usuarios dispondrá de la

parcela que le sea asignada con su sistema de riego individual, de una taquilla en el interior de la caseta y del disfrute de la infraestructura en su conjunto.

Con este Proyecto de Huertos Urbanos Ecológicos, se pretende dar uso a esta parcela, que se encuentra vacía, sin ningún tipo de aprovechamiento. El entorno ajardinado en las márgenes del río Ucero, sumado a la cercanía y fácil accesibilidad de la parcela desde el municipio, hacen el proyecto aún más atractivo.

3.1. NATURALEZA DE LA ACTIVIDAD

Los huertos urbanos y periurbanos son espacios agrícolas vinculados a los núcleos urbanos que combinan las funciones productivas asociadas al consumo familiar con finalidades sociales y ambientales.

No se trata de volver al estado natural, sino de crear un paisaje humanizado, basado en el trabajo y el cuidado de la tierra: modelar el terreno, asegurar el riego y el drenaje, controlar el crecimiento de los cultivos y, en definitiva, dirigir todos los esfuerzos a una finalidad de producción para el autoconsumo.

3.1.1. Tipologías de Huertos Urbanos

- Huertos Urbanos: son pequeñas parcelas en las que se desarrollan tareas agrícolas con métodos de cultivos ecológicos donde se combinan las funciones productivas asociadas al consumo familiar con finalidades sociales y ambientales, las cuales albergan un enorme potencial para desarrollar iniciativas de participación ciudadana.

- Huertos Periurbanos: son grandes espacios agrícolas que se encuentran en la periferia de las ciudades, algunos formaron parte de la ciudad pero con el crecimiento urbanístico han ido desapareciendo. Son tierras fértiles que históricamente se dedicaban a la actividad agraria. Cabría la posibilidad de rescatar esos terrenos como Huertos para una integración socio-laboral que contemple la productividad de la actividad agraria debido a la demanda de productos frescos y ecológicos apoyando los Canales Cortos de

Comercialización (CCC), como forma de conexión entre ciudad y medio rural, y como alianza entre consumidores y agricultores.

- Huertos Escolares: son espacios que se encuentran dentro de los Centros Educativos que muchas veces se les ha ganado a los jardines de los colegios. Con ello se pretenden transmitir a los alumnos los valores ecológicos, la importancia de las plantas y los aspectos más destacados de una alimentación sana.

Introducir la alimentación ecológica en las escuelas es una manera de vivir, entender y fomentar un modelo de producción, distribución y consumo de los alimentos, respetuosos con la tierra y con las futuras generaciones, lo que nos permite decidir sobre la alimentación sana y también sobre qué mundo queremos, a partir de nuestra soberanía alimentaria.

- Huertos en balcones: son pequeños espacios agrícolas destinados a satisfacer el autoconsumo, el ocio y de alguna forma cumplen también una función educativa. Tienen bastante éxito entre la gente de ciudad ya que no todo el mundo tiene una parcela en el campo. En España, después de la emigración del campo a la ciudad en la década de 1960, entre las personas que se trasladaron a los barrios de las ciudades era muy frecuente ver en las azoteas y balcones plantaciones de verduras y aromáticas así como animales, cabras, palomas, gallinas, etc. Esto les servía para su consumo y para paliar de alguna forma la añoranza que les causaba dejar las actividades que ejercían en su lugar de origen.

- Huertos terapéuticos y de integración social: hay huertos destinados a lograr procesos terapéuticos con determinadas problemáticas médicas y sociales (desintoxicación de adicciones, reinserción de personas con dificultades de socialización, tratamientos físicos y psicológicos, etc.). También pueden favorecer proyectos de integración social y comunitaria con riesgo de exclusión.

- Huertos vecinales: la existencia de solares vacíos, descampados y terrenos degradados en las ciudades ha sido una oportunidad para que la participación de los vecinos dote a esos espacios de otro significado, transformando el paisaje en su entorno vital, convirtiéndolos en espacios de estancia, huertos etc. Al ser los propios vecinos los que deciden a qué va a estar destinado el espacio de su entorno, se genera un sentido de

responsabilidad hacia el espacio, fomentándose el encuentro con otras personas estableciendo así relaciones comunitarias.



Figura nº 4: imagen de una infraestructura de huertos urbanos en la cual se puede apreciar el perímetro de cada huerto y la red de caminos que proporcionan la accesibilidad en la infraestructura. Fuente: elaboración propia.

3.1.2. Funciones de la actividad

Los huertos son espacios abiertos que pueden cumplir una gran diversidad de funciones de las cuales destacan:

- La función productiva de autoconsumo: tradicionalmente es la razón de ser de los huertos.
- La función ambiental-urbanística: relacionada con el potencial de los huertos por conservar los valores y las funciones ecológicas, culturales y paisajísticas de los espacios libres, especialmente en los ámbitos periurbanos.
- La función social: vinculada al potencial de cohesión social de los huertos a través de actividades educativas, lúdicas, terapéuticas, etc., que explican en buena medida el renovado interés social que hay por estos espacios.

- La función saludable: derivada de los numerosos efectos beneficiosos de los huertos sobre el bienestar personal, la salud y la alimentación.

- La función cultural: la tradición hortícola forma parte de la cultura popular, el modo de vida y el carácter de cada lugar.

- La función estética: a pesar de la diversidad formal de los huertos en las diferentes culturas, generalmente constituyen un referente de variedad, riqueza y armonía y tiene un papel destacado en el imaginario colectivo de las sociedades urbanas.

En definitiva, una opción que nos permitirá comer mejor, ayudar al medio ambiente, practicar un hobby y acercarnos más a la naturaleza.

3.1.3. Justificación medioambiental de la actividad

La vida moderna y las nuevas edificaciones que se crean en las poblaciones, afectan al entorno natural y la biodiversidad de las áreas. Esto es debido a que con las nuevas edificaciones instaladas en lugares anteriormente cultivados, se pierde el antiguo medio. Frente a ello, los Huertos Urbanos Ecológicos, suponen:

- Una forma efectiva de aliviar el paisaje urbano.

- Una gestión ecológica sostenible de los espacios verdes, mejorando la repoblación de insectos polinizadores, favoreciendo la presencia de aves, y diversificando las especies y el número de plantas.

- Una invitación a la integración y coexistencia entre el campo y la ciudad, entre la naturaleza y la urbe.

- Una apuesta clara por el fomento de la sensibilidad ambiental de la ciudadanía, y la difusión del conocimiento de la agricultura tradicional y ecológica.

3.1.4. Objetivos de la actividad

- Revitalizar el área infrautilizada de la Vega del Río Ucero, garantizando el acceso público a las actividades desarrolladas.

- Contribuir a la mejora del paisaje urbano, así como la sostenibilidad del territorio, siendo respetuosos con todos los elementos del medio natural, y también coherentes con los valores paisajísticos del entorno.

- Fomentar el uso del espacio público para los ciudadanos, ordenando el uso y la actividad promoviendo el autoconsumo y conectando entre sí todas las actividades de carácter social, lúdicas y educativas que proporcionan una experiencia enriquecedora.

- Fomentar el desarrollo sostenible del espacio mediante una función de doble uso, como huerto y como zona verde.

- Promover buenas prácticas de agricultura tradicional y ecológica basadas en criterios de sostenibilidad ambiental, adquiriendo unos conocimientos de los procesos naturales y con una alimentación más saludable.

- Rescatar las tradiciones agrícolas en la ciudad mediante la difusión de las técnicas de cultivo de la agricultura.

- Fomentar la posterior creación de nuevos huertos particulares en terrenos privados.

- Fomentar el uso educativo del espacio entre las escuelas, asociaciones y otros colectivos, que facilitará la valoración, el conocimiento y la apreciación social de este espacio.

- Potenciar la conciliación entre generaciones, situando a las personas mayores y otros colectivos como sujetos válidos de los que obtener información y experiencias, como información de los procesos biológicos de las plantas y métodos de cultivo.

- Fomentar la participación ciudadana, haciendo hincapié en una labor social de apoyo a los desempleados.

- Impulsar estrategias participativas para implicar a los diferentes agentes sociales en los proyectos de huertos.

- Promover el asociacionismo de los usuarios y otras entidades en el desarrollo de esta actividad, potenciando las alianzas entre propietarios, usuarios y entidades que sirvan para el intercambio de experiencias, semillas, tipos de riego y abonos, etc.

- Fomentar la gestión comunitaria de los huertos garantizando la participación activa tanto de los usuarios como la de otros organismos, a través de cursos de agricultura ecológica sobre como cultivar verduras y hortalizas de forma limpia y natural; talleres nutricionales que abarcan aspectos como higiene y manipulación de alimentos; la pirámide de la nutrición que informa sobre cómo comer para sentirse bien; e incluso, cocina de recetas de los productos cultivados.

- Contribuir a mitigar la contaminación atmosférica mejorando la calidad del aire, creando también canales cortos de transporte para el consumo.

3.2. LOCALIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Se han estudiado varias posibilidades y por su mejor ubicación y diversas ventajas se ha elegido un terreno que se encuentra situado en una parcela municipal de la localidad de El Burgo de Osma (Soria). Su ubicación exacta es:

- País: España
- Comunidad Autónoma: Castilla y León
- Provincia: Soria
- Término municipal: El Burgo de Osma
- Polígono: 10
- Parcela: 5014

Ver Plano N° 1: Localización nacional y autonómica de la infraestructura, Plano N° 2: Localización provincial de la infraestructura y Plano N° 3: Localización municipal de la infraestructura.

Las condiciones que tiene el terreno son:

- Suelo municipal, catalogado como rústico.
- Área infrautilizada en la actualidad.
- Ubicación de fácil acceso para todo el público, debido a la existencia de un paseo peatonal y un camino de rodadura para vehículos, los cuales llegan hasta la parcela.
- Terreno prácticamente llano con una pendiente del 1,1% de fácil corrección, con tierra de buena calidad adecuada para el cultivo.
- Terreno que será vallado, para así conseguir unas condiciones extra de seguridad y de impedimento a extraños.
- Abastecimiento de agua por pie mediante un canal de riego. Este agua será captada para llenar el depósito que se utilizará para realizar los pertinentes riegos que sean necesarios.
- Caseta que será construida para el almacenado en taquillas individuales de los aperos de trabajo, y como medio de estancia y refugio para los usuarios.
- Zona de compostaje común que será construida para aprovechar los restos de las cosechas.



Figura nº 5: imagen del camino de rodadura para vehículos situado a la izquierda y del paseo peatonal situado a la derecha los cuales llegan hasta la parcela. Fuente: elaboración propia.

3.3. DIMENSIÓN DEL PROYECTO

La extensión de la parcela a explotar es de 3.117,43 m², la cual se va a utilizar en su totalidad. En ella se ha decidido realizar 24 huertos con una dimensión cada uno de 73,78 m² aproximadamente, con sistema de riego individualizado para cada uno formado por una toma de agua individual. Asimismo se proyecta la construcción de una caseta de 70,2 m² para el almacenamiento de aperos en taquillas individuales albergadas en su interior, y como refugio o lugar de estancia para los usuarios, y una zona de compostaje común. En conjunto con estas instalaciones, también se proyectan los correspondientes elementos armonizadores de la infraestructura como son los caminos y elementos para su urbanización que hagan de ella un conjunto sólido.

Ver Plano Nº 4: Límites de la parcela.

4. NATURALEZA JURÍDICA Y AUTORIZACIONES

La explotación de huertos ecológicos ubicados en terrenos de dominio público, tiene la naturaleza jurídica de uso privativo de bienes de dominio público, conforme establece el artículo 75.2 del Reglamento de Bienes de las Entidades Locales, aprobado por Real Decreto 1372/1986 de 13 de junio, y el artículo 85.3 de la Ley 33/2003 de 3 de noviembre de Patrimonio de las Administraciones Públicas.

La competencia para conceder autorizaciones de uso para la utilización de los huertos municipales corresponde al Ayuntamiento de El Burgo de Osma. Dicha autorización, de carácter personal e intransferible, se otorgará de conformidad con el procedimiento y condiciones previstas en las bases reguladoras y en las convocatorias respectivas. Asimismo será de carácter temporal, dado que sólo producirá efectos mientras concurren las condiciones señaladas en el presente articulado.

Ver Anexo N° 1: Bases reguladoras.

La autorización del uso del huerto para su cultivo no supone en ningún caso la transmisión de la propiedad del terreno, que seguirá siendo en todo caso de titularidad municipal.

La participación en la adjudicación de los huertos urbanos ecológicos supone la aceptación de las bases reguladoras, de forma que la autorización se concederá en precario, pudiendo ser revocada o modificada en cualquier momento por causas justificadas, derivadas de su incumplimiento, o por razones de fuerza mayor debidamente acreditadas sin que su titular tenga derecho a indemnización o compensación alguna en ninguno de los casos y, sin perjuicio de la incoación de los expedientes sancionadores a que hubiese lugar.

De conformidad con lo establecido en la Ley 33/2003 de Patrimonio de las Administraciones Públicas, el Ayuntamiento podrá desahuciar en vía administrativa a los poseedores de los huertos, una vez extinguido el título que amparaba la tenencia. Dicha potestad será ejercida por el Ayuntamiento mediante el procedimiento establecido en el artículo 59 de dicha disposición legal.

Las cuestiones litigiosas surgidas sobre la interpretación, modificación, resolución y efectos de esta autorización, serán resueltas por el órgano competente del Ayuntamiento, cuyos acuerdos pondrán fin a la vía administrativa y serán inmediatamente ejecutivos. Contra los mismos podrá interponerse recurso potestativo de reposición o recurso contencioso-administrativo ante los juzgados y tribunales de la jurisdicción contencioso-administrativa, conforme a lo dispuesto en la Ley reguladora de dicha jurisdicción.

5. BASES DEL PROYECTO

5.1. DIRECTRICES

La finalidad perseguida con este proyecto es la posterior utilización de la infraestructura de huertos urbanos ecológicos creada, mediante el arrendamiento a los usuarios por periodos de cuatro años. Esta infraestructura promueve la producción, mantenimiento y conservación activa de la biodiversidad agrícola y de la cultura tradicional hortícola de la zona.

Pueden aparecer condicionantes impuestos por el promotor que perturben algún aspecto, como las características establecidas respecto al tamaño de los huertos creados que podrían limitar las exigencias de cultivo por parte de los usuarios, lo que es debido a tener que adaptarse a las limitaciones de la parcela en la que se lleva a cabo el proyecto; la convivencia que se debe dar entre los usuarios y que limita la intimidad de estos; la condicionalidad de ser cultivos ecológicos y así no poder realizar la aplicación de determinados fitosanitarios y otras prácticas.

Pueden establecerse relaciones entre fines distintos a conseguir, que implican el sacrificio de unos frente a otros, como en el caso de que con el deseo de realizar el mayor número de huertos, esto condiciona a que el tamaño que van a tener estos se reduzca, lo que es un factor en contra.

5.2. CONDICIONANTES

Las características del medio en el que se desenvuelve y enmarca el proyecto imponen unos condicionantes que influyen sobre el mismo. Estos condicionantes pueden ser internos y externos.

5.2.1. Condicionantes internos

Las características edafológicas son importantes debido a que el suelo es la base de la agricultura, y es necesario que posea determinadas características para poder albergar los diferentes cultivos. En este caso, debido a que el suelo está en la zona de la Vega del Río Ucero la cual es idónea para el cultivo y además se tiene la experiencia de que ya ha sido cultivado previamente, esto garantiza la viabilidad del proyecto.

Ver Anexo N° 2: Estudio geológico.

La climatología es un factor importante en el proyecto ya que influye en la variedad de cultivos a implantar y en sus necesidades de riego. Debido a que al ser una zona en la que el periodo libre de heladas es muy corto, ya que se pueden producir desde octubre hasta mayo, esto va a ser una característica muy importante a la hora de la implantación de cultivos, que no podrá ser muy temprana, lo cual hará que la cosecha sea bastante tardía. Un factor también muy importante es la diferencia de temperatura entre el día y la noche, es decir, entre la fototemperatura y la nictotemperatura. Esto se debe a que aunque las temperaturas máximas durante el día sean altas, las mínimas durante la noche sufren un gran descenso, produciéndose así una variación media de temperatura de 5°C en invierno y 10°C en verano. Esta característica hace que se ralentice el ciclo de desarrollo de las plantas, que aunque sea una ligera desventaja debido a que no se van a obtener cosechas tempranas, esto se compensa con el hecho de que las características culinarias de los productos obtenidos sean excelentes.

Ver Anexo N° 3: Estudio climático.

El riego de los diferentes huertos se verá influenciado según varios factores que son: la climatología que dependerá principalmente de la precipitación y de la

temperatura, y que determina la evapotranspiración; y los cultivos que se establezcan en cada huerto. Por ello, las necesidades de agua de riego de los cultivos no van a ser siempre las mismas. Además, se da la circunstancia de que los periodos en los que mayores necesidades hídricas se dan coinciden en todos los huertos, lo que corresponderá con los momentos de máximas temperaturas en el verano en los cuales será cuando se produzca la menor precipitación meteorológica. Para estos casos de necesidades de riego máximas es cuando habrá que tener en cuenta la planificación del sistema de riego, que impida que las reservas de agua disponibles para riego se agoten, y de esta manera esté garantizado el suministro. Así para las citadas condiciones adversas y en función de los cultivos que estén establecidos en los huertos, de los cuales se programará una alternativa de cultivo posible según los cultivos tradicionales de la zona, se determinarán las necesidades de agua de riego de los cultivos.

Ver Anexo N° 4: Necesidades de agua de los cultivos.

Según las necesidades de agua de los cultivos calculadas se determinará la capacidad y dimensiones que debe tener el depósito, las tuberías, la bomba succionadora, el grupo de presión y los demás elementos auxiliares del sistema de riego, para lo cual hay que tener también en cuenta el número de huertos existente.

El funcionamiento que regirá el sistema de riego es: el agua proveniente del canal de riego que llega hasta la parcela va a ser bombeada desde un pozo construido en la parcela en el lugar donde acaba el canal con la función de albergar agua y facilitar la succión, al depósito mediante una bomba succionadora accionada por un grupo electrógeno a gasoil, cuyo dimensionamiento y potencia lo determina la cantidad de agua que hay que mover para llenar el depósito elegido y la altura manométrica existente. Desde el depósito citado, partirán una red de tuberías de PVC, de manera que llegue a cada huerto una tubería con su toma de agua individual. Para el correcto transporte del agua por la red de tuberías, el agua será impulsada por un grupo de presión accionado por un grupo electrógeno a gasoil.

Ver Anexo N° 5: Sistema de riego.

Otro factor importante del riego es la calidad del agua, la cual va a ser originaria del río Ucero, y cuyas características son adecuadas para el riego según el análisis realizado.

Ver Anexo N° 6: Análisis del agua de riego.



Figura n° 6: imagen de un depósito vertical diseñado para el almacenaje de agua de riego de características similares al proyectado en el presente proyecto. Fuente: elaboración propia.

Este proyecto impone la característica de tener que practicarse la agricultura ecológica en los huertos creados, por lo que no se pueden utilizar determinados productos fitosanitarios, plaguicidas y abonos de síntesis. Lo que mayoritariamente se utiliza son abonos orgánicos y compost y otros elementos naturales. Las características y condicionalidades sobre la agricultura ecológica deben ser explicadas a todos los usuarios para su correcta aplicación en los huertos.

Ver Anexo N° 7: Normas de producción de la agricultura ecológica.

Para mejorar el tratamiento de eliminación de los restos vegetales producidos en los huertos, se ha creado una zona de compostaje en el interior de la infraestructura, equipada con cuatro composteros. La utilización de estos composteros por parte de los usuarios no es obligatoria, pero estos proporcionan la facilidad de procesar los restos vegetales inservibles dentro de la propia infraestructura sin tener que ser transportados ni realizarles cualquier operación que resulte más costosa. Únicamente se tienen que cumplir las normas respecto a la forma de utilización de los composteros para realizar el compost, es decir, que se siga el correcto proceso. Además, una vez finalizado el proceso de realización del compost, el producto obtenido se repartirá entre los usuarios de los huertos sirviendo como abono.

Ver Anexo N° 8: El compost.

5.2.2. Condicionantes externos

El municipio en el que se desarrolla el proyecto cuenta, según el padrón municipal de 2.013 del INE, con 5.163 habitantes. Esta cifra, a pesar de no ser muy elevada respecto al resto de municipios españoles, si se relaciona con la provincia de Soria, hace poseer a la villa el tercer mayor núcleo poblacional de dicha provincia, únicamente superado por Soria y Almazán. Además es cabeza de comarca, lo que indica la vitalidad que posee la villa, en la cual existen infinidad de medios como son centro de salud, colegio, instituto, policía, bomberos, instalaciones deportivas, biblioteca, centro cultural, etc. Los posibles factores en contra que podrían surgir al respecto serían que gran parte de la población, al ser su localidad natal, posee tierras de su propiedad en las que poder cultivar, lo que podría provocar una escasa utilización de los huertos, si bien esto se contrarresta con aquella población inmigrante que está instalada en la villa, que podría ser perfectamente futuros usuarios debido a que los huertos ofrecen la manera más fácil para poder cultivar, evitando compras de terrenos u otras operaciones.

Como se ha citado, a pesar de que la población nativa disponga de terrenos, éstos pueden estar situados en zonas alejadas del municipio las cuales ofrecen peor

comodidad para su cultivo, o bien llevan mucho tiempo sin cultivar y no poseen las características y facilidades óptimas para su cultivo como puede ser un adecuado sistema de riego o un habitáculo para el almacenaje de aperos. Esto se suma a la mayor seguridad existente en los huertos creados debido al vallado perimetral que impide el acceso a extraños y evita así robos y daños. Todo esto hace que los huertos proyectados tengan también plena viabilidad para su uso por las personas originarias del lugar.

Una vez analizadas las características sociales del entorno en el que se instala el proyecto, se estudian las características técnicas de éste. Como resultado se obtiene que no aparece ningún elemento técnico que limite la viabilidad de la infraestructura a crear, esto es, en parte, debido a que no van a existir instalaciones de saneamiento, de electricidad y de agua corriente, las cuales podrían ser las que mayor problema crearan, causado principalmente por la necesidad de la existencia de su correspondiente toma en la ubicación de la parcela para su abastecimiento, que no existe. Debido a esto, no influye la no existencia de esta toma en la parcela del proyecto.

La construcción de la infraestructura proyectada es sencilla, siendo principalmente la instalación de riego la creación más importante, junto con la construcción de la caseta la cual no va a tener instalación de agua corriente ni instalación eléctrica, por lo que aumenta su sencillez y aminora las complicaciones técnicas. Por tanto, las características técnicas de la infraestructura no muestran ningún requisito que pudiese causar impedimento en el desarrollo del proyecto, al ser completamente viable toda su realización.

Debido a la actividad que se implanta con la infraestructura creada, se realiza un estudio de las posibles formas de contaminación que pueda ejercer al medio ambiente, las cuales son:

- Contaminación atmosférica: consiste en la liberación de sustancias químicas y partículas en la atmósfera alterando su composición y suponiendo un riesgo para la salud de las personas y de los demás seres vivos. La actividad implantada no produce liberación de sustancias a la atmósfera debido a la naturaleza del mecanismo de las plantas las cuales lo que producen son efectos positivos con la absorción del CO₂ y la liberación de O₂ mediante la fotosíntesis que realizan. Únicamente se podría destacar

como fuente de contaminación atmosférica los gases producidos por el funcionamiento del grupo electrógeno a gasoil para el accionamiento de la bomba succionadora y el grupo de presión, lo cual no supondría una fuente de contaminación importante.

- Contaminación hídrica: se da por la liberación de residuos y contaminantes que drenan a las escorrentías y luego son transportados hacia ríos, penetrando en aguas subterráneas o descargando en lagos o mares. En este caso la posible fuente de contaminación hídrica sería el agua de riego, que proviene del río Ucero y además se ha analizado obteniéndose buenos resultados de ella por lo que no es contaminante, además, como se practica la agricultura ecológica en la que no se utilizan fitosanitarios, plaguicidas y abonos de síntesis que son los elementos contaminantes que podrían ser arrastrados, el agua que se filtra después del riego no va a estar contaminada.

- Contaminación del suelo: ocurre cuando los productos químicos son liberados por un derrame o filtraciones sobre y bajo la tierra. En este caso debido a que no se van a utilizar productos químicos para el cultivo de la tierra según establece la agricultura ecológica, no se va a producir este tipo de contaminación.

- Contaminación por basura: las grandes acumulaciones de residuos y de basura son un problema cada día mayor, se origina por las grandes aglomeraciones de población en las ciudades industrializadas o que están en proceso de urbanización. En este caso la basura producida en la infraestructura va a ser en su gran mayoría restos orgánicos de las cosechas, los cuales van a ser compostados en la misma instalación mediante compostadores comunes, y el compost obtenido será utilizado posteriormente en los huertos como abono orgánico. Los posibles restos no orgánicos como pudieran ser macetas porta plantas, envoltorios de semillas u otros, serían una mínima parte, y serían recogidos en papeleras instaladas en la infraestructura para su posterior traslado a un contenedor por el personal del Ayuntamiento encargado de la infraestructura.

- Contaminación radiactiva: es el resultado de las actividades en física atómica desde el siglo XX, puede ser resultado de graves desperfectos en plantas nucleares o por investigaciones en bombas nucleares, también por la manufactura y uso de materiales radioactivos. En este caso no se trabaja con ningún material radiactivo, por lo que no se da este tipo de contaminación.

- Contaminación genética: es la transferencia incontrolada o no deseada de material genético (por medio de la fecundación) hacia una población salvaje. Tanto desde organismos genéticamente modificados a otros no modificados, o desde especies invasivas o no nativas hacia poblaciones nativas. En este caso, debido a que la agricultura ecológica no permite el cultivo de organismos genéticamente modificados (transgénicos), esto hace que no se produzca contaminación genética, si bien cabe decir que los cultivos instalados en los huertos son en su mayoría los tradicionales de la zona, por lo que se podrá producir una ligera variación genética en las semillas con el paso del tiempo de manera beneficiosa al renovarse los genes.

- Contaminación electromagnética: es producida por las radiaciones del espectro electromagnético generadas por equipos electrónicos u otros elementos producto de la actividad humana, como torres de alta tensión y transformadores, las antenas de telefonía móvil, los electrodomésticos, etc. En este caso no existen equipos que produzcan algún tipo de radiación, por lo que no se da este tipo de contaminación.

- Contaminación térmica: es un cambio en la temperatura de un cuerpo de agua causado por la influencia humana, como el uso de agua como refrigerante para plantas de energía, el aumento artificial de la temperatura puede tener efectos negativos para algunos seres vivos en un hábitat específico ya que cambia las condiciones naturales del medio en que viven. En este caso no se producen alteraciones de temperatura de cuerpos de agua, por lo que no se da este tipo de contaminación.

- Contaminación acústica: comprende el ruido de avenidas producido por automotores, ruido de aviones, ruido industrial o ruidos de alta intensidad. En este caso, el principal ruido existente es el producido por el grupo electrógeno a gasoil cuando está en funcionamiento para el accionamiento de la bomba succionadora y el grupo de presión, el cual únicamente se produce en momentos aislados y no continuamente, por lo que no es objeto de contaminación acústica.

- Contaminación visual: puede referirse a la presencia de torres para el transporte de energía eléctrica, vallas publicitarias en carreteras y avenidas, accidentes geográficos como las "cicatrices" producidas por la minería a cielo abierto y también por los

vertederos a cielo abierto. En este caso, los elementos causantes de contaminación visual son la valla perimetral, la cual va a estar rodeada por el interior de la parcela con especies vegetales en formación de seto para sintetizarla y así aminorar su impacto; la caseta creada la cual se crea con un diseño rustico y sin estridencias como colores llamativos ni elementos modernos; y el depósito para el agua de riego, el cual se intenta aminorar su impacto dándole un color verdoso para su integración en el medio.

- Contaminación lumínica: incluye la sobre-iluminación e interferencia astronómica (que disminuye y distorsiona el brillo de las estrellas o cualquier objeto estelar afectando el trabajo de observatorios y astrónomos), esta contaminación se da durante la noche en cercanías de las ciudades. En este caso, debido a la no existencia de ningún tipo de iluminación, no se da este tipo de contaminación.

Haciendo recopilación de las fuentes de contaminación producidas por la actividad, se muestra que ninguna de ellas es tan importante como para producir el impedimento de la instalación de la infraestructura, y así todo entra en la legalidad.

El costo total al que asciende el proyecto, que se detalla más adelante, sería financiado en su totalidad por el Ayuntamiento de El Burgo de Osma, el cual asimismo sería el propietario de la infraestructura, debido en parte al ser el propietario de la parcela en la que el proyecto se instala y también el encargado de su explotación. Así debido a la financiación del proyecto por el Ayuntamiento y al no imponer éste límite de presupuesto, no se han impuesto condicionantes al diseño de la infraestructura para aminorar su coste.

A priori no existen otros factores que puedan influir en el desarrollo de los huertos debido a que por la naturaleza de la actividad no presentan más condicionantes de naturaleza social, técnica, económica, ambiental o legal además de los citados.

5.3. SITUACIÓN ACTUAL

Como se ha citado anteriormente, la forma actual de explotación de la parcela donde se va a ubicar el proyecto es inexistente. Desde el año 2.011 en el que se realizó

el taller de horticultura “Hortoburgo”, la actividad que se ha dado en la parcela es nula, y por tanto está a la espera de recibir alguna propuesta de uso que albergar.

Haciendo inventario entre las instalaciones existentes en la parcela, se encuentra únicamente el canal de riego, que es una canalización de tierra que abastece la parcela de agua para riego, proveniente del río Ucero.

6. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO

La propuesta de la instauración de la actividad de huertos urbanos ecológicos ha sido la alternativa elegida para realizar en la parcela adoptada. Como condicionantes existentes que conducen hacia ese camino, ha estado en primer lugar, la pretensión por mi parte, como autor del proyecto, de realizar el proyecto de la temática citada y no tener intención de realizar cualquier otra. A pesar de esto, en la parcela elegida cabía la posibilidad de realizar alguna otra actividad como puede ser la instauración de un parque para niños, un parque con columpios para promover el ejercicio en la tercera edad, un jardín floral, un vivero, una zona deportiva, etc. Todas ellas serían iniciativas viables en la parcela en la cual se enclava el proyecto, aunque cabe decir que todas estas necesidades se hallan cubiertas ampliamente en la localidad. Además de estas actividades compatibles con la parcela, también existen otras las cuales no pueden ser alternativa posible, como es el caso de proyectos de instauración de cualquier tipología de industria, debido a que esta parcela está enclavada en una zona verde en la cual no se permite esa actividad, si bien ya existe un polígono industrial en el que realizar cualquier actividad industrial.

7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto citado se desarrolla en una parcela enclavada en los márgenes del río Ucero, a 80 metros de este, en su paso por el Burgo de Osma, que tiene la condición de rústica. Las labores que se van a realizar en ella son: el vallado y creación de un seto perimetral; la creación de 24 huertos individuales de superficie mayoritariamente equitativa de 73,78 m² mediante el fraccionamiento de la parcela, con zonas de acceso y

elementos de separación y limitación entre ellos; la creación de una red de caminos los cuales facilitan el acceso a los huertos y la comunicación entre todos los elementos de la infraestructura; la instalación de un sistema de riego mediante la colocación de un depósito elevado de 10.000 litros para albergar el agua abastecida por el canal de riego e introducida en él mediante una bomba succionadora accionada mediante un grupo electrógeno a gasoil, y la instalación de tuberías desde el depósito a cada huerto de manera que se coloque una toma de agua con llave de paso en cada huerto para utilizar de manera individual en el momento deseado, siendo impulsada el agua mediante un grupo de presión accionado mediante un grupo electrógeno a gasoil; la realización de una zona de compostaje común equipada con cuatro compostadores de 450 litros de capacidad; y la construcción de una caseta con dos estancias, una, de mayor tamaño, dedicada a la estancia de los usuarios de los huertos y al albergue de las 24 taquillas individuales para el almacenaje de los aperos y herramientas de trabajo, y otra, de menor tamaño, dedicada a su utilización por el Ayuntamiento de El Burgo de Osma y su personal de mantenimiento de la infraestructura.

Todas estas labores citadas tienen el fin de crear así una infraestructura equipada con 24 huertos urbanos ecológicos para su posterior utilización tras el arrendamiento por los futuros usuarios y su regulación por el Ayuntamiento de El Burgo de Osma.

Ver Plano Nº 5: Planta general de la infraestructura.

7.1. DESCRIPCIÓN DEL USO DE LA INFRAESTRUCTURA

La parcela donde se ubican los huertos estará delimitada en su totalidad mediante vallado perimetral de dos metros de altura, y dispondrá de dos puertas de acceso de doble uso, una peatonal de 1 m de anchura y otra de servicios de 3 m de anchura, para facilitar las labores de mantenimiento. Con esta medida se consigue que la parcela objeto esté bloqueada ante la invasión de su terreno y ante el acceso de cualquier personal no autorizado, de manera que se eviten robos y daños en ella.

Las 24 parcelas disponibles, mayoritariamente de formas y superficies idénticas, se numerarán y delimitarán por rollizos de madera, también se realizarán para la accesibilidad a ellas caminos de zahorra. Cada parcela dispondrá de acometida de riego

independiente. Por cada parcela se concederá también una taquilla en el interior de la caseta para el almacenaje de la herramienta y aperos necesarios para el cultivo. Cada adjudicatario deberá custodiar sus llaves y devolverlas al Ayuntamiento tras finalizar el período de vigencia de la autorización para su explotación.

En la zona de la parcela cercana a las puertas de acceso se dispondrá la caseta que se realiza para albergar las taquillas individuales y también crear así una zona de estancia de uso común que fomente la convivencia de la comunidad de usuarios. Esta caseta tendrá dos partes diferenciadas de tamaño desigual, estando la de menor tamaño reservada para el Ayuntamiento de El Burgo de Osma y a su personal de mantenimiento de los huertos.

Los huertos dispondrán de un depósito común de abastecimiento de agua de 10.000 litros de capacidad (el sistema de bombeo, impulsión, regulación y las tuberías de distribución serán considerados elementos comunes). Para llevar a cabo el riego de todos los huertos sin ninguna restricción se ha establecido un dimensionamiento del sistema de riego adecuado para el riego de la totalidad de los huertos en un día de máximas necesidades hídricas, por lo que con un uso responsable del agua no existiría problema ninguno por escasez de agua, no siendo necesaria la creación de turnos de riego o alguna medida similar. Para optimizar el uso del agua se promoverá la instalación por parte de los usuarios de los huertos de un sistema de riego por goteo, el cual se conectará a la toma de agua de cada huerto para su abastecimiento. Este sistema de goteros no está presupuestado en el presente proyecto pero se adjunta un modelo de diseño posible en el Anexo N° 9: Riego por goteo.

Se creará una zona de compostaje común equipada con cuatro compostadores de 450 litros de capacidad para el aprovechamiento de los restos vegetales que se produzcan en los huertos, y para realizar una labor didáctica y de concienciación sobre el mismo. De esta manera se conseguirá dar uso a los restos vegetales inservibles, con las ventajas de no tener que ser transportados a ningún lugar para su posterior tratamiento o procesado de eliminación, además de que servirán de abono orgánico al transformarse en compost, lo que va a producir un beneficio para el cultivo.

Para participar en el Proyecto será obligatorio someterse a las normas establecidas por la Agricultura Ecológica, especialmente en lo concerniente al ahorro de agua mediante no utilización el riego a manta, al empleo de abonos orgánicos y no de síntesis química, y al uso de técnicas o productos fitosanitarios respetuosos con el medioambiente.

Por parte de personal de mantenimiento del Ayuntamiento de El Burgo de Osma se realizarán visitas periódicas a los huertos urbanos ecológicos creados para verificar si se cumplen las normas establecidas respecto a las técnicas de cultivo ecológico y al uso respetuoso de la infraestructura, pudiendo ponerse en “cuarentena” el huerto inspeccionado, hasta que no se corrijan debidamente las circunstancias que causan el incumplimiento de la normativa, o bien, dar definitivamente de baja la autorización de explotación del huerto por el mismo motivo.

Así, según lo citado, el huerto urbano ecológico se concibe como un sistema modular que permite el cultivo individual de pequeñas parcelas de forma tradicional, mediante el empleo de técnicas de cultivo respetuosas con el medio ambiente, con base en las propuestas actuales de la agricultura ecológica.

Además de propiciar una alternativa de disfrute y entretenimiento personal para los adjudicatarios de los huertos (que podrán cultivar de manera tradicional diversos productos hortícolas para su autoconsumo o donación), se pretende, asimismo, el fomento de valores sociales como la sensibilización ambiental, el respeto hacia el entorno, el desarrollo sostenible, la gestión racional de recursos, la alimentación sana, el consumo responsable, la participación ciudadana, etc.

7.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

El conjunto de obras e instalaciones que se van a exponer son todas aquellas obras necesarias para la creación de la infraestructura que alberga la actividad que el proyecto va a implantar de modo que aquella se lleve a cabo en las condiciones previstas.

Se parte de la primera fase común para toda la infraestructura, que es el desbroce de la totalidad del terreno de la parcela, además de aquellos elementos de seguridad y salud para la correcta implantación de la infraestructura. Seguidamente se va a tratar cada unidad constructiva de la obra en un apartado de los siguientes.

7.2.1. Descripción de la caseta

Las edificaciones realizadas en el presente proyecto ocupan una superficie de 70,2 m² y están comprendidas en una única construcción que es una caseta la cual alberga taquillas individuales en su interior y también espacio para la estancia y refugio de los usuarios. Además, esta caseta sufre una delimitación no equitativa en superficie en su interior, delimitando así dos estancias, la de mayor superficie dedicada a la estancia de los usuarios de los huertos y la de menor superficie dedicada a su utilización por el Ayuntamiento de El Burgo de Osma y su personal de mantenimiento de los huertos.

Ver Plano N° 6: Caseta.

La superficie utilizada para la edificación cumple con la normativa impuesta por el Ayuntamiento de El Burgo de Osma en torno a las condiciones de suelo rústico de entorno urbano, expuestas en el artículo 180.

Ver Anexo N° 10: Condiciones del suelo rústico de entorno urbano.

En dicho artículo se expresa la posibilidad de construir en ese tipo de parcela una superficie máxima del 10% de ella, por lo que como la parcela a estudio es de 3.117,43 m², la superficie apta para la edificación es de 311,74 m². Así la construcción que se pretende realizar entra dentro de los límites de superficie. A pesar de ello, como la superficie total de la parcela es inferior a 5.000 m², no se podría realizar ninguna construcción en dicha parcela. Dicho impedimento está subsanado con el hecho de que el Ayuntamiento posee una parcela anexa a esta, la cual mediante su unión figurativa de ambas al ser del mismo propietario hacen que la superficie sea superior a 5.000 m², pudiéndose así construir. Así para la construcción sin ninguna problemática se

expondría administrativamente la unión de ambas parcelas como utilizadas para la infraestructura de los huertos.

Las operaciones que se realizarán en la construcción de la caseta son:

- Vaciado para cimentación: se realizará el vaciado de tierras para albergar la cimentación de la caseta proyectada mediante medios mecánicos. La profundidad de excavación será de 60 cm, y sus medidas las propias de la caseta que son 13 x 5,40 m. La tierra extraída se transportará al vertedero más cercano, situado a menos de 10 km de distancia, mediante camión basculante.

- Cimentación: la cimentación de la caseta se realizará sobre un encachado compactado de piedra caliza de 20 cm de espesor. Sobre el encachado se realizará una losa de hormigón armado HA-25/B/20/IIa de 25 N/mm²., de un espesor de 25 cm.

- Solado: primeramente se realizará una solera de hormigón armado de 15 cm de espesor realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y posteriormente el solado más superficial se realizará mediante un pavimento continuo de cuarzo gris, con acabado monolítico incorporando 3 kg de cuarzo y 1,5 kg de cemento CEM II/B-M 32,5 R enlizado y pulimentado, aserrado de juntas y sellado con masilla de poliuretano de elasticidad permanente.

- Paramentos: los paramentos de la caseta proyectada se realizarán mediante fábrica de bloque de termoarcilla 30x19x19 cm. Irán recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/4, y rellenos de hormigón HA-25/B/20/I y armaduras.

- Formación de cubierta: la cubrición de la caseta proyectada se realizará mediante un tablero formado por perfiles de acero IPE-100 separados 1,11 m entre sí y rasillón machihembrado 100x30x4 cm, capa de compresión de 3 cm de hormigón HA-25/B/20/I elaborado en obra y mallazo de acero 15x30x0,6 cm. La cubierta irá rematada con la cubrición de teja cerámica mixta marrón de 43x26 cm, colocadas en hiladas paralelas al alero, con solapes y recibidas con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/8 (M-20). Las correas IPE-100 irán apoyadas sobre vigas de perfil IPE-

200 y zunchos de bloques de termoarcilla 30x19x19 cm situados según la documentación gráfica.

Ver Anexo N° 11: Cálculo estructural de la cubierta.

- Revestimiento: el revestimiento de la caseta tanto interior como exteriormente se realizará mediante un enfoscado maestreado y fratasado con mortero hidrófugo y arena de río 1/4.

- Pintura: tanto interiormente como exteriormente se realizará en la caseta una cubrición con pintura pétreo con acabado rugoso, a base de resinas de polimerización acrílica. Será aplicada con rodillo sobre todos los paramentos según la documentación gráfica previa limpieza de las superficies y una mano de fondo.

- Puertas: las dos puertas de entrada serán de chapa lisa de 1 hoja de 90x200 cm y rejilla de ventilación, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra y acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller.

- Ventanas: se colocarán seis ventanas correderas de 2 hojas, mayores de 1 m² y menores de 2 m² de superficie total, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza.

- Mobiliario: se colocarán 8 bloques de 3 taquillas metálicas marca Disset Odiseo, modelo NM-0222. Son taquillas monobloque de una puerta, sin pared divisoria central, equipadas de serie con bandeja superior con soporte para perchas y una bandeja en la parte inferior, de medidas totales 940x460x1780 mm.

- Ventilación: se colocarán cuatro dobles rejillas de ventilación de 15x15 cm esmaltada en blanco, colocadas en muros de fachada de 1 pie a dos caras, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 y remates.

Todas estas operaciones cumplen la normativa amparada por el Código Técnico de la Edificación (C.T.E.).

Ver Anexo N° 12: Código Técnico de la Edificación.

7.2.2. Descripción de la instalación de riego

Las principales características de la instalación de riego son la existencia de un depósito elevado en el cual se almacena el agua, de él parten una serie de tuberías que van a discurrir hasta cada huerto, en el que se va a albergar una llave de paso que el usuario del huerto podrá utilizar para abastecerse de agua cuando desee. Para la circulación del agua por el circuito se dispondrá de una bomba succionadora para el llenado del depósito desde un pozo de almacenamiento construido al final del canal de riego a la altura de la parcela, y de un grupo de presión que impulsa el agua desde el depósito a lo largo de la totalidad de las tuberías que llegan a los huertos. Esta bomba succionadora y grupo de presión son alimentados mediante un grupo electrógeno a gasoil debido a la no existencia de red de energía eléctrica en la parcela. Cabe destacar que cada usuario de los huertos no debe preocuparse ni por el funcionamiento ni por el mantenimiento de este sistema de riego, tampoco de la apertura de la compuerta del canal superior para que el agua llegue por el canal de riego que abastece a la parcela hasta el pozo de almacenamiento situado en ella, debido a que todas estas labores las realiza el personal del Ayuntamiento encargado de la infraestructura. De esta manera cada usuario tiene plena disponibilidad de agua para el riego con solo abrir la llave de paso en el momento que sea requerido.

Ver Anexo N° 5: Sistema de riego.

Ver Plano N° 7: Sistema de riego: Distribución del agua a las parcelas, y Plano N° 8: Sistema de bombeo.

7.2.3. Descripción de los huertos

La formación de los huertos consiste en el marcado de su contorno según se ha realizado el replanteo del terreno, y posteriormente se realiza la colocación horizontal de postes de madera de pino en rollizos de 12-14 cm de diámetro y de 5 m de longitud, tratados en autoclave y con garantía de 25 años, situados en el suelo, mediante pernos de anclaje, sobre el perímetro de cada huerto y sobre el de los tres bloques de huertos para servir de delimitación entre ellos y con los caminos.

7.2.4. Descripción de la red de caminos

La red de caminos de zahorra diseñada se crea con el objetivo de facilitar el acceso a los huertos y a los demás elementos de la infraestructura, además de servir de separación entre los diferentes elementos. Así esta serie de caminos se crea con un diseño regular al poseer unas medidas de 3 m de anchura. A pesar de esto, en las zonas en las que el espacio disponible para el camino varía, la dimensión se adapta al espacio existente.

Las tareas para la citada creación de caminos son la delimitación de estos según se ha realizado el replanteo del terreno, seguido de la colocación horizontal de postes de madera de pino en rollizos de 12-14 cm de diámetro y de 5 m de longitud, tratados en autoclave y con garantía de 25 años, situados en el suelo, mediante pernos de anclaje, sobre el perímetro de los caminos que los delimita con el jardín, debido al estar el perímetro que los delimita con los huertos previamente colocado de rollizos para delimitar los huertos.

Una vez están delimitados los caminos por ambos lados y por todo su contorno mediante los rollizos de madera, se procede a la operación de relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en capas de 30 cm de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95%.

7.2.5. Descripción de la zona de compostaje

La zona de compostaje creada es una zona común, para ser utilizada por todos los usuarios de los huertos. Queda delimitada por rollizos de madera al delimitarse en la misma fase que los huertos. Así, su construcción es sencilla y únicamente queda hacer las labores de preparación y limpieza de terreno, entrecava, desmenuzado y nivelado por medios manuales del suelo para la colocación de los cuatro compostadores que se van a instalar. La instalación de los compostadores se realiza directamente sobre la tierra propia del terreno para facilitar la penetración de los organismos descomponedores tal como muestra el Anexo N° 8: El compost. Una vez está preparado el terreno, se colocan los cuatro compostadores de 450 litros de capacidad y así ya queda la zona de compostaje ejecutada. El número de compostadores presupuestado como se ha citado es de cuatro, en caso de que se produjeran excesivos desechos para estos cuatro compostadores, en esta zona de compostaje existe espacio para la colocación de mayor número de ellos si fuese necesario.

7.2.6. Descripción del vallado y del seto

La adecuación consta del conjunto de elementos accesorios que permiten integrar el conjunto de edificios, instalaciones básicas e infraestructuras en el entorno en el que se enclava el proyecto.

En este caso, estos elementos accesorios van a constar de: la valla de cerramiento que rodea la parcela; los accesos a la parcela debidamente señalizados, que serán dos, uno peatonal de menor tamaño con 1 m de anchura, y otro de servicios más grande con 3 m de anchura; alrededor de la valla no se crearán aceras debido a que además de que el entorno en el que se encuentra la parcela es zona verde sin urbanizar, llegan a ella caminos de acceso peatonales y caminos transitables por vehículos, por lo que el acceso hasta la parcela es bueno y por ello se omite la construcción de aceras; y por último se va a implantar un jardín en el interior de la parcela, de 1 m de anchura, bordeándola a toda ella de manera que forme un seto el cual sea acorde con el entorno y tenga fines estéticos, aminorando el impacto visual causado por la infraestructura.

Las operaciones que se realizarán en la adecuación son:

- Vaciado para vallado: se realizará el vaciado de tierras mediante zanja para albergar la valla, utilizando medios mecánicos. La profundidad de excavación será de 40 cm, y las medidas serán una anchura de 40 cm de zanja, y la longitud será el perímetro total de la parcela, que son 259 m. La tierra extraída una vez esté colocada la valla se introducirá y compactará para así fijar la valla al suelo sin que quede espacio entre ambos.

- Vallado: se realizará el cercado de 2 m de altura realizado con malla de simple torsión galvanizada en caliente y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm de diámetro y accesorios, totalmente montada y recibido de postes con mortero de cemento y arena de río 1/4. Este cercado se realizará por el perímetro de la parcela a excepción del hueco donde se colocan las dos puertas presupuestadas, que es de 255 m.

- Puertas: una vez realizado el cercado se colocan las puertas que concluyen el cerramiento de la parcela, las cuales son puertas de 1 hoja de 1x2 m y de 3x2 m para cerramiento exterior, con bastidor de tubo de acero laminado en frío y malla de simple torsión galvanizada en caliente y accesorios. Dichas puertas llevarán un sistema de cerramiento como pueda ser un candado, que permita abrirlas únicamente al personal autorizado que posea la llave.

- Jardín: para la construcción del jardín de 1 m de anchura, primeramente se realiza una preparación y limpieza de terreno para plantación, entrecava, desmenuzado, nivelado y abonado para plantación, mediante medios manuales. Tras esto se continúa con el aporte de tierra vegetal arenosa, suministrada a granel, extendida a máquina y perfilada por medios manuales, quedando el terreno de esta manera preparado para la realización de la plantación. Las especies que van a conformar la plantación son rústicas y autóctonas para su óptimo desarrollo vegetativo, estas son el majuelo (*Crataegus monogyna*), el fresno (*Fraxinus angustifolia*) y la retama (*Retama sphaerocarpa*). Estas tres especies se van a disponer de forma intercalada con una separación de 1,50 m entre cada una de ellas. Así esta plantación origina un seto que posteriormente se irá desarrollando y aumentando su densidad de follaje, lo que hace que se aminore el impacto visual del interior de la infraestructura. Para la citada plantación no se ha

diseñado sistema de riego debido a que no se considera necesario irrigarlas al ser especies rústicas que pueden desarrollarse con la precipitación natural, además de para evitar el consumo de agua. Si bien tras la plantación hasta que la planta agarra se podrían realizar los riegos pertinentes utilizando el sistema de riego proyectado para los huertos.

8. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

En el Anexo N° 13: Evaluación de Impacto Ambiental, se incluye la Evaluación de Impacto Ambiental de las obras proyectadas.

9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En el Anexo N° 14: Estudio Básico de Seguridad y Salud, se incluye el Estudio de Seguridad y Salud de las obras proyectadas.

10. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE DE APLICACIÓN

La relación de normativa de obligado cumplimiento se recoge en el correspondiente Anexo N° 12: Código Técnico de la Edificación. En todo aquello no indicado expresamente en proyecto, regirán para estas obras todas las condiciones expresadas en los artículos de las disposiciones que se relacionan, o aquellas vigentes omitidas y que no contradigan a las anteriores.

11. PLAN, CALENDARIO Y PLAZO DE EJECUCIÓN

11.1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente punto es el análisis de la obra que es preciso ejecutar para materializar la infraestructura de huertos urbanos ecológicos en El Burgo de Osma.

Este análisis se efectúa con el fin de establecer la secuencia de los trabajos previstos, de forma que se cumpla el principal objetivo que es la creación de la infraestructura según ha sido proyectada, y de minimizar el número e intensidad de las afecciones a que dé lugar.

Por otra parte, una vez establecidas las fases en que se ha de realizar la obra, suponiendo unos rendimientos razonables para este tipo de actuaciones, se obtiene la duración estimada de la construcción de la infraestructura.

11.2. ANÁLISIS DE LA OBRA

Se plantea el desarrollo de las obras en varias fases, de forma que cada fase se ejecute en el adecuado orden cronológico que se debe seguir para la correcta construcción de la infraestructura.

11.3. FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

En este apartado se van a mostrar la totalidad de las tareas que se deben realizar para la construcción de la infraestructura, así como su orden de ejecución y el tiempo que conlleva su construcción tanto en horas como en jornadas laborales, suponiendo estas como jornadas diarias de 8 horas de duración.

En función de la duración y el orden que debe llevar la realización de las tareas, se calcula el tiempo total de ejecución de la infraestructura medido en jornadas laborales diarias de 8 horas, mediante un diagrama de Gantt.

Proyecto de Creación de 24 Huertos Ecológicos Urbanos en El Burgo de Osma, Soria

Tabla nº 1: diferentes tareas a realizar en la construcción de la infraestructura de los huertos, su orden de ejecución y su duración expresada tanto en horas como en jornadas laborales diarias de 8 horas.

NÚMERO Y ORDEN DE LA TAREA	NOMBRE DE LA TAREA	DURACIÓN (horas)	DURACIÓN (días)
TRABAJOS PREVIOS			
1	Replanteo	9.35	1.17
PARTICIONES Y DELIMITACIONES			
3	Delimitación de huertos	35.50	4.44
4	Delimitación de caminos y seto	12.75	1.59
MOVIMIENTO DE TIERRAS			
2	Desbroce y limpieza superficial	15.59	1.95
5	Excavación de zanja para el vallado perimetral	8.12	1.02
42	Relleno de zanja para el vallado perimetral	51.80	6.48
6	Excavación de zanja para el sistema de riego	4.45	0.56
39	Relleno de zanja para el sistema de riego	28.40	3.55
7	Excavación para la cimentación de la caseta	0.21	0.03
9	Transporte de tierras producidas en la cimentación de la caseta	8.00	1.00
8	Excavación para la cimentación del depósito de agua y del pozo de almacenamiento de agua	0.08	0.01
10	Transporte de tierras producidas en la cimentación del depósito de agua y del pozo de almacenamiento de agua	0.08	0.01
40	Relleno, extendido y apisonado de zahorras para la red de caminos	24.62	3.08
CIMENTACIÓN			
11	Encachado de piedra caliza para la cimentación del depósito de riego	5.00	0.63
13	Colocación de zapata de hormigón para la cimentación del depósito de riego y del pozo de almacenamiento de agua	2.19	0.27
12	Encachado de piedra caliza para la cimentación de caseta	14.04	1.76
14	Colocación de zapata de hormigón para la cimentación de la caseta	6.14	0.77
ALBAÑILERÍA			
15	Construcción de pozo de almacenamiento de agua al final del canal de riego	1.00	0.13
SOLERA			
16	Colocación de solera de hormigón para la caseta	6.32	0.79
17	Colocación de pavimento continuo de cuarzo gris para la caseta	6.32	0.79
ESTRUCTURA METÁLICA			
19	Colocación de estructura metálica de cubierta de la caseta	15.37	1.92
CUBIERTA			
20	Colocación de tablero en la cubierta de la caseta	42.12	5.27
21	Cubrición de teja cerámica en la cubierta de la caseta	22.46	2.81
CERRAMIENTO			
18	Fábrica de bloques de termoarcilla para cerramiento de la caseta	61.96	7.75
25	Enfoscado, maestreado y fratasado de la caseta	92.27	11.53
REVESTIMIENTO			
26	Aplicación de resina pétreo en la caseta	26.36	3.30
CARPINTERÍA			
22	Colocación de puerta de chapa de una hoja en la caseta	0.40	0.05
23	Colocación de ventanas correderas de aluminio de dos hojas en la caseta	1.08	0.14
41	Vallado mediante valla de simple torsión de la parcela	73.95	9.24
43	Colocación de puerta peatonal en el vallado	1.00	0.13
44	Colocación de puerta de servicios en el vallado	1.00	0.13
MOBILIARIO			
27	Colocación de bloque de tres taquillas metálicas en la caseta	1.00	0.13
24	Colocación de doble rejilla de ventilación en la caseta	1.68	0.21
46	Colocación de compostador en la instalación de compostaje	1.00	0.13
FONTANERÍA			
28	Colocación de depósito vertical de agua de riego	1.00	0.13
36	Colocación de grupo electrógeno	1.00	0.13
37	Colocación de bomba centrífuga	2.00	0.25
38	Colocación de grupo de presión	2.00	0.25
29	Colocación de tubería PVC T-6 de 32 mm diámetro	5.04	0.63
30	Colocación de tubería PVC T-6 de 40 mm diámetro	2.48	0.31
31	Colocación de tubería PVC T-6 de 50 mm diámetro	0.40	0.05
32	Colocación de tubería PVC T-6 de 63 mm diámetro	0.80	0.10
33	Colocación de tubería PVC T-6 de 75 mm diámetro	1.20	0.15
34	Colocación de tubería PVC T-6 de 90 mm diámetro	1.44	0.18
35	Colocación de arqueta de polipropileno en los huertos	2.40	0.30
JARDINERÍA			
45	Preparación del terreno para colocación de compostador	0.51	0.06
47	Preparación del terreno para plantación del seto	51.00	6.38
48	Suministro y reparto de tierra vegetal arenosa para plantación del seto	15.30	1.91
49	Plantación de Crataegus monogyna	11.40	1.43
50	Plantación de Fraxinus angustifolia	11.40	1.43
51	Plantación de Retama sphaerocarpa	11.40	1.43
VIARIOS			
	Partida alzada de seguridad y salud		

Fuente: elaboración propia.

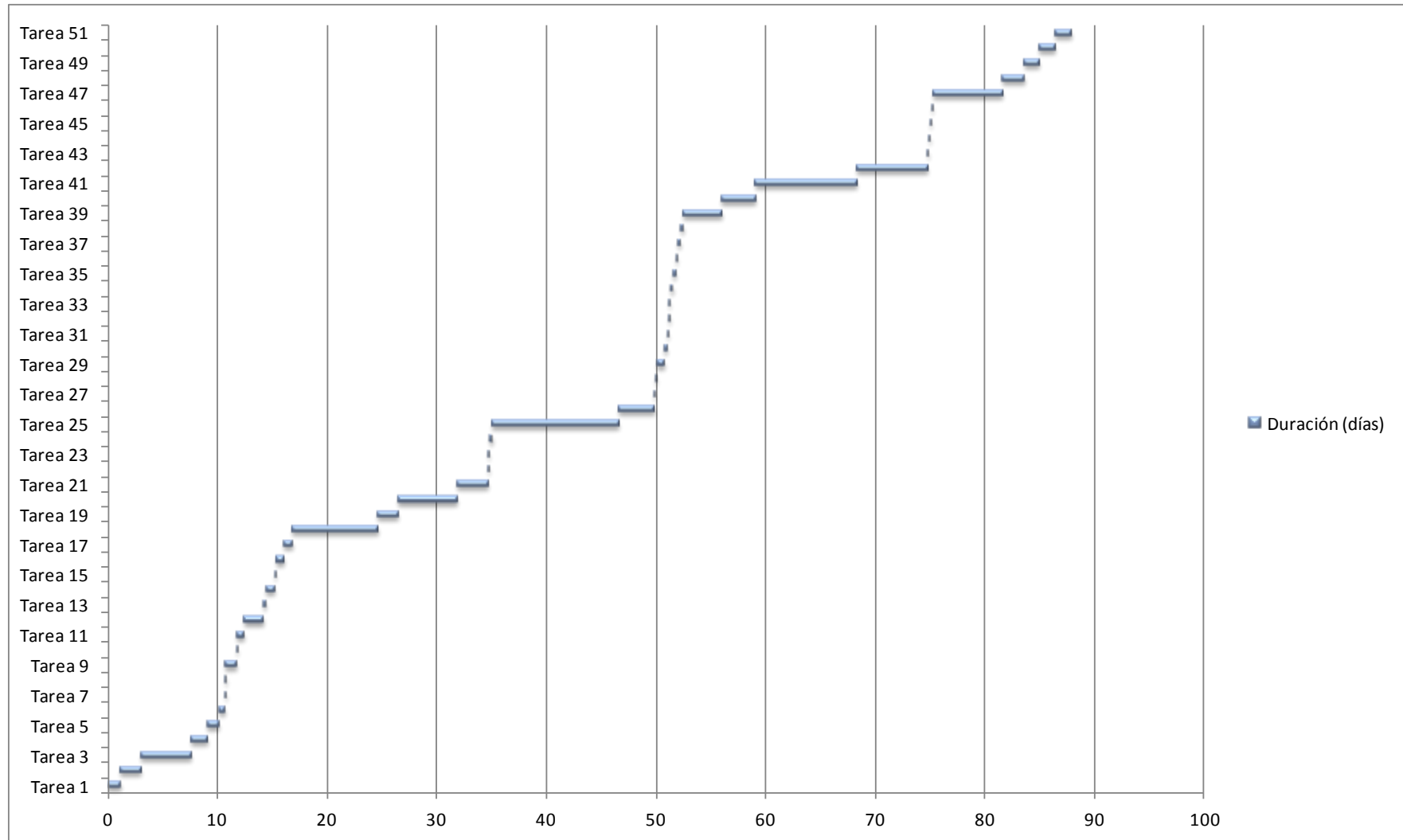


Figura nº 7: diagrama de Gantt en el que se muestra el orden y duración de las tareas a realizar, así como la duración total de la ejecución de la infraestructura que es de 87,89 días, lo que corresponde a tres meses. Fuente: elaboración propia.

11.4. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Se ha considerado un plazo de ejecución para las obras proyectadas de tres meses.

El plazo de garantía de las obras proyectadas será de un año, a partir de la fecha de la recepción de las mismas.

12. BASES REGULADORAS DEL PROYECTO

En el Anexo N° 1: Bases reguladoras se incluyen las bases reguladoras del proyecto.

13. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

En el Documento N° 4 del Proyecto se presentan las Mediciones de las unidades de obra.

En el Documento N° 5 del Proyecto se presentan los Cuadros de Precios N° 1, N° 2, N° 3 y N° 4, y los Presupuestos de Ejecución Material y de Ejecución por Contrata.

El importe del Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de 76.734,03 € (SETENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON TRES CÉNTIMOS DE EURO).

Una vez aplicado a dicho importe los porcentajes de Beneficio Industrial (6%), Gastos Generales (13%) y el IVA (21%), resulta un Presupuesto de Ejecución por Contrata de 110.489,32 € (CIENTO DIEZ MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS DE EURO).

14. EVALUACIÓN DEL PROYECTO

Se debe implementar un programa de seguimiento y evaluación del buen estado de los huertos. Es imprescindible promover mecanismos de evaluaciones continuadas que garanticen el mantenimiento de calidad para cumplir todos los objetivos fijados.

Resultados esperados:

- Se mantendrá en funcionamiento la red local de huertos ecológicos urbanos, constituida por 24 huertos urbanos municipales principalmente de 73,78 m² cada uno, mediante la explotación de los mismos a cargo de los usuarios que se adhieran a la iniciativa.

- La utilización de los huertos tiene que ser respetuosa con el medio ambiente y con los elementos e instalaciones de la infraestructura, realizándose el correcto uso de todos los medios con el objetivo de la conservación de la infraestructura y su aprovechamiento durante el mayor tiempo posible.

- Se colaborará con personas, organismos oficiales y asociaciones sin ánimo de lucro principalmente del municipio, en la recuperación de semillas locales, la mejora activa de las variedades y el intercambio de semillas, conocimientos y experiencias.

- Se reciclarán los restos de material vegetal provenientes del seto y zonas comunes de la infraestructura y los restos vegetales de la explotación de los huertos, para su posterior uso en el abonado de los huertos urbanos.

- El conjunto de usuarios de los huertos urbanos que se adhieran al proyecto dispondrán de medios para que reciclen todos los residuos orgánicos que se generen en sus huertos, y tendrán la posibilidad de consultar al personal municipal sobre cualquier cuestión que les surgiese.

- Se realizará una amplia difusión del proyecto por parte del Ayuntamiento de El Burgo de Osma para promocionar la idea creada y así captar nuevos usuarios, así como impulsar la creación de nuevas instalaciones de huertos en otros lugares.

La evaluación que se efectuará será:

- Se estudiará la demanda que ha tenido la infraestructura y el número de usuarios que finalmente la disfrutan. Así se obtendrán resultados del éxito o fracaso que ha sufrido esta.

- Se estudiarán los costes originados por su explotación y la correcta viabilidad de ella con los ingresos obtenidos de las cuotas impuestas a los usuarios.

- Se estudiará si los usuarios están satisfechos con el aprovechamiento que le dan a sus huertos y la idea de renovar de nuevo su adjudicación.

- Se estudiará si el conjunto de las instalaciones y servicios creados funcionan correctamente o surgen deficiencias en su funcionamiento.

- Se estudiarán los posibles deterioros que se ocasionen debido al uso y se corregirán según vayan apareciendo.

Soria, Julio de 2.014

El Alumno:

Fdo.: Pablo del Valle Poza

ANEXOS A LA MEMORIA

ANEXO N° 1: BASES REGULADORAS

1. FUTUROS USUARIOS DE LOS HUERTOS

1.1. Posibles usuarios

Los huertos urbanos ecológicos se configuran como un posible punto de partida hacia una verdadera educación ambiental, convirtiendo a los ciudadanos en verdaderos voluntarios ambientales que participan de una manera activa y ejemplar en la propagación de la idea de desarrollo sostenible.

También cabe destacar en este proyecto el apoyo a las personas que se encuentran en situación de desempleo, consiguiendo a través de esta actividad la posibilidad de autoabastecerse con sus cosechas, y así cubrir parte de sus necesidades alimenticias.

Podrán acceder a la autorización de utilización de los huertos urbanos municipales los sectores de población que se detallan a continuación, de acuerdo al siguiente reparto de parcelas:

- Vecinos del municipio: 20 huertos.
- Instituciones, entidades u asociaciones sin ánimo de lucro: 4 huertos.
- Foráneos: huertos vacantes resultantes.

La disponibilidad para los usuarios de los 24 huertos creados, como se muestra, tiene diferentes grados de reparto, prevaleciendo algunos colectivos sobre otros. A pesar de esto, en el caso de que quedasen huertos vacantes en cualquier categoría, estos serían adjudicados a cualquier usuario independientemente de la categoría a la que perteneciese, buscando el objetivo de la adjudicación de los 24 huertos totales.

El motivo por el que existen diferentes grados de prevalencia es principalmente para facilitar ser posibles usuarios a los lugareños en lugar de a la población foránea, debido a que la propiedad de la infraestructura es municipal. A esto también se une la prevalencia de jubilados y parados sobre cualquier otro sector de población, como se muestra más adelante.

1.2. Requisitos de los usuarios

Están legitimados para presentar proposiciones, y tendrán la consideración de titulares de la autorización, las personas físicas y jurídicas con plena capacidad jurídica y de obrar, en tanto en cuanto cumplan con los requisitos establecidos en las presentes bases:

- “Vecinos del municipio”: vecinos mayores de edad, con la condición de ser empadronados y residentes en el municipio de El Burgo de Osma. Existirán condiciones de preferencia a la hora de su elección según la situación que posean, eligiéndose así primero a jubilados y pensionistas, seguido de personas desempleadas y por último el resto de personas.

- “Instituciones, entidades o asociaciones sin ánimo de lucro”: instituciones, entidades o asociaciones debidamente inscritas y domiciliadas en el municipio de El Burgo de Osma, sin fines de lucro, que desarrollen actividades educativas de interés ambiental o formación ocupacional o que cuenten con programas de actuación social.

- “Foráneos” (en caso de vacantes): personas mayores de edad, no empadronados en el municipio de El Burgo de Osma y no necesariamente residentes en él. Serán el último sector de prevalencia en la adjudicación de huertos debido al no pertenecer al municipio.

En todo caso serán requisitos indispensables para ser titular de las autorizaciones de uso de los huertos de ocio:

- Encontrarse con capacidad física y psíquica, para la realización de labores agrícolas a desarrollar en los huertos.

- Estar al corriente en el pago de las obligaciones tributarias con el Ayuntamiento.
- No ser titular de otra autorización cualquier otra persona que resida en el mismo domicilio.
- No haber sido sancionado en razón a convocatorias anteriores de los huertos.
- No haber sido persona beneficiaria de la adjudicación de un huerto en la convocatoria inmediatamente anterior (salvo insuficiencia de solicitudes).

2. PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN DE LOS HUERTOS

2.1. Convocatoria

El procedimiento se iniciará mediante convocatoria pública en el tablón de Edictos del Ayuntamiento de El Burgo de Osma y en la página web www.burgodeosma.com.

El plazo límite para presentar las solicitudes se determinará en las respectivas convocatorias, sin que éste pueda ser en ningún caso inferior a 10 días naturales, careciendo de validez las solicitudes presentadas fuera del plazo establecido.

Se pondrá a disposición de los interesados, en los centros municipales de información y en la web municipal, modelos normalizados de instancias de solicitud.

2.2. Presentación de solicitudes

Los interesados deberán presentar su solicitud en el Registro General del Ayuntamiento de El Burgo de Osma, a través del modelo creado para ello, o bien mediante cualquiera de las formas previstas en la Ley 30/1992 de Régimen jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común adjuntando la siguiente documentación:

a) “Vecinos del municipio” y “Foráneos”

- Fotocopia autenticada del D.N.I., tarjeta de residencia o documento que legalmente le sustituya.

- Volante de empadronamiento que justifique estar empadronado en El Burgo de Osma (en su caso).

- Documento justificativo que acredite la situación de jubilación (en su caso).

- Documento justificativo que acredite la situación de desempleado (en su caso).

- Declaración Jurada firmada por el solicitante donde se especifique que no está incapacitado físicamente para el trabajo hortícola.

b) “Entidades, asociaciones e instituciones sin ánimo de lucro”

- Estatutos de la entidad solicitante debidamente inscritos en el Registro correspondiente o certificado de inscripción emitido por el citado Registro, donde figuren personalidad jurídica, domicilio social, ámbito o fines de actuación, poderes de representación legal y condición de entidad sin ánimo de lucro.

- C.I.F. de la entidad solicitante.

- D.N.I. del representante.

- Memoria de las actividades de la asociación en los dos últimos años.

- Memoria del proyecto que se pretende ejecutar en el huerto, que contemple al menos: objetivos, programa de actuaciones, población implicada, número de destinatarios, y organización de los trabajos.

2.3. Proceso de adjudicación

El plazo de presentación de solicitudes finalizará en la fecha que sea fijada en cada convocatoria, careciendo de validez las solicitudes que sean registradas una vez expirado el plazo establecido.

Asimismo, carecerán de validez las instancias presentadas por solicitantes que se hayan empadronado en el municipio con posterioridad a la aprobación de las presentes Bases Reguladoras, ya que lo podrían realizar con la finalidad de acceder al sorteo como

“Vecinos del municipio” y no como “Foráneos”, ya que con esta última catalogación tendrían menos oportunidades de obtener un huerto ecológico urbano.

De la misma forma, carecerán de validez las instancias presentadas por solicitantes a los cuales se les haya revocado la autorización para el uso y explotación de un huerto ecológico urbano en convocatorias anteriores, por abandono sin justificación razonada, malas prácticas y/o uso indebido del mismo.

Si la solicitud presentada no reuniese los requisitos observados en las presentes bases, se podrá conceder al interesado un plazo de tres días para que subsane la solicitud, o acompañe los documentos preceptivos. Si la documentación contuviese defectos sustanciales o deficiencias materiales no subsanables, se rechazará la proposición.

Los defectos subsanables o insubsanables apreciados serán publicados en el tablón de anuncios del Ayuntamiento de El Burgo de Osma, a efectos de la notificación prevista en el artículo 59 de la Ley 30/1992 de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, comenzando en su caso, el cómputo del plazo concedido para la subsanación de los defectos calificados como tales, el día inmediatamente posterior.

El sorteo en cada convocatoria se realizará el día y a la hora fijados en el Salón de Plenos del ayuntamiento de El Burgo de Osma teniendo en cuenta los siguientes criterios:

Conforme a la explotación del total de 24 huertos ecológicos urbanos creados, la autorización para explotar los 20 huertos ecológicos urbanos destinados a “Vecinos del municipio” y los 4 huertos ecológicos urbanos destinados a “Instituciones, entidades u asociaciones sin ánimo de lucro”, de conformidad con lo establecido en los artículos 86.2 y 92.1 de la Ley 33/2003 de 3 de noviembre, del Patrimonio de las Administraciones Públicas, se otorgará a los peticionarios que reúnan las condiciones requeridas, y según la prevalencia de elección determinada anteriormente.

Como se ha citado anteriormente, existe el objetivo de que la totalidad de huertos ecológicos urbanos creados encuentren adjudicatario, por lo cual, una vez ocupadas las plazas solicitadas por “Vecinos del municipio” y por “Instituciones, entidades u asociaciones sin ánimo de lucro”, los huertos vacantes resultantes, mediante regulación específica, se pondrán a disposición del colectivo “Foráneos” que reúnan los requisitos señalados en las presentes bases.

Se da el caso de transferencia de adjudicatarios de huertos fuera de las convocatorias en aquellos casos cuyos titulares causen baja por desistimiento u otras causas (abandono sin justificación razonada, malas prácticas y/o uso indebido del mismo, etc.).

Si los huertos destinados a “Instituciones, entidades u asociaciones sin ánimo de lucro” no se cubrieran en su totalidad, los vacantes pasarían a “Vecinos del municipio” en primer lugar, y seguidamente a “Foráneos”. Si los huertos fueran insuficientes, se realizaría un sorteo para determinar una lista de espera la cual seguir en riguroso orden.

En el caso de que el número de peticionarios de “Vecinos del municipio” supere el de los huertos disponibles para ellos, se elegirán primero aquellos usuarios que tienen prevalencia sobre los demás, los cuales son jubilados y pensionistas, y personas desempleadas. Posteriormente, si fuese necesario, se haría un sorteo mediante el que se determinarían los usuarios adjudicatarios entre los que tienen el último grado de preferencia, y se confeccionaría una lista de espera entre los no adjudicatarios para que se cubran en riguroso orden de lista aquellos huertos cuyos titulares causen baja. También se realizaría, si fuese necesario, otro sorteo para determinar una lista de espera en los “Foráneos”.

Si se diera la circunstancia de que los adjudicatarios de mayor preferencia fueran más que los huertos disponibles, se realizaría primero un sorteo independiente entre todos ellos, en el que se determinarían los adjudicatarios y una lista de espera entre los no adjudicatarios. Asimismo también se realizaría, si fuese necesario, un sorteo entre los demás candidatos con el último grado de preferencia mediante el cual se determinaría una lista de espera; y otro, si fuese necesario, entre los candidatos de la categoría “Foráneos” determinándose así otra lista de espera.

En todos estos casos, una vez adjudicadas las parcelas previstas, los participantes que no hayan sido adjudicatarios formarán parte de una lista de suplentes ordenada según el orden obtenido en el sorteo. Las listas tendrán validez máxima de 4 años.

Las solicitudes que mantengan entre ellas una relación familiar hasta el tercer grado de consanguinidad, excepto si éstas figuran como unidades familiares independientes, podrán ser anuladas por el Ayuntamiento de El Burgo de Osma, previa comprobación a través de los medios que en cada caso se estimen oportunos. En el caso de que se produzca esta circunstancia, sólo será válida la instancia que se haya presentado en primer lugar en el Registro del Ayuntamiento.

2.4. Listados de admisión

Finalizado el plazo de presentación de solicitudes se expondrá al público para su consulta la lista provisional de admitidos, en el Tablón de Edictos del Ayuntamiento de El Burgo de Osma y en la página web www.burgodeosma.com, obtenida como resultado del sorteo o sorteos realizados entre todas las solicitudes admitidas. Cada solicitante obtendrá un número de orden en los referidos sorteos.

Posteriormente se podrán presentar reclamaciones contra la misma por espacio de diez días naturales a contar desde el día siguiente a su exposición en el Tablón de Edictos y la página web.

Finalizado dicho plazo y resueltas las reclamaciones, se publicará la lista definitiva de admitidos como usuarios de los huertos resultante del sorteo en el Tablón de Edictos y la página web.

2.5. Adjudicación de huertos

El Ayuntamiento procederá en el plazo de diez días naturales a contar desde el día siguiente a la exposición de la lista definitiva de admitidos como usuarios de los huertos en el Tablón de Edictos y la página web, a expedir las correspondientes

autorizaciones demaniales para el uso privativo de los huertos ecológicos urbanos a los adjudicatarios y a efectuar la entrega de llaves.

En el momento de la entrega de llaves, los adjudicatarios deberán presentar en el Ayuntamiento la documentación requerida, que se expone a continuación, así como el justificante de pago de la cuota de fianza que se establece en 60 €. Esta cuota de fianza, será devuelta al usuario al finalizar el periodo de concesión del huerto, si el huerto se entrega limpio, en buenas condiciones y sin desperfectos, tal y como se le entregó al usuario.

Además de la cuota de fianza, se establece una renta mensual durante todo el año a cada huerto por valor de 5 €, estando dedicada a financiar los gastos generados por la explotación de los huertos. Esta mensualidad es equitativa y por tanto se impone a nivel de cada huerto independientemente cual sea el sector de población del adjudicatario de ese huerto. Debido a la incomodidad del pago mensual de la cuota, con motivo de facilitar y agilizar su pago, se realizará el pago de todas las mensualidades de cada año en conjunto, ascendiendo así la cantidad a 60 €, debiéndose proceder al ingreso de dicha cuota en el periodo indicado por el Ayuntamiento del Burgo de Osma.

Documentación a aportar, tras el sorteo, en caso de resultar adjudicatario:

- a) “Vecinos del municipio” y “Foráneos”
 - Fotografía tamaño carné
 - Informe de Salud (modelo oficial Sacyl) que acredite la capacidad para el ejercicio de la actividad agrícola
 - Fotocopia de la tarjeta sanitaria
 - Justificante de pago de la cuota de fianza

- b) “Asociaciones y Entidades sin ánimo de lucro”
 - Justificante de pago de la cuota de fianza
 - Certificado emitido por la Agencia Tributaria de estar al corriente de las obligaciones tributarias, a efectos de poder contratar con la administración.
 - Listado de las personas de la asociación que puedan acceder al huerto adjudicado.

Todos los adjudicatarios vendrán obligados al cumplimiento de las normas y buenas prácticas que se señalan en las presentes bases desde el momento de la adjudicación.

Todos los materiales necesarios para el cultivo y explotación del huerto correrán por cuenta de los interesados. (Herramientas, semillas, macetas, plantas, abonos y demás material agrícola).

Si en la parcela asignada permaneciese en abandono sin justificación razonada, o se efectuaran malas prácticas y/o un uso indebido de la misma, se tramitará el correspondiente procedimiento de revocación de la autorización concedida, con objeto de conceder la autorización para explotar dicho huerto a otro de los peticionarios que no haya accedido al uso del mismo, y se encuentre en lista de espera, siguiendo rigurosamente el orden de lista.

2.6. Duración de la adjudicación

La autorización demanial para el uso privativo de los huertos ecológicos urbanos tendrá una vigencia de cuatro años, periodo que se estima suficientemente amplio para un aprovechamiento con vistas a largo plazo y también óptimo para que se produzca el relevo de los usuarios y la posibilidad del disfrute de los huertos por la población. Este plazo tiene el carácter de improrrogable, y comenzaría a computar a partir del día siguiente a la suscripción del Acta de Entrega de Llaves con cada uno de los adjudicatarios de los huertos ecológicos urbanos.

En caso de incorporaciones posteriores al último sorteo (por motivos de baja, etc.) la adjudicación se realizará durante el plazo restante hasta concluir la presente convocatoria. En ese caso, el nuevo usuario debe pagar íntegra la cuota de fianza, y el importe de la renta mensual será prorrateada para el año que entre, siendo íntegro su pago los años enteros posteriores que resten.

El Ayuntamiento de El Burgo de Osma podrá acordar el cese de esta actividad de huertos ecológicos total o parcialmente, por razones de interés público, lo que podría

acarrear la privación de todas o algunas de las autorizaciones demaniales de uso de los huertos, lo que se habrá de notificar al adjudicatario con tres meses de antelación a la fecha de desocupación. En ese caso el Ayuntamiento devolvería la cuota de fianza en el caso de que el huerto se encontrara en óptimas condiciones, y también el prorrateo de la renta mensual que restase.

3. RÉGIMEN DE USO DE LOS HUERTOS

Quienes soliciten la autorización para explotar un huerto urbano ecológico se comprometen a desarrollar la actividad agrícola dentro de los límites señalados para la parcela concedida, haciendo un buen uso en todo momento del espacio donde la misma se ejerce, y acatando el funcionamiento, las normas que lo regulan, y las normas de uso que se establecen a continuación:

- Los huertos urbanos ecológicos se han proyectado con un seto perimetral junto a la valla y que circunscribe a esta por el interior de la parcela para aminorar el impacto visual del vallado. Los adjudicatarios deberán respetar ésta plantación y no realizar ningún tipo de acción sobre ella (poda, etc.) ya que podrían ser motivo de revocación de la autorización. Dichas labores de mantenimiento de esta plantación las realizará personal de jardinería del Ayuntamiento de El Burgo de Osma.

- Quedará expresamente prohibido alterar caminos, conducciones de riego y cualquier elemento de la infraestructura salvo autorización expresa del Ayuntamiento.

- Se debe mantener en todo momento, la parcela atendida, en perfecto estado de limpieza y conservación, respetando los elementos que forman parte de la misma o la delimitan, quedando totalmente prohibida la manipulación de cualquiera de estos elementos, así como la introducción de materiales naturales o artificiales. No se podrá modificar el trazado original de las parcelas, ni realizar obra alguna de fábrica, ni introducir elementos o instalaciones sin expresa autorización, a excepción de las que instale el propio Ayuntamiento.

- El huerto urbano ecológico deberá ser cultivado conforme a los criterios de agricultura ecológica. En general, este criterio afectará a todas las tareas de cultivo que puedan llevarse a cabo en el huerto (preparación del terreno mediante limpieza y acondicionamiento, desbrozado, laboreo, cava, siembra, plantación, abonado, control de plagas, riego, etc.).

- Queda prohibido malgastar el agua de riego, por ello se hará especial énfasis en la práctica de riego eficiente, regando únicamente la parte necesaria mediante manguera, evitando así que el agua tenga que recorrer caminos innecesarios por la tierra perdiéndose así gran cantidad de esta. Además queda prohibido regar con aspersores o medios que puedan ocasionar molestias a los demás usuarios. El personal del Ayuntamiento de El Burgo de Osma intervendrá en el control del uso racional del agua de riego, corrigiendo comportamientos que se alejaran de la eficiencia y dando instrucciones al respecto, además de intentando establecer en los huertos el riego por goteo como se ha citado anteriormente.

- El cultivo deberá realizarse de manera respetuosa con el medio ambiente, sin productos fitosanitarios artificiales (herbicidas, pesticidas, plaguicidas) ni fertilizantes o abonos químicos, sólo se permitirá el uso de abono de origen natural u orgánico, es decir, según los principios de la agricultura ecológica. Tampoco se podrá utilizar productos de limpieza u otros que contaminen el terreno.

- Los huertos se dedicarán exclusivamente a actividades agrícolas para la obtención de hortalizas, frutos, flores y plantas aromáticas. Se recomienda la utilización de especies autóctonas (variedades hortofrutícolas propias de nuestra región, aromáticas, etc.). No está permitida la plantación de árboles ni arbustos, ni plantas degradantes del suelo, ni prohibidas por la ley. Queda terminantemente prohibido el cultivo de césped y el de cualquier otra especie ornamental de altas exigencias hídricas.

- Los adjudicatarios habrán de hacerse cargo de gestionar adecuadamente los desperdicios que se produzcan y habrán de compostar los restos vegetales en los compostadores comunes instalados en la infraestructura.

- Por razones de seguridad y carácter medioambiental se prohíbe de forma expresa la quema de restos vegetales o de cualquier otro tipo, así como la acumulación o abandono de cualquier material ajeno a la función del huerto y susceptible de alterar la estética del lugar.

- No se podrán emplear trampas o cebos con sustancias venenosas u otros métodos de captura para la fauna, excepto autorización expresa por parte del Ayuntamiento.

- Los adjudicatarios deberán cumplir las ordenanzas municipales aplicables en cualquier materia y normas que les fuesen impuestas.

- El Ayuntamiento podrá suscribir convenios específicos con entidades o asociaciones sin ánimo de lucro en desarrollo de los objetivos de este programa. En este caso la entidad relacionada deberá designar un responsable de organización y funcionamiento, que vigilará las normas de comportamiento y estará capacitado para exigir su cumplimiento a los usuarios de la entidad.

- La explotación de los huertos urbanos se autoriza con una finalidad de ocio, por lo que se prohíbe expresamente la cesión, préstamo o arriendo de huertos a terceras personas, así como la venta de sus frutos, que sólo serán destinados al autoconsumo o, en su caso, a la donación. En ningún caso el usuario podrá ceder, gravar o disponer, a título oneroso o gratuito, los derechos derivados de la autorización de uso.

- Se prohíbe dejar el huerto sin trabajar. En caso de imposibilidad temporal, que no podrá extenderse más de tres meses, el usuario o sus familiares habrán de comunicar esta circunstancia al Ayuntamiento.

- La actividad agrícola podrá desarrollarse de lunes a domingo durante el período de duración de la autorización, en los siguientes horarios, evitando trabajos que generen ruidos a primera y última hora del día y teniendo especial cuidado en no causar molestias a los vecinos:

- De 9,00 a 13,00 horas y de 17,00 a 21,00 horas, en período de primavera-verano (01/04 al 30/09).

- De 10,00 a 14,00 horas, en período de otoño-invierno (01/10 al 31/03).

- Durante el desarrollo de la actividad está prohibido dejar las herramientas fuera de los límites de la parcela de cultivo, para evitar que interfieran el paso de los viandantes, o potencien situaciones de inseguridad. De igual manera, el compromiso se extiende a la custodia de las herramientas, con el fin de evitar cualquier incidente que tuviera como resultado la pérdida o sustracción de las mismas.

- Cada adjudicatario será responsable de su propia herramienta para el cultivo del huerto asignado. El conjunto de semillas, abonos y demás materiales a emplear serán a cargo del adjudicatario. Únicamente se podrán emplear herramientas agrícolas a motor autorizadas. El Ayuntamiento podrá determinar tipo y cantidad de herramienta permitida a los usuarios. En ningún caso el Ayuntamiento se hará responsable de roturas, pérdidas, extravíos o actos vandálicos.

- Las herramientas necesarias para la actividad dispondrán de una taquilla individual donde guardarlas, la cual está dentro de la caseta realizada, y así los usuarios no estarán obligados a llevárselas del recinto una vez terminada la jornada de trabajo. Del mismo modo, cada adjudicatario debe custodiar sus propias llaves del recinto de los huertos y devolverlas al Ayuntamiento de El Burgo de Osma al finalizar el período de vigencia de la autorización.

- Queda prohibida la introducción de vehículos a motor a la parcela, salvo con permiso del Ayuntamiento que únicamente autorizará el acceso de vehículos para la carga o descarga de materiales o herramientas necesarias para las tareas que requiera el huerto. Una vez concluida la operación de carga o descarga, el vehículo deberá abandonar el recinto municipal, estando prohibido el estacionamiento de vehículos dentro del recinto de la parcela.

- Queda prohibida la introducción de mascotas o animales, salvo casos excepcionales o autorización expresa.

El Ayuntamiento de El Burgo de Osma está exento de responsabilidad por los daños que pudieran sufrir o causar los usuarios derivados de la actividad, así como de los daños que pudieran ocasionar a éstos, terceras personas.

Inicialmente todos los concesionarios deberán hacer un primer pago de 60 € por huerto en concepto de fianza por la concesión del huerto. Además dichos usuarios deberán sufragar los costes de funcionamiento y explotación de las instalaciones, por ello estarán obligados al pago de una cuota mensual de 5 € que se utilizará para sufragar los costes de funcionamiento y explotación de todos los elementos comunes de la instalación. El incumplimiento de estos dos pagos citados supondrá la revocación de la autorización.

Los adjudicatarios de cada parcela, estarán obligados a cuidar la misma, y especialmente el recinto de los huertos urbanos ecológicos y su entorno, responsabilizándose de todos los desperfectos que se puedan ocasionar y comprometiéndose a dejar la parcela en el mismo estado de conservación en el que la reciben.

Las autorizaciones para la explotación de las parcelas se concederán a partir del inicio de cada año natural para que se pueda realizar completamente el ciclo de explotación agrícola y que así en el momento de extinguirse la autorización demanial no existan cosechas pendientes de recolección.

El Ayuntamiento de El Burgo de Osma se hará cargo de la supervisión de la actividad, y así se mantendrá en contacto con los adjudicatarios de los huertos, llevando a cabo el control de las actividades hortícolas, a fin de que se desarrollen de conformidad con los objetivos marcados, y contribuirá a proporcionar la ayuda técnica precisa para un correcto ejercicio de las tareas de cultivo y el mejor funcionamiento de las instalaciones.

En los huertos se permitirán visitas de centros escolares del municipio con la finalidad de divulgar las prácticas de cultivo ecológico. Los adjudicatarios están obligados a participar en este y cualquier otro proyecto de colaboración que se

programe con otras entidades, previa aprobación del Ayuntamiento de El Burgo de Osma.

Los adjudicatarios de cada parcela deberán portar la oportuna acreditación mediante el Documento Nacional de Identidad o documento que legalmente lo sustituya durante la permanencia en el recinto, e identificarse si así les es solicitado por personal del Ayuntamiento, los cuales tendrán una base de información con los usuarios de los huertos. Se permite en todo caso la presencia en cada huerto de un máximo de 3 personas (incluido el usuario) y siempre que estén previamente identificadas por el titular del mismo.

En el supuesto de que el adjudicatario no pueda atender el huerto de forma temporal (enfermedad, vacaciones, etc.) durante un periodo menor de tres meses y delegue los cuidados en otra persona, ésta deberá presentar, si así le es requerida por personal del Ayuntamiento, la correspondiente autorización firmada por el adjudicatario, o comunicarlo previamente por escrito al Ayuntamiento.

4. EXTINCIÓN DE LA AUTORIZACIÓN DEMANIAL

4.1. Causas de la extinción de la autorización demanial

La autorización para explotar los huertos ecológicos urbanos asignados a cada adjudicatario se extinguirá por las siguientes causas:

- Muerte o incapacidad sobrevenida del adjudicatario
- Caducidad por vencimiento del plazo.
- Revocación unilateral de la autorización.
- Mutuo acuerdo.
- Desaparición del bien, o agotamiento del aprovechamiento.
- Incumplimiento de las normas sobre agricultura ecológica.
- No destinar la parcela al cultivo agrícola.
- Cualquier otra causa prevista en las condiciones generales o particulares por las que se rija la autorización.

La autorización para explotar los huertos ecológicos urbanos podrá revocarse por causas derivadas del incumplimiento de las normas del régimen de uso a las que se hace referencia, sin que su titular tenga derecho a indemnización y sin perjuicio de la incoación de los expedientes sancionadores a que hubiese lugar.

4.2. Régimen jurídico de la autorización demanial

La participación en la adjudicación de los huertos ecológicos urbanos, supone la aceptación de las presentes Bases Regulatoras, de forma que la autorización se concederá en precario, pudiendo ser revocada o modificada en cualquier momento por causas justificadas, derivadas de su incumplimiento, o por razones de fuerza mayor debidamente acreditadas, sin que su titular tenga derecho a indemnización o compensación alguna en ninguno de los casos, y sin perjuicio de la incoación de los expedientes sancionadores a que hubiese lugar.

De conformidad con lo establecido en el artículo 41.1d) de la Ley 33/2003 de 3 de noviembre, del Patrimonio de las Administraciones Públicas, el Ayuntamiento de EL Burgo de Osma podrá desahuciar en vía administrativa a los poseedores de los huertos, una vez extinguido el título que amparaba la tenencia. Dicha potestad será ejercida por el Ayuntamiento mediante el procedimiento establecido en el artículo 59 de dicha disposición legal.

Las cuestiones litigiosas surgidas sobre la interpretación, modificación, resolución y efectos de esta autorización, serán resueltas por el Ayuntamiento, cuyos acuerdos pondrán fin a la vía administrativa y serán inmediatamente ejecutivos. Contra los mismos podrá interponerse recurso potestativo de reposición o recurso contencioso-administrativo ante los juzgados y tribunales de la jurisdicción contencioso-administrativa, conforme a lo dispuesto en la Ley reguladora de dicha jurisdicción.

ANEXO N° 2: ESTUDIO GEOLÓGICO

1. INTRODUCCIÓN

En este Anexo se presenta la información correspondiente al estudio geológico y geotécnico. Se ha recopilado la información disponible relacionada con el área de estudio, en concreto la información geológica, geotécnica, hidrogeológica y de materiales publicada, tanto de organismos oficiales como de proyectos realizados en las proximidades.

Para la elaboración del presente Anexo se ha utilizado la siguiente documentación:

- Mapa Geológico de España, escala 1/50.000, n° 377 (Burgo de Osma).
- Libro Jubilar J.M. Ríos: “Geología de España”.
- Memoria para optar al grado de doctor presentada por Juan Antonio Rodríguez García: “Geomorfología de un sector de la cuenca de Almazán (Soria): Procesos de erosión de suelos y planteamiento de escenarios ante el cambio climático”.
- <http://www.astromia.com/>

2. ORIGEN DEL SUELO DE LA PARCELA

El suelo que posee la parcela en la cual se desarrolla el proyecto según la catalogación que muestra el Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 realizado por el Instituto Geológico y Minero de España, se clasifica como terreno aluvial. El origen de este suelo es del periodo Cuaternario y dentro de este que comprende el Holoceno y el Pleistoceno, del Holoceno.

Ver Plano N° 9: Mapa geológico.

3. HISTORIA GEOLÓGICA

3.1. El Cuaternario

El Cuaternario es el periodo del Cenozoico que empezó hace 1,64 millones de años y comprende hasta nuestros días. El cuaternario se divide en Pleistoceno, la primera y más larga parte del periodo, que incluye los periodos glaciales, y la época reciente o postglacial, también llamada Holoceno, que llega hasta nuestros días.

Al Pleistoceno se le llama a veces "la era del Hombre", porque los humanos evolucionaron en este periodo. En el siguiente periodo, el Holoceno, los seres humanos fueron capaces de desarrollar una vida organizada en grupos sociales a la que llamamos civilización.

3.1.1. El Pleistoceno

En la primera parte del Cuaternario, llamada Pleistoceno, el hielo se extendió en forma de glaciares sobre más de una cuarta parte de la superficie terrestre. En las regiones libres de hielo, la flora y la fauna dominantes eran esencialmente las mismas que las del período anterior, el Plioceno.

Un sistema glaciar estaba centrado sobre Escandinavia, y se extendía hacia el sur y hacia el este a través del norte de Alemania y el oeste de Rusia, y hacia el suroeste sobre las islas Británicas. El segundo gran sistema glaciar del hemisferio norte cubría la mayor parte de Siberia. Otro sistema glaciar cubrió Canadá y se extendió hasta Estados Unidos.

Las regiones ártica y antártica estaban también cubiertas de hielo, al igual que la mayoría de los picos de las montañas altas de todo el mundo. Los efectos topográficos de la acción de los glaciares durante el Pleistoceno son perceptibles todavía en buena parte del mundo.

A finales del pleistoceno, no obstante, en Norteamérica se habían extinguido muchas especies de mamíferos, incluidos la llama, el camello, el tapir, el caballo y el yak. Otros grandes mamíferos, como el mastodonte, el tigre dientes de sable y el perezoso terrestre, se extinguieron en todo el mundo.

Mientras se acumulaba hielo y nieve en las latitudes altas, en las más bajas aumentaban las lluvias, lo que permitió que la vida vegetal y animal floreciera en áreas del norte y el este de África que hoy son yermas y áridas. Se han descubierto pruebas de que el Sahara estuvo ocupado por cazadores nómadas, así como por jirafas y otros rumiantes durante el pleistoceno tardío.

3.1.2. El Holoceno

Durante la época reciente, el Holoceno, que comenzó hace unos 10.000 años, el deshielo hizo subir treinta o más metros el nivel del mar, inundando grandes superficies de tierra y ensanchando la plataforma continental del oeste de Europa y el este de Norteamérica. En general, es una época de clima cálido, en el que se asientan las actuales distribuciones geográficas de la fauna y la flora.

Los seres humanos empezaron a organizarse en grupos sociales que se concentraban en "ciudades" (de ahí proviene la palabra "civilización"). Paulatinamente empezaron a compaginar la caza y la pesca con la agricultura y la ganadería, lo que provocó el asentamiento en lugares estables y el abandono de la vida nómada.

A pesar de que, como periodo geológico, se extiende hasta nuestros días, el estudio del Holoceno se extiende hasta la invención de la escritura. El primer escrito que se conoce se atribuye a los sumerios de Mesopotamia, hace unos 5.000 años. A partir de este momento empieza lo que llamamos "historia".

4. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR

La zona objeto de este estudio se sitúa geológicamente en el área neógena de la *Tierra de el Burgo*, con un sustrato de detríticos grueso (intercalaciones de niveles de

arenas y gravas) y algunos asomos de anticlinales cretácicos. En concreto la parcela está en los materiales aluviales cuaternarios que forman la terraza del río, situados al Norte de El Burgo de Osma.

4.1. Características de la cuenca del río Ucero

El río Ucero presenta una amplia vega del orden de 1 km de anchura, en especial aguas abajo del anticlinal de El Burgo de Osma. Dicha vega ha sido cultivada desde la antigüedad, lo que muestra su excelente potencial para el cultivo, siendo perfectamente apta para el proyecto que en ella se va a desarrollar.

El relieve en la zona de vega al Norte de El Burgo de Osma es relativamente llano, consistiendo en plataformas horizontales con algún escalonamiento a medida que nos alejamos del río. El relieve a la altura de El Burgo de Osma y al Sur, es relativamente marcado para tratarse de un área central de cuenca, lo que deriva en un encajamiento neto de la red fluvial que adquiere caracteres de tipo pinnado propio de áreas de sustrato blando subhorizontal y fuerte encajamiento, de las que un caso extremo serían los acarcavamientos.

La forma de la cuenca del Ucero es marcadamente alargada, con razones de elongación en torno a 0,30, siendo menor en los arroyos secundarios que vierten su agua en él, con razones de elongación de 0,60.

La morfología del valle es en V, muy incidido y prácticamente sin depósitos cartografiados; sólo en algunos tramos se desarrollan fondos planos, terrazas y llanuras aluviales de anchura considerable.

La pendiente es muy leve, inferior al 0,8% en el caso del río Ucero, y algo superior al 2% en los arroyos secundarios que vierten en él. El cauce del Ucero es sinuoso ($P > 1,1$), con algunos tramos que entrarían dentro incluso de la clase de los meandriformes.

La razón de bifurcación es bastante constante, en general en torno a 4,5-5,5, lo que expresa una buena jerarquización de la red de drenaje.

El perfil longitudinal del curso del Ucero presenta concavidad general. Convexidades locales aparecen asociadas a cambios litológicos, esencialmente en el paso de la montaña mesozoica a la cuenca terciaria y dentro de la propia cuenca, al atravesar los anticlinales cretácicos del Umbral del Burgo de Osma.

Aguas arriba de El Burgo de Osma se presenta una clara asimetría del valle, con depósitos que marcan un escalonamiento de Oeste a Este (en su margen derecha), tanto de las terrazas bajas detríticas (+3-4 m y +6-8 m), como de un resto travertínico a +18-20 m en Sotos del Burgo y unos sistemas de glacis de ladera de tipo erosivo. El resto travertínico es de tipo pulverulento, y su origen probablemente radique en los edificios travertínicos asociados a las surgencias kársticas de aguas arriba, en el borde jurásico-cretácico carbonatado de San Leonardo de Yagüe.

Los arroyos de esta margen derecha aportan material a la llanura en forma de conos de deyección en su desembocadura. Frente a ello, en la margen izquierda los arroyos afluentes, de menor pendiente general, no suelen generar estas acumulaciones: sus fondos de valle enlazan sin solución de continuidad con la llanura aluvial del Ucero y sus cauces se pierden muchas veces en ésta.

5. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO DE RIBERA

Debido a la zona de ribera en la que se enclava la parcela, el suelo que posee según la Soil Taxonomy, se clasifica como Fluvents, que pertenecientes al orden de los Entisoles, responden al carácter fluventic, es decir, son suelos en los que la curva de distribución de la materia orgánica varía de manera irregular en profundidad.

En la clasificación Soil Taxonomy, un Entisol se define como los suelos que no muestran ningún desarrollo definido de perfiles. Un Entisol no tiene "horizontes diagnósticos", y la mayoría es básicamente su material parental regolítico inalterado.

Son suelos jóvenes, recientes, suelos brutos que no han tenido tiempo suficiente para evolucionar, que es lo que produce que no tengan horizonte diagnóstico. También

están caracterizados por tener una pendiente menor del 25% para excluir los coluvios de ladera.

Una vez explicado el orden Entisol al que pertenece el suelo, definimos el suborden, que es Fluvents. Este orden se define como suelos aluviales donde el desarrollo se ve impedido por deposiciones repetidas de sedimento en periódicas inundaciones. Se los halla en valles y en deltas fluviales, especialmente los que cargan mucho sedimento.

Características de los Fluvents:

- Tienen textura franca arenosa muy fina o fina en algún subhorizonte debajo del horizonte Ap y entre 25 cm y 100 cm para un contacto lítico o paralítico.

- No tienen fragmentos de horizonte diagnóstico que pueden ser identificados y se presentan desordenados debajo del horizonte Ap en la sección control.

- Tienen pendiente menor del 25%.

- El contenido en carbono orgánico decrece irregularmente en profundidad o contenidos < 0.2% a 1.25 m de profundidad, 0% a 25 cm por debajo del límite de algún estrato helado hasta dos meses después del solsticio de verano.

- No están permanentemente saturados de agua y no tienen las características que definen a los Aqueuts, que son permanentemente suelos húmedos formados en bancos fluviales.

- Tienen una temperatura media anual superior a 0°C.

- No tienen un contacto lítico o paralítico a menos de 25 cm de profundidad.

Grupos de Fluvents:

- *Cryofluvents*, son suelos *Fluvent* con régimen de temperatura *Cryic*.

- *Xerofluvents*, otros *Fluvent* con régimen de humedad *Xérico*.

- *Ustifluvents*, otros *Fluvent* con régimen de humedad *Ustic*.

- *Torrifluvents*, otros *Fluvent* con régimen de humedad *Torric*.

- *Tropofluvents*, otros *Fluvent* con régimen de temperatura *Isomesic*, *Isothermic* o *Isohyperthermic*.

- *Udifluvents*, son otro tipo de *Fluvent*.

Los más comunes en la península Ibérica son los *Xerofluvents*, que se caracterizan por:

- Tener un régimen de humedad *Xérico* y un régimen de temperatura del suelo más caliente que el *Cryic*, aunque no todos los *Fluvent* en clima mediterráneo son *Xerofluent*. Están restringidos a regímenes con más precipitación en invierno que en verano.

- Suelos que se encuentran en llanuras inundables o pequeños cursos de ríos y que están sujetos a fuertes inundaciones en invierno.

- Capa freática normalmente profunda. La vegetación anual está formada por pasto y árboles de ribera diseminados.

- La temperatura media anual del aire es de 17°C y la precipitación aproximadamente 550 mm concentrados entre octubre y abril. La precipitación total de verano es menor de 12 mm y no se producen inundaciones en ese periodo.

6. APTITUD DEL SUELO PARA EL CULTIVO

En general, los suelos de ribera *Fluvents*, son suelos de alto valor productivo bajo riego dadas sus características en cuanto a:

- Profundidad, son suelos muy profundos, con una profundidad efectiva alta, lo que es importante para cultivos y plantaciones de raíz profunda.

- Permeabilidad, en general son suelos de muy buena permeabilidad, quizá excesiva en algunos casos.

- Textura, generalmente de textura franca a ligera, lo que puede suponer un bajo poder retentivo para el agua y los abonos. Fáciles de labrar, poseen buena aireación.

- Pendiente, lo normal es que sean llanos o casi llanos.

- Drenaje, en general es bueno, pudiendo aparecer la capa freática a no mucha profundidad del suelo, lo que presenta problemas en algunas especies y favorece a otras.

- Presencia de sales, es un factor variable que depende de otros factores, fundamentalmente la roca madre.

- Acidez y alcalinidad, también dependen del material del que provengan.

- Erosión, estos suelos normalmente no se erosionan ni se les protege de los arrastres del río. De ahí el peligro de eliminación de la vegetación de ribera en los ríos no regulados.

- Nivel de fertilidad, en general es alto en su estado original por el contenido en materia orgánica a lo largo del perfil. Este contenido en materia orgánica puede desaparecer por sobreexplotación en cultivos continuados sin reposición de la misma.

Según las características citadas, se deduce que la agricultura es completamente factible, y debido a que la parcela de nuestro proyecto posee estas características de suelo, se ve la excelente viabilidad de la implantación de huertos en ella.

ANEXO N° 3: ESTUDIO CLIMÁTICO

1. INTRODUCCIÓN

El interés que se ha tenido sobre el clima desde la antigüedad, tiene su razón de ser en la importancia del mismo como factor condicionante de la configuración del paisaje y su incidencia sobre el ser humano, tanto en la distribución de la población como de sus actividades.

El estudio del clima y de los factores que lo determinan puede considerarse, desde un punto de vista físico, como un problema sencillo, siempre que se disponga de los medios adecuados para ello. Sin embargo, existen dificultades de distinta índole que impiden que podamos utilizar la información correcta. Así la existencia de microclimas, frente a la escasez de estaciones meteorológicas pone de manifiesto, claramente, la dificultad de poder predecir informaciones suficientemente fiables.

1.1. Elección del observatorio

El observatorio elegido para realizar el presente estudio climático está situado en Soria. Se ha optado por elegir éste debido a que es el observatorio perteneciente a la red sinóptica más cercano al lugar de ubicación del proyecto y la diferencia en la climatología de ambos lugares es mínima.

1.2. Datos del observatorio

País: España

Ind. climatológico: 2030

Latitud: 41° 46' 30" N

Longitud: 2° 28' 59" O

Altitud sobre nivel mar: 1.082 m.

Tiene medios de medición de temperatura, viento, precipitación, presión y humedad.

1.3. Datos recogidos

El estudio realizado se basa en una serie de 15 años, concretamente desde el año 1997 hasta el año 2011. Los datos recogidos tienen en cuenta diversos factores meteorológicos, como la insolación media diaria, temperatura media mensual, temperatura media de la mínima mensual, vientos más frecuentes; así como la precipitación mensual, días de niebla, granizo, nieve...

2. RADIACIÓN SOLAR

Como el observatorio a estudiar no ofrece los datos de la radiación global recibida, se halla por medio de la siguiente fórmula empírica:

$$R_s = R_A \left(a + b \frac{n}{N} \right)$$

Siendo:

- RA= Radiación global extraterrestre
- Rs= Radiación global a nivel del suelo
- n/N= fracción de insolación
- n= nº horas de sol reales, dato del heliógrafo
- N= nº horas de sol máximas posibles en función de la latitud y del mes (tabulado)
- a y b= valores constantes según autores

a	b	Autor
0.23	0.48	BLACK et al. 1954
0.29 cos α	0.58	GLOVER y McCULLOCH, 1958
0.18	0.55	PENMAN, 1948
0.18	0.62	TURC, 1961

α = latitud

Se realiza con el método más utilizado, que es el de Glover y McCulloch en 1958, siendo $a= 0.29 \cos\alpha$ y $b= 0.58$.

El dato n lo aporta el observatorio.

Para hallar N , se tiene en cuenta la latitud del observatorio, el cual se encuentra a una latitud de $41^\circ 46' 30''$ N, con éste dato mediante una tabla se obtiene N para cada mes.

Igualmente, para calcular RA se tiene en cuenta la latitud del observatorio; como se ha citado anteriormente se encuentra a una latitud de $41^\circ 46' 30''$ N, con éste dato según una tabla se obtiene el valor de la radiación global extraterrestre para cada mes.

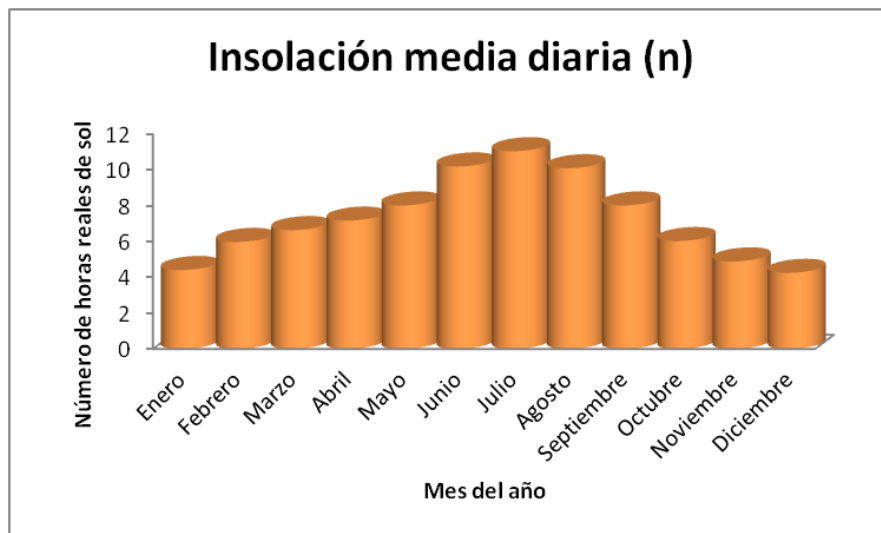


Figura nº 1: insolación media diaria medida en número de horas reales de sol. Fuente: elaboración propia.

Aquí se pueden ver las horas reales de luz, las cuales van aumentando desde Enero hasta el mes de Julio, y ya en el mes de Agosto comienzan a disminuir hasta llegar al mes de Diciembre. Resulta interesante destacar la diferencia de horas de luz entre Julio y Diciembre, el primero con 11.05 horas de luz y el último con 4.25 horas, es decir, hay una diferencia de casi 7 horas de luz.

Tabla nº 1: valor de la radiación global a nivel del suelo (Rs) para cada mes en cal/cm² y hora.

	n (observatorio)	RA (tablas)	N (tablas)	Rs
ENERO	4.41	350	9.6	168.95
FEBRERO	5.98	481	10.7	259.94
MARZO	6.64	662	12.0	355.63
ABRIL	7.17	826	13.3	436.91
MAYO	8.02	942	14.5	505.92
JUNIO	10.20	985	15.1	598.94
JULIO	11.05	956	14.7	623.56
AGOSTO	10.10	852	13.8	545.93
SEPTIEMBRE	8.02	700	12.5	411.88
OCTUBRE	6.03	523	11.0	279.40
NOVIEMBRE	4.89	375	9.8	189.63
DICIEMBRE	4.25	309	9.8	144.55

Fuente: elaboración propia.

Siendo:

n= horas de sol reales

RA= radiación global extraterrestre

N= horas de sol máximas posibles

Rs= radiación solar a nivel del suelo (cal/cm²y hora)

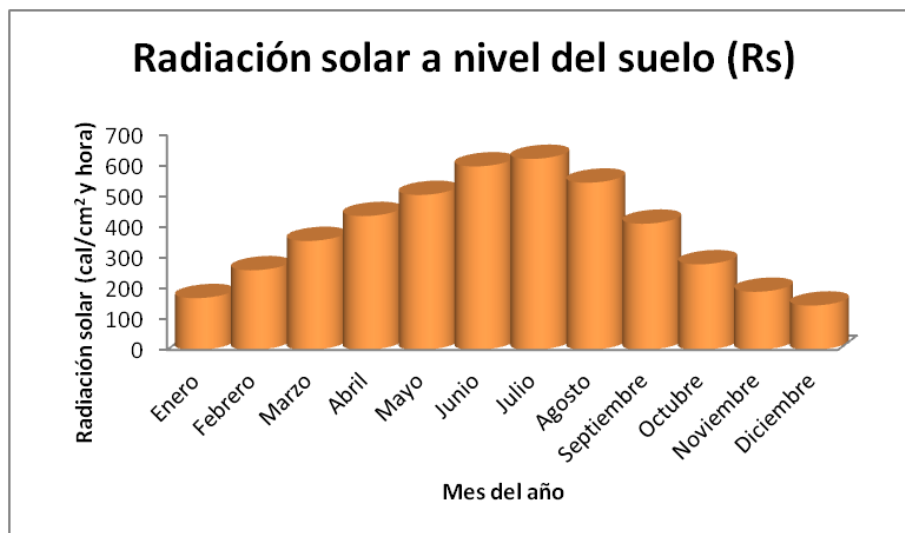


Figura nº 2: radiación solar a nivel del suelo medida en cal/cm² y hora. Fuente: elaboración propia.

Se observa que la radiación solar a nivel del suelo es máxima en los meses de verano, concretamente el mes de Julio: 623.56 cal/cm^2 y hora. Ya en el mes de Agosto comienza a descender, siguiendo ésta tendencia hasta el mes de Diciembre, donde la radiación solar es mínima con 144.55 cal/cm^2 y hora.

3. ELEMENTOS TERMOMÉTRICOS

En éste apartado se estudiará la evolución de las temperaturas a lo largo de los meses y se compararán las temperaturas diurnas con las nocturnas.

3.1. Temperaturas

Los datos que se recogen en éste apartado son:

- Temperatura media mensual de las mínimas (tmm)
- Temperatura media mensual de las máximas (Tmm)
- Temperatura máxima absoluta mensual (Tma)
- Temperatura mínima absoluta mensual (tma)
- Temperatura media mensual (tm)
- Temperatura media mensual de las máximas absolutas (Tmma)
- Temperatura media mensual de las mínimas absolutas (tmma)

Antes de trabajar con los datos de los que se dispone, ya se sabe que en la ciudad de Soria hay una gran amplitud térmica diaria, especialmente en verano, donde la máxima diaria puede ser de 35°C y la mínima de 15°C , es decir, puede haber 20°C de diferencia e incluso más, entre la máxima y la mínima de un mismo día.

Tabla nº 2: diferentes temperaturas acontecidas a lo largo del año en °C.

	tma	tmma	tmm	tm	Tmm	Tmma	Tma
ENERO	-13.4	-8.4	-1.1	3.4	7.8	15.3	18.6
FEBRERO	-13.6	-6.5	-0.8	4.7	10.2	17.9	21.2
MARZO	-12.8	-4.8	1.4	7.4	13.4	21.2	24.0
ABRIL	-3.6	-2.0	3.5	9.4	15.3	23.9	27.6
MAYO	-2.0	0.9	6.8	13.2	19.6	28.2	32.4
JUNIO	2.2	5.0	10.5	18.0	25.5	32.4	35.2
JULIO	4.4	7.0	12.2	20.4	28.6	34.6	36.0
AGOSTO	4.8	7.7	12.3	20.4	28.5	34.9	36.8
SEPTIEMBRE	-1.2	3.8	9.3	16.6	23.9	30.4	34.0
OCTUBRE	-3.8	-0.4	6.0	12.0	18.0	25.2	29.8
NOVIEMBRE	-9.6	-4.3	1.8	6.4	11.0	17.9	22.0
DICIEMBRE	-12.8	-6.9	-1.0	3.7	8.4	15.1	19.8

Fuente: elaboración propia.

Siendo:

tma= temperatura mínima absoluta

tmma= temperatura media de las mínimas absolutas

tmm= temperatura media de las mínimas

tm= temperatura media

Tmm= temperatura media de máximas

Tmma= temperatura media de las máximas absolutas

Tma= temperatura máxima absoluta

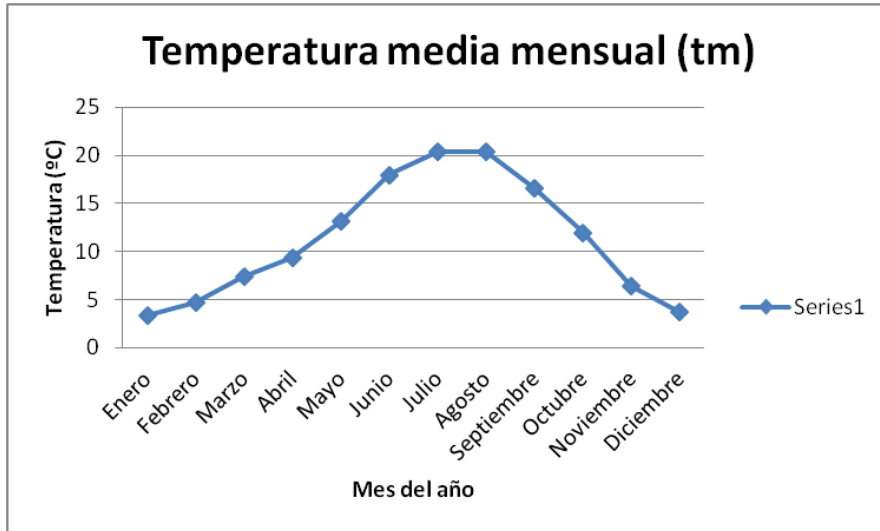


Figura nº 3: temperatura media mensual en °C. Fuente: elaboración propia.

Cabe destacar que los meses más fríos son Enero y Diciembre con 3.4 y 3.7 °C respectivamente; por el contrario, los meses más cálidos son Julio y Agosto, ambos con 20.4°C.

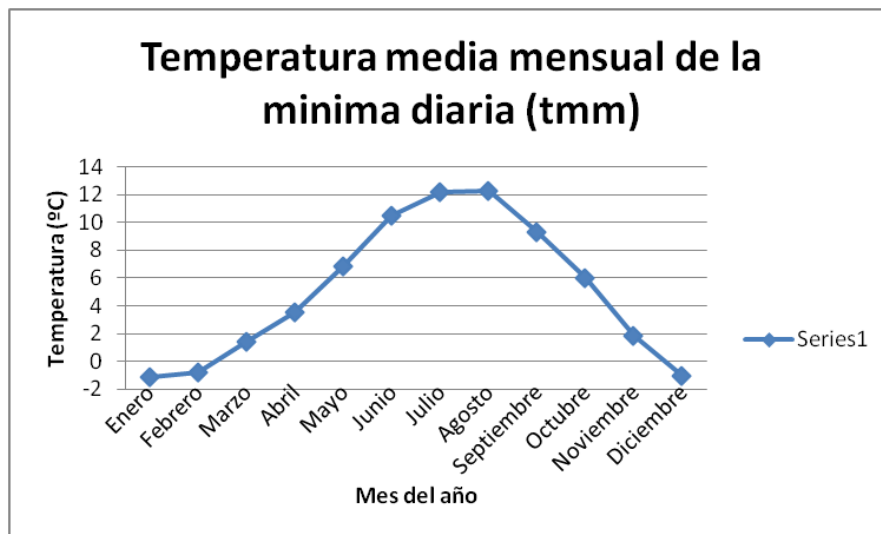


Figura nº 4: temperatura media mensual de la mínima diaria en °C. Fuente: elaboración propia.

Se observa que la temperatura de la media mensual de la mínima diaria se sitúa debajo de 0°C en los meses de Enero, Febrero y Diciembre, siendo los meses de Julio y Agosto donde más elevada es dicha temperatura, situándose en 12.3°C en el mes de Agosto.

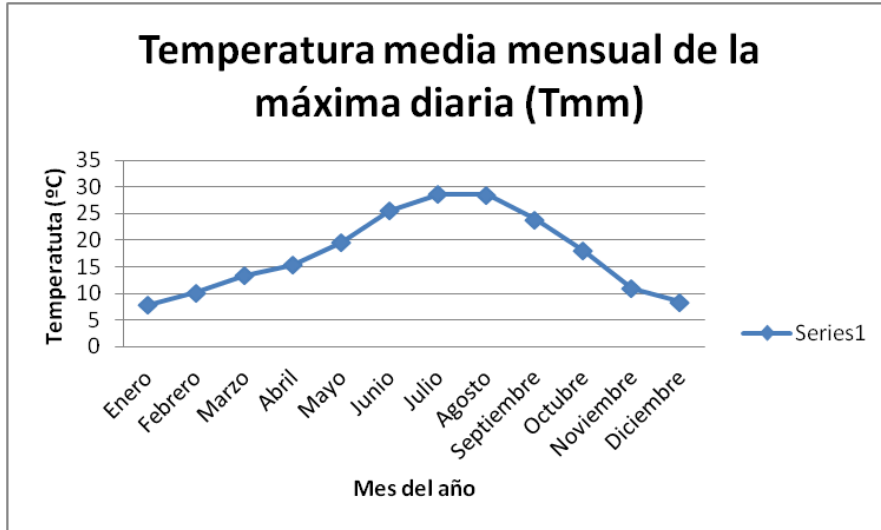


Figura nº 5: temperatura media mensual de la máxima diaria en °C. Fuente: elaboración propia.

La temperatura media mensual de la máxima diaria alcanza su máximo en el mes de Julio con 28.6°C, por el contrario, la mínima se encuentra en el mes de Enero, con una temperatura de 7.8°C.

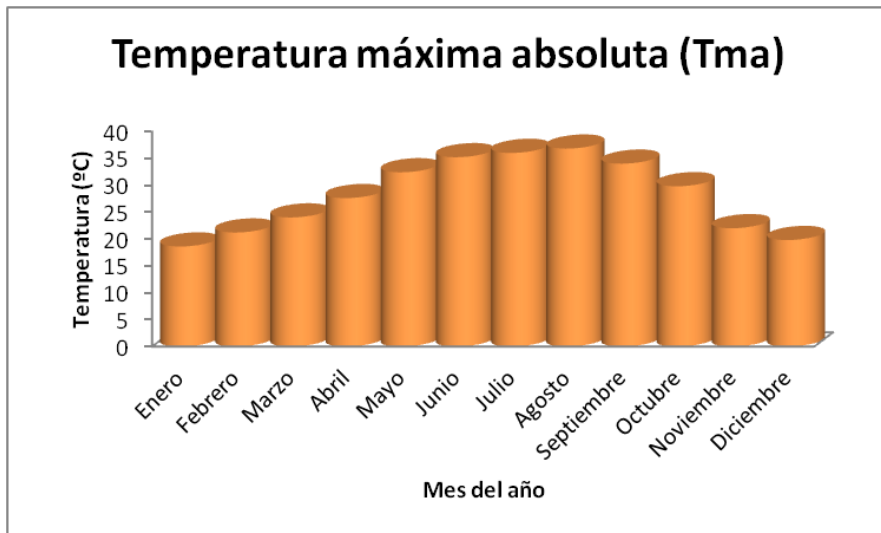


Figura nº 6: temperatura máxima absoluta en °C. Fuente: elaboración propia.

Se aprecia que la temperatura máxima absoluta que se ha alcanzado en cada mes, siendo la máxima de 36.8°C en el mes de Agosto y la mínima de 18.6°C registrada en el mes de Enero.

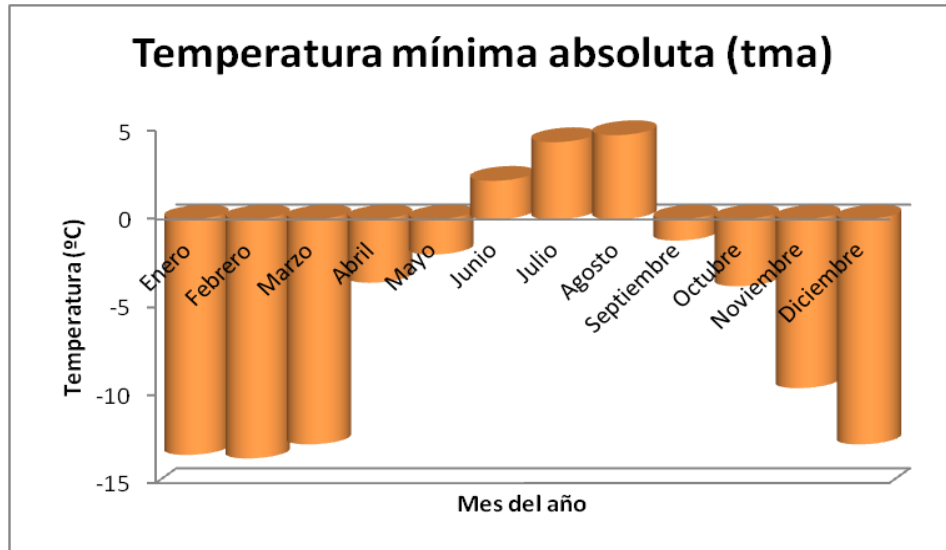


Figura nº 7: temperatura mínima absoluta en °C. Fuente: elaboración propia.

Se aprecia que la temperatura mínima absoluta mensual se sitúa por debajo de 0°C en la mayor parte del año, exceptuando los meses de verano que engloban a Junio, Julio y Agosto. La mínima se alcanzó en el mes de Febrero con -13.6 °C y la máxima como es lógico en verano, alcanzando 4.8°C en Agosto.

3.1.1. Incremento medio mensual de temperatura

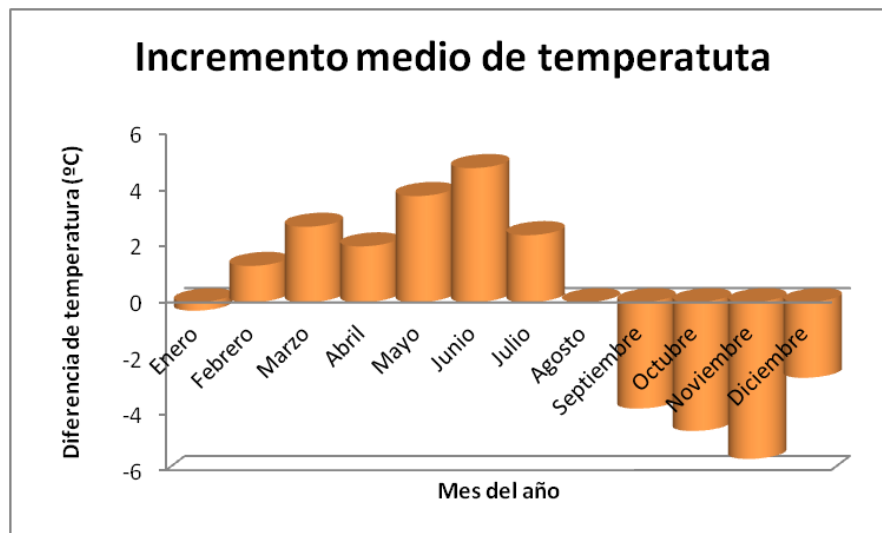


Figura nº 8: incremento medio mensual de temperatura en °C. Fuente: elaboración propia.

Se observa la variación de la temperatura de cada mes con respecto al mes anterior. La temperatura aumenta desde Febrero hasta el mes de Julio, y ya en el mes de

Agosto comienza a disminuir, aunque es en Septiembre cuando más bruscamente desciende, con una diferencia de casi 4°C.

3.1.2. Fototemperatura y nictotemperatura

Fototemperatura: valor medio de la temperatura durante el periodo de luz. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Fototemperatura} = T_{mm} - \frac{1}{4} (T_{mm} - t_{mm})$$

Nictotemperatura: valor medio de la temperatura durante el periodo nocturno. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Nictotemperatura} = t_{mm} + \frac{1}{4} (T_{mm} - t_{mm})$$

Tabla nº 3: incremento medio mensual de temperatura, fototemperatura y nictotemperatura en °C.

	Incremento medio t ^a (°C)	Fototemperatura (°C)	Nictotemperatura (°C)
ENERO	-0.3	5.58	1.13
FEBRERO	1.3	7.45	1.95
MARZO	2.7	10.40	4.40
ABRIL	2	12.35	6.45
MAYO	3.8	16.40	10.00
JUNIO	4.8	21.75	14.25
JULIO	2.4	24.50	16.30
AGOSTO	0	24.45	16.35
SEPTIEMBRE	-3.8	20.25	12.95
OCTUBRE	-4.6	15.00	9.00
NOVIEMBRE	-5.6	8.70	4.10
DICIEMBRE	-2.7	6.05	1.35

Fuente: elaboración propia.

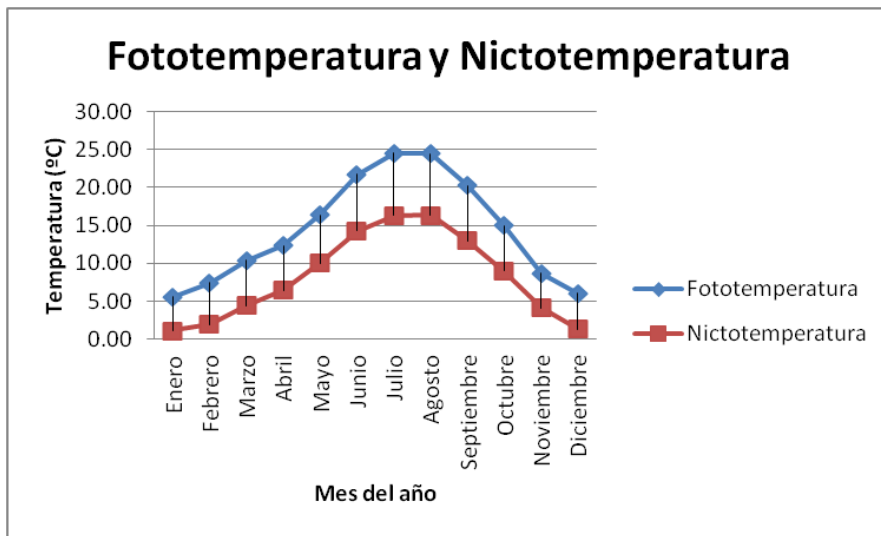


Figura nº 9: insolación media diaria en °C. Fuente: elaboración propia.

Se aprecia una media elevada entre las diferencias de temperaturas del día y de la noche, siendo la menor diferencia en invierno con unos 5°C de diferencia y mayor en verano, Julio y Agosto, llegando a 10°C de diferencia.

3.1.3. Integral térmica

Se calcula la integral térmica, que es una medida que da una idea de los cultivos que se pueden establecer en la zona estudiada, más concretamente, de la temperatura total que soportan. La integral térmica relaciona la duración del ciclo de las plantas con el calor que van a tener que soportar a lo largo de ese ciclo.

$$\text{Integral térmica} = \sum \text{tm} \times \text{n}^\circ \text{ días del mes}$$

Tabla nº 4: integral térmica mensual y anual medida mediante el sumatorio de grados °C.

Mes	Nº Días del mes	Temperatura media mensual (°C)	Integral térmica mensual
ENERO	31	3.4	105.4
FEBRERO	28	4.7	131.6
MARZO	31	7.4	229.4
ABRIL	30	9.4	282
MAYO	31	13.2	409.2
JUNIO	30	18	540
JULIO	31	20.4	632.4
AGOSTO	31	20.4	632.4
SEPTIEMBRE	30	16.6	498
OCTUBRE	31	12	372
NOVIEMBRE	30	6.4	192
DICIEMBRE	31	3.7	114.7
TOTAL			4139.1

Fuente: elaboración propia.

En esta tabla la integral térmica ha sido obtenida a nivel mensual mediante la suma de todos los grados que se soportan al día, obteniéndose así la integral térmica mensual, y también la anual.

3.2. Régimen de heladas

Tabla nº 5: número de días de helada, temperatura mínima alcanzada en °C y primer y último día de helada del año.

Mes	Nº Días de helada	Temperatura mínima absoluta alcanzada (°C)	Primer y último día de helada
Enero	18.3	-13.4	
Febrero	14.9	-13.6	
Marzo	10.3	-12.8	
Abril	4.4	-3.6	
Mayo	0.5	-2.0	14
Junio	0.0	2.2	
Julio	0.0	4.4	
Agosto	0.0	4.8	
Septiembre	0.1	-1.2	27
Octubre	1.5	-3.8	
Noviembre	9.1	-9.6	
Diciembre	19.4	-12.8	

Fuente: elaboración propia.

Se exponen el número de días de helada de media en cada mes. Se puede observar que Soria es una ciudad donde las heladas predominan mayoritariamente en los meses de Diciembre, Enero, Febrero y Marzo. También se expone la temperatura mínima absoluta alcanzada en cada mes, y el primer y último día de helada en el año meteorológico que comprende desde el 1 de Septiembre hasta el 31 de Agosto, siendo así la primera helada del año el 27 de Septiembre y la última el 14 de Mayo. Así se fija la duración del periodo libre de heladas que es de 135 días y la del periodo de heladas que es de 230 días.

4. ELEMENTOS HÍDRICOS

La vida está íntimamente asociada al agua, muy especialmente en su estado líquido y su importancia para los seres vivos es consecuencia de sus propiedades físicas y químicas exclusivas.

El agua es un disolvente para muchas sustancias tales como sales inorgánicas, azúcares y aniones orgánicos y constituye un medio en el cual tienen lugar todas las reacciones bioquímicas. El agua, en su forma líquida, permite la difusión y el flujo masivo de solutos y es necesaria en infinidad de procesos fisiológicos.

En el presente apartado se estudian los diferentes datos:

- Nº mensual de días de lluvia
- Precipitación media mensual
- Lluvia máxima en un día
- Nº de días de nieve
- Humedad relativa media del aire

Tabla nº 6: número mensual de días de lluvia, precipitación mensual en mm, precipitación máxima en un día en mm, número mensual de días de nieve y humedad relativa del aire.

Meses	DATOS MEDIOS				
	Nº Días de lluvia	Precipitación (mm)	Precipitación máxima diaria (mm)	Nº Días de nieve	Humedad relativa
Enero	8.6	45.7	13.8	4.9	77.4
Febrero	6.8	34.2	12.2	4.0	68.5
Marzo	8.4	37.7	10.2	3.4	61.8
Abril	11.9	56.3	15.5	1.9	62.6
Mayo	13.2	74.8	20.5	0.4	60.5
Junio	7.7	42.6	16.5	0.0	52.7
Julio	5.2	33.9	16.3	0.0	47.9
Agosto	6.7	30.5	11.7	0.0	50.5
Septiembre	9.2	36.7	15.3	0.0	58.9
Octubre	12.7	62.3	17.6	0.1	67.9
Noviembre	10.6	50.6	14.8	2.5	73.6
Diciembre	10.0	43.4	11.4	3.6	75.6

Fuente: elaboración propia.

4.1. Precipitación

4.1.1. Días de lluvia

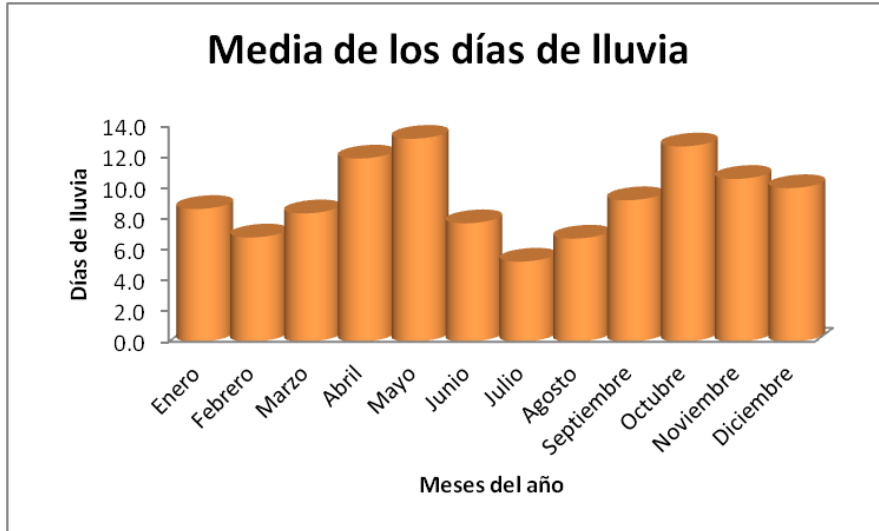


Figura nº 10: media de los días de lluvia. Fuente: elaboración propia.

Se observa que los meses que más días de lluvia tienen son Mayo, con 13.2 días de lluvia y Octubre, con 12.7 días de lluvia. Los meses de menos lluvia son Julio con 5.2 días de lluvia y Agosto con 6.7 días de lluvia. En Julio y Agosto es normal que se den las menores precipitaciones porque los meses estivales son los más secos.

4.1.2. Precipitación mensual

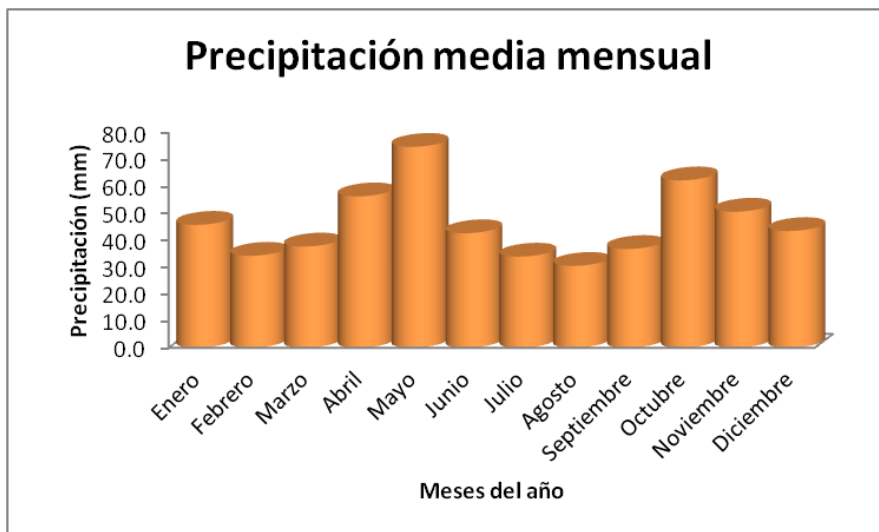


Figura nº 11: precipitación media mensual en mm. Fuente: elaboración propia.

Se observa que los meses que más precipitación reciben son los meses de Mayo con 74.8 mm, y Octubre con 62.3 mm de precipitación media. Por otro lado, Agosto y Julio son los meses que menos precipitación reciben, con 30.5 mm y 33.9 mm respectivamente.

4.1.3. Precipitación máxima en un día

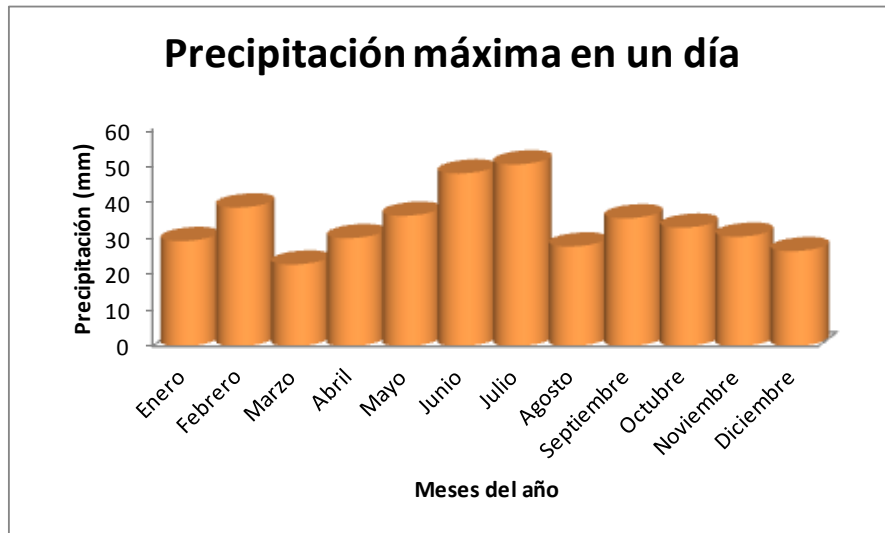


Figura nº 12: precipitación máxima en un día en mm para cada mes en toda la serie de 15 años. Fuente: elaboración propia.

Las precipitaciones máximas recogidas en un día se producen en los meses de Julio y Junio con 50.3 mm y 47.8 mm respectivamente.

Los meses con las precipitaciones máximas más bajas son Marzo con 22.6 mm y Diciembre con 26.3 mm. Esto tiene explicación ya que en los meses más calurosos la cantidad de agua que se recoge en un día es mayor ya que llueve más intensamente.

4.1.4. Número de días de nieve

La nieve es un fenómeno meteorológico que consiste en la precipitación de pequeños cristales de hielo. Los cristales de nieve adoptan formas geométricas con características fractales y se agrupan en copos. Está compuesta por pequeñas partículas ásperas y es un material granular. Normalmente tiene una estructura abierta y suave, excepto cuando es comprimida por la presión externa.

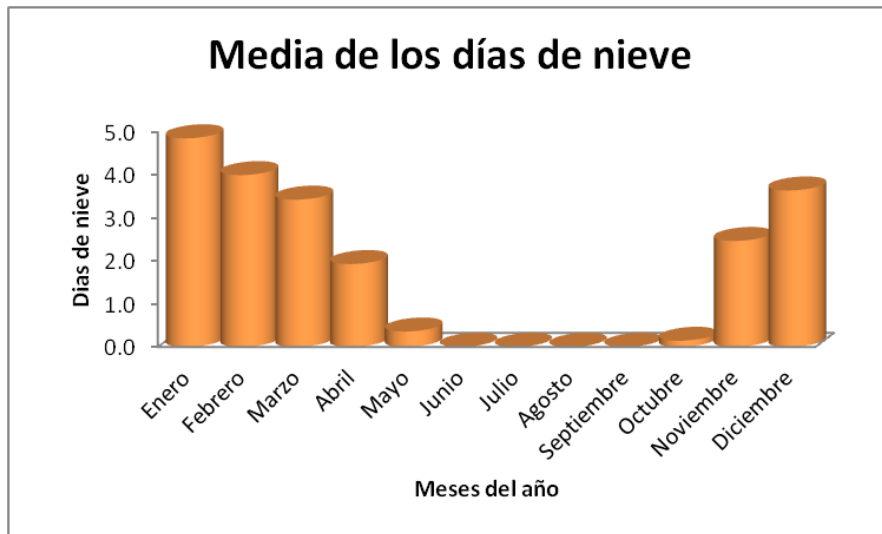


Figura nº 13: media de los días de nieve. Fuente: elaboración propia.

Se observa que los meses con más días de nieve son Enero con 4.9 días de nieve y Diciembre con 4.0 días de nieve. Existe un vacío sin ninguna existencia de nieve entre los meses Junio y Septiembre.

4.2. Humedad relativa

4.2.1. Humedad relativa del aire

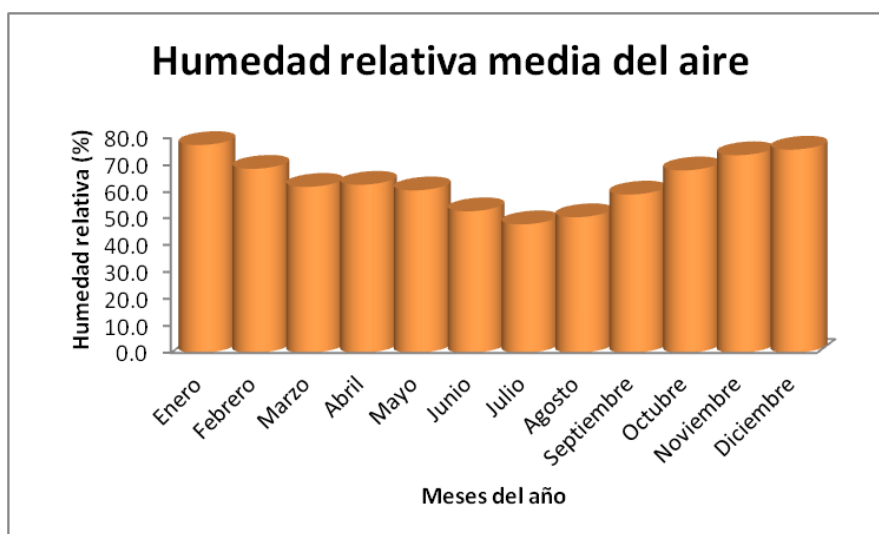


Figura nº 14: humedad relativa media del aire en %. Fuente: elaboración propia.

Los meses en los que la humedad relativa del aire ha sido más alta son Enero (77.4%) y Diciembre (75.6%), mientras que los meses de Julio (47.9%) y Agosto (50.5%) son los que menor humedad relativa tienen, coincidiendo los de mayor humedad con el periodo invernal y los de menor con el período estival.

5. ELEMENTOS SECUNDARIOS

5.1. Vientos

El viento es un flujo de gases que varía constantemente en dirección y velocidad. Dicho fenómeno se produce cuando se estabilizan las masas de aire a diferentes temperaturas. Es un factor a tener en cuenta para la realización de ciertas actividades agrícolas como son en algunos métodos de aplicación de fertilizantes y la aplicación de fitosanitarios.

El viento puede producir efectos positivos como homogenización de la composición y temperatura de la atmósfera, por lo que hace más difícil que se produzcan heladas por radiación. Pero también puede tener efectos negativos como la pérdida de humedad en el suelo, el aumento de la transpiración de las plantas y en épocas delicadas si es muy intenso, puede producir caída de frutos y rotura de ramas y brotes tiernos.

5.1.1. Velocidad media mensual del viento

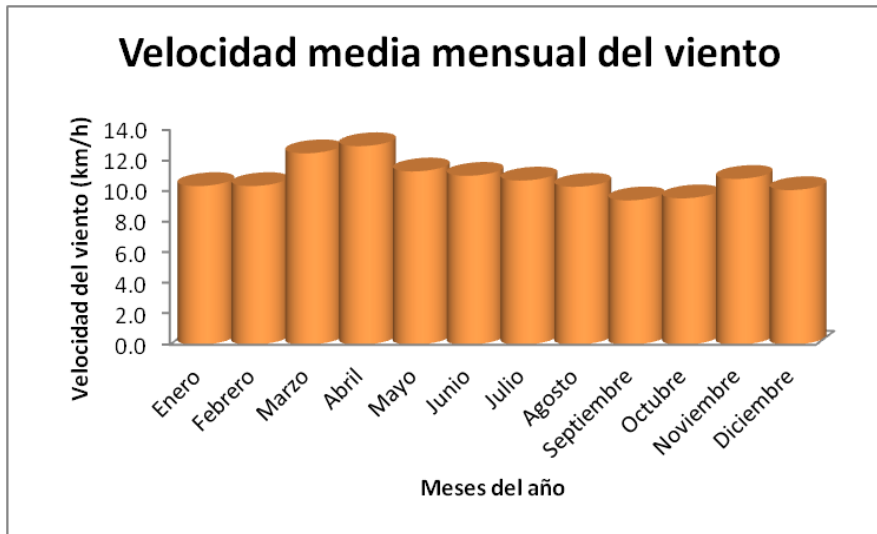


Figura nº 15: velocidad media mensual del viento en km/h. Fuente: elaboración propia.

Se observa que el viento en Soria no es un problema, ya que el mes en el que el viento sopla con más fuerza es en Abril con una velocidad de 12.9 km/h. Por otro lado se ve como no hay mucha variabilidad de velocidades.

5.1.2. Rosa de los vientos

Una rosa de vientos es un círculo que tiene marcados alrededor los rumbos en que se divide la circunferencia del horizonte.

Las orientaciones principales de la rosa de los vientos son cuatro: Norte (N), Sur (S), Este (E) y Oeste (W). De las bisectrices de cada uno de los ángulos rectos resultan ocho nuevas orientaciones llamados laterales que son: Noreste (NE), Sureste (SE), Suroeste (SW) y Noroeste (NW). Si volvemos a dividir los rumbos laterales y los principales tendremos ocho nuevos rumbos llamados colaterales que son: norte-noreste (NNE), este-noreste (ENE), este-sureste (ESE), sur-sureste (SSE), sur-suroeste (SSW), oeste-suroeste (WSW), oeste-noroeste (WNW) y norte-noroeste (NNW).

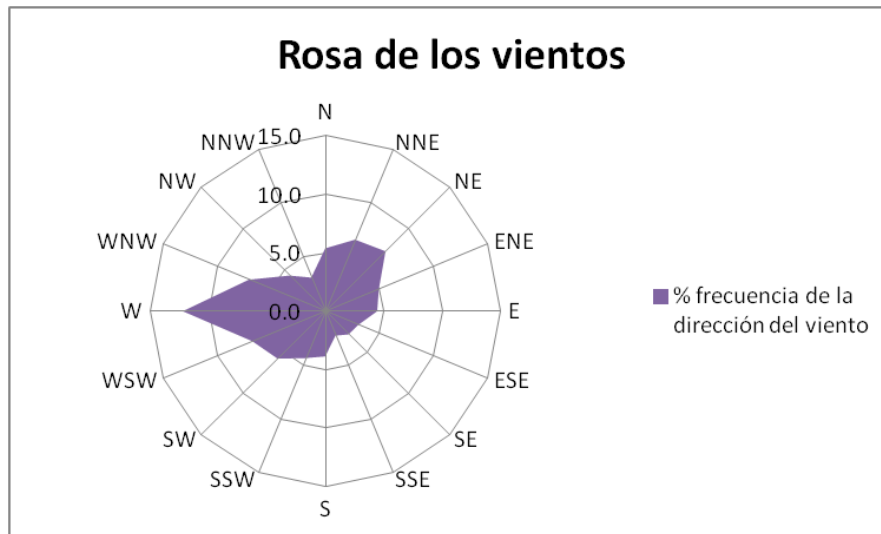


Figura nº 16: rosa de los vientos. Fuente: elaboración propia.

Observando la rosa de los vientos se aprecia que la dirección predominante es de poniente, es decir, del Oeste (W) con un 12.2 %. Mientras que la dirección que menos ocasiones se da es del sur-sureste (SSE) con un 2.3 %.

Los días de calma representan el 15.6 %.

5.2. Otros elementos

Se estudiarán una serie de parámetros en función de los datos disponibles del observatorio, que no tienen tanta importancia como los estudiados anteriormente, pero sí que influyen en el clima y en los cultivos de cualquier zona.

5.2.1. Número de días de granizo

El granizo es un tipo de precipitación que consiste en partículas irregulares de hielo. Se produce en tormentas intensas en las que se producen gotas de agua sobreenfriadas, es decir, aún líquidas pero a temperaturas por debajo de su punto normal de congelación (0 °C), y ocurre tanto en verano como en invierno, aunque el caso se da más cuando está presente la canícula, es decir, la temporada del año en que es más fuerte el calor, tanto en el hemisferio Sur como en el Norte.

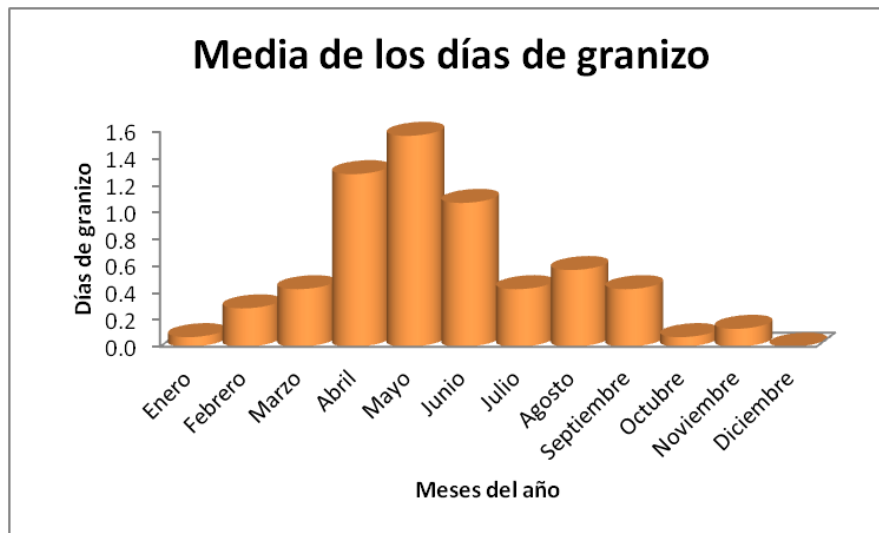


Figura nº 17: media de los días de granizo. Fuente: elaboración propia.

Según el gráfico se observa que en Soria no se dan con frecuencia granizadas. El mes más susceptible es en Mayo con 1.6 días de media, seguido de Abril con 1.3 y Junio con 1.1.

Según este pronóstico, se cumple lo predecible que en primavera, que es cuando más tormentas se producen, ocurran la mayoría de las precipitaciones de granizo.

5.2.2. Número de días de tormenta

Las tormentas se forman al chocar en la atmósfera masas de aire caliente contra masas de aire frío. De esta forma estas corrientes de aire caliente suben verticalmente y se enfrían hasta que se condensan provocando la formación cúmulos, que son pequeñas nubes de evolución. Estos cúmulos se siguen desarrollando y aumentando su altura hasta convertirse en nubes de tormenta.

Este fenómeno suele darse generalmente en verano y primera ya que se producen en días de fuerte calor y de inestabilidad atmosférica.

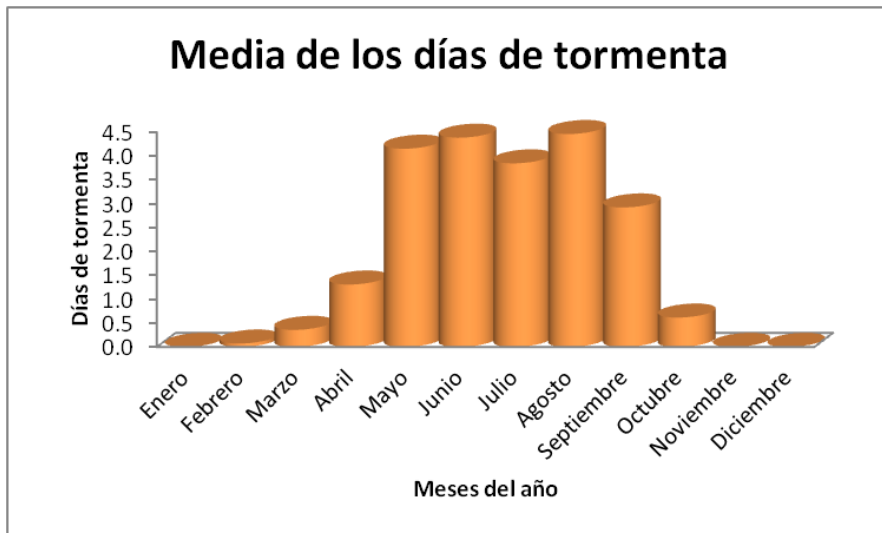


Figura nº 18: media de los días de tormenta. Fuente: elaboración propia.

Se observa que la época de mayor número de tormentas coincide con el verano y la primavera. Agosto es el mes con el mayor número de tormentas con 4.5 días al mes, seguido de Junio con 4.4 días y Mayo con 4.2 días.

5.2.3. Número de días de rocío

El rocío es un fenómeno físico-meteorológico en el que la humedad del aire se condensa en forma de gotas por la disminución brusca de la temperatura, o el contacto con superficies frías. Se habla de rocío en general cuando se trata de condensación sobre una superficie, normalmente la cubierta vegetal del suelo.

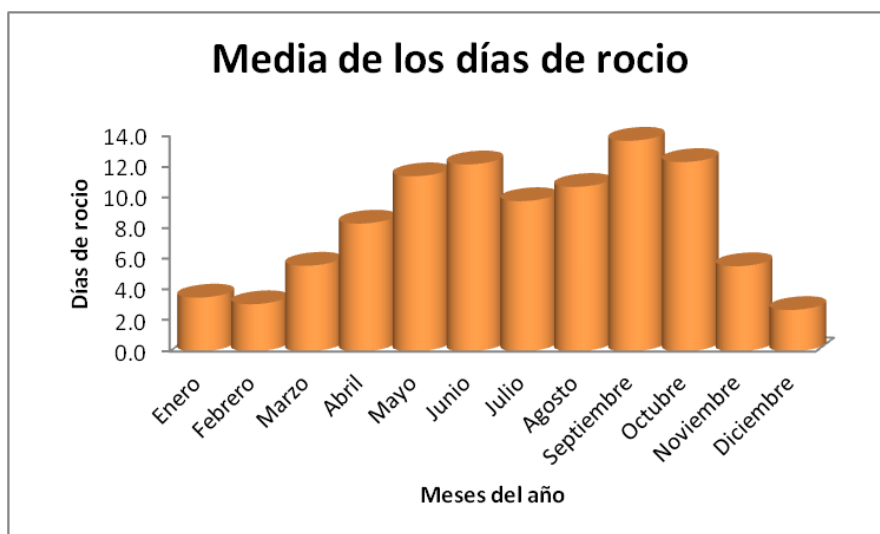


Figura nº 19: media de los días de rocío. Fuente: elaboración propia.

Los meses con el mayor número de días de rocío son Septiembre y Octubre con 13.7 y 12.3 respectivamente, seguidos por Junio y Mayo con 12.2 y 11.4 días respectivamente. Por lo tanto se observa que en primavera y en otoño es cuando más se producen los días de rocío. Por el contrario están los meses invernales con el menor número de días de rocío, siendo Diciembre el menor mes con 2.7 días de rocío, lo que tendría explicación en que el agua condensada en dichos meses invernales se congela apareciendo en forma de escarcha.

5.2.4. Número de días de escarcha

Es el fenómeno producido por la formación de una capa de cristales de hielo muy pequeños. Esto se produce cuando las superficies expuestas al aire se enfrían tanto como para congelar el rocío o el vapor de agua del aire.

Deben darse una serie de condiciones meteorológicas como una elevada humedad y una temperatura de 0 °C o menos.

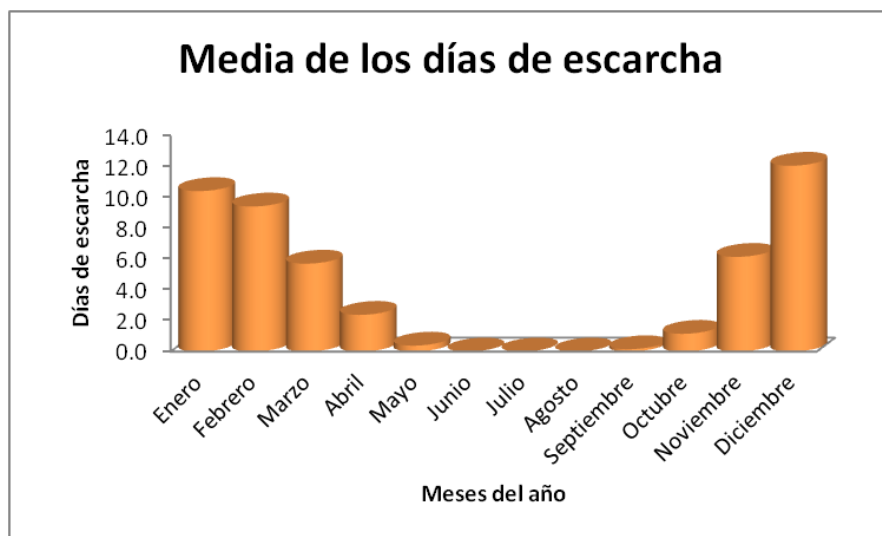


Figura nº 20: media de los días de escarcha. Fuente: elaboración propia.

Como es lógico los meses con mayor número de días de escarcha son los meses de invierno en los cuales se registran las temperaturas más bajas. De este modo Diciembre es el mes con el mayor número de días de escarcha con 12.1. Mientras que en los meses de Junio a Agosto, en verano, no se produce ningún día de escarcha ya que en estos meses no se dan mínimas próximas a los 0°C, es decir, no se producen heladas que puedan congelar el rocío formando la escarcha.

5.2.5. Número de días de niebla

Fenómeno meteorológico consistente en nubes muy bajas, a nivel del suelo y formadas por partículas de agua muy pequeñas en suspensión. La mayor parte de las nieblas se producen al evaporarse la humedad del suelo, lo que provoca el ascenso de aire húmedo que al enfriarse se condensa dando lugar a la formación de estas nubes bajas. La niebla se produce debido a las altas presiones y a la elevada humedad relativa.

Existen dos tipos distintos de niebla según su formación, niebla por convención y niebla por radiación.

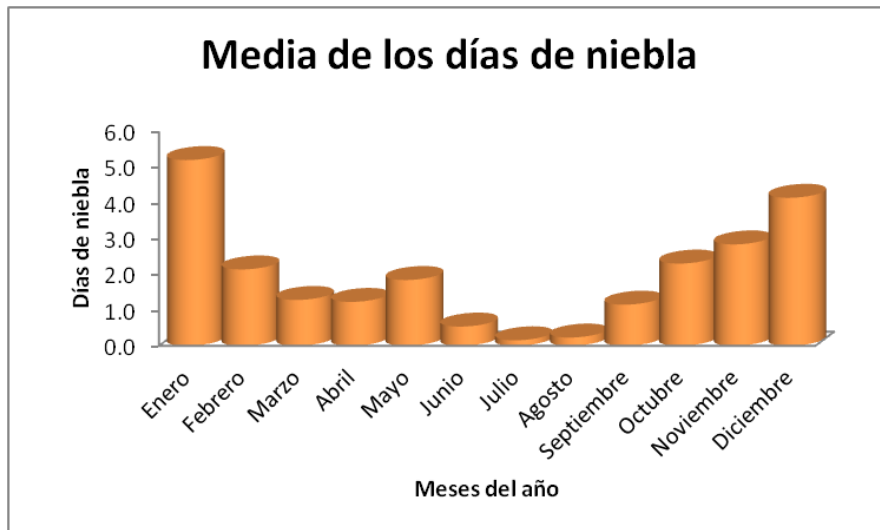


Figura nº 21: media de los días de niebla. Fuente: elaboración propia.

Se aprecia que los meses en los que se produce con mayor frecuencia la niebla son Enero y Diciembre con 5.2 y 4.2 días de niebla respectivamente, lo que coincide con los meses de invierno y con la mayor humedad relativa del aire. Mientras que en el lado opuesto están Junio, Julio y Agosto en los que no se llega tan siquiera a un día de niebla al mes, lo que es lógico al ser los meses en los que la humedad relativa es menor.

6. ESTUDIO DE LA ETP

Los valores de la Evapotranspiración Potencial (ETP) son importantísimos para determinar las necesidades de agua de un cultivo ubicado en condiciones de clima y suelo específicos. En este estudio climático no se va a calcular ya que se estudia en el anexo de cálculo de las necesidades de agua utilizando los presentes datos climáticos.

7. CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS

7.1. Índices termopluviométricos

7.1.1. Índice de Lang

Éste índice se basa en la siguiente expresión matemática:

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

Donde:

P= precipitación media anual (mm)

T= temperatura media anual (°C)

Valor del índice	Interpretación
0 – 20	Desértico
20 – 40	Zona árida
40 – 60	Zonas húmedas de estepa y sabana
60 – 100	Bosques claros
100 – 160	Zonas húmedas –bosques importantes
>de 160	Zonas perhúmedas-prados y tundras

$$I = 548.8 / 11.3 = 48.57$$

Se trata de una **zona húmeda de estepa y sabana.**

7.1.2. Índice de Martonne

Este índice se basa en la siguiente expresión matemática:

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

Valor del índice	Interpretación
0 – 5	Desértico
5 – 10	Semidesértico
10 – 20	Estepas y países secos mediterráneos
20 – 30	Región del olivo y cereales
30 – 40	Regiones subhúmedas, prados y bosques
>de 40	Regiones húmedas o muy húmedas con exceso de agua

$$I = 548.8 / (11.3 + 10) = 25.77$$

Se trata de la **región del olivo y cereales**.

7.1.3. Índice de Dantin-Cereceda

Este índice se basa en la siguiente expresión matemática:

$$I = \frac{T}{P} \times 100$$

Valor del índice	Interpretación
0 – 2	Húmedo
2 – 3	Semiárido
3 – 6	Árido
> de 6	Subdesértico

$$I = (11.3 / 548.8) * 100 = 2.06$$

Se trata de un *clima semiárido*.

7.1.4. Índice de Meyer

Se basa en la siguiente expresión matemática:

$$I = \frac{P}{D}$$

Donde:

P= precipitación media anual (mm)

D= déficit de saturación, el cual se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$D = \frac{100 - H}{100} \times T$$

Donde:

H= humedad relativa media (%)

T= tensión máxima de vapor de agua correspondiente a la temperatura media (tabulado)

Valor del índice	Interpretación
0 – 100	Aridez, desiertos, estepas
100 – 275	Semiárido
275 – 375	Semihúmedos
375 – 500	Húmedos
>de 500	Muy húmedos

$$D = ((100 - 63.2) / 100) * 10.04 = 3.7$$

$$I = 548.8 / 3.7 = 148.3$$

Se trata de un *clima semiárido*.

7.2. Clasificación bioclimática UNESCO-FAO

En la clasificación agroclimática de UNESCO-FAO se consideran los siguientes factores esenciales:

- la temperatura
- la precipitación y el número de días de lluvia
- el estado higrométrico, la niebla, el rocío y escarcha.

Los datos meteorológicos determinantes de estos elementos no se utilizan aisladamente sino que se combinan entre sí, de forma que se pongan de manifiesto los periodos que tienen una influencia, (favorable o desfavorable) sobre la vegetación. Es decir, periodos cálidos y fríos, secos y húmedos.

Tabla nº 7: precipitación media en mm y temperatura media normal y multiplicada por dos y por tres en °C.

Mes	Precipitación media (mm)	Temperatura media (°C)	tm * 2	tm * 3
Enero	45.7	3.4	6.8	10.2
Febrero	34.2	4.7	9.4	14.1
Marzo	37.7	7.4	14.8	22.2
Abril	56.3	9.4	18.8	28.2
Mayo	74.8	13.2	26.4	39.6
Junio	42.6	18	36	54
Julio	33.9	20.4	40.8	61.2
Agosto	30.5	20.4	40.8	61.2
Septiembre	36.7	16.6	33.2	49.8
Octubre	62.3	12	24	36
Noviembre	50.6	6.4	12.8	19.2
Diciembre	43.4	3.7	7.4	11.1

Fuente: elaboración propia.

a) Mes cálido: es aquel que la temperatura media es mayor de 20 °C. No hay ningún riesgo de helada. En nuestro caso los meses más cálidos son julio y agosto ambos con 20.4 °C.

Periodo cálido: es la sucesión de meses cálidos, y en nuestro caso se corresponde a los meses de julio y agosto con unas temperaturas de 20.4 °C ambos.

b) Mes frío: es aquel en que la temperatura media es menor de 0 °C. En Soria no se encuentra ningún mes en el que la temperatura media sea menor que 0 °C por lo que no tenemos ningún mes frío. El mes que más se acerca a este valor es enero con 3.4°C de media.

Periodo frío: Es la sucesión de meses fríos. En Soria no se da este caso.

c) Mes seco: es aquel en que la precipitación (p) expresada en milímetros es igual o inferior al doble de la temperatura media en °C. En esta zona el mes más seco es agosto.

$$p \text{ (mm)} < 2t_m \text{ (}^\circ\text{C)}$$

Periodo seco: es la sucesión de meses secos, en Soria este periodo abarca desde junio a septiembre según muestra el siguiente diagrama ombrotérmico.

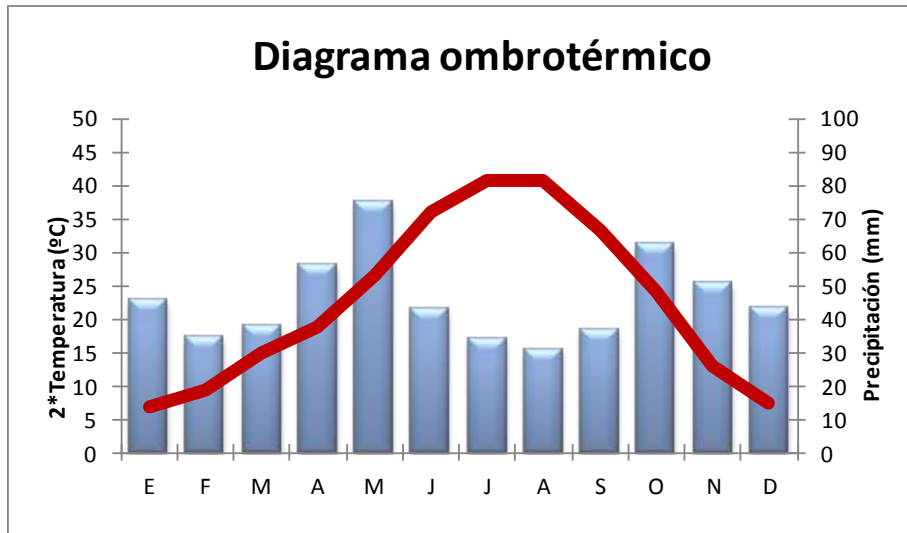


Figura nº 22: diagrama ombrotérmico realizado con los datos medios mensuales de la precipitación y el doble de la temperatura. Fuente: elaboración propia.

d) Mes húmedo: es aquel en que la precipitación media mensual es mayor al doble de la temperatura media de ese mes. El mes más húmedo es mayo.

$$p \text{ (mm)} > 2t_m \text{ (}^\circ\text{C)}$$

Periodo húmedo: es la sucesión de meses húmedos. Tenemos dos periodos húmedos uno que comprende los siguientes meses: enero, febrero, marzo, abril, mayo; y otro periodo de octubre, noviembre y diciembre.

e) Mes subseco: es aquel cuya precipitación media mensual se encuentre entre dos y tres veces su temperatura media. En esta zona los meses con esta característica son junio y septiembre.

$$2t_m \text{ (}^\circ\text{C)} < p \text{ (mm)} < 3t_m \text{ (}^\circ\text{C)}$$

Periodo subseco: es la sucesión de meses subsecos, por lo tanto en este caso, no hay periodo subseco ya que los dos meses subsecos existentes no son consecutivos.

La primera división de la clasificación bioclimática adoptada tiene un fundamento de orden térmico (temperatura), en función de la temperatura media mensual, y se distinguen tres grupos:

I - Climas cálidos, templado cálidos y templados: cuando la temperatura media mensual es superior a 0°C (curva térmica siempre positiva).

- Cálido: si la temperatura del mes más frío es mayor a 15°C.
- Templado cálido: si la temperatura del mes más frío está entre 10 y 15°C.
- Templado: si la temperatura del mes más frío está entre 0 y 10°C.

II - Climas templado fríos y fríos: cuando la temperatura media de los meses de los meses más fríos es inferior a 0°C (curva térmica negativa en ciertos meses del año).

- Templado frío: si la temperatura del mes más frío está entre 0 y -5°C.
- Frío: si la temperatura del mes más frío es menor a -5°C.

III - Clima glacial: cuando todos los meses del año tienen una temperatura media inferior a 0°C (curva térmica siempre negativa).

-Glaciar: si la temperatura media mensual es menor a 0°C en todos los meses del año.

Según esta clasificación el clima descrito pertenece a un **clima templado**.

El carácter invierno define la variedad de clima, estableciéndose los siguientes límites en función de la temperatura media de mínimas del mes más frío:

- Sin invierno: si la temperatura media de mínimas del mes más frío es mayor a 11°C.

- Invierno cálido: si la temperatura media de mínimas del mes más frío está entre 7 y 11°C.

- Invierno suave: si la temperatura media de mínimas del mes más frío está entre 3 y 7°C.

- Invierno moderado: si la temperatura media de mínimas del mes más frío está entre -1 y 3°C.

- Invierno frío: si la temperatura media de mínimas del mes más frío está entre -5 y -1°C.

- Invierno muy frío: si la temperatura media de mínimas del mes más frío es menor a -5°C.

Según esta clasificación el clima descrito pertenece a un *invierno frío*.

El segundo paso en la clasificación adoptada se establece en función del carácter de la sequía (precipitación), denominándose climas xéricos aquellos que tienen un periodo de sequía, bixéricos aquellos los que tienen dos periodos y axéricos los que no tienen ningún mes seco. Se distinguen tres grupos:

I - Climas cálidos, templado cálidos y templados: cuando la temperatura media mensual es superior a 0°C (curva térmica siempre positiva).

- Desértico cálido: periodo seco superior a 11 meses.
- Subdesértico cálido: periodo seco de 9 a 11 meses.
- Mediterráneo: periodo seco de 1 a 8 meses, coincidiendo con la estación cálida de días más largos.
- Tropical: periodo seco de 1 a 8 meses, coincidiendo con la estación de días más cortos.
- Bixérico: dos periodos secos sumando en total de 1 a 8 meses.
- Axérico: ningún periodo seco.

II - Climas templado fríos y fríos: cuando la temperatura media de los meses de los meses más fríos es inferior a 0°C (curva térmica negativa en ciertos meses del año).

- Desértico frío: periodo de helada y sequía superior a 10 meses.
- Subdesértico frío: periodo de helada y sequía de 9 a 10 meses.
- Estepa fría: periodo de helada y sequía de 5 a 8 meses.
- Subaxérico frío: periodo de helada y sequía de 2 a 4 meses.
- Axérico frío: sin periodo de sequía pero con periodo de helada más o menos largo.

III - Clima glacial: cuando todos los meses del año tienen una temperatura media inferior a 0°C (curva térmica siempre negativa).

Según esta clasificación el clima descrito pertenece a **mediterráneo**.

7.2.1. Índice xerotérmico

Para establecer una subdivisión de las zonas bioclimáticas así definidas, conforme a criterios térmicos y pluviométricos exclusivamente, se introduce un nuevo concepto, el de la intensidad de sequía, ya que no todos los meses son secos definidos por el criterio:

$$p \text{ (mm)} < 2tm \text{ (}^\circ\text{C)}$$

son igualmente secos. La débil precipitación varía de un mes a otro y la lluvia no se distribuye de la misma manera. Por otra parte, en ausencia de lluvia, la humedad atmosférica tiene gran importancia. Así mismo, no puede considerarse seco un día sin lluvia durante el cual la niebla o el rocío han sido manifiestos en parte de la jornada.

Para tener en cuenta estas consideraciones, se define el “índice xerotérmico” que expresa la intensidad de la sequía.

El índice xerotérmico “x” del periodo seco es la suma de los índices mensuales “xm” de dicho periodo, calculados conforme a las siguientes normas:

I) El índice xerotérmico mensual xm caracteriza la intensidad de la sequía de un mes seco. Se define como el número de días del mes que se pueden considerar como secos desde el punto de vista biológico.

II) Se computan los días secos teniendo en cuenta los días de lluvia de cada mes. Así, una misma precipitación mensual, proporciona un índice de sequía mayor si la precipitación es debida a tormentas intensas no aprovechables por las plantas, y un índice menor si tiene lugar en lluvias regulares y prolongadas mucho más beneficiosas.

III) Los días de niebla y rocío se computan como medio día de lluvia o medio día seco.

IV) Para tener en cuenta el estado higrométrico del aire en los días secos, se admite que con una humedad relativa del 40%, el aire puede considerarse seco para la vida vegetal, y si la humedad relativa es del 100 % el día puede computarse como medio día seco.

Sobre esta base de normas, el índice xerotérmico se calcula por la siguiente expresión:

$$X_m = [N - (n + b/2)] \times K$$

Donde:

N= número de días del mes.

n= número de días de lluvia.

b= número de días de niebla + número de días de rocío.

K= coeficiente de sequía en función de la humedad relativa media del mes (H).

En este caso, el coeficiente de sequía (K) es 0,9 ya que la humedad relativa (H) del periodo seco (junio, julio, agosto y septiembre) se encuentra entre el 40 y 60%.

$$X_{m \text{ junio}} = [30 - (7.7 + 12.7/2)] \times 0.9 = 14.36$$

$$X_{m \text{ julio}} = [31 - (5.2 + 10/2)] \times 0.9 = 18.72$$

$$X_{m \text{ agosto}} = [31 - (6.7 + 10.9/2)] \times 0.9 = 16.97$$

$$X_{m \text{ septiembre}} = [30 - (9.2 + 14.9/2)] \times 0.9 = 12.02$$

$$X = 14.36 + 18.72 + 16.97 + 12.02 = 62.07$$

La subdivisión de las zonas climáticas se establece de acuerdo con los valores del índice xerotérmico.

Según los datos obtenidos, “X = 62.07”, “X” es mayor de 40 y menor de 75, y así el clima de Soria entra en la catalogación de *clima mesomediterráneo atenuado*.

ANEXO N° 4: NECESIDADES DE AGUA DE LOS CULTIVOS

1. INTRODUCCIÓN

El presente anexo tiene por objetivo establecer las necesidades anuales de agua para el riego del conjunto de los huertos, su distribución mensual, y la punta de esas necesidades, que es la que determinará el dimensionamiento de las instalaciones.

El paso previo al cálculo de los volúmenes necesarios de agua de riego es tener en cuenta el número de huertos y las necesidades de los cultivos establecidos en ellos, además de la condicionalidad impuesta por factores climatológicos, edáficos y agronómicos.

Contando con todas estas circunstancias, se ha establecido una lista de cultivos hortícolas que se considera serán los más cultivados en los huertos, debido al ser los que más se aproximan a la vocación cultural de la zona.

La alternativa de cultivos considerada se muestra en la siguiente tabla.

Tabla nº 1: alternativa de cultivo diseñada como posible aproximación a los cultivos que se establecerán posteriormente en los huertos.

CULTIVO	SUPERFICIE OCUPADA
<u>SOLANÁCEAS DE FRUTO</u> Tomate Pimiento	30%
<u>CUCURBITÁCEAS</u> Pepino Melón Sandía Calabacín Calabaza	10%
<u>RAÍCES Y TUBÉRCULOS</u> Patata Nabo Rábano	25%
<u>LEGUMINOSAS</u> Judía verde Alubia Guisante Garbanzo Lenteja	20%
<u>OTRAS HORTALIZAS</u> Ajo Cebolla Lechuga Zanahoria Coliflor Espinaca Acelga Repollo Puerro Cardo	15%

Fuente: elaboración propia.

En esta alternativa, el cultivo predominante son las solanáceas de fruto que incluyen el tomate y el pimiento, seguido por el tubérculo más cultivado que es la patata. Los restantes cultivos tienen presencia en los huertos pero de manera más puntual, sin ocupar grandes superficies.

2. METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE NECESIDADES DE AGUA DE RIEGO

2.1. CONDICIONANTES BÁSICOS

El análisis de los antecedentes y la experiencia acumulada en la determinación de necesidades de agua en otras zonas regables, aconsejan tener en cuenta los siguientes condicionantes de partida:

1) Es preciso calcular las necesidades de agua de diferentes cultivos en numerosas hipótesis, en lo que se refiere a la utilización de datos básicos, climáticos y agronómicos, como a su combinación en diferentes porcentajes para obtener diversas alternativas.

2) La indeterminación que suele existir especialmente en la duración de las cuatro etapas en que según el consumo de agua se divide el ciclo vegetativo de los cultivos, así como en la amplitud de los periodos de siembra y recolección, aconseja que se tomen periodos extensos para no quedarse escasos en cuanto a las necesidades de agua de los cultivos.

3) La existencia de numerosos métodos de cálculo, y ninguno con reconocida autoridad universal, sobre todo en el cálculo de la evapotranspiración producida y en las constantes de consumo de los cultivos, recomienda el análisis de los resultados obtenidos mediante diferentes métodos.

4) La evidente influencia que diversos factores climáticos, intrínsecamente aleatorios, tienen sobre las necesidades de agua de los cultivos, aconseja determinar unas necesidades ligeramente superiores en lo relativo a la dotación de agua.

3. METODOLOGÍA GENERAL

3.1. NECESIDADES NETAS DE AGUA

Los condicionantes básicos descritos imponen la necesidad de mecanizar el cálculo de las necesidades de agua para poder tener en cuenta debidamente la gran cantidad de variables que existen y determinar así las necesidades de agua.

Se ha utilizado un modelo especialmente diseñado para el cálculo de necesidades netas de agua de los cultivos. Las fases que tienen lugar para el cálculo son las siguientes:

a) Análisis de la información climatológica disponible.

b) Determinación de la evapotranspiración potencial del cultivo de referencia, E_{To} , (la E_{To} se define como la "Tasa de evapotranspiración de una superficie extensa de gramíneas verdes de altura de 8 a 15 cm, de crecimiento activo, que cubren totalmente el suelo y que no escasean de agua"), mediante los numerosos métodos existentes y especialmente con los que recomienda F.A.O. en su publicación nº 24 denominada "Necesidades de agua de los cultivos".

c) La E_{To} citada se calcula mediante diferentes procedimientos de cálculo (Penman; Blaney-Criddle; Radiación; Hargreaves; Jensen-Haise; Thornthwaite; Christiansen, etc.) y posteriormente se calculan los valores medios.

d) Determinación de las necesidades netas de agua de cada cultivo.

e) Estas necesidades netas comienzan por calcular la evapotranspiración potencial de cada cultivo, $E_{Tc} = K_c \cdot E_{To}$.

f) Los valores de K_c dependen no solamente de cada cultivo sino de la fecha de iniciación y duración de los diferentes períodos de germinación y desarrollo inicial, crecimiento, maduración, etc., de la planta. El modelo se ajusta a las directrices de F.A.O. a este respecto y calcula cuatro diferentes K_c a lo largo del año, teniendo en

cuenta la frecuencia esperada de lluvia o riego, el valor de ETo y las características de fecha y duración de las diferentes etapas del ciclo vegetativo de la planta.

g) A partir de estos valores el modelo calcula las necesidades netas de agua de riego que tendría cada cultivo de los estudiados, con un balance mensual entre los usos consuntivos de evapotranspiración, las aportaciones de agua de lluvia, las posibilidades de almacenamiento de agua en el suelo y los pre-riegos. Como es natural, todos estos factores pueden ser variados automáticamente para comprobar la sensibilidad de cada cultivo. Al final de esta etapa se conocen las necesidades de agua netas para cada cultivo.

h) Determinación de las necesidades netas de agua de la alternativa de cultivos definida.

i) Una vez definida la alternativa que se quiere estudiar, en función de los cultivos y de la superficie relativa que ocupan, se calculan las necesidades netas de agua. Se parte para ello de los valores de la evapotranspiración potencial de cada cultivo y de su superficie relativa ocupada, y se considera la influencia de la lluvia eficaz, los pre-riegos y las posibilidades de almacenamiento de agua en el suelo, que son variables mes a mes. El resultado final de los cálculos es una tabla, para la alternativa analizada, en la que figuran los valores mensuales de necesidades netas para cada año.

3.2. NECESIDADES BRUTAS DE AGUA

El paso de necesidades netas en la parcela, que es lo que en definitiva se acaba determinando con el modelo someramente descrito, a las necesidades brutas en parcela y en cabecera de la red de distribución se hace, hoy por hoy, mediante la simple aplicación de unos coeficientes correctores que incrementan las necesidades para tener en cuenta la eficiencia en la aplicación del agua a nivel de parcela (en función del método de riego y de la capacidad profesional del regante), y de las pérdidas en las conducciones.

3.3. VOLÚMENES DE AGUA REQUERIDOS

El cálculo de los volúmenes de agua que determinadas necesidades brutas requieren es inmediato cuando se sabe la superficie neta que se va a dedicar al cultivo de cada alternativa, ya que es el producto de ambos factores.

Este cálculo se realiza por meses, de forma que se conocen los volúmenes de los recursos hidráulicos disponibles que cada mes deben reservarse para la zona regable en cuestión. Simultáneamente, el conocimiento del volumen total que es preciso servir en el mes de máximo consumo permite deducir, en función de las hipótesis respecto a capacidad de regulación de las instalaciones de conducción y de la duración de la jornada de riego, el caudal de diseño de los diferentes tramos de conducción y específicamente de la toma.

4. APLICACIÓN DEL MODELO DE CÁLCULO DE NECESIDADES

4.1. INTRODUCCIÓN

Como se ha explicado anteriormente, el modelo utilizado se emplea para obtener las necesidades netas de agua de la alternativa fijada.

4.2. ANÁLISIS DE LOS DATOS CLIMÁTICOS

Los datos climáticos necesarios para el cálculo de la evapotranspiración potencial del cultivo de referencia, ET_o , por los diversos métodos que más adelante se mencionan, son:

- Temperatura media mensual (°C).
- Temperatura media de las máximas mensual (°C).
- Temperatura media de las mínimas mensual (°C).
- Humedad relativa media mensual (%).
- Humedad relativa mínima mensual (%).
- Humedad relativa máxima mensual (%).

- Número total de horas de sol al mes, en su defecto, nubosidad en octas o en décimas (de superficie de la esfera celeste cubierta por nubosidad). La cantidad de nubes en el cielo suele venir definida meteorológicamente por el número de octavas partes de cielo cubierto en el momento de la observación.

- Velocidad media mensual del viento (m/s).

- Precipitación mensual (mm).

4.3. CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL DEL CULTIVO DE REFERENCIA

Este cálculo constituye la primera parte del módulo correspondiente al cálculo de necesidades netas de agua de los cultivos, pero se ha individualizado en la exposición por la fundamental importancia que tiene y porque sus resultados difieren según el método de cálculo con el que se determinarán dichas necesidades. El cálculo de la evapotranspiración potencial del cultivo de referencia (ET_o) puede realizarse por diversos métodos siguiendo a diferentes autores. De entre ellos se han seleccionado:

1) Blaney-Criddle.

2) Hargreaves.

3) Jensen-Haise.

4) Thornthwaite.

Estos métodos son los que se van a realizar en este caso, en cuya elección el primer condicionamiento lo constituyen los datos climáticos que el método en cuestión necesita, y que es lo que se ha utilizado para su decisión. Todos ellos están descritos en diversas publicaciones y algunos recomendados en el Boletín nº 24 de los estudios publicados por F.A.O. sobre riego y drenaje que se titula "Necesidades de agua de los cultivos".

Para cada uno de estos se ha calculado la ET_o por día y por mes, para todo el año, como se muestra a continuación.

4.3.1. Método de Blaney-Criddle

Utiliza las relaciones recomendadas en la publicación nº 24 de los estudios de F.A.O. sobre riego y drenaje denominada "Necesidades de agua de los cultivos" (en adelante Publicación nº 24).

$$f = p (0,46 \cdot T_m + 8,13)$$

$$E_{To} = a + b \cdot f$$

Donde:

E_{To} = Valor medio diario de la evapotranspiración potencial del cultivo de referencia en el mes analizado (mm/día).

a;b = Constantes que dependen de la velocidad del viento (v), humedad relativa mínima (HR mín.) y de la insolación (n/N), siendo "n" el número de horas reales de sol y "N" el número máximo posible de ellas.

T_m = Temperatura media mensual en °C.

p = Porcentaje medio diario de horas diurnas anuales en diferentes meses y latitudes.

En consecuencia el input está constituido por los siguientes datos:

- Latitud del lugar en cuestión.
- Tabla de valores de T_m , temperatura media mensual en °C.
- Tabla de humedades relativas mínimas (HR mín.).
- Tabla de número de horas de sol al mes (en el caso de no disponer de datos sobre horas de sol, puede estimarse n/N a partir de la nubosidad en octas o en décimas), a partir de la cual se obtiene la de valores de "n".
- Tabla de valores estimados de la velocidad del viento diurno (v) en m/s.

Además, se utilizan las tablas siguientes:

- Tabla de valores de p.
- Tabla de valores de "N", duración máxima diaria media de las horas de fuerte insolación en diferentes meses y latitudes.
- Valores de los parámetros a y b en función de la HR mín., n/N y v, de acuerdo con el ábaco recogido de la mencionada Publicación nº 24 de la F.A.O.
- Tablas de estimación de los valores de n a partir de la nubosidad en octas y en décimas.

Tabla nº 2: evapotranspiración de referencia (ETo) en mm/día y mm/mes, del clima de la zona objeto, calculada mediante el método de Blaney-Criddle.

Mes	Tm (°C)	p	f	HR (mín.)	n/N	v (m/s)	a	b	ETo (mm/día)	ETo (mm/mes)
Enero	3.4	0.21	2.04	62.40	0.46	2.87	- 1.55	0.88	0.24	7.44
Febrero	4.7	0.24	2.47	53.50	0.56	2.87	- 1.55	0.88	0.62	17.36
Marzo	7.4	0.27	3.11	46.80	0.55	3.46	- 1.85	1.15	1.73	53.63
Abril	9.4	0.30	3.74	47.60	0.54	3.59	- 1.85	1.15	2.45	73.50
Mayo	13.2	0.33	4.69	45.50	0.55	3.13	- 1.85	1.15	3.54	109.74
Junio	18.0	0.34	5.58	37.70	0.68	3.06	- 2.15	1.38	5.55	166.50
Julio	20.4	0.33	5.78	32.90	0.75	2.97	- 2.15	1.38	5.83	180.73
Agosto	20.4	0.31	5.43	35.50	0.73	2.86	- 2.15	1.38	5.34	165.54
Septiembre	16.6	0.28	4.41	43.90	0.64	2.61	- 2.15	1.38	3.94	118.20
Octubre	12.0	0.25	3.41	52.90	0.55	2.65	- 1.55	0.88	1.45	44.95
Noviembre	6.4	0.22	2.44	58.60	0.50	3.00	- 1.55	0.88	0.59	17.70
Diciembre	3.7	0.21	2.06	60.60	0.43	2.80	- 1.55	0.88	0.27	8.37

Fuente: elaboración propia.

4.3.2. Método de Hargreaves

Es un método sencillo debido a que utiliza principalmente información de temperatura máxima y mínima, y se aplica a través de la siguiente ecuación:

$$ET_o = 0,0023 \cdot Ra \cdot (T + 17,8) (T_{\max} - T_{\min})^{0,5}$$

Donde:

ET_o = es la evapotranspiración del cultivo de referencia (mm/día).

Ra = es la radiación extraterrestre (mm/día) que depende de la latitud y el mes del año.

T , T_{\max} y T_{\min} = representan el valor medio, máximo y mínimo de la temperatura del aire (°C), respectivamente.

Tabla nº 3: evapotranspiración de referencia (ET_o) en mm/día y mm/mes, del clima de la zona objeto, calculada mediante el método de Hargreaves.

Mes	T_m (°C)	T_{\max} (°C)	T_{\min} (°C)	Ra (mm/día)	ET_o (mm/día)	ET_o (mm/mes)
Enero	3.4	7.8	- 1.1	5.93	0.86	26.66
Febrero	4.7	10.2	- 0.8	8.15	1.40	39.20
Marzo	7.4	13.4	1.4	11.22	2.25	69.75
Abril	9.4	15.3	3.5	14.00	3.01	90.30
Mayo	13.2	19.6	6.8	15.97	4.07	126.17
Junio	18.0	25.5	10.5	16.69	5.32	159.60
Julio	20.4	28.6	12.2	16.20	5.77	178.87
Agosto	20.4	28.5	12.3	14.44	5.11	158.41
Septiembre	16.6	23.9	9.3	11.86	3.59	107.70
Octubre	12.0	18.0	6.0	8.86	2.10	65.10
Noviembre	6.4	11.0	1.8	6.36	1.07	32.10
Diciembre	3.7	8.4	- 1.0	5.24	0.79	24.49

Fuente: elaboración propia.

4.3.3. Método de Jensen-Haise

Las fórmulas que utiliza son:

$$ET_o = (0,025 T_m + 0,08) R_s$$

$$R_s = R_a (a + b \cdot n/N)$$

Donde:

ET_o = Valor medio diario de evapotranspiración potencial del cultivo de referencia en el mes analizado (mm/día).

T_m = Temperatura media del aire, en °C.

R_s = Radiación solar (mm/día).

a, b = Constantes de la ecuación de la radiación. En Soria = $0,29 \cdot \cos \alpha$ y $b = 0,53$.

n/N = Relación entre el número real de horas de sol n y el número máximo teórico de horas de sol posibles N .

En consecuencia, el input lo constituyen los datos siguientes:

- Latitud.
- Tabla de temperatura media mensual, T_m , °C.
- Tabla de número de horas de sol al mes, y a partir de ella la de número de horas de sol al día n , o en su defecto tabla de nubosidad en octas o en décimas.

Además se utilizan los siguientes datos:

- Tabla de valores de la radiación extraterrestre R_a .
- Tabla de valores de N .
- Tabla de estimación n/N a partir de los valores de la nubosidad en octas o en décimas.

Tabla nº 4: evapotranspiración de referencia (ETo) en mm/día y mm/mes, del clima de la zona objeto, calculada mediante el método de Jensen-Haise.

Mes	Tm (°C)	Rs (mm/día)	ETo (mm/día)	ETo (mm/mes)
Enero	3.4	2.86	0.47	14.57
Febrero	4.7	4.41	0.87	24.36
Marzo	7.4	6.03	1.60	49.60
Abril	9.4	7.41	2.33	69.90
Mayo	13.2	8.57	3.52	109.12
Junio	18	10.15	5.38	161.40
Julio	20.4	10.57	6.24	193.44
Agosto	20.4	9.25	5.46	169.26
Septiembre	16.6	6.98	3.46	103.80
Octubre	12	4.74	1.80	55.80
Noviembre	6.4	3.21	0.77	23.10
Diciembre	3.7	2.45	0.42	13.02

Fuente: elaboración propia.

4.3.4. Método de Thornthwaite

En este método los datos meteorológicos que se utilizan son la temperatura del aire (temperatura media mensual, Tm) y la iluminación (I). La fórmula que se utiliza es la siguiente:

$$e' = 16 \cdot \left(\frac{10 Tm}{I} \right)^a$$

Donde:

- e': es la ETo sin corregir, es decir, la ETo en mm/mes para meses teóricos de 30 días de duración con 12 horas de duración del día.

- I: es un índice de calor anual resultante de la suma de los doce índices de calor mensuales (i).

$$I = \sum i = \sum \left(\frac{Tm}{5} \right) \wedge 1.514$$

- a: es un factor obtenido mediante la expresión:

$$a = 0.675 \cdot 10^{-6} \cdot I^3 - 0.771 \cdot 10^{-4} \cdot I^2 + 0.1792 \cdot 10^{-1} \cdot I + 0.49239$$

Tras la aplicación de estas formulas se calculó la ETo sin corregir (e') que viene incluida en la siguiente tabla.

Tabla n° 5: evapotranspiración de referencia sin corregir (e') en mm/mes, del clima de la zona objeto, calculada mediante el método de Thornthwaite.

Mes	Tm (°C)	i	e' (mm/mes)
Enero	3.4	0.5577	11.07
Febrero	4.7	0.9106	16.43
Marzo	7.4	1.8104	28.57
Abril	9.4	2.6006	38.25
Mayo	13.2	4.3482	57.86
Junio	18.0	6.9541	84.45
Julio	20.4	8.4050	98.37
Agosto	20.4	8.4050	98.37
Septiembre	16.6	6.1518	76.51
Octubre	12.0	3.7639	51.51
Noviembre	6.4	1.4532	23.94
Diciembre	3.7	0.6339	12.27

Fuente: elaboración propia.

Los datos que se obtuvieron para (I) y (a) son: I= 45.9945 y a= 1.2192.

La corrección de (e') para la duración real del mes y del día se efectúa mediante el factor (L), que varía en función de la latitud y del mes y cuyo valor está tabulado. Se aplica la siguiente fórmula:

$$e = e' \cdot L$$

La ETo corregida (e) se muestra en la siguiente tabla.

Tabla nº 6: evapotranspiración de referencia corregida (e) en mm/mes, del clima de la zona objeto, calculada mediante el método de Thornthwaite.

Mes	e'	L	e (mm/mes)	e (mm/día)
Enero	11.07	0.83	9.19	0.30
Febrero	16.43	0.83	13.63	0.49
Marzo	28.57	1.03	29.43	0.95
Abril	38.25	1.11	42.45	1.42
Mayo	57.86	1.25	72.32	2.33
Junio	84.45	1.26	106.40	3.55
Julio	98.37	1.27	124.93	4.03
Agosto	98.37	1.19	117.06	3.78
Septiembre	76.51	1.04	79.57	2.65
Octubre	51.51	0.96	49.45	1.60
Noviembre	23.94	0.82	19.63	0.65
Diciembre	12.27	0.80	9.82	0.32

Fuente: elaboración propia.

L = coeficiente para la corrección de la ETP para una latitud de 41° obtenida de una tabla.

4.3.5. Media de los métodos

Del análisis de los resultados del cálculo, por los diversos métodos, se obtienen los valores medios diarios de la ETo, tal como se muestran en la siguiente tabla.

Tabla nº 7: evapotranspiración de referencia (ET_o) en mm/día, del clima de la zona objeto, calculada mediante los métodos de Blaney-Criddle, Hargreaves, Jensen-Haise y Thornthwaite. Media de la evapotranspiración de referencia (ET_o) de los cuatro métodos citados en mm/día y mm/mes.

Mes	ET _o (mm/día) Blaney- Criddle	ET _o (mm/día) Hargreaves	ET _o (mm/día) Jensen- Haise	ET _o (mm/día) Thornthwaite	ET _o (mm/día) (Media)	ET _o (mm/mes) (Media)
Enero	0.24	0.86	0.47	0.30	0.47	14.52
Febrero	0.62	1.40	0.87	0.49	0.85	23.66
Marzo	1.73	2.25	1.60	0.95	1.63	50.61
Abril	2.45	3.01	2.33	1.42	2.30	69.02
Mayo	3.54	4.07	3.52	2.33	3.37	104.32
Junio	5.55	5.32	5.38	3.55	4.95	148.50
Julio	5.83	5.77	6.24	4.03	5.46	169.39
Agosto	5.34	5.11	5.46	3.78	4.92	152.55
Septiembre	3.94	3.59	3.46	2.65	3.41	102.27
Octubre	1.45	2.10	1.80	1.60	1.74	53.88
Noviembre	0.59	1.07	0.77	0.65	0.77	23.19
Diciembre	0.27	0.79	0.42	0.32	0.45	13.95

Fuente: elaboración propia.

Del análisis de la presente tabla, se ha concluido que para el cálculo de la evapotranspiración potencial de cada cultivo, se va a utilizar la media de la ET_o diaria y mensual obtenida de la media de los cuatro métodos realizados.

4.4. NECESIDADES NETAS DE AGUA DE RIEGO DE LOS DIFERENTES CULTIVOS

El cálculo de las necesidades netas de agua de riego para un cultivo determinado se ha realizado, mes a mes, para todo el periodo de estudio, teniendo en cuenta para efectuar el oportuno balance el valor de la evapotranspiración potencial para cada cultivo (Etc), las dosis de pre-riego previstas, nulas en este caso, el porcentaje de precipitación que aprovechan los cultivos (lluvia eficaz) y la capacidad de almacenamiento del suelo. Cada uno de estos factores se examina brevemente a continuación, exponiéndose las razones que han aconsejado elegir los valores correspondientes de cada uno de ellos.

4.4.1. Cultivos analizados y calendario de cultivos

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, se han considerado los cultivos hortícolas de mayor interés para la zona, estableciéndose sus fechas de siembra y recolección según los datos aportados diversos autores, contrastando este punto con información local.

Una vez fijadas las fecha de siembra y de recolección, la duración de las fases de desarrollo de los cultivos se establecieron en base a la información local y con el análisis de los datos que proporciona la mencionada Publicación nº 24 de F.A.O. Lógicamente al fijar diversas fechas de siembra para un determinado cultivo puede comprobarse la sensibilidad de los consumos de agua al anticipo o retraso de aquellas.

4.4.2. Precipitación eficaz

Otro de los factores importantes en el cálculo de las necesidades netas de agua es sin duda la precipitación eficaz, es decir, el porcentaje de la precipitación mensual que se puede suponer que es aprovechado por los cultivos, quedan por tanto excluidas la infiltración profunda, la escorrentía superficial y la evaporación de la superficie del suelo.

De los distintos métodos existentes para calcular este valor, la F.A.O. en su Publicación nº 25 "Precipitación efectiva para el riego", termina recomendado uno que implica la aplicación de un ábaco del S.C.S., Soil Conservation Service de los Estados Unidos.

Así la ecuación para la determinación de la precipitación efectiva (P_e) es:

$$\text{Si } P_T > 75 \text{ mm/mes} \rightarrow P_e = 0.8 \cdot P_T - 25$$

$$\text{Si } P_T < 75 \text{ mm/mes} \rightarrow P_e = 0.6 \cdot P_T - 10$$

Debido a que las precipitaciones que se producen en la zona de estudio no son superiores en ningún caso a 75 mm/mes, hay que aplicar la segunda ecuación correspondiente para ello.

Precipitación eficaz $\rightarrow Pe = 0.6 \cdot P_T - 10$, valores medios expresados en mm.

Tabla nº 8: valores de precipitación eficaz (Pe) obtenidos a partir de la precipitación total (P_T), medidos en mm/mes.

Mes	P_T (mm)	Pe (mm)
Enero	45.7	17.42
Febrero	34.2	10.52
Marzo	37.7	12.62
Abril	56.3	23.78
Mayo	74.8	34.88
Junio	42.6	15.56
Julio	33.9	10.34
Agosto	30.5	8.30
Septiembre	36.7	12.02
Octubre	62.3	27.38
Noviembre	50.6	20.36
Diciembre	43.4	16.04

Fuente: elaboración propia.

4.4.3. Pre-riego

El pre-riego es una dotación de agua que se aporta al terreno previamente a la siembra para proporcionar a la tierra un grado de humedad que facilite las labores anteriores a la siembra y la siembra misma. En general, los pre-riegos son necesarios en los climas áridos.

Se puede añadir cualquier valor predeterminado a los cultivos que se desee en el mes o meses que el especialista en agronomía decida. En realidad el agua de riego que llegue a las plantas, es decir, la dotación neta, debe coincidir con las necesidades netas; otra cosa es la dotación real, en cuya determinación intervienen los coeficientes de eficiencia.

4.4.4. Reserva de agua en el suelo

La función de este factor es clara y es preciso tenerlo en cuenta en el balance mensual. En efecto, el suelo puede almacenar cierta cantidad máxima de agua, ya sea

procedente de riego o de la precipitación efectiva, que se puede utilizar para proporcionar el agua que precisan los cultivos por evapotranspiración.

Como lo que se está calculando son necesidades netas con el objetivo de definir las dotaciones netas de riego, en este caso el balance se efectúa entre evapotranspiración potencial, lluvia eficaz, eventualmente pre-riegos y la reserva del suelo.

El mes en el que el valor de la lluvia eficaz excede al de la evapotranspiración potencial, las necesidades netas son nulas y el agua sobrante se almacena hasta un máximo en el suelo, y el resto se pierde. Cuando, por el contrario, la lluvia eficaz es menor que la evapotranspiración potencial se puede utilizar la reserva del agua del suelo, si la hay, y las necesidades netas serán precisamente la cantidad de agua que ni aún agotando esa reserva puede servir.

En general, después de analizar los datos existentes a este respecto y considerando que el riego ejecutado en esta alternativa se realiza en los meses de verano en los que la reserva de agua en el suelo es mínima, no se tiene en cuenta este valor.

5. NECESIDADES NETAS DE AGUA DE LOS CULTIVOS

En este apartado más adelante se indican los resultados de las necesidades netas de agua para la alternativa de cultivo planteada, deducidas de acuerdo con lo establecido en las páginas anteriores en las que se han deducido los valores medios de la evapotranspiración y otros factores necesarios. En definitiva, la utilidad de estos datos se centra fundamentalmente en el conocimiento de las necesidades relativas de los diferentes cultivos. El conocimiento de las necesidades netas de agua tiene gran interés, particularmente en países áridos y con recursos hidráulicos limitados, pero en el caso de la zona regable del estudio son los factores edafológicos y agronómicos los que realmente condicionan la alternativa de cultivos al no existir problemas por falta de agua.

El cálculo se realiza, teniendo en cuenta los valores mensuales de la ET_o al que se le aplica el coeficiente K_c de cultivo, de forma que la evapotranspiración potencial de cada cultivo vendrá dada por la expresión siguiente.

$$ET_c = K_c \cdot ET_o$$

Los valores de K_c dependen no solo de cada cultivo, sino de la fecha de iniciación y la duración de los distintos estados fenológicos. Son factores obtenidos de manera experimental y no son constantes durante las etapas de desarrollo del cultivo. En los cultivos anuales generalmente tienen valores bajos que van aumentando con el desarrollo del cultivo, hasta alcanzar un máximo a partir del cual disminuyen. Por ello, en el presente estudio, se han adoptado los recomendados por la F.A.O., los cuales tienen en cuenta la frecuencia esperada de lluvias, el valor de ET_o y el estado vegetativo de la planta.

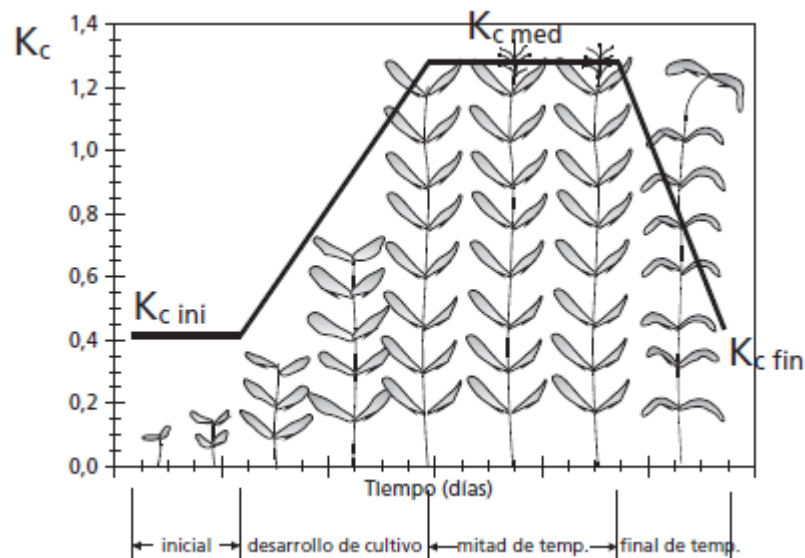


Figura nº 1: imagen de las fases de desarrollo de un cultivo en la que se muestra la existencia de cuatro fases de desarrollo del cultivo y tres coeficientes de cultivo K_c correspondientes al procedimiento del coeficiente único del cultivo. Fuente: Cuaderno nº 56 de F.A.O., (2.006).

Como se aprecia en la imagen anterior realizada por la F.A.O., el cultivo se desarrolla en cuatro fases: inicial, desarrollo del cultivo, mediados de temporada y final de temporada o maduración; las cuales se determinan en función de estado fenológico de la planta y del tiempo transcurrido. También se establecen tres coeficientes de cultivo

Kc: inicial, medio y final; según el estado vegetativo de la planta que varía con el paso del tiempo.

A pesar de la influencia del tiempo, que define la fase de desarrollo del cultivo, y para facilitar los cálculos, en el presente proyecto, se va a prescindir de establecer rigurosamente los tiempos que duraría cada fase de desarrollo de cada cultivo, a la cual aplicar el coeficiente de cultivo Kc adecuado. El tiempo que dura cada fase de desarrollo varía en función de la climatología del lugar, de la época en que se instaure el cultivo y de otros factores, lo cual lo hace imposible de estimar, por lo que, según esto, y en función de la localización del proyecto, se va a implantar una duración determinada del cultivo de cuatro meses, que abarcan de mayo a agosto. Esta implantación se ha fijado según muestra la experiencia del cultivo de hortalizas en la zona, la época de desarrollo de los cultivos se localiza entre las fechas citadas, pudiéndose establecer cualquier ligera variación al implantarse ciertos cultivos algún mes antes, aunque los principales riegos que van a requerir, se localizan en los meses de mayo, junio, julio y agosto. Estos meses citados son en los cuales se produce el mayor desarrollo de los cultivos y existen las mayores necesidades hídricas al corresponder al periodo más cálido y seco. De esta manera, la duración que se establece a cada fase de desarrollo del cultivo corresponde con un mes natural.

Según la consideración impuesta, se van a aplicar cuatro coeficientes de cultivo Kc, cada uno de los cuales va a afectar a un mes natural, correspondiente a una fase de desarrollo del cultivo. De esta manera, la eficacia en el cálculo de las necesidades de agua del cultivo puede disminuir al no ajustarse realmente los periodos de cada fase de desarrollo del cultivo con la duración real, lo cual sería muy difícil de realizar debido a los numerosos cultivos existentes y a que todos ellos están implantados en diversas plantaciones a nivel de varios huertos, y no en una plantación común, lo que hace que así no sigan la misma fase de desarrollo. Además, la alternativa de cultivo planteada es una mera orientación a los posibles cultivos que se pueden establecer en los huertos, por lo cual sería imposible calcular las necesidades de agua de los cultivos realmente establecidos hasta que no se establecieran estos, con el enorme costo de controlar las fases de desarrollo en las que se encontrara cada pequeña plantación.

En consecuencia, según el procedimiento citado, los cuatro coeficientes de cultivo Kc que se van a aplicar, se han calculado a partir de los datos de la F.A.O., la cual establece tres coeficientes de cultivo como se ha comprobado anteriormente. En el caso del presente proyecto, para ajustar los tres coeficientes de cultivo a la duración de los cultivos instalados, que se estima que es de cuatro meses, se va a realizar una correspondencia entre estos tres coeficientes existentes con el tiempo, para la creación de cuatro coeficientes Kc los cuales aplicar uno a cada mes, desde mayo hasta agosto ambos inclusive, como se ha citado anteriormente. El principal criterio que ha surgido para ello es que debido a que las dos primeras fases del desarrollo del cultivo son las que mayor duración tienen, y únicamente existe para ellas un coeficiente de cultivo, el inicial, a partir de éste Kc inicial se han creado dos, uno para cada fase de desarrollo del cultivo, permaneciendo los dos coeficientes restantes prácticamente invariables. Todo ello se ha adecuado principalmente mediante la correspondencia a los cuatro coeficientes ya establecida en el “Manual de apoyo a agricultores. Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca. (1.999)”. El nivel al que esto se ha realizado, ha sido tratando en primer lugar los cuatro valores Kc de cada cultivo, y posteriormente se ha realizado una adaptación de estos Kc de cada cultivo, haciendo una homogeneización de ellos a nivel de familia y creando así unos valores de Kc para cada familia de cultivos establecida en la alternativa planteada.

Tabla nº 9: coeficientes de cultivo Kc para los estados de desarrollo inicial, máximo y final, según la F.A.O., para los cultivos establecidos en la alternativa de cultivo propuesta para el proyecto.

CULTIVO		Kc inicial	Kc máximo	Kc final
Solanáceas de fruto	Tomate	0.60	1.15	0.90
	Pimiento	0.60	1.05	0.90
Cucurbitáceas	Pepino	0.60	1.00	0.75
	Melón	0.60	1.05	0.75
	Sandía	0.40	1.00	0.75
	Calabacín	0.60	0.95	0.75
	Calabaza	0.60	1.00	0.80
Raíces y tubérculos	Patata	0.50	1.15	0.75
	Nabo	0.50	1.10	0.95
	Rábano	0.70	0.90	0.85
Leguminosas	Judía verde	0.50	1.05	0.90
	Alubia	0.40	1.15	0.35
	Guisante	0.50	1.15	1.10
	Garbanzo	0.40	1.00	0.35
	Lenteja	0.40	1.10	0.30
Otras hortalizas	Ajo	0.70	1.00	0.70
	Cebolla	0.70	1.05	0.85
	Lechuga	0.70	1.00	0.95
	Zanahoria	0.70	1.05	0.95
	Coliflor	0.70	1.05	0.95
	Espinaca	0.70	1.00	0.95
	Acelga	0.70	1.00	0.95
	Repollo	0.70	1.05	0.95
	Puerro	0.70	1.00	0.70
	Cardo	-	-	-

Fuente: Cuaderno nº 56 de F.A.O., (2.006).

Como se ha descrito, mediante los valores de los tres coeficientes de cultivo Kc establecidos por la F.A.O., mostrados en la tabla anterior, se crean cuatro coeficientes de cultivo Kc, primeramente a nivel de cultivo, para su aplicación en el cálculo de la evapotranspiración de la alternativa de cultivo diseñada. Así, según se ha citado, los cuatro nuevos coeficientes de cultivo Kc creados a nivel de cultivo se muestran en la siguiente tabla.

Tabla nº 10: coeficientes de cultivo Kc para los cuatro estados del desarrollo de las plantas creados, según el “Manual de apoyo a agricultores. Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca. (1.999)”, para los cultivos establecidos en la alternativa de cultivo propuesta para el proyecto.

CULTIVO		Kc inicial	Kc desarrollo	Kc mitad	Kc final
Solanáceas de fruto	Tomate	0.50	0.70	1.10	0.90
	Pimiento	0.35	0.70	1.05	0.90
Cucurbitáceas	Pepino	0.45	0.70	0.90	0.75
	Melón	0.45	0.75	1.00	0.75
	Sandía	0.30	0.50	0.90	0.75
	Calabacín	0.45	0.70	0.90	0.75
	Calabaza	0.45	0.70	0.90	0.75
Raíces y tubérculos	Patata	0.45	0.75	1.15	0.85
	Nabo	0.45	0.70	1.10	0.95
	Rábano	0.45	0.60	0.90	0.90
Leguminosas	Judía verde	0.35	0.70	1.10	0.30
	Alubia	0.35	0.70	1.10	0.30
	Guisante	0.45	0.80	1.15	1.05
	Garbanzo	0.35	0.70	1.00	0.35
	Lenteja	0.45	0.75	1.10	0.50
Otras hortalizas	Ajo	0.50	0.75	1.00	0.70
	Cebolla	0.50	0.75	1.05	0.85
	Lechuga	0.45	0.60	1.00	0.90
	Zanahoria	0.45	0.75	1.05	0.90
	Coliflor	0.45	0.75	1.05	0.90
	Espinaca	0.45	0.60	1.00	0.90
	Acelga	0.45	0.60	1.00	0.90
	Repollo	0.45	0.75	1.05	0.90
	Puerro	0.50	0.75	1.00	1.00
	Cardo	-	-	-	-

Fuente: “Manual de apoyo a agricultores. Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca”. (1.999).

A partir de los cuatro coeficientes de cultivo Kc obtenidos para los cuatro estados del desarrollo de las plantas, creados a nivel de cada planta, se van a agrupar estos coeficientes individuales a nivel de familia. Esto hace que como los cultivos que las componen poseen coeficientes similares, se establezcan unos coeficientes generales a nivel de familia que engloban a todos los cultivos pertenecientes a ella. Así con estos nuevos coeficientes Kc calculados a nivel de familia, mediante su aplicación, se calcula la evapotranspiración de las diferentes familias de cultivos a nivel mensual, estableciendo cada coeficiente Kc a un mes, es decir, imponiendo cada fase de desarrollo del cultivo a un mes de duración, como se ha citado anteriormente. Los cuatro nuevos coeficientes de cultivo Kc creados a nivel de familia se muestran en la siguiente tabla.

Tabla nº 11: coeficientes de cultivo Kc para los cuatro estados del desarrollo de las plantas creados, según el “Manual de apoyo a agricultores. Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca. (1.999)”, agrupando e interpolando por familias las cuales están formadas por los cultivos establecidos en la alternativa de cultivo propuesta para el proyecto.

CULTIVO		Kc inicial	Kc desarrollo	Kc mitad	Kc final
Solanáceas de fruto	30 %	0.50	0.70	1.10	0.90
Cucurbitáceas	10 %	0.45	0.70	0.90	0.75
Raíces y tubérculos	25 %	0.45	0.70	1.15	0.90
Leguminosas	20 %	0.35	0.70	1.10	0.50
Otras hortalizas	15 %	0.45	0.75	1.00	0.90

Fuente: elaboración propia.

Con estos coeficientes Kc creados a nivel de familia, se procede a calcular el consumo hídrico de las diferentes familias medido mediante la evapotranspiración del cultivo ETc en mm/mes (Tabla nº 12) y, a continuación, la necesidad neta de agua de riego que se requiere (Tabla nº 13), la cual viene dada por:

$$N.N. = ETc - \text{Precipitación eficaz}$$

Tabla nº 12: consumos hídricos unitarios de los cultivos medidos a nivel de familia mediante el valor de evapotranspiración del cultivo (ETc), expresado en mm/mes.

	ETo (mm/mes)	Solanáceas de fruto		Cucurbitáceas		Raíces y tubérculos		Leguminosas		Otras hortalizas	
		Kc	ETc (mm/mes)	Kc	ETc (mm/mes)	Kc	Etc (mm/mes)	Kc	ETc (mm/mes)	Kc	ETc (mm/mes)
Enero	14.52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Febrero	23.66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Marzo	50.61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abril	69.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mayo	104.32	0.50	52.16	0.45	46.95	0.45	46.95	0.35	36.51	0.45	46.95
Junio	148.50	0.70	103.95	0.70	103.95	0.70	103.95	0.70	103.95	0.75	111.38
Julio	169.39	1.10	186.33	0.90	152.45	1.15	194.80	1.10	186.33	1.00	169.39
Agosto	152.55	0.90	137.30	0.75	114.42	0.90	137.30	0.50	76.28	0.90	137.30
Septiembre	102.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Octubre	53.88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Noviembre	23.19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diciembre	13.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	925.89	-	479.74	-	417.76	-	483.00	-	403.07	-	465.01

Fuente: elaboración propia.

Tabla nº 13: necesidades netas de agua de riego de los cultivos a nivel de familia expresadas en mm/mes.

	Solanáceas de fruto			Cucurbitáceas			Raíces y tubérculos			Leguminosas			Otras hortalizas		
	ETc (mm/mes)	Pe (mm/mes)	NN (mm/mes)	ETc (mm/mes)	Pe (mm/mes)	NN (mm/mes)	ETc (mm/mes)	Pe (mm/mes)	NN (mm/mes)	ETc (mm/mes)	Pe (mm/mes)	NN (mm/mes)	ETc (mm/mes)	Pe (mm/mes)	NN (mm/mes)
Enero	-	17.42	-	-	17.42	-	-	17.42	-	-	17.42	-	-	17.42	-
Febrero	-	10.52	-	-	10.52	-	-	10.52	-	-	10.52	-	-	10.52	-
Marzo	-	12.62	-	-	12.62	-	-	12.62	-	-	12.62	-	-	12.62	-
Abril	-	23.78	-	-	23.78	-	-	23.78	-	-	23.78	-	-	23.78	-
Mayo	52.16	34.88	17.28	46.95	34.88	12.07	46.95	34.88	12.07	36.51	34.88	1.63	46.95	34.88	12.07
Junio	103.95	15.56	88.39	103.95	15.56	88.39	103.95	15.56	88.39	103.95	15.56	88.39	111.38	15.56	95.82
Julio	186.33	10.34	175.99	152.45	10.34	142.11	194.80	10.34	184.46	186.33	10.34	175.99	169.39	10.34	159.05
Agosto	137.30	8.30	129.00	114.42	8.30	106.12	137.30	8.30	129.00	76.28	8.30	67.98	137.30	8.30	129.00
Septiembre	-	12.02	-	-	12.02	-	-	12.02	-	-	12.02	-	-	12.02	-
Octubre	-	27.38	-	-	27.38	-	-	27.38	-	-	27.38	-	-	27.38	-
Noviembre	-	20.36	-	-	20.36	-	-	20.36	-	-	20.36	-	-	20.36	-
Diciembre	-	16.04	-	-	16.04	-	-	16.04	-	-	16.04	-	-	16.04	-
Total	479.74	209.22	410.66	417.76	209.22	348.68	483.00	209.22	413.92	403.07	209.22	333.99	465.01	209.22	395.93

Fuente: elaboración propia.

Tras calcular las necesidades netas de agua de riego para los cultivos que forman la alternativa, sin establecer la proporción de cultivos que la forman, se procede a calcular los consumos netos de la alternativa de cultivo planteada en mm/mes.

Tabla nº 14: necesidades netas de agua de riego de los cultivos a nivel de familia expresadas en mm/mes, calculadas sobre la alternativa de cultivo propuesta.

	Necesidades netas de agua de riego (mm/mes)					
	Solanáceas de fruto 30%	Cucurbitáceas 10%	Raíces y tubérculos 25%	Leguminosas 20%	Otras hortalizas 15%	Total 100%
Enero	-	-	-	-	-	-
Febrero	-	-	-	-	-	-
Marzo	-	-	-	-	-	-
Abril	-	-	-	-	-	-
Mayo	5.18	1.21	3.02	0.33	1.81	11.54
Junio	26.52	8.84	22.10	17.68	14.37	89.51
Julio	52.80	14.21	46.11	35.20	23.86	172.18
Agosto	38.70	10.61	32.25	13.60	19.35	114.51
Septiembre	-	-	-	-	-	-
Octubre	-	-	-	-	-	-
Noviembre	-	-	-	-	-	-
Diciembre	-	-	-	-	-	-
Total	123.20	34.87	103.48	66.80	59.39	387.73

Fuente: elaboración propia.

Una vez calculadas las necesidades netas de agua de riego de la alternativa de cultivo planteada, expresadas en mm/mes, se calculan las necesidades netas en m³/ha·mes. Para ello se tiene en cuenta que la equivalencia de 1 mm es de 10 m³/ha.

Tabla nº 15: necesidades netas de agua de riego expresadas en m³/ha·mes, calculadas sobre la alternativa de cultivo propuesta.

	Necesidades netas de agua de riego (m ³ /ha·mes)					
	Solanáceas de fruto 30%	Cucurbitáceas 10%	Raíces y tubérculos 25%	Leguminosas 20%	Otras hortalizas 15%	Total 100%
Enero	-	-	-	-	-	-
Febrero	-	-	-	-	-	-
Marzo	-	-	-	-	-	-
Abril	-	-	-	-	-	-
Mayo	51.85	12.07	30.16	3.27	18.10	115.44
Junio	265.18	88.39	220.98	176.79	143.73	895.07
Julio	527.96	142.11	461.14	351.98	238.57	1721.76
Agosto	387.00	106.12	322.50	135.95	193.50	1145.07
Septiembre	-	-	-	-	-	-
Octubre	-	-	-	-	-	-
Noviembre	-	-	-	-	-	-
Diciembre	-	-	-	-	-	-
Total	1231.99	348.68	1034.79	667.98	593.90	3877.34

Fuente: elaboración propia.

Teniendo en cuenta la superficie cultivable que poseen los huertos, que es de 1726.23 m², es decir, 0.172623 ha. Así los m³ de agua necesaria para regar todos los huertos durante un año diferenciándose cada mes, se expresan en la siguiente tabla.

Tabla nº 16: necesidades netas de agua de riego expresadas en m³/mes, calculadas sobre la alternativa de cultivo propuesta y la superficie real cultivable.

	Necesidades netas de agua de riego (m ³ /mes)					
	Solanáceas de fruto 30%	Cucurbitáceas 10%	Raíces y tubérculos 25%	Leguminosas 20%	Otras hortalizas 15%	Total 100%
Enero	-	-	-	-	-	-
Febrero	-	-	-	-	-	-
Marzo	-	-	-	-	-	-
Abril	-	-	-	-	-	-
Mayo	8.95	2.08	5.21	0.56	3.12	19.93
Junio	45.78	15.26	38.15	30.52	24.81	154.51
Julio	91.14	24.53	79.60	60.76	41.18	297.22
Agosto	66.80	18.32	55.67	23.47	33.40	197.66
Septiembre	-	-	-	-	-	-
Octubre	-	-	-	-	-	-
Noviembre	-	-	-	-	-	-
Diciembre	-	-	-	-	-	-
Total	212.67	60.19	178.63	115.31	102.52	669.32

Fuente: elaboración propia.

6. GARANTÍA DE LAS NECESIDADES NETAS

La adopción de unas determinadas necesidades netas mensuales necesita previamente de una decisión sobre cuál es la garantía que se desea tener en el servicio; es decir, cual es la probabilidad de que determinada necesidad neta de agua, que se fija como típica, sea superada debido a los factores climáticos.

Es obvio que en demandas de agua para riego no se puede planificar con el fin de obtener una garantía absoluta, pero una inversión tal como la que supone la puesta en riego de una zona agrícola debe estar protegida en alguna medida de las eventualidades y aleatoriedades del clima.

En definitiva, resulta que cuanto mayores son las dotaciones de riego previstas, y por lo tanto los volúmenes de agua reservados, mayor seguridad se tendrá en el servicio (es decir mayor número de veces se podrá suministrar a las plantas todo el agua que necesitan). Pero por otro lado si, como es frecuente, los recursos hidráulicos totales son limitados, menor superficie total de tierra se podrá regar.

Teniendo en cuenta sin embargo que la producción de un cultivo disminuye porcentualmente cuando el volumen de agua que se suministra no es toda la que necesita, resulta que de sus necesidades netas teóricamente sería posible determinar la producción del cultivo, que es lo que interesa. Así, se estudiaría dicha producción cuando se regara con un porcentaje menor que el de las necesidades totales de la planta, y de esta manera se podría extender la superficie regada hasta donde permitan los recursos hidráulicos totales disponibles.

La carencia de datos suficientemente fiables a este respecto hace que, hoy por hoy, el tema se resuelva admitiendo un valor para la garantía en el servicio, es decir, de la probabilidad de que las necesidades netas no sean superadas, y que normalmente se suele fijar en función del tipo de cultivo y de las circunstancias de la zona regable.

En el caso que nos ocupa se han tomado unas necesidades netas anuales relativamente altas, en consonancia con el valor de los cultivos a regar y con la necesidad de garantizar el riego de los frutales, correspondientes a una garantía de

suministro del 90%. Garantías más altas conducen, por el carácter asintótico de la curva, a valores excesivos y por otra parte, no debe olvidarse que se están considerando necesidades netas, a las cuales se aplicarán luego unos coeficientes de eficacia que las elevan notablemente. Lógicamente, en años desfavorables puede contarse con una mejora de dichos coeficientes de eficacia debido al uso racional que impone la escasez, y minimizar el déficit.

En relación con los consumos netos de la alternativa calculados en el punto 5, y desarrollados a partir del cálculo de la evapotranspiración por la media de los cuatro métodos estudiados, es importante recordar que utilizando los diferentes métodos de cálculo para la evapotranspiración las necesidades netas resultan del orden del 10 % más bajo. Con el objetivo de no tomar valores demasiado conservadores, se minorarán dichos consumos netos en un 10% respecto a los calculados según lo desarrollado en el punto 5 del presente anexo.

Respecto a estas necesidades netas, se aplicará una garantía de suministro del 90%. Estas necesidades netas medias con garantía de suministro (GS) del 90% medidas en m³/ha se muestran en la siguiente tabla.

Tabla nº 17: necesidades netas medias de agua de riego con garantía de suministro (GS) del 90 % expresadas en m³/mes, calculadas sobre la alternativa de cultivo propuesta y la superficie real cultivable.

	Necesidades medias	Necesidades con GS del 90%
Enero	-	-
Febrero	-	-
Marzo	-	-
Abril	-	-
Mayo	17,94	16,15
Junio	139,06	125,15
Julio	267,50	240,75
Agosto	177,89	160,10
Septiembre	-	-
Octubre	-	-
Noviembre	-	-
Diciembre	-	-
Total	602,39	542,15

Fuente: elaboración propia.

7. NECESIDADES BRUTAS DE AGUA DE RIEGO

Una vez conocidas las necesidades netas de riego, hay que valorar la eficacia en la aplicación del riego. Tradicionalmente, se admite una eficacia en la aplicación del riego entre el 80% y el 95%, teniendo en cuenta que la aplicación del riego se efectuará mediante riegos de alta frecuencia.

Normalmente en este tipo de riego se considera que no toda la superficie se moja, y las necesidades vienen dadas por la expresión

$$N. B. = ET \frac{Ps}{100} + 0,15 \left[1 - \frac{Ps}{100} \right]$$

Donde:

ET = Evapotranspiración en mm.

Ps = % superficie sombreada.

El segundo término de la ecuación se debe al efecto oasis.

Para el caso particular de la zona, se considera que la superficie sombreada es el 90%, debido a que al tratarse de cultivos intensivos se acabará ocupando casi la totalidad del terreno y por ello las necesidades brutas se obtendrán de la aplicación del coeficiente de eficacia.

Se admitirá un coeficiente de eficacia en la aplicación del 85%, y en consecuencia las necesidades brutas de agua serán las que se pueden ver en la siguiente tabla, expresadas en m³/ha.

Tabla nº 18: necesidades brutas de agua de riego expresadas en m³/mes, calculadas sobre la alternativa de cultivo propuesta y la superficie real cultivable.

	Necesidades medias	Necesidades brutas
Enero	-	-
Febrero	-	-
Marzo	-	-
Abril	-	-
Mayo	16,15	19,00
Junio	125,15	147,24
Julio	240,75	283,24
Agosto	160,10	188,35
Septiembre	-	-
Octubre	-	-
Noviembre	-	-
Diciembre	-	-
Total	542,15	637,83

Fuente: elaboración propia.

Se adoptarán como necesidades medias brutas de la alternativa la cantidad de 637,83 m³/año.

La tabla anterior muestra los m³ de agua de riego necesaria al mes durante todo el año, siendo el total necesario al año 637.83 m³. Esta determinación de m³ de agua de riego necesaria determina las dimensiones que deberán tener el depósito y la instalación de riego.

Para conocer la capacidad que deberá tener el depósito, se deberá tener en cuenta el caso más desfavorable, es decir, en el que más necesidades hídricas existan. Para ello, el mes que más cantidad de agua requiere es julio. Haciendo cálculos de la totalidad de agua que requiere el mes entre el número de días de este, se obtienen unas necesidades hídricas de 9.14 m³ de agua al día, es decir, 9.140 litros de agua. Con esta magnitud de agua, el depósito que se instalaría sería de 10.000 litros, para cubrir con creces las necesidades hídricas necesarias al día.

ANEXO N° 5: SISTEMA DE RIEGO

1. INTRODUCCIÓN

El diseño de abastecimiento de agua de riego en los huertos se proyecta según las necesidades hídricas para el correcto desarrollo de las plantas cultivadas en dichas parcelas. Este suministro consiste en un sistema de riego diseñado mediante la disposición de una toma de agua individual en cada huerto, cuyo dimensionamiento va a ser proyectado, donde se conectará una manguera propia del usuario con la que distribuirá el agua por la parcela según sean las necesidades. Además de la conexión de la manguera citada, también se puede acoplar el sistema de riego por goteo que cada usuario estime oportuno.

Como se ha citado, el diseño del dimensionamiento del sistema de riego se calcula en función de las necesidades de agua de los cultivos calculadas previamente que se prevén para los momentos de mayor necesidad hídrica, es decir, para los meses de verano, en especial para el mes de julio que es el más caluroso y de mayores necesidades.

El abastecimiento de agua se realiza desde un canal de riego que llega a la parcela de los huertos, el cual se inicia en el río Ucero a la altura del pueblo de Barcebalejo, situado aguas arribas del Burgo de Osma. Como se ha estudiado, éste agua es perfectamente apta para el riego al poseer buenos parámetros de calidad.

El citado canal tiene su caudal interrumpido, debido a que es una bifurcación de otro superior de mayor caudal y longitud, que es el que se inicia en el río Ucero mediante una presa. Según esto, para la llegada de agua por el canal de riego hasta la parcela de los huertos, es necesario abrir una compuerta en el canal superior, la cual deja paso al agua hacia el canal inferior que es el que llega a la parcela de los huertos. Este aspecto será influyente en el diseño del sistema de riego, como previamente se observará.

Una vez conocidas las condiciones del agua de riego disponible en la parcela, se deduce la necesidad del almacenamiento del agua con el objetivo de no tener que abrir la compuerta situada en el canal superior cada vez que se necesite regar y también para el mayor aprovechamiento del agua al evitar la práctica del riego a manta y realizarse riegos localizados mediante una manguera o sistema de goteo conectado a la boca de riego. Por tanto se ha previsto la colocación de un depósito para el agua de riego en el cual se almacene y se pueda realizar un consumo con plena disposición y sin ninguna operación de apertura de compuertas ni otras labores.

A partir del depósito de agua de riego se realiza el dimensionado de una serie de tuberías que reparten el agua de riego por todos los huertos, equipándose cada huerto con una toma de agua, como se ha citado anteriormente. Cada toma de agua estará enterrada en el suelo protegida por una arqueta de polipropileno.

A los pasos descritos, se une la necesidad de la existencia de una bomba succionadora la cual bombee el agua desde el canal de riego hasta el depósito; asimismo se da la necesidad de un grupo de presión, el cual impulse el agua con un caudal continuo y homogéneo desde el depósito por toda la red de tuberías hasta las tomas de agua situadas en cada huerto. La presión con la que llega el agua a cada toma se ha impuesto en 20 m.c.a., es decir, 2 kg/cm^2 , impulso suficiente para el riego mediante manguera o sistema de goteo.

2. CARACTERÍSTICAS DEL CANAL DE RIEGO

El canal de riego, como ya se ha citado anteriormente, proporciona agua a la parcela en los momentos en los que se abre la compuerta del canal superior que le abastece. El caudal que suministra en los momentos de apertura está determinado que es:

$$\text{Caudal} = \text{Velocidad} * \text{Sección}$$

$$\text{Velocidad} = 0,3 \text{ m/s}$$

Sección = Ancho * Profundidad

$$\text{Sección} = 0,3 * 0,2 = 0,06 \text{ m}^2$$

$$\text{Caudal} = 0,3 * 0,06 = 0,018 \text{ m}^3/\text{s} = 64,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

Debido a que la compuerta no puede estar siempre abierta, los momentos en los que se abra serán para aprovechar el agua que llegue hasta la parcela de los huertos. Para acumular el agua de riego al final del canal que llega a la parcela y así facilitar la succión de la bomba, se va a realizar un pozo de almacenamiento.

Ver Plano N° 8: Sistema de bombeo.

Las operaciones que se van a seguir para la realización de este pozo de almacenamiento son la excavación de un pozo de 0,8x0,8x1,0 m. En la base del interior del pozo se va a colocar una losa de 15 cm de espesor de hormigón armado, seguidamente un tubo de hormigón armado de 60 cm \varnothing y de 100 cm de longitud unido con cemento a la loseta previamente establecida, sobresaliendo así el tubo 15 cm del nivel del suelo. El espacio entre este tubo y la pared del pozo excavado se va a rellenar con tierra propia de la excavación. En el interior de este tubo instalado, se va a colocar de manera concéntrica otro tubo de 40 cm \varnothing y de 90 cm de longitud, calzado en la loseta de hormigón con ladrillos, de manera que quede entre la loseta de hormigón y el tubo una separación de 10 cm, la cual facilite el paso del agua por abajo al interior de este segundo tubo e impida el paso de impurezas, sobresaliendo así este segundo tubo 15 cm del nivel del suelo.

El mecanismo según el que se crea este pozo de almacenamiento, consiste en la llegada del agua del canal de riego hasta la zona que queda entre los dos tubos instalados. Para lo cual, será necesaria la realización de algún rebaje o elemento de conexión entre el canal de riego que llega a la parcela y el tubo de mayor diámetro colocado, de manera que toda el agua que llega por el canal de riego se introduzca en el pozo de almacenamiento creado. Además, se realizará la colocación de un tubo con función de sobrero para el evacuado del agua que exceda la capacidad del pozo de almacenamiento, vertiéndose esta agua fuera de la infraestructura.

La finalidad del pozo de abastecimiento creado se basa en el almacenamiento de un volumen de agua que permita su extracción de manera correcta por la bomba, estando además el agua libre de sedimentos e impurezas.

3. CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO DE AGUA DE RIEGO

Como se ha citado, debido a la discontinuidad de caudal que llega a la parcela, a la eficiencia del aprovechamiento del agua y para la facilidad del riego por parte de los usuarios, se ha decidido la colocación de un depósito que almacene el agua de riego y proporcione un caudal homogéneo y disponible de manera continua para la oferta existente en los momentos de riego.

El dimensionamiento del depósito para el agua de riego se ha realizado según las necesidades hídricas que tienen las plantas cultivadas en los huertos en el periodo de máxima necesidad, el cual corresponde a julio, ver Anexo N° 4: Necesidades de agua de los cultivos. Según estas necesidades, que ascienden a un consumo de 9.140 litros al día, la capacidad de almacenamiento de agua del depósito que se va a instalar asciende a la cantidad de 10.000 litros. Este ligero incremento de la capacidad del depósito respecto a las necesidades de agua, se debe a la disponibilidad de los depósitos en el mercado que tienen capacidades ya establecidas, y a que es beneficiosa una mayor existencia de agua disponible en el depósito sobre la cual había sido calculada según consumos estrictos.

El depósito está dotado de orificio superior de llenado de 80 mm de diámetro, y de conexión de 50 mm de diámetro nominal en la base para su conexión a la red de distribución de riego. Además, en el depósito de agua de riego también existen unos niveles de máximo y mínimo los cuales marcan la cantidad de agua existente en él en cada momento. La colocación de este sobre la losa de hormigón instalada se realiza mediante una estructura metálica la cual tiene una altura de 1,5 m. Debajo del depósito y aprovechando la estructura metálica se colocarán los pertinentes equipos de bombeo.

La forma de llenado del depósito de agua de riego se ha diseñado mediante una bomba succionadora, alimentada por un grupo electrógeno a gasoil. Esta bomba se va a

accionar manualmente para el llenado del depósito, debido a que solo se puede accionar en los momentos en los que se abra la compuerta del canal de riego superior y así circule el agua por el canal de riego que llega a la parcela y se produzca el llenado del pozo de almacenamiento, desde donde se realiza la succión del agua.

Además de la bomba, los restantes elementos en la conducción del agua son tuberías de aspiración e impulsión construidas en PVC T-6 de diferentes diámetros, y válvulas y piezas especiales las cuales se dispondrán según el diseño previsto.

4. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE TOMAS DE AGUA COLOCADAS EN LOS HUERTOS

Una vez dimensionado el depósito de riego sigue el diseño del sistema de distribución que conduzca dicho agua hasta cada huerto, de manera que se coloque una toma de agua individualizada en cada uno, con la cual se disponga de agua para realizar el riego en el momento requerido.

Este sistema de riego es diferente e independiente del sistema de llenado del depósito de agua debido a que no se realiza de forma manual, sino que se dispone un grupo de presión el cual se acciona de forma automática cuando se produce la demanda desde cualquier toma de agua de los huertos. Este grupo de presión se encarga de la impulsión del agua por el circuito diseñado con la finalidad de conseguir la presión adecuada en cada salida, que se ha fijado es de 2 kg/cm^2 . Así, aparte de este grupo de presión, los restantes elementos en la conducción del agua son una tubería de aspiración que va desde el depósito hasta la bomba, y un conjunto de tuberías que se disponen por la red de huertos, variando sus diámetros en función del caudal que tengan que conducir, construidas en PVC T-6, y válvulas y piezas especiales que se dispondrán según el diseño previsto.

5. CALCULO DEL SISTEMA DE LLENADO DEL DEPÓSITO

El sistema de llenado del depósito se divide en dos fases, la de aspiración, desde el canal hasta la bomba, y la de impulsión, desde la bomba hasta el depósito. Así se tratan estos dos tramos independientemente.

El diseño de dicho sistema de llenado se presenta en el Plano N° 8: Sistema de bombeo. El agua disponible del canal de riego son 64,8 m³/h, como se ha citado anteriormente, de los cuales se van a utilizar 20 m³/h para el sistema de riego. La altura de aspiración existente es de 1 m, y el desnivel geométrico es de 3 m.

Los cálculos necesarios se indican a continuación.

Tabla n° 1: pérdidas de carga del conjunto de aspiración.

Pieza	Perdida de carga (m)
1 válvula de pie	15
1 codo 90°	5
1 reducción	5
1 tubo aspiración	3
Total	28

Fuente: elaboración propia.

Según la tabla de cálculo de tubería, se muestra que para el caudal de 20 m³/h la tubería de aspiración es de 80 mm Ø, con una J= 2,2 % y una velocidad de V= 1,17 m/s. Por lo tanto la pérdida de carga en la aspiración es:

$$\frac{28 * 2,2}{100} = 0,62 \text{ m. c. a.}$$

Tabla n° 2: pérdidas de carga del conjunto de impulsión.

Pieza	Perdida de carga (m)
2 ampliación	10
4 codo 90°	20
1 válvula antiretorno	10
1 válvula de paso	5
1 tubo impulsión	4
Total	49

Fuente: elaboración propia.

Según la tabla de cálculo de tubería, se muestra que para el caudal de 20 m³/h la tubería de impulsión es de 70 mm Ø, con una J= 4,2 % y una velocidad de V= 1,54 m/s. Por lo tanto la pérdida de carga en la aspiración es:

$$\frac{49 * 4,2}{100} = 2,06 \text{ m. c. a.}$$

Tabla nº 3: cálculos hidráulicos del tramo canal de riego-depósito de riego.
Fuente: elaboración propia.

CALCULOS HIDRÁULICOS TRAMO CANAL DE RIEGO-DEPÓSITO DE RIEGO								
	Tramo	Q (m ³ /h)	Longitud (m)	Ø (mm)	J (%)	V (m/s)	Pérdida de carga	
							Tramo	Al origen
Grupos de bombeo	Aspiración	20	-	-	-	-	0,62	0,62
	Impulsión	20	-	-	-	-	2,06	2,68
Pérdida de carga en piezas especiales								1,5
Altura de aspiración								1
Desnivel geométrico								3
Presión de trabajo								10
Altura manométrica (Hm)								18,18

Así una vez conocida la altura manométrica (Hm) cuyo valor es 18,18 m.c.a., se pasa a calcular la bomba.

La bomba elegida es el modelo “IR” de la casa “Saer” cuyas características se exponen a continuación.



IR

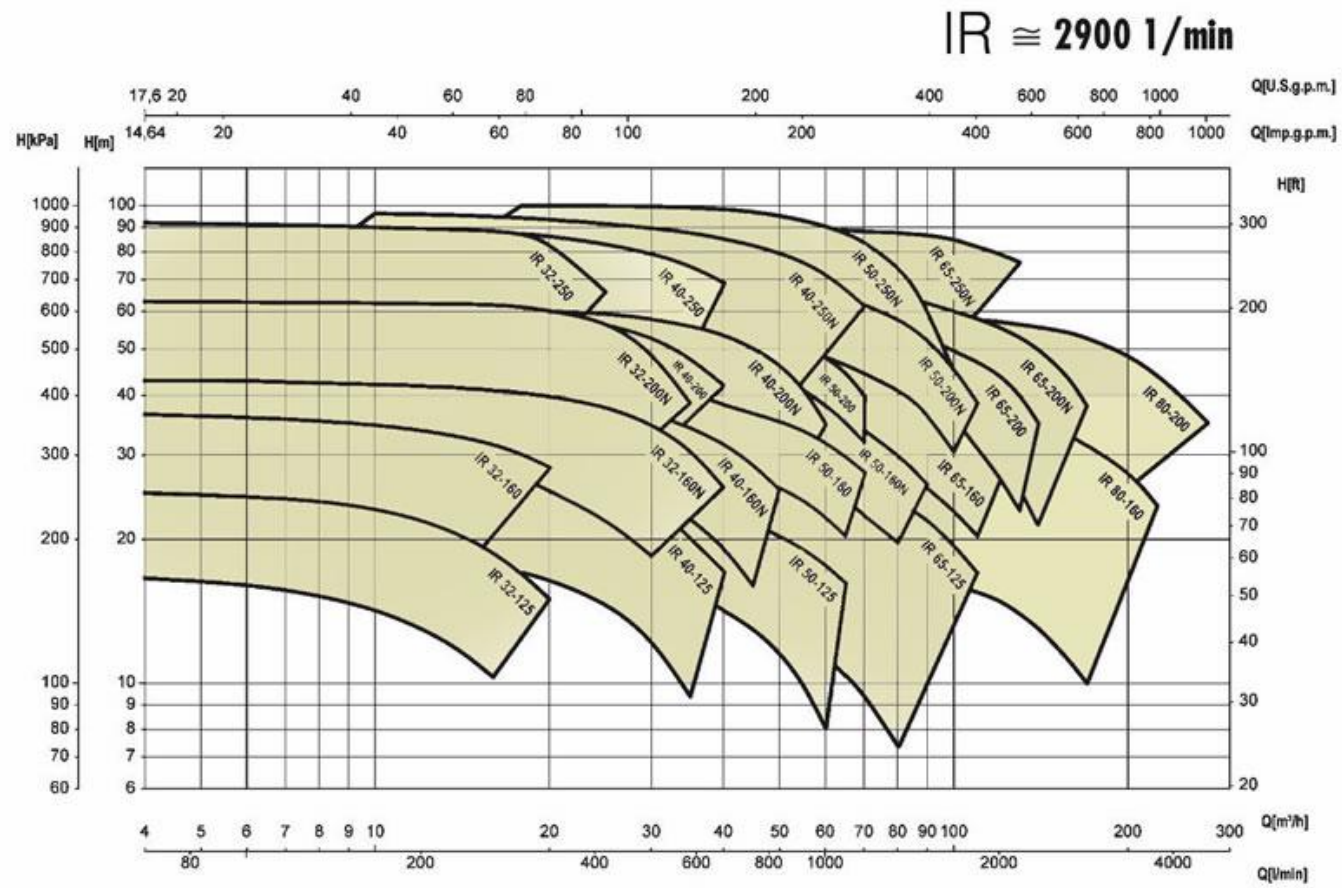
ELECTROBOMBAS CENTRIFUGAS MONOBLOC NORMALIZADAS

APLICACIONES Sistemas de recirculación, calefacción, aire acondicionado, recuperación de calor, instalaciones de abastecimiento hídrico, grupos de presurización. 2 Poles - 50 Hz.

MATERIALES: hierro fundido EN-GJL-250, acero inoxidable AISI 316, bronce marino G-CuSn10.

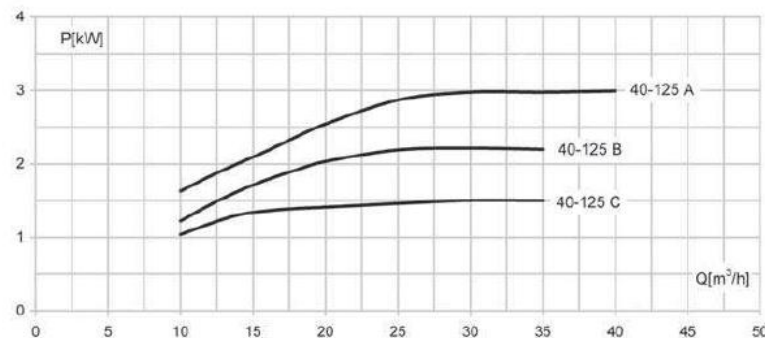
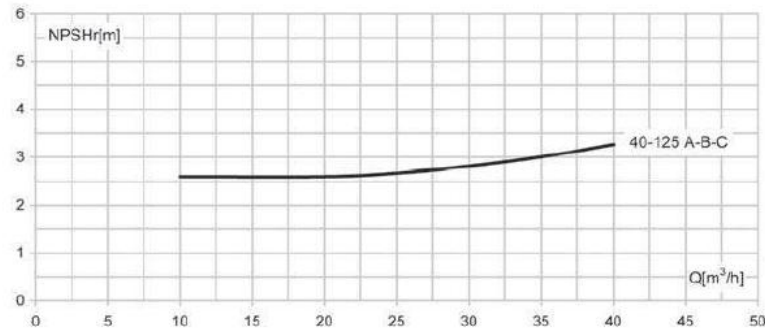
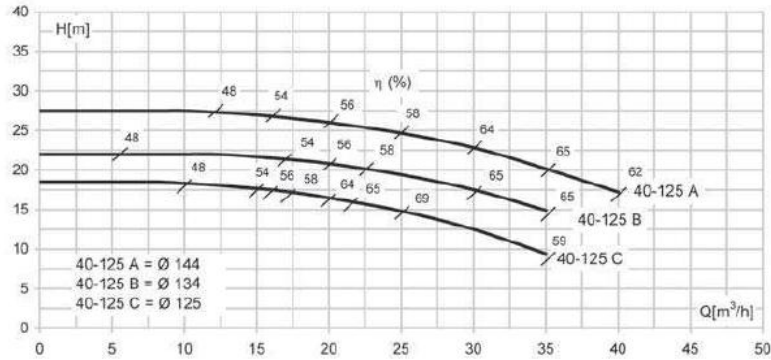
▶ Max Caudal: **275** m³/h ▶ Max Altura manométrica: **100,5** m ▶ Potencia: **0,75÷37** kW

Así, según los requerimientos de la instalación, que son un caudal (Q) de 20 m³/h y una altura manométrica (H_m) de 20 m.c.a., el modelo de la bomba a instalar es el IR 40-125.





Tipo Type - Tipo - Type - Тип - Типо	Taglia Size - Tamaño - Taille - Größe - Tamanho	n
IR / NCB	40 - 125	2900 1/min



	40-125A	40-125B	40-125C
IR	✓	✓	✓
NCB	✓	✓	✓

Dentro de este modelo el tipo a instalar es el 40-125 B, del cual se expresan el caudal, la altura manométrica, el rendimiento, la capacidad de absorción de la bomba y la potencia consumida.

Se observa que en nuestro caso la potencia consumida durante el funcionamiento es de 2 kW.

6. CALCULO DEL SISTEMA DE TOMAS DE AGUA COLOCADAS EN LOS HUERTOS

El diseño de colocación de tomas de agua se crea conforme a la disposición de los huertos en el plano y con la condición de la instalación de una toma en cada huerto. Así, según las condiciones citadas, la forma de distribución de las tomas de agua se diseña buscando el objetivo de recorrer con la tubería la mínima distancia, con lo cual se disminuyen las pérdidas de carga. De esta manera el diseño que se ha realizado se muestra en el Plano N° 7: Sistema de riego: Distribución del agua a las parcelas.

Según este diseño se va a realizar el estudio hidráulico en el que se determinan los correspondientes cálculos hidráulicos que se basan en los diámetros de tubería, caudales, pérdidas de carga y velocidades existentes en cada tramo. Así según el diseño expuesto se va a calcular la mayor pérdida de carga existente en el circuito, es decir, el rozamiento del líquido contra la pared del tubo, que será máxima en el punto que se encuentre a la mayor distancia, si bien también influyen otros parámetros. En este caso, ante la duda del tramo con mayor pérdida de carga, debido a que puede ser el tramo 1-M' o bien el 1-A'', se va a comprobar la pérdida de carga para cada uno de estos.

La consideración de estos tramos va a ser de tubería principal los tramos 1-2 y 2-3, y tubería secundaria los restantes tramos, en los cuales el caudal que circula en los dos extremos de la tubería no es el mismo. La tubería en la que se realiza la totalidad de la instalación es de PVC T-6. El caudal de cada toma de agua se establece en 1,5 m³/h.

Para que exista una correcta presión en el circuito que origine la llegada del agua a cada toma de agua con una presión adecuada, existe la necesidad de colocar un grupo de presión, el cual impulse el agua por todo el circuito diseñado. Este se determinará más adelante según las condiciones que debe cumplir.

A continuación se determinan los cálculos hidráulicos del sistema de tomas de agua.

Tabla nº 4: pérdidas de carga del conjunto de aspiración.

Pieza	Perdida de carga (m)
4 codo 90°	20
1 ampliación	5
1 reducción	5
1 tubo aspiración	2
Total	32

Fuente: elaboración propia.

Según la tabla de cálculo de tubería, se muestra que para el caudal de 36 m³/h la tubería de aspiración es de 100 mm Ø, con una J= 2% y una velocidad de V= 1,29 m/s. Por lo tanto la pérdida de carga en la aspiración es:

$$\frac{32 * 2}{100} = 0,64 \text{ m. c. a.}$$

Tabla nº 5: pérdidas de carga del conjunto de impulsión.

Pieza	Perdida de carga (m)
1 ampliación	5
1 válvula antiretorno	10
1 válvula compuerta	5
1 tubo impulsión	1
Total	21

Fuente: elaboración propia.

Según la tabla de cálculo de tubería, se muestra que para el caudal de 36 m³/h la tubería de impulsión es de 90 mm Ø, con una J= 3,5% y una velocidad de V= 1,58 m/s. Por lo tanto la pérdida de carga en la aspiración es:

$$\frac{21 * 3,5}{100} = 0,74 \text{ m. c. a.}$$

Una vez calculadas las pérdidas de carga del grupo de presión, se calculan las pérdidas de carga de las conducciones.

A continuación se calcula la pérdida de carga del tramo 1-A''.

Tabla nº 6: pérdida de carga en la tubería secundaria del tramo 1-A''.

Tramo	Nº Salidas	Q (m ³ /h)	∅ (mm)	J (%)	V (m/s)	Longitud (m)	Jt (m)
A''-A	1	1,5	32	1,35	0,8	1	0,01
A-B	1	1,5	32	1,35	0,8	5	0,07
B-C	2	3	32	5,5	1,3	5	0,28
C-D	4	6	40	6	1,6	5	0,30
D-E	6	9	50	4	1,5	5	0,20
E-F	8	12	63	2	1,25	5	0,10
F-G	10	15	63	3	1,5	5	0,15
G-H	12	18	75	1,7	1,3	5	0,09
H-I	14	21	75	2,2	1,45	5	0,11
I-J	16	24	75	3	1,7	5	0,15
J-K	18	27	90	1,5	1,4	5	0,08
K-L	20	30	90	1,8	1,5	1	0,02
Total: 1,56 m.c.a.							

Fuente: elaboración propia.

Tabla nº 7: cálculos hidráulicos del tramo 1-A''.

CÁLCULOS HIDRÁULICOS TRAMO 1-A''								
	Tramo	Q (m ³ /h)	Longitud (m)	∅ (mm)	J (%)	V (m/s)	Pérdida de carga	
							Tramo	Al origen
Tuberías de conducción	1-2 ≡ 1-L	36	12	90	2,6	1,8	0,31	0,31
	Tubería secundaria (L-A'')	30	-	-	-	-	1,56	1,87
Grupos de bombeo	Aspiración						0,64	2,51
	Impulsión						0,74	3,25
Pérdida de carga en piezas especiales								1,5
Altura de aspiración								-
Desnivel geométrico								-
Presión de trabajo								20
Altura manométrica (Hm)								24,75

Fuente: elaboración propia.

A continuación se calcula la pérdida de carga del tramo 1-M'.

Tabla nº 8: pérdida de carga en la tubería secundaria del tramo 1-M'.

Tramo	Nº Salidas	Q (m ³ /h)	∅ (mm)	J (%)	V (m/s)	Longitud (m)	Jt (m)
M'-M	1	1,5	32	1,35	0,8	1	0,01
M-N	1	1,5	32	1,35	0,8	6	0,08
N-O	2	3	32	5,5	1,3	5	0,28
O-P	3	4,5	40	3,6	1,2	5	0,18
P-Q	4	6	40	6	1,6	1	0,06
Total: 0,61 m.c.a.							

Fuente: elaboración propia.

Tabla nº 9: cálculos hidráulicos del tramo 1-M'.

CÁLCULOS HIDRÁULICOS TRAMO 1-M'								
	Tramo	Q (m ³ /h)	Longitud (m)	∅ (mm)	J (%)	V (m/s)	Pérdida de carga	
							Tramo	Al origen
Tuberías de conducción	1-2	36	12	90	2,6	1,8	0,31	0,31
	2-3 ≡ 2-Q	6	20	40	6	1,6	1,20	1,51
	Tubería secundaria (Q-M')	6	-	-	-	-	0,61	2,12
Grupos de bombeo	Aspiración						0,64	2,76
	Impulsión						0,74	3,50
Pérdida de carga en piezas especiales								1,5
Altura de aspiración								-
Desnivel geométrico								-
Presión de trabajo								20
Altura manométrica (Hm)								25

Fuente: elaboración propia.

Tras la realización de estos cálculos se sabe cuál es el punto más desfavorable en el circuito diseñado, es decir, en el que existe mayor altura manométrica (Hm), que en este caso corresponde al tramo 1-M'. Seguidamente se va a determinar el grupo de presión necesario para vencer la pérdida de carga y proporcionar la presión adecuada en el circuito.

El grupo de presión elegido es el modelo "Hydro Solo E" de la casa "Grundfos" cuyas características se exponen a continuación. Cabe destacar que dicho grupo está equipado con una bomba y un calderín para abastecer de agua en los momentos de depresión. El funcionamiento de dicho sistema se basa en que automatiza el arranque de la bomba cuando existe una demanda de caudal.



Hydro Solo E



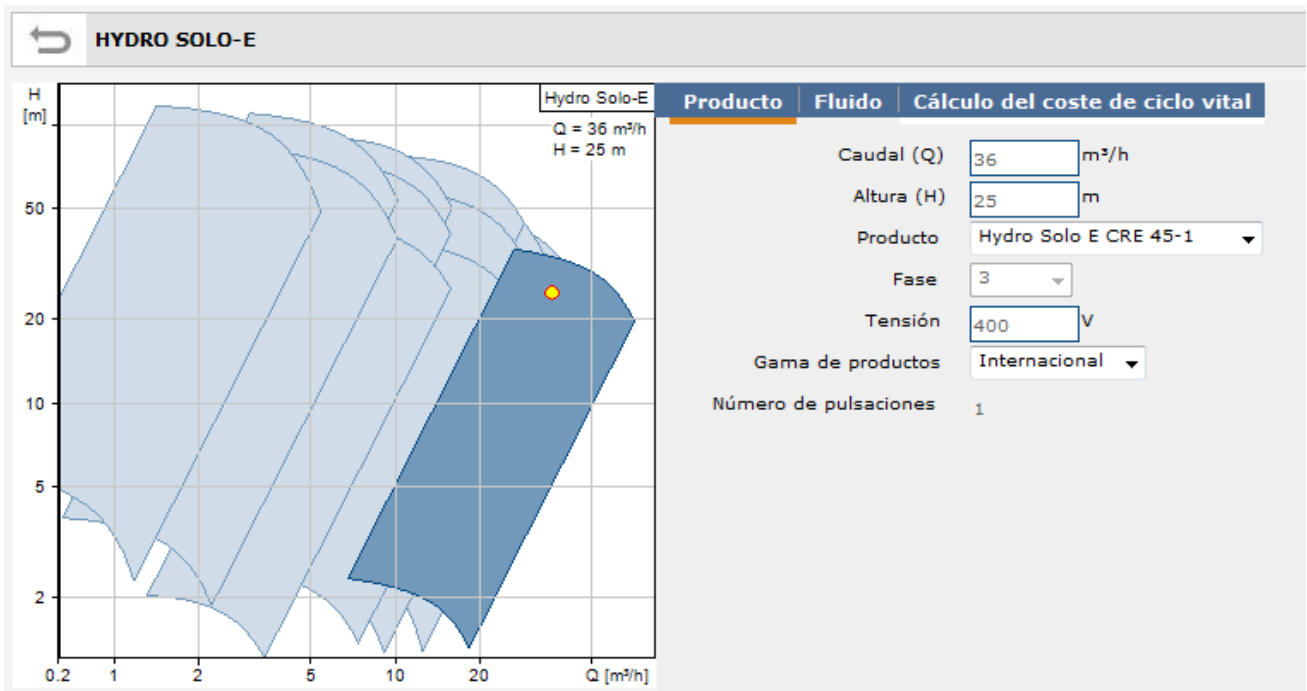
Datos técnicos

Caudal (Q): max. 58 m³/h

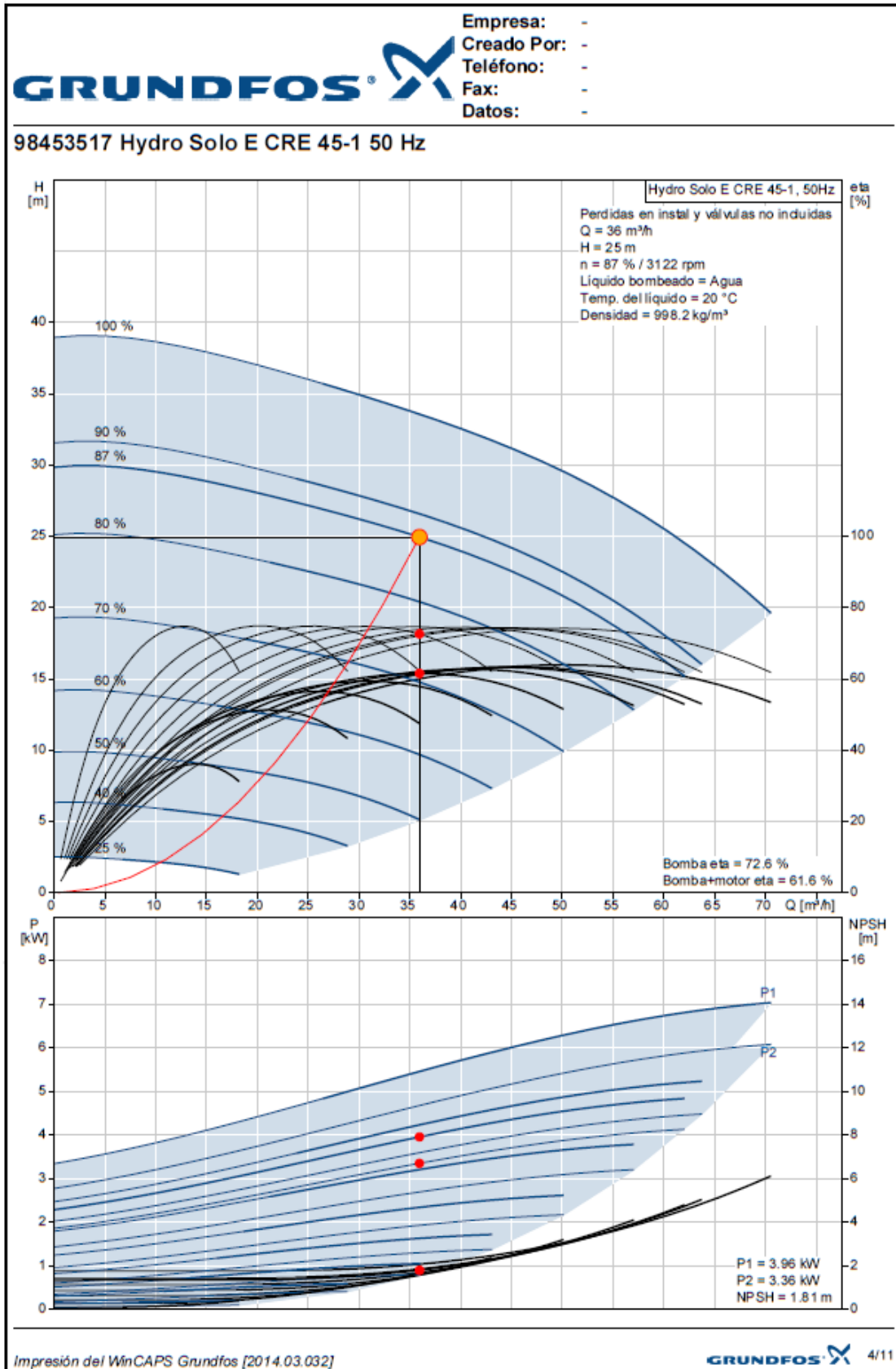
Altura (H) : max. 100 m

Temperatura del líquido: 5 - 70° C

Presión de funcionamiento: max. 10 bar



Según los requerimientos de la instalación, que son un caudal (Q) de 36 m³/h y una altura manométrica (Hm) de 25 m.c.a., las características del grupo de presión a instalar son el modelo Hydro Solo E CRE 45-1.





Descripción	Valor
Producto::	Hydro Solo E CRE 45-1 HQQE
Código::	98453517
Número EAN::	571 1495309367
Precio:	Bajo pedido
Técnico:	
Velocidad para datos de bomba:	3525 rpm
Caudal real calculado:	36 m³/h
Altura resultante de la bomba:	25 m
Impulsores:	1
Cierre:	HQQE
Bomba N°:	961 23403
	96123403
Etapas:	1
Materiales:	
Cuerpo hidráulico:	Fundición EN-JS1050 ASTM A48-30 B
Impulsor:	Acero inoxidable DIN W.-Nr. 1.4301 AISI 304
Instalación:	
Temperatura ambiental máxima:	40 °C
Presión de trabajo máxima:	10 bar
Tipo de brida:	DIN
Aspiración:	DN 80
Descarga:	DN 80
Presión:	10
Tamaño de la brida del motor:	FF265
Líquido:	
Líquido bombeado:	Agua
Rango de temperatura del líquido:	0 .. 70 °C
Temp. líquido:	20 °C
Densidad:	998.2 kg/m³
Viscosidad cinemática:	1 mm²/s
Datos eléctricos:	
Tipo de motor:	132SB
Potencia nominal - P2:	7.5 kW
Frecuencia de alimentación:	50 Hz
Tensión nominal:	3 x 380-480 V
Corriente nominal:	14,8-11,6 A
Cos phi - Factor de potencia:	0,94-0,95
Velocidad nominal:	480-3500 rpm
Grado de protección (IEC 34-5):	IP55
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
Protección del motor:	None
Motor N°:	85901308
Paneles control:	
Control type:	ME
Tanque:	
Volumen del depósito:	33 l
Otros:	
Peso neto:	133 kg
Peso bruto:	144 kg
Volumen:	0.6 m³
Gama de productos:	Intemacional

Tras conocer el caudal, la altura manométrica, el rendimiento, la capacidad de absorción de la bomba y la potencia consumida del modelo a instalar, se observa que en nuestro caso la potencia consumida durante el funcionamiento es de 4 kW.

Una vez caracterizado el grupo de presión a instalar, se continúa con el dimensionamiento de la totalidad de los tramos de tubería de los que consta el circuito, cuyas características se muestran a continuación.

Tabla nº 10: características de la tubería que forma el circuito.

Tramo	Nº Salidas	Q (m ³ /h)	Ø (mm)	J (%)	V (m/s)	Longitud (m)	Jt (m)
1-2	24	36	90	2,6	1,8	12	0,31
2-3	4	6	40	6	1,6	20	1,20
A-B	1	1,5	32	1,35	0,8	5	0,07
B-C	2	3	32	5,5	1,3	5	0,28
C-D	4	6	40	6	1,6	5	0,30
D-E	6	9	50	4	1,5	5	0,20
E-F	8	12	63	2	1,25	5	0,10
F-G	10	15	63	3	1,5	5	0,15
G-H	12	18	75	1,7	1,3	5	0,09
H-I	14	21	75	2,2	1,45	5	0,11
I-J	16	24	75	3	1,7	5	0,15
J-K	18	27	90	1,5	1,4	5	0,08
K-L	20	30	90	1,8	1,5	1	0,02
M-N	1	1,5	32	1,35	0,8	6	0,08
N-O	2	3	32	5,5	1,3	5	0,28
O-P	3	4,5	40	3,6	1,2	5	0,18
P-Q	4	6	40	6	1,6	1	0,06
A-A''	1	1,5	32	1,35	0,8	1	0,01
B-B''	1	1,5	32	1,35	0,8	1	0,01
C-C''	1	1,5	32	1,35	0,8	1	0,01
D-D''	1	1,5	32	1,35	0,8	1	0,01
E-E''	1	1,5	32	1,35	0,8	1	0,01
F-F''	1	1,5	32	1,35	0,8	1	0,01
G-G''	1	1,5	32	1,35	0,8	1	0,01
H-H''	1	1,5	32	1,35	0,8	1	0,01
I-I''	1	1,5	32	1,35	0,8	1	0,01
J-J''	1	1,5	32	1,35	0,8	1	0,01
K-K''	1	1,5	32	1,35	0,8	1	0,01
C-C'	1	1,5	32	1,35	0,8	3	0,04
D-D'	1	1,5	32	1,35	0,8	3	0,04
E-E'	1	1,5	32	1,35	0,8	3	0,04
F-F'	1	1,5	32	1,35	0,8	3	0,04
G-G'	1	1,5	32	1,35	0,8	3	0,04
H-H'	1	1,5	32	1,35	0,8	3	0,04
Í-I'	1	1,5	32	1,35	0,8	3	0,04
J-J'	1	1,5	32	1,35	0,8	3	0,04
K-K'	1	1,5	32	1,35	0,8	3	0,04
M-M'	1	1,5	32	1,35	0,8	1	0,01
N-N'	1	1,5	32	1,35	0,8	1	0,01
O-O'	1	1,5	32	1,35	0,8	1	0,01
P-P'	1	1,5	32	1,35	0,8	1	0,01

Fuente: elaboración propia.

El cálculo de necesidades de cada tipo de tubería para el sistema de tomas de agua colocadas en los huertos es el siguiente.

Tabla nº 11: necesidades de cada tipo de tubería.

Ø (mm)	Longitud (m)
32	63
40	31
50	5
63	10
75	15
90	18

Fuente: elaboración propia.

7. CÁLCULO DEL GRUPO ELECTRÓGENO PARA LA ALIMENTACIÓN DE LA BOMBA Y EL GRUPO DE PRESIÓN

El grupo electrógeno se elige en función de las necesidades que requieren la bomba y el grupo de presión. Estas necesidades se determinan por el consumo eléctrico absorbido en su funcionamiento y según estas se va a dimensionar el grupo electrógeno suponiendo el caso más desfavorable que es en el que están funcionando ambos elementos a la vez.

Como se ha citado, las potencias consumidas por la bomba y el grupo de presión son 2 y 4 kW respectivamente, lo que hace un total de 6 kW. Para proporcionar mayor seguridad en el abastecimiento eléctrico se va a aumentar en un 10 % la potencia requerida, así esta potencia ampliada hace un total de 6.6 kW.

El grupo electrógeno elegido en función de estas necesidades es el modelo “HZA3-10 T5” de la casa “Himoinsa” cuyas características se exponen a continuación.



Datos de Grupo

SERVICIO		PRP	STANDBY
Potencia	kVA	9,9	10,6
Potencia	kW	7,9	8,5
Régimen de Funcionamiento	r.p.m.	3.000	
Tensión Estándar	V	400	
Tensiones disponibles	V	400/230 V	
Factor de potencia	Cos Phi	0,8	

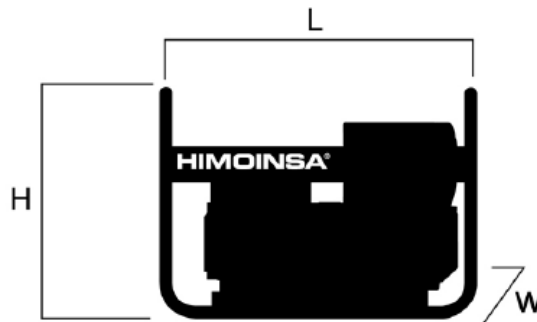
Especificaciones de Motor 3.000 r.p.m.

SERVICIO		PRP	STANDBY
Potencia Nominal	kW	9,3	10,1
Fabricante		HATZ	
Modelo		1D 81S	
Tipo de Motor		Diesel 4 tiempos	
Tipo de Inyección		Directa	
Tipo aspiración		Natural	
Clindros, número y disposición		1 - Vertical	
Diámetro x Carrera	mm	100 x 85	
Cilindrada total	L	0,667	
Sistema de refrigeración		Aire	
Especificaciones del aceite motor		CCMC-D4-D5-PD2/API CD-CE-CF-CG/SHPD	
Relación de compresión		20,5	
Consumo combustible Standby	l/h	3,17	
Consumo máximo de aceite a plena carga		1 % del consumo de combustible	
Cantidad de aceite máxima	L	1,9	
Regulador	Tipo	Mecánico	
Filtro de Aire	Tipo	Seco	

Alternador

DATOS GENERADOR SINCRONO		
Polos	Nº	2
Tipo de conexión (estándar)		Estrella - Serie
Tipo de acoplamiento		S-5 6,5"
Grado de protección aislamiento	Clase	Clase H
Grado de protección mecánica (según IEC-34-5)		IP21
Sistema de excitación		Autorregulado con escobillas
Regulador de tensión		Compound
Tipo de soporte		Monopalier
Sistema de acoplamiento		Disco Flexible
Tipo de recubrimiento		Estándar (Impregnación en vacío)

Dimensiones



Dimensiones y Peso		
(L) Largo	mm	940
(H) Alto	mm	680
(W) Ancho	mm	590
Volumen de embalaje máximo	m ³	0,38
(*) Peso con líquidos en radiador y carter	Kg	212
Capacidad del depósito	L	10

Según se observa, el grupo electrógeno elegido proporciona con creces las necesidades eléctricas requeridas de 6,6 kW por lo que es el adecuado para la instalación.

La puesta en funcionamiento del grupo electrógeno será de dos formas en función del aparato al que alimentar. Cuando se vaya a poner en marcha de forma manual la bomba para el llenado del depósito de agua de riego el grupo electrógeno se activará también de manera manual durante el llenado del depósito, y cuando se vaya a poner en marcha de forma automática el grupo de presión debido a la demanda de agua en alguna toma se activará también el grupo electrógeno de forma automática debido a que posee un mecanismo de encendido automático cuando existe demanda de tensión eléctrica por parte de este grupo de presión.

Así, en los momentos en que no exista demanda de energía eléctrica el grupo electrógeno permanecerá apagado, estando únicamente en funcionamiento en los momentos en que exista demanda de energía eléctrica.

ANEXO N° 6: ANÁLISIS DEL AGUA DE RIEGO

1. ANÁLISIS DE AGUA

El agua que se va a utilizar para el riego de los huertos proviene del canal conocido como “Canal de la Vega” o “Canal del Marqués”, que parte del río Ucero a la altura del pueblo de Barcebalejo y canaliza su agua hasta la localidad de El Burgo de Osma. La existencia de este canal se remonta a tiempos antiguos en los que la utilidad que se le daba era el abastecimiento de agua a una harinera situada en el pueblo de El Burgo de Osma y el riego de los diversos huertos de la Vega de dicho municipio. De este canal surgen nuevas canalizaciones de menor tamaño y caudal para realizar el abastecimiento de riego de todas las parcelas agrícolas de dicha Vega, incluyendo también la parcela objeto de este proyecto.

Para conocer la calidad del agua de riego, se solicitaron los pertinentes análisis del río Ucero a la Confederación Hidrográfica del Duero (CHD). La localización de los puntos de muestreo de donde proviene la información facilitada se muestra en un plano realizado por la propia CHD, ver Plano N° 10: Puntos de muestreo del agua de riego.

El análisis de los datos solicitados con los cuales se ha trabajado mostró los siguientes resultados.

Tabla nº 1: parámetros del agua de riego utilizada incluidos sus valores y unidades.

Parámetros	Valor y Unidades
Conductividad eléctrica	441 $\mu\text{S/cm}$
Dureza	242 mg CaCO_3 / l
Alcalinidad	174,9 mg CaCO_3 / l
Porcentaje de saturación de oxígeno disuelto de campo	75,3 % O_2
Temperatura del agua	9,8 $^{\circ}\text{C}$
Oxígeno disuelto	8,5 mg O_2 / l
pH	7,34 ud pH
Demanda química de oxígeno	20 mg O_2 / l
Nitrógeno Kjeldahl	4,02 mg / l
Sólidos en suspensión	2,5 mg / l
Demanda bioquímica de oxígeno 5 días	2 mg O_2 / l

Fuente: elaboración propia mediante datos facilitados por la CHD.

Tabla nº 2: aniones y cationes del agua de riego utilizada incluidos sus valores y unidades

Aniones	mg/l	meq/l	Cationes	mg/l	meq/l
Carbonatos CO_3^{-2}	0	0	Calcio Ca^{+2}	89,05	4,4525
Bicarbonatos CO_3H^-	180,8	2,9639	Sodio Na^+	6	0,2609
Permanganato MnO_4^-	3,29	0,0277	Magnesio Mg^{+2}	4,8	0,3951
Nitratos NO_3^-	3,12	0,0503	Amonio total NH_4^+	0,052	0,0029
Nitritos NO_2^-	0,011	0,0024	Zinc Zn^{+2}	0,06	0,0018
Fosfatos PO_4^{-3}	0,067	0,0021	Potasio K^+	1,2	0,0307
Cloruros Cl^-	5,4	0,1521	Boro B^{+3}	0,03	0,0083
Sulfatos SO_4^{-2}	11,2	0,2333			

Fuente: elaboración propia mediante datos facilitados por la CHD.

2. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

La interpretación de las determinaciones realizadas se analizará siguiendo el criterio de Cánovas (1986).

2.1. Riesgo de Salinización

Se evalúa normalmente mediante la determinación de la conductividad eléctrica del agua (C.E) y afecta a la disponibilidad de agua por el cultivo. La C.E. mide la concentración de sales en el agua de riego, dando con este contenido su calidad.

Según Urbano Terron, P. (1995): R.S Ayers y D.W. Westcot (1976 y revisión 1987) para los problemas de salinización, utilizando la conductividad eléctrica del agua (C.E.), se propone la siguiente escala:

Tabla nº 3: “Problemas de salinización según la conductividad eléctrica (C.E.)”.

<u>C.E. ($\mu\text{mhos/cm}$) ó ($\mu\text{S/cm}$)</u>	
C.E. \leq 700 $\mu\text{mhos/cm}$	No hay problema
700 < C.E. \leq 3000 $\mu\text{mhos/cm}$	Problema creciente
C.E. > 3000 $\mu\text{mhos/cm}$	Problema grave

Fuente: Cánovas Cuenca, J. (1986). “Calidad agronómica de las aguas de riego”.

Como la C.E. que posee el agua de riego es de 441 $\mu\text{mhos/cm}$, no hay ningún riesgo de salinización, lo que corresponde a una calidad de agua excelente.

2.2. Problemas de permeabilidad

Se expresa mediante la relación de absorción de sodio (S.A.R.), parámetro que representa la posible influencia del ión sodio presente en el agua de riego sobre el suelo. Una elevada proporción relativa de sodio respecto a los iones calcio y magnesio en el agua de riego puede inducir cambios de estos iones por los de sodio en los suelos provocando la degradación del mismo con la consiguiente pérdida de estructura y permeabilidad.

El índice S.A.R. hace referencia a la proporción relativa en que se encuentran el ion sodio y los iones calcio y magnesio, calculándose mediante la siguiente expresión:

$$S. A. R. = \frac{\text{sodio}}{\sqrt{\frac{\text{calcio} + \text{magnesio}}{2}}}$$

En la que los cationes se expresan en meq/l.

Cuando al analizar un agua se encuentran valores del S.A.R superiores a 10, podemos decir que es alcalinizante, siendo mayor este riesgo cuanto mayor sea aquel valor.

En este caso:

$$S. A. R. = \frac{0,2609}{\sqrt{\frac{4,4525 + 0,3951}{2}}} = 0,1676$$

Como tenemos un agua de S.A.R. = 0,1676 podemos decir que el agua es de escaso poder de sodificación.

2.3. Carbonato Sódico Residual (C.S.R.) (Índice de Eaton)

Otro índice que nos habla de la acción degradante del agua es el denominado carbonato sódico residual (C.S.R.). Este indica la peligrosidad del sodio una vez que han reaccionado los cationes calcio y magnesio con los aniones carbonato y bicarbonato. Se calcula expresando los iones en meq/l mediante la siguiente fórmula:

$$C.S.R. = (\text{CO}_3^{-2} + \text{CO}_3\text{H}^-) - (\text{Ca}^{+2} + \text{Mg}^{+2})$$

$$C.S.R. = (0 + 2,9639) - (4,4525 + 0,3951) = -1,8837 \text{ meq/l}$$

Según el índice C.S.R., las aguas se clasifican como:

Tabla nº 4: “Clasificación de las aguas según el índice C.S.R.”

C.S.R. (meq/l)	
< 1.25	Recomendables
1.25 – 2.50	Poco recomendables
> 2.50	No recomendables

Fuente: Cánovas Cuenca, J. (1986). “Calidad agronómica de las aguas de riego”.

Por tanto, podemos considerar dicha agua como recomendable.

2.4. Criterio de fitotoxicidad

Para evaluar el riesgo de inducir toxicidad de un agua de riego, seguimos la clasificación de la F.A.O. (Ayers y Westcot, 1976) en cuanto a sodio, cloruros y boro.

Tabla nº 5: “Interpretación de la fitotoxicidad”.

Ión	Inexistente	Problema creciente	Problema grave
Na ⁺ (meq/l)	< 3	3 - 9	> 9
Cl ⁻ (meq/l)	< 4	4 - 10	> 10
B ⁺³ (meq/l)	< 0,7	0,7 - 2	> 2

Fuente: Cánovas Cuenca, J. (1986). “Calidad agronómica de las aguas de riego”.

Las toxicidades que presenta el agua de riego son las siguientes:

- Sodio (0,2609 meq/l): Inexistente
- Cloruros (0,1521 meq/l): Inexistente
- Boro (0,0083 meq/l): Inexistente

2.5. Dureza del agua

El grado de dureza permite clasificar el agua de riego en función del contenido del catión calcio. La fórmula utilizada para calcularlo es:

$$\text{Dureza} = ([\text{Ca}^{+2}] \times 2,5 + [\text{Mg}^{+2}] \times 4,2) / 10$$

$$\text{Dureza} = (89,05 \times 2,5 + 4,8 \times 4,2) / 10 = 24,2785 \text{ °F}$$

Según su dureza, un agua se puede clasificar en:

Tabla nº 6: “Interpretación de la dureza del agua”.

<u>Tipo de agua</u>	<u>Grados hidrométricos franceses</u>
Muy dulce	< 7
Dulce	7 – 14
Medianamente dulce	14 – 22
Medianamente dura	22 – 32
Dura	32 – 54
Muy dura	> 54

Fuente: Cánovas Cuenca, J. (1986). “Calidad agronómica de las aguas de riego”.

Como en el análisis de agua tenemos una dureza total de 24,2785 grados hidrométricos franceses (°F), puede considerarse dicha agua como medianamente dura.

Además de esta comprobación realizada, en los análisis proporcionados por la CHD se incluye la medida de la dureza del agua con un nivel de 242 mg CaCO₃ / l. La correspondencia entre mg CaCO₃ / l y grados hidrométricos franceses (°F) es de 10 mg CaCO₃ / l = 1 °F. Por tanto las dos medidas de la dureza se corresponden.

2.6. Coeficiente alcalimétrico (Índice de Scott)

Este índice valora la calidad agronómica del agua en función de las concentraciones entre ión cloruro, sulfato y sodio, pudiendo definirse como la altura del agua expresada en pulgadas (1 pulgada = 2,54 cm) que, después de la evaporación, dejaría en un terreno vegetal, de cuatro pies de espesor (1 pie = 0,3048 m), álcali suficiente para imposibilitar el desarrollo normal de las especies vegetales más sensibles. Es decir, en realidad este coeficiente k, evalúa la toxicidad que pueden producir las concentraciones de los cloruros y sulfatos, aportadas con el agua de riego y que permanecen en el suelo tras formar cloruro o sulfato de sodio, respectivamente.

El cálculo de este índice se basa en tres axiomas según los diferentes casos, expresando sus componentes en mg/l.

- Si $Na^+ - 0,65 Cl^- \leq 0$,

$$K = \frac{2049}{Cl^-}$$

- Si $0 < Na^+ - 0,65 Cl^- < 0,48 SO_4^{2-}$,

$$K = \frac{6620}{Na^+ + 2,6 Cl^-}$$

- Si $0 < Na^+ - 0,65 Cl^- > 0,48 SO_4^{2-}$,

$$K = \frac{662}{Na^+ - 0,32 Cl^- - 0,48 SO_4^{2-}}$$

No se cumple el primer axioma, se cumple el segundo axioma, por lo tanto el coeficiente alcalimétrico será:

$$K = \frac{6620}{6 + 2,6 \times 5,4} = 330,34$$

Tabla nº 7: “Interpretación del coeficiente alcalimétrico”.

Calidad del agua	Valores de K
Buena (no es necesario tomar precauciones)	> 18
Tolerable (emplear con precauciones)	6 – 18
Mediocre (utilizarla solo en suelos con muy buen drenaje)	1,2 – 6
Mala (agua no utilizable)	< 1,2

Fuente: Cánovas Cuenca, J. (1986). “Calidad agronómica de las aguas de riego”.

Como el valor de $K = 330,34$; el agua es buena, por lo que no es necesario tomar precauciones.

2.7. Relación de Calcio (Índice de Kelly)

Se utiliza junto con el Índice de Eaton para determinar el riesgo de alcalinización. Se define mediante la siguiente ecuación:

$$I.K. = (Ca^{+2}) / (Ca^{+2} + Mg^{+2} + Na^{+}) \times 100$$

$$I.K. = (4,4525) / (4,4525 + 0,3951 + 0,2609) \times 100 = 87,16\%$$

$$C.S.R. = (0 + 2,9639) - (4,4525 + 0,3951) = -1,8837 \text{ meq/l}$$

Kelly establece que aquellas aguas cuyo valor es superior a un 35% son buenas para su utilización en el riego, $I.K = 87,16\% > 35\%$. Por lo tanto esta agua es buena.

2.8. Normas Riverside

Establecen categorías o clases de aguas enunciadas según las letras C y S, afectadas de un subíndice numérico. Para la catalogación se establece una relación entre el riesgo de salinización, determinado mediante la conductividad eléctrica (C.E.) ($\mu\text{mhos/cm}$), y la alcalinización, determinada mediante el índice S.A.R.

$$C.E. = 441 \mu\text{mhos/cm}$$

$$S.A.R. = 0,1676$$

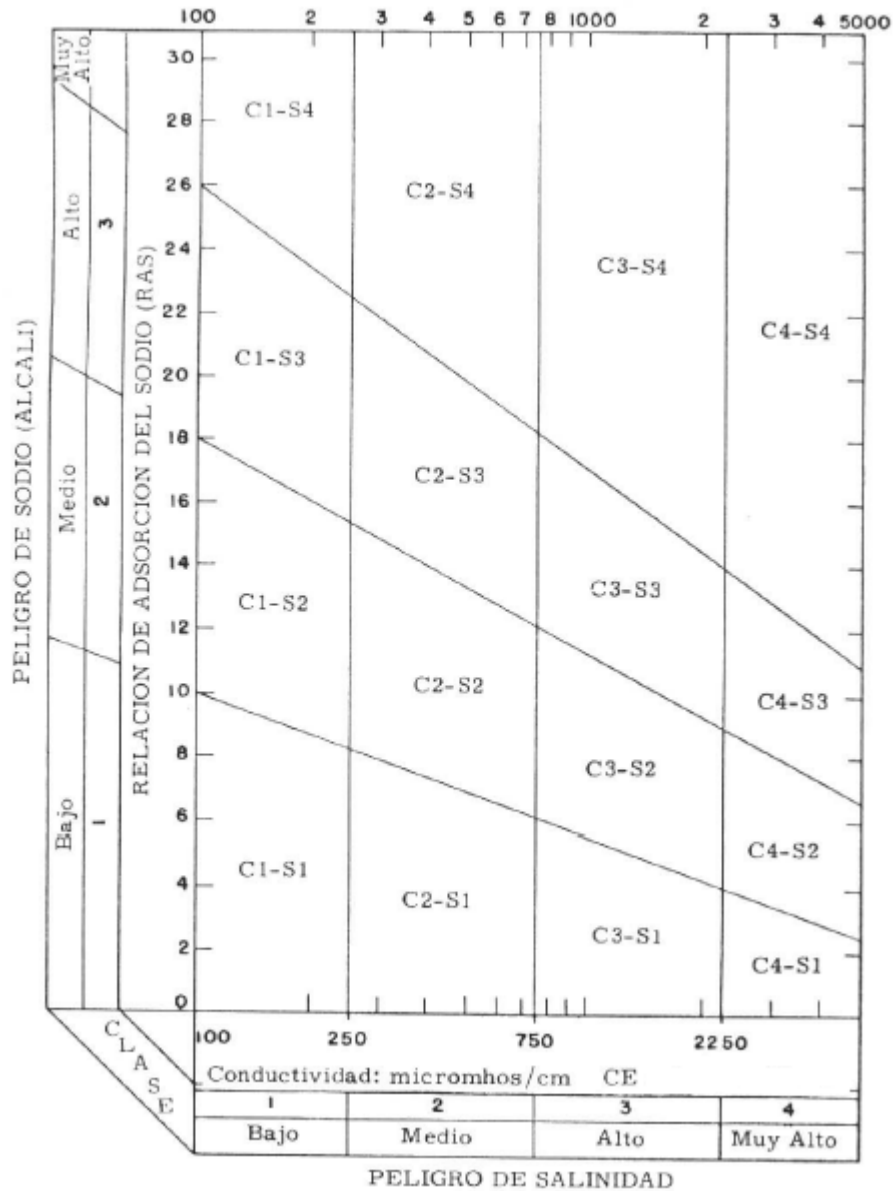


Figura nº 1: Normas Riverside: Diagrama para clasificar las aguas de riego. Fuente: U.S. Salinity Laboratory Staff (1954). “Tratado de fitotecnia general”.

Según el gráfico de la Figura nº 1, se tiene un agua correspondiente al tipo C2 – S1 que indica que se trata de un agua de contenido medio en sales y así peligro de salinización medio, y de bajo contenido en sodio y así bajo peligro de alcalinización; lo que la da unas características aptas para el riego.

2.9. Normas H. Greene

En ellas se toma como base la concentración total del agua expresada en miliequivalentes/litro con relación al porcentaje de sodio, calculado respecto al contenido total de cationes expresados en meq/l.

Contenido total de cationes = 5,1522 meq/l

Contenido total de aniones = 3,4318 meq/l

$$\% \text{Na}^+ = \frac{0,2609}{5,1522} * 100 = 5,06\%$$

Sales totales = 8,5840 meq/l

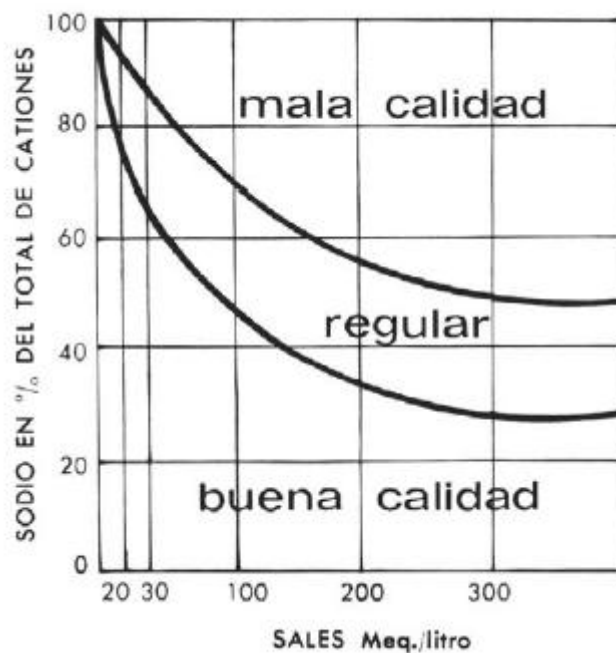


Figura nº 2: Normas H. Greene: Clasificación de agua de riego en función del contenido en sales y el % de sodio. Fuente: U.S. Salinity Laboratory Staff (1954). “Tratado de fitotecnia general”.

Como se puede observar en el gráfico de la Figura nº 2, el agua es de buena calidad.

2.10. Normas L. V. Wilcox

Considera como índices para la calificación de las aguas el porcentaje de sodio respecto al total de cationes y la conductividad eléctrica.

% Na⁺ = 5,06 %

C.E. = 441 μmhos/cm

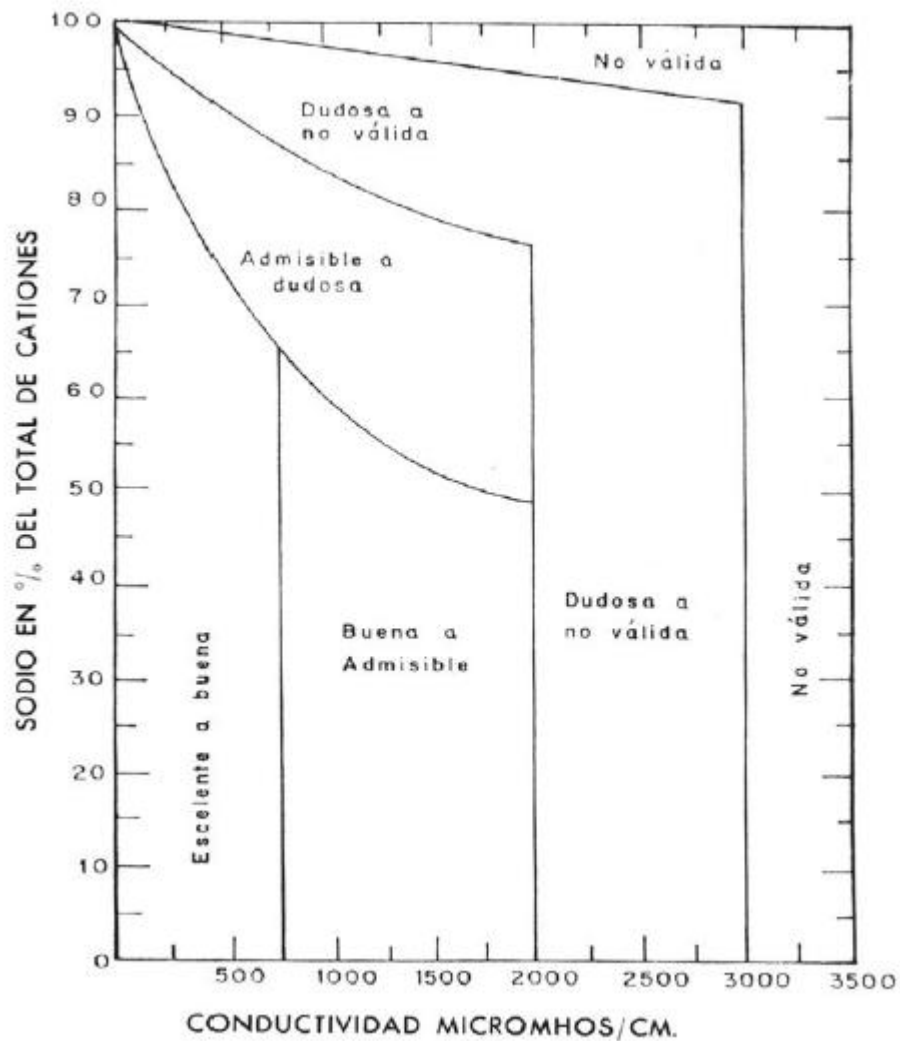


Figura nº 3: Normas L. V. Wilcox: Clasificación del agua de riego en función de la conductividad y el % de sodio. Fuente: U.S. Salinity Laboratory Staff (1954). "Tratado de fitotecnia general".

Como puede observarse en el gráfico de la Figura nº 3, el agua es de excelente a buena.

3. CONCLUSIÓN

Así pues, reunidos todos los datos obtenidos a partir de los distintos índices y normas para la clasificación del agua, se llega a la conclusión de que este agua es buena para riego, utilizable en cualquier suelo y en todo tipo de cultivos sin ningún problema.

ANEXO N° 7: NORMAS DE PRODUCCIÓN DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA

1. INTRODUCCIÓN Y NORMATIVA

La agricultura ecológica se encuentra regulada legalmente en España desde 1989, en que se aprobó el Reglamento de la Denominación Genérica “Agricultura Ecológica”, que fue de aplicación hasta la entrada en vigor del Reglamento (CEE) 2092/91 sobre la producción agrícola ecológica y su indicación en los productos agrarios y alimenticios.

Actualmente, desde el 1 de enero de 2009, fecha en que entró en vigor, la producción ecológica se encuentra regulada por el Reglamento (CE) 834/2007 del Consejo, de 28 de junio de 2007, sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos y por el que se deroga el Reglamento (CEE) 2092/91, y el Reglamento (CE) 889/2008 de la Comisión, de 5 de septiembre de 2008, en el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) 834/2007 del Consejo.

El citado Reglamento (CE) 889/2008 de la Comisión establece un nuevo marco jurídico para los productos ecológicos. Fija los objetivos y principios aplicables a ese tipo de producción y especifica las normas relativas a la producción, almacenamiento, transformación, transporte, venta y suministro al consumidor final, etiquetado, control e intercambios con terceros países.

Los objetivos son la agricultura sostenible y la calidad de la producción, que debe responder a las necesidades de los consumidores. Los principios generales se refieren, entre otras cosas, a métodos de producción específicos, la utilización de recursos naturales y la estricta limitación del uso de medios de síntesis.

2. FUNDAMENTOS DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA

La agricultura ecológica es un sistema de producción agrícola que también recibe las denominaciones de orgánica o biológica. En todos los casos se trata de un sistema general de gestión agrícola de producción de alimentos, cuyo fundamento científico es la agroecología, ciencia integradora que se ocupa del estudio de la agricultura desde una perspectiva global, considerando cuatro aspectos: el aspecto técnico o agronómico, el social, el económico y el medioambiental.

El objetivo de la agroecología es conseguir que la actividad agraria, desde cualquiera de los cuatro puntos de vista considerados, sea sostenible, es decir, capaz de perdurar indefinidamente en el tiempo y por sus propios medios, con el mínimo de apoyo exterior.

Las técnicas de agricultura ecológica constituyen el aspecto agronómico de la agroecología. Se aplican con el objetivo de asegurar un sistema viable y sostenible de gestión agraria, que combina técnicas de producción dirigidas, en todo momento, al uso óptimo y sostenible de los recursos naturales. Así se intenta conservar a largo plazo la fertilidad del suelo y que el agricultor sea lo más autosuficiente posible, tanto en fertilizantes como en fitosanitarios.

Las razones de los agricultores ecológicos para oponerse al empleo de técnicas de agricultura convencional no son solo agronómicas, sino que existen otros motivos: los fertilizantes minerales no se introdujeron en su día en respuesta a una necesidad real sino porque, después de las guerras mundiales, había excedentes de productos químicos que ya no podían absorber otras actividades; causan problemas de desertización, especialmente graves en climas tropicales cuando se aplican técnicas desarrolladas para climas templados, como se ha visto en los países que aplicaron la llamada "revolución verde"; tampoco la manipulación genética aplicada en agricultura responde a las necesidades de los agricultores sino, desde el punto de vista de los agricultores ecológicos, a la estrategia de ciertas grandes empresas para consolidar su posición.

La razón de los agricultores ecológicos para su apoyo a la agricultura ecológica es que es un sistema de producción regulado con una normativa donde se concretan: las

técnicas agronómicas, los insumos (fertilizantes, plaguicidas, material vegetal, reconversión y regadío) autorizados en la producción de las fincas agrícolas ecológicas, y establece las medidas de control para garantizar la trazabilidad a lo largo de toda la cadena de producción, desde el campo hasta la puesta a la venta de los alimentos en los mercados, dando las máximas garantías en el cumplimiento de esta normativa frente al consumidor, que es en última instancia el destinatario de este tipo de productos, todo ello basado en la evaluación de riesgos y en la aplicación de medidas cautelares y preventivas.

Desde el punto de vista medioambiental se busca minimizar el impacto de la actividad agrícola ecológica en el medio ambiente, mediante unas buenas prácticas agroambientales como son; el uso responsable de la energía y de los recursos naturales (agua, suelo, materias orgánicas, aire), respetando los sistemas y los ciclos naturales, preservando y mejorando la salud de el suelo, el agua, las plantas y los animales y el equilibrio entre ellos, y contribuyendo a alcanzar un alto grado de biodiversidad.

Considerando el punto de vista social y económico, también es objetivo de la agricultura ecológica que el trabajo del agricultor esté bien considerado socialmente, y que su producción sea remunerada en lo que realmente vale. Otro objetivo importante, aunque probablemente no sea el principal, es proporcionar al consumidor alimentos nutritivos y seguros en cantidad suficiente. Es de destacar que en este punto el concepto de "nutritivo" y de "seguro" que se le garantiza al consumidor va más allá de lo aceptado oficialmente por las autoridades, ya que la agricultura ecológica considera nocivo cualquier contenido de residuos de fitosanitarios en los alimentos, aunque esté por debajo de los límites máximos de residuos que se permiten con carácter general en la normativa.

Los fines de la agricultura ecológica han sido definidos en su manual por el IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements), que es la organización no gubernamental que agrupa a las asociaciones de agricultores, centros de investigación y organismos de control que se ocupan de la agricultura ecológica. Los fines especificados son los siguientes, y resumen lo que se entiende por sostenibilidad en la agricultura:

- Producir alimentos de elevada calidad nutritiva en suficiente cantidad.
- Fomentar e intensificar los ciclos biológicos dentro del sistema agrario, comprendiendo los microorganismos, flora y fauna del suelo, las plantas y los animales.
- Mantener e incrementar a largo plazo la fertilidad de los suelos.
- Emplear en la medida de lo posible recursos renovables en sistemas agrarios organizados localmente.
- Minimizar todas las formas de contaminación producidas por las prácticas agrícolas.
- Mantener la diversidad genética del sistema agrícola y de su entorno.
- Permitir que los productores agrarios lleven una vida acorde con los derechos humanos reconocidos, cubran sus necesidades básicas, obtengan unos ingresos adecuados, reciban satisfacción de su trabajo y dispongan de un entorno natural sano.
- Tener en cuenta el impacto social y ecológico del sistema agrario.

3. PRINCIPIOS GENERALES DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA

La producción ecológica se diferencia de otros sistemas de producción agraria por los principios generales que la rigen, siendo éstos los siguientes:

- La restricción del recurso a medios externos. En caso necesario o si no se aplican los métodos y las prácticas adecuadas de gestión se limitarán a: medios procedentes de la producción ecológica, sustancias naturales o derivadas de sustancias naturales, y fertilizantes minerales de baja solubilidad.
- La estricta limitación del uso de medios de síntesis a casos excepcionales cuando no existan las prácticas adecuadas de gestión, los medios externos mencionados no estén disponibles en el mercado, o el uso de los medios externos mencionados contribuyan a efectos medioambientales inaceptables.
- La adaptación, en caso de que sea necesario y en el marco del Reglamento, de las normas de la producción ecológica teniendo en cuenta la situación sanitaria, las diferencias regionales climáticas así como las condiciones, las fases de desarrollo y las prácticas agrícolas específicas locales.

4. PRINCIPIOS ESPECÍFICOS DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA

Además, la normativa de producción ecológica establece para la producción agraria los siguientes principios específicos y normas generales de producción los cuales se detallan a continuación.

- El mantenimiento y aumento de la vida y la fertilidad natural del suelo, la estabilidad y la biodiversidad del suelo, la prevención y el combate de la compactación y la erosión de suelo, y la nutrición de los vegetales con nutrientes que procedan principalmente del ecosistema edáfico.

- La reducción al mínimo del uso de recursos no renovables y de medios de producción ajenos a la explotación.

- El reciclaje de los desechos y los subproductos de origen vegetal y animal como recursos para la producción agrícola.

- Tener en cuenta el equilibrio ecológico local y regional al adoptar las decisiones sobre producción.

- El mantenimiento de la salud de los vegetales mediante medidas preventivas, como la elección de especies y variedades apropiadas que resistan a los parásitos y a las enfermedades, las rotaciones apropiadas de cultivos, los métodos mecánicos y físicos y la protección de los enemigos naturales de las plagas.

- El mantenimiento de la biodiversidad de los ecosistemas naturales acuáticos, la salud del medio acuático a lo largo del tiempo y la calidad del ecosistema acuático y terrestre circundante.

5. NORMAS DE PRODUCCIÓN DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA

Como se ha visto antes, es objetivo de la agricultura ecológica producir alimentos no sólo de elevada calidad nutritiva, sino también en suficiente cantidad. Estas normas hubieran podido ser aún más restrictivas, pero en agricultura ecológica no se pretende producir artículos de lujo, sino alimentar a la mayor cantidad de población posible.

5.1. Fertilización

Es fundamental para mantener la fertilidad del suelo que se prescinda de los productos químicos solubles, porque inhiben la actividad de los microorganismos del suelo. En cambio la correcta fertilización basada en la materia orgánica proporciona el medio en que éstos se desarrollan. Los microorganismos del suelo son fundamentales para que se liberen los nutrientes que la planta necesita, ya sea descomponiendo la materia orgánica o solubilizando los que estuvieran en forma mineral.

La fertilidad y la actividad biológica del suelo deberán ser mantenidas o incrementadas, en primer lugar, mediante las prácticas siguientes:

– El cultivo de leguminosas, abono verde o plantas de enraizamiento profundo, con arreglo a un programa de rotación plurianual adecuado.

Las rotaciones de cultivo son fundamentales en agricultura ecológica para mantener la fertilidad del suelo a lo largo del tiempo. Se procura alternar cultivos de familias diferentes, cultivos con raíz superficial y cultivos con raíz profunda, y cultivos de los que se aprovecha el fruto o la flor con cultivos de los que se aprovecha el tallo y con cultivos de los que se aprovecha la raíz. De esta forma se alternan cultivos con necesidades nutritivas complementarias. Así mismo, dentro de la rotación, se hacen abonos verdes, o cultivos a los que no se deja producirse la semilla, sino que se siegan y entierran antes.

Tradicionalmente se emplean como abono verde plantas de la familia de las leguminosas, por su capacidad para fijar nitrógeno de la atmósfera; de las crucíferas, por lo profundo de su raíz que le permite movilizar nutrientes de las capas profundas del suelo; y de las gramíneas, por la cantidad de masa vegetal que producen. Aunque no pertenecen a estas familias, se suele emplear también el girasol o el trigo sarraceno. No conviene enterrar la masa vegetal en fresco ni demasiado profundo, porque se ha de descomponer en presencia de aire. Más bien hemos de dejarla secar en superficie y luego incorporarla con una labor superficial.

En el caso de los cultivos perennes evidentemente no se hacen rotaciones de cultivo, pero sí se hacen, dependiendo de las lluvias o de las posibilidades de regadío, abonos verdes o cultivos intercalados. Segar la mala hierba y dejarla sobre el terreno alrededor de los plantones, como un mulching, y luego incorporarla al hacer las labores, es otra práctica que contribuye a la fertilidad del suelo.

– La incorporación de estiércol procedente de la producción ganadera ecológica sin exceder los 170 kg de nitrógeno por hectárea de la superficie agrícola utilizada y año.

En principio lo ideal en agricultura ecológica es emplear estiércol de ganado ecológico, a ser posible de la propia explotación alimentado con lo que ésta produce, sea en pastos, forrajes o restos de cultivo. Como excepción, en caso de no tener disponible estiércol de ganado ecológico se puede emplear estiércol de ganado convencional con ciertas condiciones.

La cantidad de estiércol u otras materias que se puede usar es limitada, para evitar contaminación por nitratos en las aguas subterráneas, o excesivo contenido de nitratos en las cosechas, especialmente las de hoja. No suele haber problemas de exceso de estiércol pero es un problema grave en Centro Europa, donde hay exceso de ganadería y el suelo está encharcado y frío gran parte del año, y por ello la materia orgánica se acumula y no se mineraliza con la suficiente rapidez, y las hortalizas de hoja acumulan nitratos por falta de luz y calor.

– La incorporación de cualquier otro material orgánico, compostado o no, procedente de explotaciones cuya producción se atenga a las normas de agricultura ecológica.

El estiércol no es la única fuente de materia orgánica. Pueden emplearse como fertilizante restos vegetales ecológicos, a ser posible provenientes de la propia explotación. En climas cálidos y húmedos los restos vegetales en superficie se descomponen pronto, pero frecuentemente es necesario hacer compost con ellos para acelerar el proceso. También puede hacerse, con ciertas limitaciones, compost a base de restos que no sean ecológicos.

El compostaje es una práctica que acelera el proceso de formación de humus, que ocurre naturalmente en todos los suelos, pero lentamente. En los climas fríos la humificación en los suelos es muy lenta, y por ello los métodos de agricultura ecológica que provienen de esos países se basan en la elaboración de compost. Para hacer compost se deben mezclar materias que tengan abundancia de nitrógeno y/o hidratos de carbono (estiércol, purín, restos de leguminosas), materias que tengan abundancia de carbono (serrín, restos de monte, restos de poda, pinocha, paja, vegetales secos), materias que tengan abundancia de hidratos de carbono (vegetales verdes, hierba) y agua, formando una pila con todos ellos. Otro elemento imprescindible es el oxígeno, que se obtiene no compactando la pila de materiales y dándole la vuelta frecuentemente (removiéndola). También conviene añadir tierra. En un compost hecho correctamente se alcanzan temperaturas de 60 °C, lo que tiene el beneficio adicional de eliminar las semillas de malas hierbas que hubiera en el estiércol o restos vegetales con que se hizo.

También existen otras técnicas para hacer fermentar la materia orgánica de forma anaeróbica (en ausencia de oxígeno, y por tanto sin necesidad de voltear) basadas en la incorporación, en el momento de formar la pila de materiales, de ciertos microorganismos o de ciertos activadores de otro tipo.

– El tratamiento del suelo o la activación del compost con preparados apropiados a base de microorganismos no OGM o con preparados biodinámicos.

Ciertos métodos de agricultura ecológica se basan en el empleo de compost que ha sido activado mediante siembra con los microorganismos adecuados o mediante ciertos preparados que no tienen efecto químico, sino energético. También se aplican estos preparados a base de microorganismos o energéticos directamente al suelo.

Si no basta con estas técnicas, o no se dispone de suficiente estiércol de ganado ecológico, se permite la incorporación de fertilizantes orgánicos o minerales, mencionados en el reglamento de la agricultura ecológica. Algunas materias, como el estiércol de ganado convencional, el compost de residuos domésticos o el compost de materias vegetales tienen entre sus condiciones particulares la "necesidad reconocida por la autoridad de control", por la que se debe solicitar autorización para su empleo.

Pueden emplearse materias comunes elaboradas por el propio agricultor, o productos comerciales. En este caso el producto deberá estar inscrito en el registro de fertilizantes del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y constar claramente su composición. Además, con el fin de garantizar la procedencia de las materias primas con que se elaboró, deberá estar certificado como utilizable en agricultura ecológica.

Entre los fines de la agricultura ecológica, tal como se definen en el manual de IFOAM, están: "fomentar e intensificar los ciclos biológicos dentro del sistema agrario, comprendiendo los microorganismos, flora y fauna del suelo, las plantas y los animales", y "emplear en la medida de lo posible recursos renovables en sistemas agrarios organizados localmente". Por ello, el agricultor debe ser lo más autosuficiente posible, procurando elaborar sus propios fertilizantes con preferencia a tener que depender de la adquisición de productos comerciales, por muy naturales o certificados como utilizables en agricultura ecológica que estuvieran. De hecho gran parte de los agricultores ecológicos no emplean nunca muchos de los productos de las listas que aparecen más adelante, aunque la normativa se lo permita.

De los productos de origen mineral se permiten las rocas en bruto que no hayan sufrido ataques químicos (por ejemplo con ácidos) para aumentar su solubilidad. Algunas materias, a pesar de ser productos naturales o rocas en bruto como la urea o el nitrato de Chile, tampoco están autorizadas por ser muy solubles en el suelo, exactamente igual que los nitratos o la urea de síntesis química. Tampoco están autorizados los ácidos húmicos extraídos de Leonardita.

5.1.1. Lista de fertilizantes y acondicionadores del suelo autorizados

Esta lista está elaborada teniendo en cuenta no solo el criterio de ser el producto de origen natural, sino además ser insoluble en el suelo:

- Estiércol de granja

Producto constituido mediante la mezcla de excrementos de animales y de materia vegetal (cama). Prohibida la procedencia de ganaderías intensivas.

- Estiércol desecado y gallinaza deshidratada

Prohibida la procedencia de ganaderías intensivas.

- Mantillo de excrementos sólidos, incluidos la gallinaza y el estiércol compostado

Prohibida la procedencia de ganaderías intensivas.

- Excrementos líquidos de animales

Utilización tras una fermentación controlada o dilución adecuada. Prohibida la procedencia de ganaderías intensivas.

- Residuos domésticos compostados o fermentados

Producto obtenido a partir de residuos domésticos separados en función de su origen, sometido a un proceso de compostaje o a una fermentación anaeróbica para la producción de biogás. Únicamente residuos domésticos vegetales y animales. Únicamente cuando se produzcan en un sistema de recogida cerrado y vigilado, aceptado por el Estado miembro. Concentraciones máximas en mg/kg de materia seca: cadmio: 0,7; cobre: 70; níquel: 25; plomo: 45; zinc: 200; mercurio: 0,4; cromo (total): 70; cromo (VI): 0.

- Turba

Utilización limitada a la horticultura (cultivo de hortalizas, floricultura, arboricultura, viveros).

- Mantillo procedente de cultivos de setas

La composición inicial del sustrato debe limitarse a productos del presente listado.

- Deyecciones de lombrices (humus de lombriz) e insectos

- Guano

- Mezclas de materias vegetales compostadas o fermentadas

Producto obtenido a través de mezclas de materias vegetales, sometido a un proceso de compostaje o a una fermentación anaeróbica para la producción de biogás.

- Productos o subproductos de origen animal mencionados a continuación: harina de sangre, polvo de pezuña, polvo de cuerno, polvo de huesos o polvo de huesos desgelatinizado, harina de pescado, harina de carne, harina de pluma, lana, aglomerados de pelos y piel, pelos, productos lácteos.

Concentración máxima en mg/kg de materia seca de cromo (VI): 0.

- Productos y subproductos de origen vegetal para abono

Ejemplos: harina de tortas oleaginosas, cáscara de cacao y raicillas de malta.

- Algas y productos de algas

En la medida en que se obtengan directamente mediante: a) procedimientos físicos, incluida la deshidratación, la congelación y la trituración; b) extracción con agua o con soluciones acuosas ácidas y/o alcalinas; c) fermentación.

- Serrín y virutas de madera

Madera no tratada químicamente después de la tala.

- Mantillo de cortezas

Madera no tratada químicamente después de la tala.

- Cenizas de madera

A base de madera no tratada químicamente después de la tala.

- Fosfato natural blando

Contenido de cadmio inferior o igual a 90 mg/kg de P₂O₅.

- Fosfato aluminocálcico

Contenido de cadmio inferior o igual a 90 mg/kg de P₂O₅. Utilización limitada a los suelos básicos (pH > 7,5).

- Escorias de defosforación

- Sal potásica en bruto o kainita

- Sulfato de potasio que puede contener sal de magnesio

Producto obtenido a partir de sal potásica en bruto mediante un proceso de extracción físico, y que también puede contener sales de magnesio.

- Vinaza y extractos de vinaza

Excluidas las vinazas amoniacales.

- Carbonato de calcio (creta, marga, roca calcárea molida, arena calcárea, creta fosfatada)

Únicamente de origen natural.

- Magnesio y carbonato de calcio

Únicamente de origen natural. Por ejemplo: creta de magnesio, roca de magnesio calcárea molida.

- Sulfato de magnesio (kieserita)

Únicamente de origen natural.

- Solución de cloruro de calcio

Tratamiento foliar de los manzanos, a raíz de una carencia de calcio.

- Sulfato de calcio (yeso)

Únicamente de origen natural.

- Cal industrial procedente de la producción de azúcar

Subproducto de la producción de azúcar de remolacha.

- Cal industrial procedente de la producción de sal al vacío

Subproducto de la producción de sal al vacío a partir de la salmuera natural de las montañas.

- Azufre elemental

- Oligoelementos

Micronutrientes inorgánicos.

- Cloruro de sodio

Solamente sal gema.

- Polvo de roca y arcilla

5.2. Lucha contra plagas y enfermedades

Es fundamental para mantener el cultivo libre de plagas o enfermedades la fertilización del suelo como se ha explicado anteriormente. El abonado del suelo con productos químicos solubles, especialmente nitrogenados, interfiere en el metabolismo de la planta, y además de hacerla acumular agua y crecer con excesiva exuberancia, la hace más apetecible para las plagas y enfermedades y más sensible a sus ataques. La falta de materia orgánica en el suelo también provoca que se desarrollen exageradamente nematodos y hongos patógenos.

Las prácticas mediante las que se previenen o combaten las plagas, enfermedades y malas hierbas son:

- La selección de las variedades y especies adecuadas

Las variedades autóctonas suelen estar adaptadas a las plagas y enfermedades habituales en la zona. En otros casos, como en las virosis de algunas hortícolas de reciente introducción, habrá que buscar variedades comerciales resistentes. Otras veces habrá que adaptar el calendario de siembra, poda o recolección al ciclo de las plagas o enfermedades en cuestión.

- Un adecuado programa de rotación

Las rotaciones de cultivo son fundamentales en agricultura ecológica, además de para mantener la fertilidad del suelo a lo largo del tiempo como se explicó anteriormente, para prevenir la aparición de plagas y enfermedades. Muchas especies de nematodos y de hongos del suelo están especializadas en atacar a cierta familia de plantas, y se ven favorecidos si se repite el mismo cultivo u otro de la misma familia.

También hay insectos especializados en ciertos cultivos cuyo ciclo puede romperse con la rotación adecuada, o simplemente arrancando y replantando tras las labores adecuadas.

El monocultivo en grandes superficies favorece la extensión de los ataques de plagas. Cultivos asociados o barreras como setos pueden interrumpir la propagación de ciertas plagas.

- Medios mecánicos de cultivo

El laboreo del suelo puede ser eficaz contra ciertas plagas que viven en el suelo. Contra las malas hierbas no hay ningún herbicida autorizado. Sólo se pueden combatir mediante medios mecánicos o mediante medios térmicos.

- La protección de los enemigos naturales mediante medidas que los favorezcan

Los productos fitosanitarios, especialmente los muy persistentes o que no son selectivos, alteran el equilibrio que en condiciones normales debería haber entre cada plaga y sus enemigos naturales (otros insectos o ácaros que son sus depredadores o parásitos). Después de un tratamiento no selectivo que elimina por igual a la mayor parte de la plaga y a sus enemigos naturales, la plaga se reproduce más rápido que sus enemigos y alcanza pronto los mismos niveles que antes del tratamiento. Los enemigos naturales de las plagas pueden ser favorecidos mediante la plantación de setos o de cultivos asociados en los que se favorezca su cría. Otra forma de favorecerlos, la única posible en medios demasiado artificiales como invernaderos, es su cría (varias casas comerciales se dedican a esta actividad) y posterior suelta. Las plagas más dañinas e incontrolables son las de reciente introducción en un lugar donde antes no estaba, porque los depredadores propios de ese lugar aún no se han adaptado para alimentarse de ella, o los depredadores específicos (especializados en depredar esa plaga) que tenía en su lugar de origen aún no se han introducido.

- Quema de malas hierbas

Los rastrojos y restos de cultivo no deben quemarse, aparte de por su peligrosidad, porque es una materia orgánica que se desperdicia y que podría haberse incorporado al terreno. En cambio está permitido el combate contra las malas hierbas, aparte de mediante labores mecánicas, mediante medios térmicos, como quemadores de butano.

Si no basta con estas técnicas, y en caso de que un peligro inmediato amenace el cultivo, se permite el tratamiento con productos fitosanitarios autorizados mencionados en el reglamento de la agricultura ecológica, de acuerdo con las condiciones de utilización mencionadas. Algunas materias, como la azadiractina, la piretrina o la rotenona, tienen entre sus condiciones particulares la de "necesidad reconocida por la autoridad de control", por la que se debe solicitar autorización para su empleo. En el caso de los productos comerciales, deberán estar inscritos en el registro de fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y constar claramente su composición, y emplearse para los cultivos para los que hayan sido autorizados. Estos fitosanitarios no por ser origen natural dejan de ser peligrosos para quien los maneja (especialmente la rotenona). Han de aplicarse con mascarilla y demás precauciones previstas con carácter general para productos fitosanitarios.

Como ya se comentó anteriormente, entre los fines de la agricultura ecológica, está "emplear en la medida de lo posible recursos renovables en sistemas agrarios organizados localmente". Por ello, el agricultor debe ser lo más autosuficiente posible, procurando combatir las plagas o enfermedades principalmente mediante prácticas culturales, elaborar sus propios fitosanitarios o emplear materias comunes, con preferencia a tener que depender de la adquisición de productos comerciales, por muy naturales o certificados como utilizables en agricultura ecológica que estuvieran.

Es frecuente en agricultura ecológica la preparación de maceraciones de plantas (caldo obtenido dejando fermentar en agua durante varios días plantas tales como ortiga, cola de caballo, valeriana o capuchina) o lixiviados de compost (caldo obtenido recogiendo el agua con que se ha lavado un compost maduro). Sus efectos terapéuticos sobre los cultivos pueden deberse a las siguientes causas: hacer aumentar su resistencia por su efecto fertilizante, inducir la síntesis por parte de la planta de fitoalexinas (toxinas naturales que la planta produce en respuesta a los ataques de sus enemigos), o ser caldo de cultivo de microorganismos antagonistas de los microorganismos e insectos perjudiciales.

5.2.1. Lista de plaguicidas y productos fitosanitarios autorizados

5.2.1.1. Sustancias de origen vegetal o animal

- Azadiractina extraída de *Azadiracta indica* (árbol del neem)

Insecticida. No confundir con el producto en bruto o aceite de neem, que figuraría dentro del apartado de "aceites vegetales", y que tiene más principios activos aparte de la azadiractina. Este producto tiene la ventaja de ser sistémico.

- Cera de abejas

Agente para la poda. También de la cera de abejas se extraen los propóleos, que disueltos en alcohol se emplean como fungicida.

- Gelatina

Insecticida.

- Proteínas hidrolizadas

Atrayente, solo en aplicaciones autorizadas en combinación con otros productos apropiados de la presente lista.

- Lecitina

Fungicida.

- Aceites vegetales (por ejemplo, aceite de menta, aceite de pino, aceite de alcaravea)

Insecticida, acaricida, fungicida e inhibidor de la germinación.

- Piretrinas extraídas de *Chrysanthemum cinerariaefolium*

Insecticida.

- Cuasia extraída de *Quassia amara*

Insecticida y repelente.

- Rotenona extraída de *Derris spp.*, *Lonchocarpus spp.* y *Terphrosia spp.*

Insecticida.

5.2.1.2. Microorganismos utilizados para el control biológico de plagas y enfermedades

- Microorganismos (bacterias, virus y hongos)

Los microorganismos se pueden emplear sólo si no son transgénicos. Actualmente son de uso común *Bacillus thuringiensis* para control de larvas de lepidópteros (orugas, lagartas o roscas), *Beauveria bassiana* para control de mosca blanca, y *Trichocerma viridae* y *Trichoderma harzianum* para control de hongos del suelo. Además están a punto de comercializarse otros microorganismos entomopatógenos (nematodos, protozoos, hongos o bacterias que causan enfermedades a los insectos), fungicidas (hongos o bacterias que son antagonistas de los hongos que provocan enfermedades) o nematofagos (hongos enemigos de los nematodos).

5.2.1.3. Sustancias producidas por microorganismos

- Espinosad

Insecticida. Solo si se toman medidas para minimizar el riesgo de parasitoides importantes y de desarrollo de la resistencia.

5.2.1.4. Sustancias que se utilizarán solo en trampas y/o dispersores

- Fosfato diamónico

Atrayente, solo en trampas. Utilizado para dípteros.

- Feromonas

Atrayente, perturbador de la conducta sexual. Se utilizan en trampas y dispersores. Consisten en la hormona de atracción sexual de, según las especies, el macho o la hembra.

-Piretroides (sólo deltametrina o lambdacihalotrina)

Insecticida. Utilizado solo en trampas con atrayentes específicos. Utilizado únicamente contra *Batrocera oleae* y *Ceratitis capitata* Wied., en combinación con el atrayente (feromonas o hidrolizado de proteínas) correspondiente.

5.2.1.5. Preparados para su dispersión en la superficie entre las plantas cultivadas

- Fosfato férrico {ortofosfato de hierro (III)}

Molusquicida.

5.2.1.6. Otras sustancias utilizadas tradicionalmente en la agricultura ecológica

- Cobre en forma de hidróxido de cobre, oxiclورو de cobre, sulfato de cobre tribásico, óxido cuproso u octanoato de cobre

Fungicida. Hasta 6 kg de cobre por ha y año. En el caso de los cultivos perennes, los Estados miembros de la U.E. podrán disponer que el límite de 6 kg de cobre pueda excederse durante un año determinado, siempre que la cantidad media empleada efectivamente durante un periodo de 5 años que abarque este año más los 4 anteriores no supere 6 kg.

- Etileno

Desverdizado de plátanos, kiwis y kakis. Desverdizado de cítricos, solo cuando forme parte de una estrategia destinada a impedir que la mosca dañe al cítrico. Inducción de la floración de la piña. Inhibición de la brotación de patatas y cebollas.

- Sal de potasio rica en ácidos grasos (jabón suave)

Insecticida. Este producto se conoce como jabón potásico, y es un producto indicado, solo o en combinación con otros fitosanitarios, para combatir los insectos chupadores, como pulgones, moscas blancas, cochinillas, etc.

- Sulfato de aluminio y potasio (kalinita)

Prevención de la maduración de los plátanos, como fungicida, y para que los plátanos floten en el tanque donde se lavan.

- Polisulfuro de calcio

Fungicida, insecticida, acaricida. Lo puede elaborar el propio agricultor hirviendo agua con una mezcla de tres partes de azufre por una de cal. El producto puro se usa para tratamientos de invierno en frutales y viña contra las plagas que se refugian bajo la corteza. Disuelto en 6 partes de agua es útil en pulverizaciones contra el oídio del viñedo.

- Aceite de parafina

Insecticida, acaricida.

- Aceites minerales

Insecticida, fungicida. Solo para árboles frutales, vides, olivos, y plantas tropicales. Se conoce como aceite de verano, y es un producto indicado para combatir los insectos chupadores, como pulgones, moscas blancas, cochinillas, etc.

- Permanganato de potasio

Fungicida, bactericida. Utilizado solo para árboles frutales, olivos y vides. Este producto es un poderoso anti oídio, útil en pulverizaciones contra el oídio del viñedo dirigido al racimo. Puede ser fitotóxico en tratamientos a las hojas.

- Arena de cuarzo

Repelente. Este producto se conoce también como polvo de roca. En espolvoreo o en suspensión en agua (ciertos productos comerciales lo contienen en forma finamente molida) es un fungicida usado ampliamente como alternativa a las sales de cobre.

- Azufre

Fungicida, acaricida, repelente. Este producto sigue siendo el fitosanitario más común incluso en agricultura convencional. Útil contra los oídios y contra ácaros en espolvoreo o en pulverización cuando está formulado como mojable.

5.2.1.7. Otras sustancias

- Hidróxido de calcio

Fungicida. Sólo para árboles frutales (incluso en viveros), para el control de *Nectria galligena*.

- Bicarbonato de potasio

Fungicida.

5.3. Material de reproducción

Las semillas y material de reproducción vegetativa empleados, en principio deberían estar producidos de acuerdo al método de producción ecológica. Sin embargo, dado que aún no es posible encontrar semilla ecológica para muchas especies y variedades, o las que hay no han sido ensayadas en muchas zonas, se permite una excepción. Podrán emplearse semillas y material de reproducción vegetativa de producción convencional a condición de que:

- No estén tratados con productos no autorizados
- No sean transgénicos
- No haya disponibilidad de esa especie y variedad de producción ecológica en el mercado.
- Se haya pedido autorización a la autoridad de control para su empleo

Las plantas de semillero se han de producir empleando semillas, sustratos, fertilizantes y tratamientos autorizados por el organismo de control, ya se adquieran de productor autorizado o se produzcan en la propia explotación.

Los plantones (plantas vivas de especies leñosas para plantación) aún no están regulados.

5.4. Reconversión

Las presentes normas deberán haberse aplicado en las parcelas durante un período de al menos dos años, o en el caso de los cultivos perennes, de al menos tres años antes de la primera cosecha con derecho a ser comercializada con la indicación "agricultura ecológica". El plazo se cuenta a partir de la fecha comprobada de último

tratamiento o abonado con productos no autorizados, o si no hay constancia, a partir de la fecha de la solicitud de inscripción. Si hay pruebas o garantías suficientes de que un en periodo de tres años antes de la solicitud la finca estuvo libre de tratamientos o abonados no autorizados, el plazo puede reducirse.

Durante el primer año, conocido como "Año cero", el producto del cultivo de la parcela se ha comercializar como si fuera convencional. Durante el segundo año (o segundo y tercer año en el caso de cultivos perennes) se permite la indicación "reconversión a la agricultura ecológica".

5.5. Regadío

Con carácter general están prohibidas las prácticas contaminantes o que comprometan a largo plazo la fertilidad del suelo. Por ello está prohibido el uso de agua depurada en regadío, y se exige que la instalación de riego esté separada de toda red en la que haya mezcla de agua depurada o residual.

El agua depurada de origen urbano o industrial contiene, además microorganismos patógenos para el hombre que podrían causar problemas de salud si esa agua se usara para regar hortalizas, cantidades inaceptables de metales pesados (que se acumulan en el suelo sin posibilidad de que se eliminen), de fósforo y nitrógeno disueltos (cuyo uso en fertilización en esta forma está prohibido) y de boro, cloro y otros elementos que en exceso son tóxicos (procedentes de los productos de limpieza de uso doméstico).

Puede tolerarse en cambio el regadío con agua procedente de un sistema de depuración por lagunaje, plantas acuáticas o filtración del agua residual de la propia vivienda unifamiliar (siempre que en dicha vivienda no se hagan vertidos o se usen productos de los indicados anteriormente). También podría tolerarse el regadío con agua depurada de origen urbano o industrial procedente de un sistema de depuración terciario, siempre que mediante la analítica adecuada, a cargo del interesado, se demuestre la ausencia de contaminantes.

El riego con aguas salinas en exceso manejadas inadecuadamente, sin añadir al suelo las enmiendas necesarias, ni tener en cuenta la fracción de lavado a la hora de calcular las necesidades de agua de riego, compromete la fertilidad del suelo, y tampoco es admisible en agricultura ecológica. No obstante los suelos salinizados pueden llegar a regenerarse con las prácticas adecuadas. No así los contaminados por metales pesados.

6. PRINCIPIOS DE LAS ROTACIONES EN LA AGRICULTURA ECOLÓGICA

El principio más importante de las rotaciones es que los cultivos que se suceden en la rotación han de tener características diferentes y, por tanto, requerimientos diferentes. Por ejemplo, un cultivo principal normalmente consumirá mucho nitrógeno y humus, por tanto, en la rotación le sucederá un cultivo que acumule más humus, más nitrógeno, que mejore las condiciones estructurales del suelo, etc.

Esto puede diseñarse teniendo en cuenta la familia a la que pertenece –ya que no pueden repetirse cultivos de la misma familia–, la profundidad de las raíces o incluso según la parte aprovechable de la planta. En ocasiones se produce incluso incompatibilidad entre distintas familias. Por ejemplo, no deben sucederse solanáceas y cucurbitáceas. A veces, es necesario suprimir durante algunos años ciertos cultivos que presentan graves problemas sanitarios, sobre todo durante el periodo de conversión.

Pero también hay que tener en cuenta las condiciones del suelo y es, por tanto, necesario conocer las características físicas, químicas y biológicas de nuestros suelos (antecedentes, análisis químicos, etc.). Ello va a determinar la calidad de los suelos y si es necesario prepararlos previamente con algún tratamiento. Además puede orientar o determinar los tipos de cultivos que se establecerán en la rotación y las alternativas.

COMPUESTAS	CRUCÍFERAS	CUCURBITÁCEAS	GRAMÍNEAS	LEGUMINOSAS
ACHICORIA ALCACHOFA CARDO CÁRTAMO ESCAROLA GIRASOL LECHUGA	COL COLINABO NABO RABANO	CALABACIN CALABAZA MELÓN PEÑO SANDÍA	CEREALES (Trigo, Triticale, Cebada, Centeno, Avena, Maíz, Sorgo, Arroz, Alpiste, Caña de azúcar...)	ALFALFA ALTRAMUZ CACAHUETE GARBANZO GUISANTE HABA JUDÍA LENTEJA SOJA TREBOL VEZA YEROS
LILIÁCEAS	QUENOPODIÁCEAS	ROSÁCEAS	SOLANÁCEAS	UMBELÍFERAS
AJO CEBOLLA CHALOTE ESPÁRRAGO PUERRO	ACELGA ESPINACA REMOLACHA	FRESA	BERENJENA BONIATO PATATA PIMIENTO TABACO TOMATE	APIO CHIRIVÍA HINOJO PEREJIL ZANAHORIA

Figura nº 1: cultivos que no deben repetirse según la familia. Fuente: Domínguez Gento, A., Roselló Oltra, J. y Aguado Sáez, J. (2002). “Diseño y manejo de la diversidad vegetal en agricultura ecológica: asociaciones y rotaciones de cultivos, cubiertas vegetales silvestres y abonos verdes, setos vivos”.

A la hora de organizar la rotación y frente a su éxito se debe tener en cuenta que el suelo siempre ha de estar cubierto, normalmente mediante cubiertas vegetales cultivadas o naturales (flora espontánea), ya que van a evitar la pérdida de nutrientes, dinamizan los procesos biológicos del suelo, aportan materia orgánica, protegen el suelo frente a la erosión, aumentan la eficacia de los riegos al mejorar la capacidad de retención del agua, etc. La inclusión de abonos verdes en la rotación es, además, una estrategia complementaria tanto en cuanto a fertilización, como en el control de plagas y enfermedades.

PROFUNDIDAD DE LAS RAÍCES						
SUPERFICIALES			INTERMEDIAS		PROFUNDAS	
AJO APIO BRÉCOL CEBOLLA COL	COLIFLOR ENDIVIA ESPINACA LECHUGA MAÍZ DULCE	PATATA PUERRO RÁBANO	BERENJENA GUISANTE JUDÍA MELÓN NABO	PEPINO PIMIENTO REMOLACHA ZANAHORIA HABA	ALCACHOFA BONIATO CALABAZA CHIRIVÍA ESPÁRRAGO	SANDÍA TOMATE CARDO
PARTE APROVECHABLE						
RAÍCES Y TUBÉRCULOS		FLOR, SEMILLA Y FRUTO			HOJAS	BULBOS Y TALLOS
PATATA ZANAHORIA REMOLACHA RÁBANO NABO		JUDÍA GUISANTE HABA TOMATE PIMIENTO BERENJENA	COLIFLOR FRESA CALABAZA CALABACÍN PEPINO	SANDÍA MELÓN ALCAHOFA MELÓN	LECHUGA ESCAROLA COL BERRO ACELGA ESPINACA APIO CARDO	CEBOLLA AJO PUERRO ESPARRÁGO HINOJO COLINABO

Figura nº 2: distribución de cultivos que no deben repetirse por la profundidad de sus raíces y su parte aprovechable. Fuente: Domínguez Gento, A., Roselló Oltra, J. y Aguado Sáez, J. (2002). “Diseño y manejo de la diversidad vegetal en agricultura ecológica: asociaciones y rotaciones de cultivos, cubiertas vegetales silvestres y abonos verdes, setos vivos”.

Por tanto, el diseño de la rotación requiere de las siguientes orientaciones entre otras:

- Determinar las características físicas, químicas y biológicas del suelo.
- Mantener cubiertos los suelos.
- Establecer primero los cultivos principales y posteriormente los cultivos secundarios (ciclo corto, pocos exigentes, etc.).
- Cultivar especies de familias distintas, de diferente parte aprovechable, con raíces de profundidades y formas diferentes, y asociar con plantas de necesidades complementarias.
- Alternar cultivos de escardas con cultivos mejoradores del suelo.
- Una vez establecida una rotación adecuada hay que minimizar las variaciones.

MANTENIMIENTO DE LOS RECURSOS (AGUA, SUELO, NUTRIENTES)	USO EFICIENTE DE LOS RECURSOS	CONTROL DE MALAS HERBAS, PLAGAS Y ENFERMEDADES AÉREAS
<ul style="list-style-type: none"> - Minimizar la duración de periodos de suelo sin cultivo (mantener siempre el suelo cubierto). - En periodos sin cultivo o con cultivo en cobertura incompleta mantener residuos en superficie. - Incluir cultivos de sistema radical profundo. - Incluir leguminosas. - Mantener/aumentar los niveles de materia orgánica 	<ul style="list-style-type: none"> - Alternar especies con distintos requerimientos de nutrientes. - Alternar especies con distinta profundidad radical. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alternar cultivos y evitar contigüidad <i>invierno-primavera, alta densidad - baja densidad, monocotiledóneas-dicotiledóneas.</i>
CONTROL DE HONGOS DE SUELO	OTROS FACTORES	
<ul style="list-style-type: none"> - Incrementar el tiempo entre siembras del mismo cultivo o similar. - Incluir crucíferas (generan compuestos con efecto fungicida, insecticida y herbicida) 	<ul style="list-style-type: none"> - Optimizar los medios de producción de la explotación. - Flexibilidad: posibilidad de ajuste a condiciones particulares del año. - Tener en cuenta factores específicos de la zona y sistema de mantenimiento del suelo 	

Figura nº 3: criterios a seguir para el diseño de rotaciones. Fuente: Domínguez Gento, A., Roselló Oltra, J. y Aguado Sáez, J. (2002). “Diseño y manejo de la diversidad vegetal en agricultura ecológica: asociaciones y rotaciones de cultivos, cubiertas vegetales silvestres y abonos verdes, setos vivos”.

7. LAS GARANTÍAS DE CONTROL EN AGRICULTURA ECOLÓGICA

Además de las normas de producción, en agricultura ecológica es necesario cumplir, a fin de que sea posible certificar las cosechas, ciertas garantías de control. Se imponen ciertas limitaciones a los cultivos convencionales que puede tener el mismo titular, y se obliga a llevar cierta contabilidad mínima y a cumplimentar ciertos documentos de circulación con cada partida de producto, a fin de garantizar la trazabilidad.

En el caso que nos concierne, debido a que no se realiza la comercialización de los productos obtenidos, esto no sería necesario.

7.1. Garantías de control en la explotación

La producción deberá llevarse a cabo en una unidad cuyas parcelas de producción y cuyos locales para almacenamiento de fitosanitarios, fertilizantes y cosechas, estén claramente separados de aquéllos de cualquier otra unidad que no produzca de conformidad con las normas contempladas en el presente Reglamento. De esta manera estos locales no se pueden compartir. La mínima separación que se exige, en el caso de regadíos, es que la instalación de riego a partir del estanque (si al agua del estanque no se le añaden productos no autorizados) esté separada de toda otra instalación destinada a regar una unidad convencional.

Si el productor posee otras unidades de explotación que se cultivan de forma convencional en la misma comarca, además de las medidas de separación del párrafo anterior, se imponen ciertas limitaciones a lo que puede cultivarse en dichas unidades, que también han de estar sometidas al control del organismo competente y pueden ser también objeto de inspección. En dichas unidades convencionales no puede haber producción paralela, es decir, no podrán producirse vegetales de la misma variedad que los vegetales producidos en la unidad ecológica, ni de una variedad que no sea fácilmente distinguible de ésta. Para cultivos anuales no se permiten excepciones.

La producción paralela puede permitirse como excepción en el caso de que sean cultivos perennes, con las siguientes condiciones:

- En la hoja correspondiente de la solicitud de inscripción se hará un plan de reconversión, para ser aprobado junto con la inscripción del productor, que comprometerá al productor formalmente y con arreglo al cual el inicio de la reconversión a la producción ecológica de la última parte de las superficies incluidas en el mismo comenzará lo antes posible y, en todo caso, en un plazo máximo de cinco años.

- Se tomarán medidas, para prevenir la mezcla o confusión de los productos procedentes de dichas unidades.

- La cosecha de cada uno de los productos considerados se comunicará al organismo o autoridad de control con una antelación de al menos 48 horas.

Se llevará un cuaderno de explotación, según el modelo proporcionado por el Consejo de Agricultura Ecológica de la Comunidad Autónoma correspondiente, que permanecerá siempre en la explotación convenientemente actualizado y a disposición de los inspectores competentes, donde se realizarán las anotaciones oportunas acerca de las siembras, aportaciones de fertilizantes, tratamientos, labores o cosechas, en la fecha en que se hagan.

7.2. Garantías de control en la industria donde se entreguen los productos

Se han de tomar medidas para garantizar en el momento de la recepción las separaciones de los productos procedentes de unidades de producción ecológicas, en reconversión y convencionales, ya sea temporalmente (fechas distintas), espacialmente (entrada y circulación por lugares y líneas distintos) y/o mediante identificación diferenciada.

La industria dispondrá de zonas separadas física o temporalmente dentro de los locales para el almacenamiento de los productos, antes y después de las operaciones.

Las operaciones se efectuarán por series completas y sin interrupción, separadas en el espacio o en el tiempo de las operaciones similares que se efectúen con productos en reconversión o convencionales. Si dichas operaciones se efectúan sin fecha u hora fija, se anunciarán con anticipación, dentro de un plazo establecido de común acuerdo con la autoridad de control.

7.3. Documentación a cumplimentar por los productores

Los productores rellenarán volantes de circulación numerados (proporcionados por este Consejo) para toda entrega de productos ecológicos destinados a ser comercializados empleando las indicaciones protegidas, y enviarán a este Consejo la copia correspondiente antes de 16 días naturales. El volante lo debe rellenar el propio productor en el momento de la entrega.

7.4. Documentación a cumplimentar y contabilidad a llevar por la industria donde los productores entreguen los productos

Los elaboradores, para las partidas enviadas fuera de la comunidad autónoma, rellenarán declaraciones de expedición de mercancías numeradas (proporcionados por este Consejo), el original de dicho documento y la copia destinada a la autoridad u organismo de control en destino acompañarán físicamente a la partida, y enviarán a este Consejo la copia correspondiente antes de 16 días naturales.

Los elaboradores deben garantizar la trazabilidad, o posibilidad de rastrear el camino que siguen los productos a través de toda la cadena de producción, elaboración y distribución. A partir de los datos que figuran en el etiquetado tal como se presenta al consumidor final, y a través de la contabilidad de los sucesivos elaboradores o distribuidores por los que el producto ha pasado, se debe poder llegar a conocer de cuál explotación agraria proceden. Comprobaciones de la trazabilidad serán parte de lo que los inspectores hagan en las visitas a los elaboradores.

La contabilidad que lleve la industria debe:

- Permitir localizar al suministrador de los productos.
- Permitir determinar la naturaleza, cantidades, y utilización que se haya hecho, de las materias primas agrarias destinadas a la elaboración de productos objeto de certificación por esta autoridad de control, que hayan sido entregados a la industria.
- Permitir localizar a los destinatarios, y si fueran diferentes a los compradores, de cualquiera de los productos objeto de certificación por esta autoridad de control que hayan salido de la industria.
- Los datos estarán documentados, para las entradas, con los documentos de circulación emitidos por los suministradores y con la declaración trimestral, y para las salidas, con los documentos de circulación.
- Demostrar el equilibrio entre las entradas y las salidas.

8. APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA EN LA INFRAESTRUCTURA DE LOS HUERTOS

La práctica de la agricultura ecológica en el cultivo de los huertos ha de realizarse de manera obligatoria por los usuarios por lo que para el conocimiento de sus características se va a realizar un curso dedicado a estos e impartido por el personal del Ayuntamiento responsable de la infraestructura en base a la información mostrada en el presente Anexo.

Los conocimientos impartidos serán los principios de la agricultura ecológica, los principales productos autorizados para la defensa fitosanitaria más comunes de utilizar en la zona y las rotaciones y prácticas de cultivo más eficaces.

ANEXO N° 8: EL COMPOST

1. ¿QUÉ ES EL COMPOST?

El compost es el producto de la descomposición natural de la materia orgánica realizada por los organismos descomponedores (bacterias, hongos) y por pequeños animales detritívoros, como lombrices y escarabajos.

Desde que la agricultura se inventó, hace cerca de 5.000 años, los campesinos aseguraron la fertilidad de sus campos mediante materiales orgánicos descompuestos de los residuos animales y vegetales de sus granjas. La técnica era, simplemente, dejar que ocurriera lo que sucede en la naturaleza sin la presencia del ser humano: la materia orgánica se mezcla en el suelo, descomponiéndose y aportando sus nutrientes a la tierra de la que se alimentan de nuevo las plantas.

Sin embargo, después de la II Guerra Mundial, esta práctica fue abandonada en los países ricos o “desarrollados”, siendo sustituida por el uso de fertilizantes químicos, producidos a bajo coste a partir de la energía derivada del petróleo. Estos nuevos modos de gestión de la tierra parecían satisfactorios, pero en los últimos tiempos se viene observando un constante descenso en la fertilidad de los campos, debido a la actual carencia de materia orgánica en los suelos. Esta situación altera el ciclo natural, y hace desaparecer, entre otros, a los organismos descomponedores, que son los encargados de fabricar a partir de la materia orgánica el humus.

La presencia de este humus en los suelos garantiza la reserva de sustancias nutritivas para las plantas, favorece la absorción y retención del agua, facilita la circulación del aire, limita los cambios bruscos de temperatura y humedad, bloquea a muchos compuestos tóxicos y provee alimentos a incontables y minúsculos animales que son la base de la cadena alimenticia. La vida y el crecimiento de las plantas y animales, es posible gracias al trabajo secreto de los descomponedores, de forma que sin ellos no habría vida sobre la Tierra.

2. ¿QUIÉN HACE EL COMPOST?

El proceso de compostaje es llevado a cabo por múltiples organismos descomponedores que comen, trituran, degradan y digieren las células y las moléculas que componen la materia orgánica. Los principales responsables de estas labores son las bacterias y hongos microscópicos, junto con las lombrices, insectos y otros invertebrados no perceptibles a simple vista. Durante el compostaje, se deben mantener las condiciones ambientales favorables a la vida de estos organismos.

En el proceso de compostaje se obtienen unos rendimientos de 30 kg de compost por cada 100 kg de restos orgánicos, aunque varía también según la fase de compost en que se encuentre. Nunca debemos rociar el compost con insecticidas, desinfectantes, ácidos u otros componentes químicos.



Figura nº 1: ciclo del compost. Fuente: “Manual básico para hacer compost”. (http://www.sansecompostaje.org/manual_compost.pdf).

3. VENTAJAS DEL COMPOSTAJE

- Ahorro en abono: haciendo compost con los restos vegetales no se necesita adquirir abonos ni sustratos minerales, ya que se produce el compost sin coste y de gran calidad.

- Ahorro en recogida de basuras: se evita el gasto absurdo del recogido, traslado y amontonamiento de los restos vegetales producidos hasta una planta de residuos, para que allí se les dé un tratamiento, pudiéndolos transformar en un rico abono en el propio lugar donde se han producido con el consiguiente ahorro.

- Contribución a reducir la contaminación: cuanto más cerca se aprovechen los restos orgánicos más se reducirá el consumo de combustibles para el transporte, habrá menos acumulación de desechos en vertederos y se contribuirá a una notable reducción de sustancias tóxicas y gases nocivos en los mismos, puesto que en los vertederos los restos orgánicos se pudren (sistema anaerobio), envueltos con todo tipo de materiales inorgánicos.

- Mejora de la salud de la tierra y de las plantas: el compost obtenido de los desechos orgánicos se puede emplear para mejorar y fortalecer el suelo del césped, de los arbustos, de los árboles y de los cultivos hortícolas, con una calidad de asimilación incomparablemente superior a la de sustancias químicas o sustratos de origen desconocido que se comercializan. Esto se debe a que el compost vigoriza la tierra y favorece la actividad de la vida microbiana, evita la erosión y el lixiviado de los nutrientes y en general potencia y favorece toda la actividad biológica de los suelos, que es la mejor garantía para prevenir plagas y enfermedades en los vegetales.

- Posee características óptimas: el compost es una tierra de excelente calidad que sirve de abono natural para las plantas, ya que es un producto muy rico en nutrientes, y además ayuda a que la tierra se airee mejor y mantenga la humedad. Debido a las altas temperaturas que se producen en su fabricación, desaparecen las semillas de malas hierbas, quedando una tierra pura. Muchas veces actúa como bactericida y fungicida, lo que hay que matizar ya que no contiene ningún tipo de químico.

4. CARACTERÍSTICAS DE LA REALIZACIÓN DEL COMPOST

4.1. Lugar

El compostaje se puede hacer en una simple pila de restos orgánicos, en composteras fabricadas artesanalmente (con malla metálica, con palés...) o en composteras de distintos tipos disponibles en el mercado. En todo caso, la compostera debe estar situada en un lugar protegido para evitar variaciones bruscas tanto de temperatura como de humedad. La posición ideal es debajo de algún elemento de forma que esté a la sombra en verano y que en invierno no esté directamente expuesta a las frías temperaturas.

La compostera ha de colocarse sobre la tierra, ya que si se coloca sobre cemento, asfalto o pavimento, los descomponedores presentes en el suelo no tendrán fácil acceso a la colonización del recipiente.

4.2. Utensilios

El material aportado a la compostera será lo más troceado posible, esto es importante en el caso de los materiales leñosos, que deberán ser aportados a la mezcla en piezas no mayores de 5 cm. Para conseguir estas características se pueden utilizar elementos como tijeras podadoras, hacha o trituradora vegetal.

Otros materiales convenientes son un aireador para mover y airear la mezcla de material, una pala para recoger el compost ya formado, y un tamiz para separar la parte perfectamente compostada de los fragmentos leñosos o por descomponer todavía presentes.

4.3. Materiales a compostar

Para obtener un buen compost lo mejor es utilizar una gran variedad de materiales. Cuanto más triturados estén, más rápido se obtiene el compost.

Los materiales a compostar se pueden catalogar en dos categorías:

- Materiales húmedos

Ricos en agua y sustancias nutritivas como el nitrógeno (restos de frutas y verduras, césped y poda fresca, cáscaras de huevo, etc.).

- Materiales secos

Compuestos básicamente por carbono (pequeñas ramas, hojas secas, viruta, paja, cartón, periódico, etc.). Como son materiales de descomposición lenta, es útil añadir estiércol de animales de granja o corral (gallinas, conejos, ovejas, cabras, caballos, vacas...), compost maduro o tierra de huerto. En caso de grandes aportes de estiércol, el producto obtenido será más rico en nitrógeno, lo que hay que tener en cuenta a la hora de aplicarlo.

Se han de evitar excrementos de perros, gatos y demás animales carnívoros, pues pueden contener parásitos. Además, se evitarán materiales cocinados, especialmente carnes y pescados, ya que pueden atraer malos olores, moscas y roedores. Se pueden incorporar a la mezcla papel y cartón de embalaje, desmenuzados en pequeños trozos. Sin embargo, no ha de aportarse papel satinado ni revistas, pues tienen elementos tóxicos en sus tintas.

Existe una catalogación de materiales según las características de su descomposición:

- Rápida descomposición:

- Hojas frescas
- Restos de la siega de césped
- Estiércol de animales de corral
- Estiércol de ovejas y cabras
- Malezas jóvenes

- Descomposición más lenta:
 - Restos de frutas y verduras
 - Bolsas de té y posos de café
 - Paja y heno viejo
 - Restos de plantas
 - Estiércoles pajizos (caballos, burros, vacas)
 - Flores viejas y plantas de macetas
 - Desbroces de setos jóvenes
 - Malezas perennes
 - Lechos de hámster, conejos y otros animales domésticos (herbívoros)

- Descomposición muy lenta:
 - Hojas secas
 - Lanas e hilos naturales
 - Pelos y plumas
 - Huesos de frutos (melocotón, aguacate, aceitunas)
 - Cáscaras de huevo y frutos secos
 - Serrín y virutas de madera no tratada
 - Ramas podadas
 - Desbroces de setos duros

- Otros materiales:
 - Cenizas de madera (espolvorear en pequeñas cantidades)
 - Cartón, cartones de huevos, servilletas, bolsas y envases de papel (troceados y en pequeñas cantidades)

- Mejor evitar:
 - Carne y pescado
 - Productos derivados de la leche
 - Productos que contengan levaduras o grasas

- No aportar:
- Ceniza de carbón y de coque
- Heces de perros y gatos
- Pañales desechables
- Revistas ilustradas
- Restos de aspiradora
- Filtros de cigarrillos
- Tejidos sintéticos

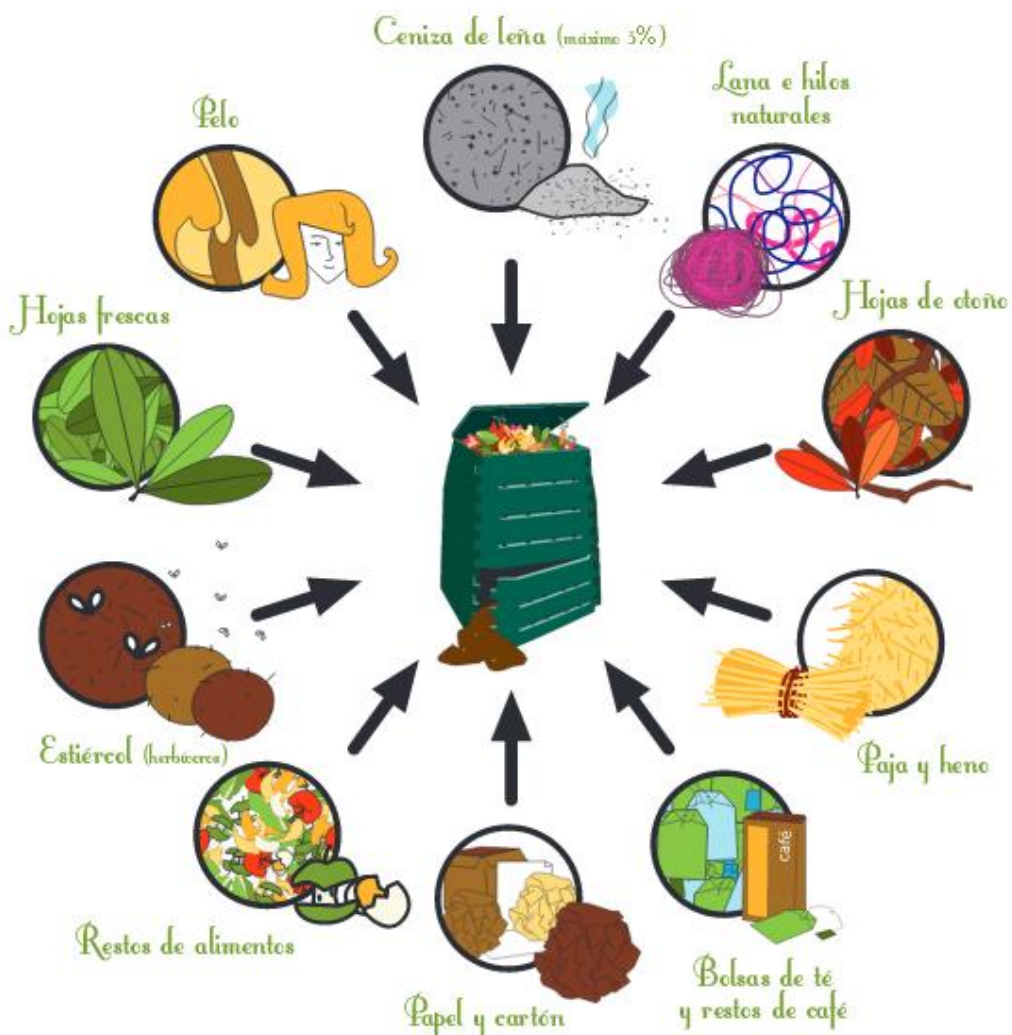


Figura nº 2: materiales para compostar. Fuente: “Manual básico para hacer compost”. (http://www.sansecompostaje.org/manual_compost.pdf).

5. MÉTODO DE ELABORACIÓN DEL COMPOST

1. En la base de la compostera se prepara un lecho de material leñoso, de 20 cm de altura aproximadamente: ramas, paja, o cualquier otro material que permita aireación y no se compacte, permitiendo la entrada a los microorganismos.

2. Se introduce una masa de al menos la mitad de la compostera, de materiales húmedos y secos mezclados, los cuales deben ser de rápida y lenta descomposición y además estar triturados lo máximo posible. De esta manera al estar llena la mitad de la compostera ya se pone en marcha el proceso.

3. Durante el proceso de compostado se incorporan regularmente materiales secos y húmedos, intentando que la proporción de los mismos sea dos partes de material húmedo por una de seco. Caso de que no se disponga de restos leñosos o secos, se pueden aportar cartones troceados, virutas o serrín. Es conveniente remover en cada aportación el material nuevo con el aporte anterior, ya que así se facilita la descomposición del material más fresco. Es muy importante que el compost esté bien aireado, es decir, mientras más se remuevan los materiales que están adentro, se evita que se produzcan putrefacciones y se favorece a los microorganismos que están realizando el proceso de descomposición. Para evitar la proliferación de moscas en la parte de arriba, especialmente en las épocas más calurosas, es importante cubrir los restos orgánicos recién introducidos con material antiguo y hojas.

4. Si se desea acelerar el proceso, se puede añadir de vez en cuando compost maduro, estiércol, o tierra de huerto o jardín, que actúan como aceleradores naturales del proceso.

5. Hay que procurar que la compostera esté siempre húmeda ya que se facilita la descomposición. Se ha de controlar la humedad en los distintos puntos de la pila, realizando volteos generales para que se homogenice la proporción de humedad. Ésta será la correcta si el material tiene un aspecto húmedo, pero no desprende líquido. Si la mezcla tiene una humedad excesiva, se removerá o se harán agujeros en la misma con una barra o un palo con el fin de que se airee. Si, por el contrario, la pila está muy seca, se regará uniformemente pero no se mojará excesivamente.

6. El proceso funciona si los materiales que se vayan compostando toman calor y pierden volumen, hundiéndose gradualmente en el recipiente. En él, existirá al mismo tiempo compost en distintos estados de elaboración.

7. Una vez que la compostera esté llena, o si han transcurrido al menos 5 meses desde el inicio de las operaciones, se puede empezar a extraer el compost ya elaborado de la parte inferior de la pila, que es donde primeramente se forma el compost. Se puede aprovechar esta oportunidad para hacer un volteo completo del material de la pila.

8. Con una criba o tamiz de tamaño entre 0,5 y 1 cm, se separan los elementos aún no compostados, que serán devueltos a la mezcla a compostar. Una vez cribado, es conveniente dejar reposar el compost en un lugar sombreado y cubierto de la lluvia durante al menos un mes para asegurar que no contiene invertebrados que podrían ser perjudiciales en caso de aportar compost a un semillero.



Figura nº 3: método de elaboración del compost. Fuente: “Manual básico para hacer compost”. (http://www.sansecompostaje.org/manual_compost.pdf).

6. FASES Y TIPOS DE COMPOST

- 1ª. Descomposición y degradación

Los procesos de descomposición pueden ser aerobios o anaerobios (según si son en presencia o en ausencia de oxígeno), pero como los procesos anaerobios tienden a provocar malos olores, en el compostaje artesanal se degrada la materia mediante un proceso aerobio. Este proceso supone el trabajo de multitud de hongos, bacterias e invertebrados que, al multiplicarse, ocasionan calor.

La temperatura puede subir hasta los 60° C, variando según los materiales que estén en la mezcla y disminuyendo en la medida en que la actividad de los microorganismos se ralentiza. En correctas condiciones de humedad y mezcla de materiales, el proceso de descomposición y de degradación se llevará a cabo correctamente y a los dos o tres meses se empieza a tener en la parte inferior de la pila, lo que se conoce como compost fresco. Este compost se distingue porque aún posee material sin descomponer.

- 2ª. Maduración

Durante los meses siguientes, se producirá la maduración del compost, que deja de ser fresco para convertirse en maduro. Este proceso se lleva a cabo a temperaturas frías o tibias (no más de 20 - 30° C) y durante el mismo, se multiplican insectos, lombrices y otros pequeños animales que se nutren de los microorganismos, restos vegetales y diversos invertebrados.

Cuatro o seis meses más tarde, se podrá vaciar la compostera, o solamente su parte inferior si se ha sacado el compost fresco. Lo que se encuentra es compost maduro, convertido en humus. Este compost se distingue porque todos los materiales se han descompuesto, excepto algunos restos de materiales de difícil descomposición como cáscaras de huevo o ramas. Éstos se separan con la criba y se reponen a la compostera para que sigan su proceso de compostaje.

El compost maduro tendrá un olor agradable a tierra de bosque y un aspecto grumoso y terroso de color oscuro. Se dejará entre 15 días y un mes antes de usarlo, para asegurarse de que no contiene lombrices, larvas y demás invertebrados. Se cubrirá con un plástico para evitar la deposición y proliferación de semillas de malas hierbas, que podrían ser perjudiciales para las plantas. Se puede guardar el tiempo que se quiera, siempre en un lugar seco y aireado.

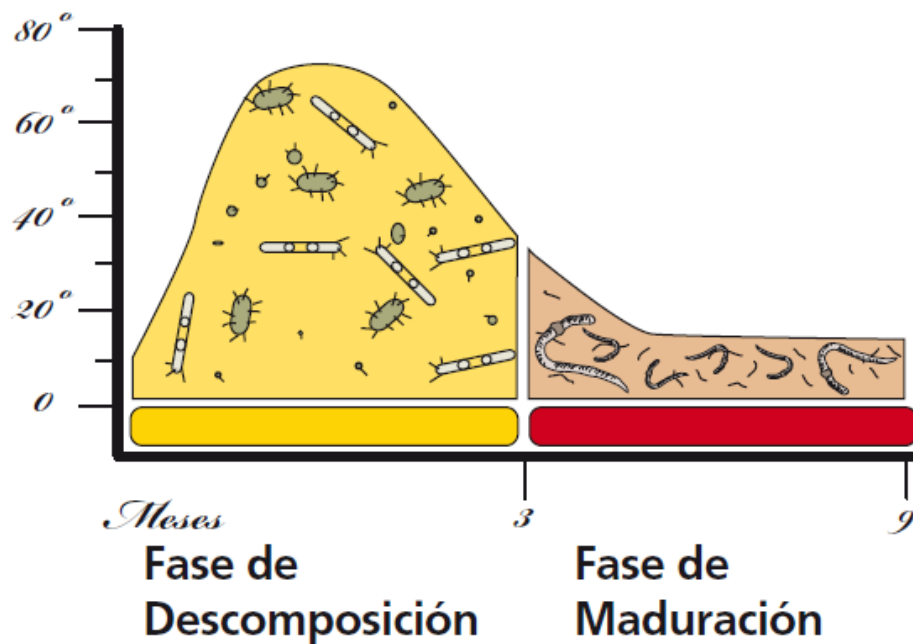


Figura nº 4: fases del compostaje. Fuente: “Manual básico para hacer compost”. (http://www.sansecompostaje.org/manual_compost.pdf).

7. USO DEL COMPOST

- Compost Fresco: Acolchado

Se utiliza como protección a los cambios de temperatura y de humedad en las plantas, en especial frente a las heladas. Además mejora el suelo y evita que aparezcan malezas.

Se aplica distribuido en capas de unos 5 cm sobre el suelo:

- Protección del suelo frente a los cambios de temperatura
- Retención de la humedad
- Mejora las características del suelo
- Control del crecimiento de malas hierbas



Figura nº 5: imagen de compost fresco. Fuente: elaboración propia.

- Compost Maduro: Abono

Se utiliza como tierra para plantar o como abono, teniendo múltiples beneficios.

Se aplica mezclado con la tierra:

- Fertilizante para macetas, jardines y huertos
- Aporta nutrientes a las plantas
- Mejora la estructura del suelo y favorece su capacidad para retener agua
- Huertos y setos: 2 - 3 kilos/m², enterrándolo unos 10 - 15 cm de profundidad
- Frutales: capa de 3 cm, mezclándolo superficialmente alrededor del tronco en toda la superficie ocupada por la copa del árbol



Figura nº 6: imagen de compost maduro. Fuente: elaboración propia.

8. POSIBLES INCIDENCIAS EN LA CREACIÓN DEL COMPOST

- Si huele a podrido, significa que se ha instalado el proceso anaerobio, lo que sucede cuando hay demasiada agua y poco aire. La masa tiene un aspecto brillante y pegajoso. Apretando un poco en la mano mancha y destila líquido. El remedio es simplemente remover suavemente la mezcla para airearla, añadiendo si es preciso componentes secos como papel o cartón troceados, paja, ramitas secas, etc.

- Si no se descompone, quiere decir que hay demasiado aire, y falta agua y nitrógeno. La falta de humedad es una condición adversa para los organismos descomponedores, por eso regaremos y voltearemos la masa añadiendo materiales húmedos como restos de frutas y verduras y, si es posible, estiércol o compost.

- Si huele a amoníaco, puede ser porque en la mezcla haya exceso de materiales ricos en nitrógeno o “fracción verde” (césped fresco, restos de verduras y frutas, etc.). Bastaría con cubrir con un palmo de compost maduro, pudiendo también voltear la pila y añadir materiales tipo “fracción marrón” o seca (hojas secas, etc.).

9. PRÁCTICA DEL COMPOSTAJE EN LA INFRAESTRUCTURA DE LOS HUERTOS

El proceso de compostaje en la infraestructura se va a realizar en la zona dedicada a ello, que ocupa una superficie de 49,87 m² y está equipada con cuatro compostadores de 450 litros de capacidad individual.

Con motivo de la realización de un correcto procesado se va a desarrollar un curso acerca del proceso de formación del compost, el cual va a ser impartido por el personal del Ayuntamiento responsable de la infraestructura en base a la información mostrada en el presente Anexo. Mediante este curso dedicado a los usuarios de los huertos se trata de explicar el método de elaboración del compost y las pautas generales que se han de cumplir en el procesado. Debido al elevado número de usuarios de los huertos, que son los realizadores del compost, y la disparidad de formas de realizar el compost de cada uno, es necesario que se sigan unas pautas generales y que no se realicen operaciones que irían en detrimento del proceso y la calidad del compost formado, lo cual es lo que se intenta fomentar con el curso.

Como en el proceso de formación del compost existe la necesidad de realizar ciertas labores periódicas como son el removido de la mezcla que está en proceso de formación, la adición de ciertos materiales en momentos específicos, el picado de restos a compostar, etc., estas labores las va a realizar el personal del Ayuntamiento encargado de la infraestructura, dejando únicamente para los usuarios la tarea de depositar los materiales en el compostador. En el caso de los restos vegetales que deben ser picados antes de introducirse en el compostador, estos materiales se tienen que depositar en un apartado de la zona de compostaje y el personal del Ayuntamiento se encarga de su picado e introducido en el compostador.

Así según la descripción del proceso de compostaje que se efectuará se espera que se realice correctamente debido a la formación de los usuarios en su procesado y al control por parte del personal del Ayuntamiento. Una vez formado el compost se repartirá equitativamente entre los usuarios de los huertos.

ANEXO N° 9: RIEGO POR GOTEO

El riego por goteo es el método de irrigación preferido por la Agricultura Ecológica debido a ser en el que se producen las menores pérdidas de agua de todos al aplicarse el agua a la planta de forma localizada.

A pesar de esto no se ha diseñado y presupuestado un sistema individual de riego por goteo para cada huerto debido a que esto influiría en el marco y distribución de los cultivos que implantaran los usuarios. Puesto que cada cultivo tiene un marco de plantación adecuado y diferente de los otros cultivos y cada usuario de los huertos tiene plena libertad de cultivos a implantar y superficie de cada uno de ellos, sería muy precipitado instalar dicho sistema de riego por goteo el cual reduce la libertad en la plantación de cada usuario.

Aunque por estos motivos no se dimensiona el sistema de riego por goteo, por parte del autor del proyecto se apuesta por que cada usuario cree su propio sistema de riego por goteo de acuerdo a sus necesidades. La infraestructura creada está equipada mediante una toma de agua individual completamente viable para la conexión de este sistema de riego por goteo a la misma para realizar el riego. Esta toma de agua citada está diseñada tanto para la conexión de una manguera con la que regar directamente las plantas sin necesidad de más elementos, como de un sistema de riego por goteo, siendo sus características una presión de 2 kg/cm^2 y un caudal de $1,5 \text{ m}^3/\text{h}$, lo que hace completamente viable cualquier opción de las señaladas.

Para fomentar y proporcionar ideas en la instalación de sistemas de riego por goteo, se ha creado un posible diseño sobre un huerto tipo de la infraestructura. Este sistema de riego se ha diseñado estableciendo líneas de tubería porta-goteros en paralelo al lado superior del huerto, imponiéndose así la colocación de los surcos en los que se instalaría el cultivo. La longitud de estas tuberías abarca la totalidad del huerto, a excepción de un margen de 40 cm a cada lado, y la separación que se da entre las líneas de tubería es de 40 cm, medida estimada y generalizada como la media de la distancia existente entre los surcos de cultivo de las diferentes especies.

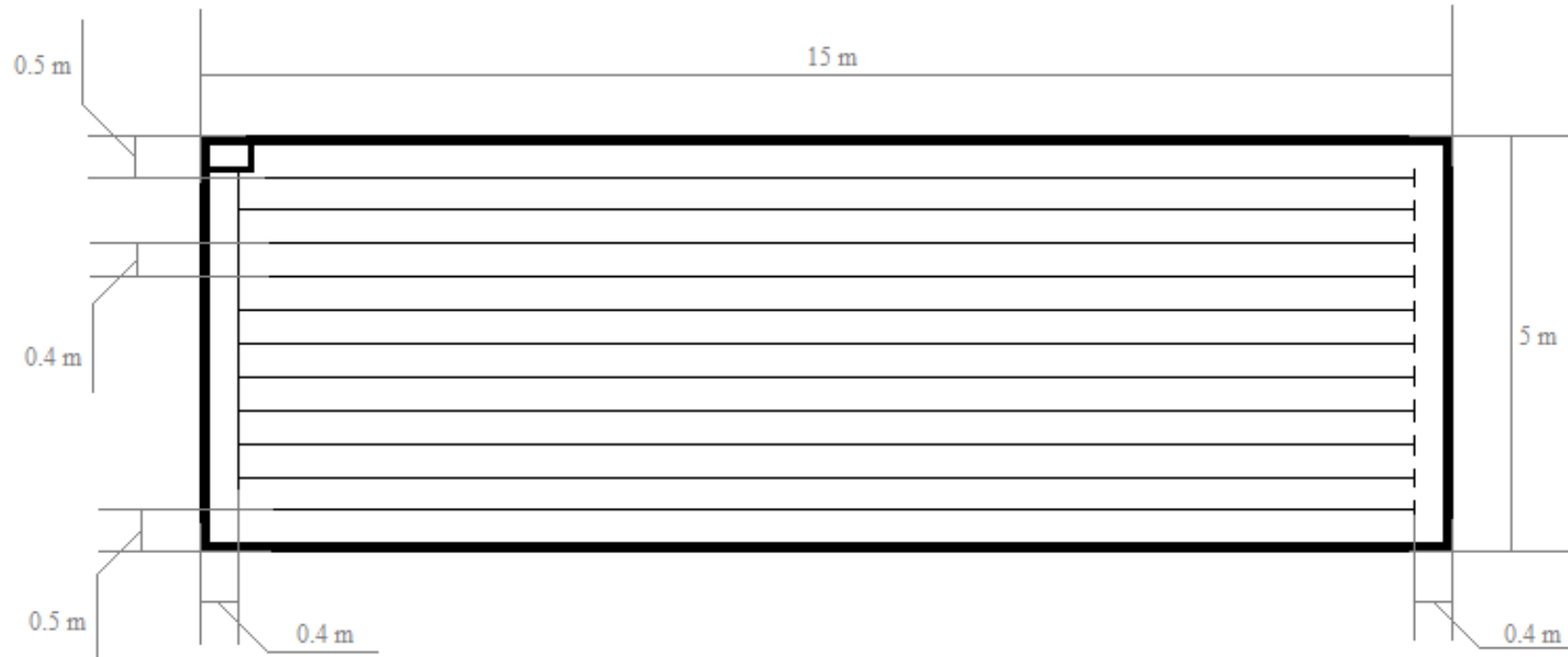


Figura nº 1: diseño de sistema de riego por goteo establecido sobre un huerto tipo de la infraestructura en el que se destaca la colocación de tuberías porta-goteros en paralelo al lado más largo del huerto con una separación de 40 cm entre sí. Fuente: elaboración propia.

El diseño expuesto del sistema de riego por goteo establecido es de tipo unido y cerrado, parte de la arqueta donde se encuentra la toma de agua y desde ahí discurren las tuberías porta-goteros por la totalidad de la superficie del huerto. Los inconvenientes de este sistema de riego por goteo son que al estar unido, el agua circula por todo el circuito de manera que se riegan todos los cultivos establecidos incluidos los que no se desean regar, lo cual se puede solucionar con una llave de paso al inicio de cada línea de tubería para dar paso al agua a las tuberías deseadas, lo cual encarece el sistema, y también si se colocan goteros de tipo regulable en los que se puede regular el caudal mediante un mando mecánico, no existiría ningún problema al regar en el caso de que existieran cultivos en una línea de tubería que no se quisieran regar debido a que en estos se cerraría completamente el gotero, dejándose abiertos únicamente los goteros de los cultivos a regar.

La distancia a la que se encuentran los goteros no se ha fijado en el diseño ya que se establece en función del cultivo implantado, es decir, la distancia entre las plantas del surco. La distancia entre las tuberías porta-goteros también puede variar en una futura creación dejando de ser 40 cm y pudiendo existir diferentes distancias entre tuberías según las necesidades de los cultivos que se vayan a implantar.

Con la información mostrada en el presente Anexo, su divulgación y ayuda a los usuarios por parte del personal del Ayuntamiento encargado de la infraestructura, se pretende que se empleen los sistemas de riego por goteo entre los usuarios de los huertos de la infraestructura como medida para optimizar el agua y utilizar ésta de manera eficiente.

ANEXO N° 10: CONDICIONES DEL SUELO RÚSTICO DE ENTORNO URBANO

En el presente anexo se exponen las características del suelo sobre el que se instala la infraestructura de los huertos ecológicos urbanos. Dicha información está cedida por el Ayuntamiento de El Burgo de Osma.

ARTÍCULO 180.

- SUELO RÚSTICO DE ENTORNO URBANO

1.- Ámbito de aplicación.

Son los terrenos colindantes con los núcleos de población que se estime necesario proteger con alguna de las siguientes finalidades:

- a) Para no comprometer su desarrollo futuro.
- b) Para preservar el paisaje tradicional, fomentando una transición armónica entre el medio urbano y el medio natural.
- c) Para preservar las perspectivas y panorámicas de interés, tanto desde el núcleo hacia su entorno como a la inversa.

El PGOU los delimita como tales en la planimetría correspondiente.

2.- Usos.

2.1.- Usos permitidos:

Ningún tipo de obra y solo aquellos usos que guarden relación con la naturaleza rústica de la finca.

Se permitirán las obras públicas e infraestructuras en general, y las construcciones e instalaciones vinculadas a su ejecución, conservación y servicio, cuando estén previstas en el planeamiento urbanístico o sectorial o en un instrumento de ordenación del territorio.

2.2.- Usos sujetos a autorización:

Estarán sujetos a autorización los demás usos relacionados en el artículo 23.2. LUCL y particularmente:

2.2.1.- Las infraestructuras e instalaciones y/o construcciones vinculadas a su ejecución, conservación y servicio que, aunque no estén previstas en el planeamiento urbanístico o sectorial o en un instrumento de ordenación del territorio, estén destinadas a la obtención de energías alternativas. No tendrán la consideración de edificaciones los elementos generadores ni sus estructuras propias.

2.2.2.- Las construcciones e instalaciones vinculadas a explotaciones agrícolas, ganaderas, forestales, cinegéticas y otras análogas y la edificación de instalaciones industriales derivadas de estas actividades. Las naves de fabricación o producción, las naves y locales de almacenaje, los edificios y locales de oficinas y servicios derivados de estos usos, y los espacios libres de producción.

2.3.- Usos prohibidos:

2.3.1.- Las actividades extractivas, incluida la explotación minera, las canteras y la extracción de áridos o tierras, así como las construcciones e instalaciones vinculadas a las mismas.

2.3.2.- Los usos industriales, comerciales y de almacenamiento, así como las construcciones e instalaciones vinculados a los mismos.

2.3.3.- Las construcciones destinadas a vivienda unifamiliar aislada.

2.3.4.- Los usos de asentamiento tradicional.

3.- Condiciones de volumen

Las condiciones de volumen para este suelo protegido de entorno urbano son las siguientes:

Tipo de Edificación	Agropecuario	Obras Públicas	Dotacional	Industrial
Parcela mínima	5.000 m ²	1.000 m ²	1 Ha	1 Ha
Ocupación máxima	10 %	10 %	10 %	10 %
Retranqueos:				
- A linderos	³ 5 m	³ 5 m	³ 5 m	³ 5 m
- A vías públicas	³ 10 m	³ 10 m	³ 10 m	³ 10 m
Edificabilidad máxima	Según volumen	Según volumen	Según volumen	Según volumen
Altura máxima (al alero)	7 m	7 m	7 m	7 m
Altura máxima (a cumbrera)	11 m	11 m	11 m	11 m
Nº de plantas	2	2	2	2
Fachada mínima a vía pública	³ 15 m	³ 15 m	³ 15 m	³ 15 m

3.1.- Ocupación máxima del suelo del 10 %.

3.2.- Retranqueo: a cualquier lindero una distancia igual a la altura del paramento; mínimo de 5,00 metros. A cualquier vía una distancia igual a la altura del paramento; mínimo de 10,00 metros con la salvedad de los afectados por el apartado 3.6.

3.3.- Altura máxima de la edificación: 7,00 metros al alero o cornisa, con una altura máxima a cumbrera de 11,00 metros y dos plantas.

3.4.- Fachada mínima a camino rural o vía pública igual o mayor a 15,00 metros.

3.5.- Parcela mínima según lo indicado en la tabla anterior para cada uso, con las excepciones del artículo 175.4. de este P.G.O.U.

3.6.- En su caso los retranqueos y alineaciones estarán sujetos a la Ley de Carreteras y la Ley de Aguas en cauces de ríos.

4.- Condiciones estéticas

Tratamiento estético: Todas las edificaciones entonarán con su entorno más inmediato y con el paisaje circundante.

5.- Cargas

No producir carga alguna para el Municipio y tener acceso a camino rural.

ANEXO N° 11: CÁLCULO ESTRUCTURAL DE LA CUBIERTA

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anexo se calculan los tipos de perfiles laminados IPE y su posicionamiento para la correcta formación de la cubierta. Para ello se parte de las siguientes condiciones ya establecidas:

Localización de la nave: El Burgo de Osma, (Soria).

Luz de la nave: 5.4 m.

Longitud de la nave: 13 m.

Pendiente de la cubierta: 25 %.

Altura de arranque de cubierta: 2.6 m.

Material de cubrición: rasillón machihembrado, capa de compresión de hormigón, mallazo de acero y teja cerámica.

La correa se montará como viga continua de dos vanos.

2. COEFICIENTES DE PONDERACIÓN

Los coeficientes de mayoración aplicados en el cálculo de la estructura metálica del edificio según la hipótesis de carga, clase de acción y efecto favorable o desfavorable de las acciones sobre la estabilidad o tensiones se dan en la norma NBE-EA-95.

De la tabla que aparece en la norma con los coeficientes de ponderación, el caso al que corresponde la construcción del edificio que en este momento se proyecta, es el siguiente:

CASO 1:

Acciones constantes y combinación de dos acciones variables independientes.

Subgrupo Ic:

Coefficiente de mayoración para acciones constantes desfavorables: 1.33

Coefficiente de mayoración para viento desfavorable: 1.5

Coefficiente de mayoración para nieve desfavorable: 1.5

Coefficiente de mayoración para acciones constantes favorables: 1.0

Coefficiente de mayoración para viento y nieve favorable: 0

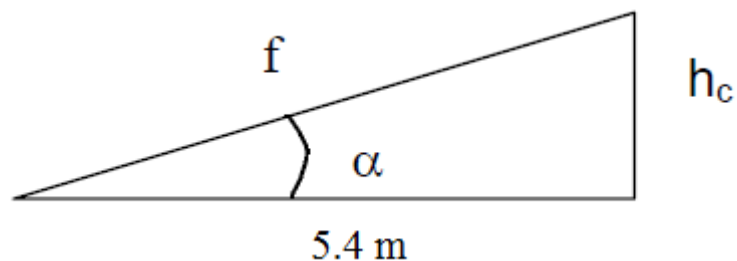
Para simplificar los cálculos, en vez de mayorar las cargas con sus coeficientes (acciones constantes 1.33, viento y nieve 1.5), optamos por minorar el límite elástico del acero con un coeficiente de 1.5 (el más desfavorable entre 1.5 y 1.33), con objeto de quedarnos del lado de la seguridad.

De este modo utilizaremos como tensión admisible de cálculo para el acero A42b el valor de 1733 Kg/cm^2 , que resulta de dividir 2600 Kg/cm^2 entre el coeficiente 1.5.

3. CÁLCULO DE LAS CORREAS

3.1. Consideraciones geométricas

Teniendo en cuenta que el material de cubierta es rasillón machihembrado, capa de compresión de hormigón, mallazo de acero y teja cerámica, adoptamos una separación máxima de correas de 1.2 m. Con esta separación máxima calculamos la separación real.



$$\alpha = \arctg 0.25 = 14.04^\circ$$

$$\operatorname{tg} \alpha = 0.25 = \frac{h_c}{5.4}$$

$$h_c = 1.35 \text{ m}$$

$$f = \sqrt{1.35^2 + 5.4^2} = 5.57 \text{ m}$$

$$\frac{5.57}{1.20} = 4.64 \text{ m} \rightarrow 5 \text{ vanos} \rightarrow 6 \text{ correas}$$

$$\frac{5.57}{5} = 1.11 \text{ m separación entre correas}$$

A pesar de que se necesitan seis correas separadas entre sí a una distancia de 1.11 m, las dos correas que se localizarían en los extremos del faldón debido al ir apoyado este en ambos lados en los zunchos de bloques de termoarcilla que corresponden a las paredes de mayor longitud de la caseta, se va a evitar la colocación de una de estas correas de manera que se sitúen las cinco correas restantes de manera regular en el faldón como se muestra gráficamente en el Plano N° 6: Caseta.

3.2. Acciones

Las acciones que han sido consideradas para los cálculos son las siguientes:

3.2.1. Acciones gravitatorias

Son debidas al peso propio de la estructura y a la sobrecarga de nieve.

El peso propio de la correa si proyectamos un perfil IPE-100.

Perfil	Peso (kp/m)	Wx (cm ³)	Wy (cm ³)
IPE - 100	8.10	34.20	5.79

Peso de la cubierta que recubre la nave, considerando la inclinación menor de 30% y el material suponemos 30 kg/m² y lo tendremos que multiplicar por la distancia de separación 1.11 m.

$$30 \frac{kg}{m^2} * 1.11 m = 33.30 \frac{kg}{m}$$

Para los accesorios de fijación consideramos 10 kg/m^2 y lo tendremos que multiplicar por la distancia de separación 1.11 m .

$$10 \frac{kg}{m^2} * 1.11 m = 11.10 \frac{kg}{m}$$

La sobrecarga de nieve se calculará de acuerdo a la norma NBE AE 88, que proporciona un valor para la sobrecarga de nieve en función de la altitud topográfica del lugar donde se ubica la construcción. En el caso de El Burgo de Osma (Soria), la altitud es de 893 m.s.n.m. , correspondiendo un valor de 100 kg/m^2 .

Tabla 4.1	
Sobrecarga de nieve sobre superficie horizontal	
Altitud topográfica h m	Sobrecarga de nieve kg/m^2
0 a 200	40
201 a 400	50
401 a 600	60
601 a 800	80
800 a 1.000	100
1.001 a 1.200	120
> 1.200	$h: 10$

Para una cubierta cuya inclinación con respecto a la horizontal es del 25%, que corresponde a un ángulo $\alpha = 14.04^\circ \leq 60^\circ$, la sobrecarga característica de nieve por unidad de superficie de proyección horizontal que deberá tomarse es:

$$P = p * \cos \alpha$$

$$P = 100 \frac{kg}{m^2} * \cos 14.04^\circ = 97.01 \frac{kg}{m^2}$$

Pero debemos considerar la componente perpendicular a la cubierta y la separación real (1.11 m).

$$1.11 \text{ m} * \cos\alpha = \frac{x}{97.01 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}}$$

$$x = 97.01 * 1.11 * \cos 14.04 = \mathbf{104.46 \frac{\text{kg}}{\text{m}}}$$

La carga total perpendicular a la cubierta será el sumatorio de las anteriores:

$$\Sigma q = 8.10 + 33.30 + 11.10 + 104.46 = \mathbf{156.96 \frac{\text{kg}}{\text{m}}}$$

3.2.2. Acción del viento

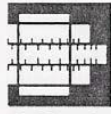
Se han establecido estas acciones según el capítulo 5 de la norma NTE-ECV, en función de la situación, de la altura de coronación y de la velocidad del viento, así como de la esbeltez del edificio proyectado.

- Carga total del viento sobre el edificio.

Debido a que la altura de los distintos pilares que componen la estructura del edificio es igual, y ya que la carga del viento depende de esta altura, tendremos idénticas cargas del viento sobre el edificio.

- El Burgo de Osma pertenece a la zona eólica W.
- La situación topográfica es Normal.

Para unos pilares de altura 3.95 m y de cumbrera 13 m, se obtienen unos valores de la carga de viento de 60 kg/m^2 , de los que a barlovento (presión) corresponden 40 kg/m^2 y a sotavento (succión) 20 kg/m^2 .



Cálculo

NTE

Estructuras

Cargas de Viento



1

ECV

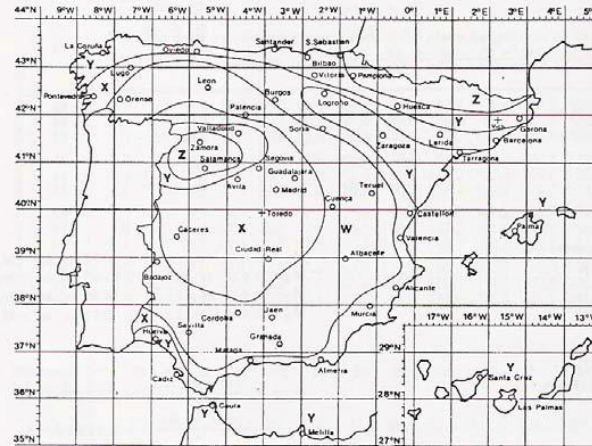
1988 1.ª Revisión

1. Ambito de aplicación

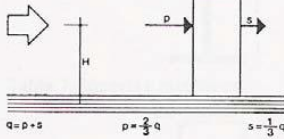
Cargas de viento en edificios hasta 60 m de altura.

2. Zona eólica

Se determina por las coordenadas geográficas del emplazamiento en el mapa adjunto.



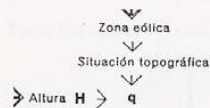
3. Carga total de viento sobre edificios



Para edificios de planta rectangular o combinación de rectángulos, se considerará una presión p a barlovento y una succión s a sotavento, sobre cada metro cuadrado de la fachada del edificio, cuya suma q se obtiene en la Tabla I, en función de la altura H sobre el nivel del suelo, de la zona eólica y de la situación topográfica del emplazamiento del edificio. Se considera situación topográfica expuesta: las costas, cumbres de montaña, desfiladeros, bordes de meseta y aquellos lugares en que puedan preverse vientos locales de intensidad excepcional.

Para el cálculo de la carga sobre acristalamientos u otras superficies en que pueda haber huecos abiertos se tomará el valor q .

Tabla 1



Carga total de viento q en kg/m^2

Situación topográfica	Zona eólica W		Zona eólica X		Zona eólica Y		Zona eólica Z		
	Normal	Expuesta	Normal	Expuesta	Normal	Expuesta	Normal	Expuesta	
60	100	110	111	122	123	135	136	149	
	57	99	109	110	121	134	135	148	
	54	98	108	109	120	133	134	147	
	51	97	107	108	119	132	132	146	
	48	96	106	107	118	119	131	144	
	45	95	105	106	117	118	129	130	143
42	94	104	105	116	116	128	128	141	
	39	92	102	103	114	126	126	138	
	36	91	100	102	112	113	124	137	
	33	90	99	101	111	112	123	135	
	30	89	98	100	110	110	121	122	134
		27	88	96	98	107	109	119	131
24		86	95	96	106	107	117	129	
21		84	92	93	103	104	114	125	
18		81	89	90	99	100	110	121	
15		76	83	84	93	94	103	103	114
	12	71	78	79	87	88	96	106	
	9	65	72	73	80	81	89	97	
	6	60	66	67	74	74	82	90	
	3	53	59	60	66	66	73	80	

- Carga del viento sobre la cubierta.

Considerando que la altura máxima de la caseta es 3.95 m, $\alpha=14.04^\circ$ y que el pórtico va abierto lo que supone huecos $\leq 33\%$, se puede establecer las siguientes hipótesis de viento:

Hipótesis A (con H = 9 m y $\alpha= 10^\circ$)	Hipótesis A (con H = 9 m y $\alpha= 20^\circ$)
Faldón a barlovento: $m = 0 \text{ kg/m}^2$	Faldón a barlovento: $m = 13 \text{ kg/m}^2$
Faldón a sotavento: $n = - 13 \text{ kg/m}^2$	Faldón a sotavento: $n = - 13 \text{ kg/m}^2$

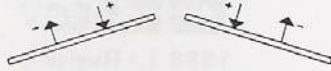
Hipótesis B (con H = 9 m y $\alpha= 10^\circ$)	Hipótesis B (con H = 9 m y $\alpha= 20^\circ$)
Faldón a barlovento: $m = - 38 \text{ kg/m}^2$	Faldón a barlovento: $m = - 26 \text{ kg/m}^2$
Faldón a sotavento: $n = - 51 \text{ kg/m}^2$	Faldón a sotavento: $n = - 51 \text{ kg/m}^2$

Hemos considerado según las tablas del prontuario altura de cumbre de la nave $H= 9 \text{ m}$, pero $\alpha = 20^\circ$ para así compensar y no quedarnos cortos, lo ideal sería interpolar pero los resultados variarían despreciablemente y así cogemos la situación más desfavorable.

Hipótesis A
Faldón a barlovento: $m = 13 \text{ kg/m}^2$
Faldón a sotavento: $n = - 13 \text{ kg/m}^2$

$$\text{Carga del viento} = 13 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} * 1.11 \text{ m} = 14.43 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

4. Carga de viento sobre cubiertas



Los valores de la carga del viento en kg/m² sobre cada plano de cubiertas: *m* a barlovento y *n* a sotavento, se obtienen para cada dirección del viento en la Tabla 2 para el caso de edificación cerrada por muros, con o sin huecos, y en las Tablas 3 y 4 para el caso de edificación abierta con libre paso de viento a su través.

En ambos casos el signo + indica que la componente vertical de la carga tiene el sentido de una acción gravitatoria y el signo - el sentido contrario.

En los casos en que figuran dos hipótesis de carga, se obtendrán los esfuerzos derivados de ambas para cada dirección del viento, y se dimensionará cada elemento estructural con el que resulte más desfavorable.

Tabla 2

Carga de viento sobre cubiertas en edificación cerrada

Zona eólica	Situación topográfica	Altura H en m sobre el nivel del suelo									
W	Normal	3	9	23	57	60					
	Expuesta	>	6	15	28	60					
X	Normal	>	6	14	24	55	60				
	Expuesta	>	3	9	16	28	53	60			
Y	Normal	>	3	9	15	25	50	60			
	Expuesta	>	>	6	9	15	24	40	60		
Z	Normal	>	>	6	9	15	24	40	60		
	Expuesta	>	>	3	7	11	15	20	30	60	

Tipo de edificación			Zona eólica		Situación topográfica		Altura H en m sobre el nivel del suelo					
Sin huecos	m	α°	0	-21	-26	-31	-35	-39	-43	-46	-49	-53
			10	-10	-13	-16	-18	-20	-22	-23	-24	-27
Con menos del 33 % de huecos	m	α°	0	-10	-13	-16	-18	-20	-22	-23	-24	-27
			10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hipótesis A	m	α°	0	+10	+13	+16	+18	+20	+22	+23	+24	+27
			10	+21	+26	+31	+35	+39	+43	+46	+49	+53
Hipótesis B	m	α°	0	+31	+38	+47	+53	+59	+65	+69	+73	+80
			10	+41	+51	+63	+71	+79	+86	+92	+98	+106
Con más del 33 % de huecos	m	α°	0	+41	+51	+63	+71	+79	+86	+92	+98	+106
			10	+52	+64	+79	+89	+99	+108	+116	+122	+133
Hipótesis A	m	α°	0	+52	+64	+79	+89	+99	+108	+116	+122	+133
			10	+62	+77	+94	+106	+118	+130	+139	+147	+160
Hipótesis B	m	α°	0	+62	+77	+94	+106	+118	+130	+139	+147	+160
			10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hipótesis A	m	α°	0	-62	-77	-94	-106	-118	-130	-139	-147	-160
			10	-52	-64	-79	-89	-99	-108	-116	-122	-133
Hipótesis B	m	α°	0	-41	-51	-63	-71	-79	-86	-92	-98	-106
			10	-31	-38	-47	-53	-59	-65	-69	-73	-80
Hipótesis A	m	α°	0	-21	-26	-31	-35	-39	-43	-46	-49	-53
			10	-10	-13	-16	-18	-20	-22	-23	-24	-27
Hipótesis B	m	α°	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			10	+10	+13	+16	+18	+20	+22	+23	+24	+27
Hipótesis A	m	α°	0	+21	+26	+31	+35	+39	+43	+46	+49	+53
			10	+21	+26	+31	+35	+39	+43	+46	+49	+53
Hipótesis B	m	α°	0	+31	+38	+47	+53	+59	+65	+69	+73	+80
			10	+41	+51	+63	+71	+79	+86	+92	+98	+106
Hipótesis A	m	α°	0	+52	+64	+79	+89	+99	+108	+116	+122	+133
			10	+62	+77	+94	+106	+118	+130	+139	+147	+160
Hipótesis B	m	α°	0	+62	+77	+94	+106	+118	+130	+139	+147	+160
			10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hipótesis A	m	α°	0	-62	-77	-94	-106	-118	-130	-139	-147	-160
			10	-52	-64	-79	-89	-99	-108	-116	-122	-133
Hipótesis B	m	α°	0	-41	-51	-63	-71	-79	-86	-92	-98	-106
			10	-31	-38	-47	-53	-59	-65	-69	-73	-80
Hipótesis A	m	α°	0	-21	-26	-31	-35	-39	-43	-46	-49	-53
			10	-10	-13	-16	-18	-20	-22	-23	-24	-27
Hipótesis B	m	α°	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			10	0	0	0	0	0	0	0	0	0

> Pasar a la altura Inmediata superior

3.3. Cálculo y comprobación a flexión

N: carga componente vertical a la cubierta.

$$N = q * \cos \alpha = 156.96 * \cos 14.04 = 152.27 \frac{kg}{m}$$

T: carga componente paralela a la cubierta.

$$T = q * \sin \alpha = 156.96 * \sin 14.04 = 38.08 \frac{kg}{m}$$

q: carga total perpendicular a la cubierta.

$$\Sigma q$$

Las correas serán vigas continuas montadas cada dos vanos, sabiendo que la longitud l entre pórticos es 3.4 m, distancia que se demostrará más adelante, estas correas tendrán una longitud de 6.8 m. Por lo tanto, la expresión del momento es:

$$M_{max} = \frac{1}{8} * q * l^2$$

Con respecto eje X:

$$M_x = \frac{1}{8} * q_y * l^2$$

$$q_y = N + \text{acción del viento}$$

Con respecto eje Y:

$$M_y = \frac{1}{8} * q_x * l^2$$

$$q_x = T$$

$$q_y = N + \text{acción del viento} = 152.27 + 14.43 = 166.70 \frac{kg}{m}$$

$$M_x = \frac{1}{8} * 166.70 * (3.4)^2 = 240.88 \text{ kg} * \text{m}$$

$$q_x = T = 38.08 \frac{kg}{m}$$

$$M_y = \frac{1}{8} * 38.08 * (3.4)^2 = 55.03 \text{ kg} * m$$

3.3.1. Comprobación a resistencia del perfil IPE-100:

$$\sigma_{m\acute{a}x} = \frac{M_x}{W_x} + \frac{M_y}{W_y} \leq \sigma_{adm}$$

$$\frac{24088}{34.2} + \frac{5503}{5.79} = 1654.76 \frac{kg}{cm^2} \leq 1733 \frac{kg}{cm^2}$$

Por lo que podemos decir que el perfil elegido (IPE-100) es admisible a resistencia ya que se cumple $\sigma_{m\acute{a}x} \leq \sigma_{adm}$.

3.3.2. Comprobación a flecha del perfil IPE-100:

La flecha máx. admisible para vigas y viguetas de cubiertas según la norma NBE-EA-95 es $l/250$, siendo l la longitud del vano.

$$f_{adm} = \frac{l}{250} = \frac{3400}{250} = 13.6 \text{ mm}$$

Para calcular la flecha producida, utilizaremos la fórmula simplificada que aparece en la norma NBE-EA-95, donde h es el canto del perfil elegido.

$$f(mm) = \alpha * \frac{\sigma \left(\frac{kg}{mm^2} \right) * l^2(m^2)}{h(cm)}$$

$$f(mm) = 0.415 * \frac{16.55 * (3.4)^2}{10} = 7.94 \text{ mm}$$

Por lo que podemos decir que el perfil elegido (IPE-100) es admisible a flecha ya que se cumple $f \leq f_{adm}$.

4. CÁLCULO DE LAS VIGAS

4.1. Consideraciones geométricas

Teniendo en cuenta que el material de cubierta es rasillón machihembrado, capa de compresión de hormigón, mallazo de acero y teja cerámica, adoptamos una separación máxima de vigas de 4 m. Con esta separación máxima calculamos la separación real.

$$\frac{13}{4} = 3.25 \text{ m} \rightarrow 4 \text{ vanos} \rightarrow 5 \text{ vigas}$$
$$\frac{13}{4} = 3.25 \text{ m separación entre vigas}$$

Teniendo en cuenta que habría que colocar 5 vigas pero existe un zuncho de bloques de termoarcilla el cual delimita las dos zonas de estancia y además va a servir de cargadero, no va a ser necesaria la colocación de tantas vigas y por tanto se calculan de nuevo las vigas necesarias teniendo en cuenta que la zona de colocación de estas tiene una longitud de 10.2 m, lo que corresponde a la zona de estancia grande no siendo necesaria la existencia de vigas en la zona de estancia pequeña de longitud 2.6 m al servir de cargaderos de la cubierta los zunchos de bloques de termoarcilla.

$$\frac{10.2}{4} = 2.55 \text{ m} \rightarrow 3 \text{ vanos} \rightarrow 4 \text{ vigas}$$
$$\frac{10.2}{3} = 3.4 \text{ m separación entre vigas}$$

A pesar de que se necesitan cuatro vigas separadas entre sí a una distancia de 3.4 m, las dos vigas que se localizarían en los extremos del faldón debido al ir apoyado este en ambos lados en los zunchos de bloques de termoarcilla que corresponden a las paredes de menor longitud de la caseta, se va a evitar su colocación de manera que se sitúen las dos vigas restantes de manera regular en el faldón como se muestra gráficamente en el Plano N° 6: Caseta.

4.2. Acciones

Las acciones que han sido consideradas para los cálculos son las mismas que las utilizadas para el cálculo de las correas además de la ejercida por las propias vigas.

4.2.1. Acciones gravitatorias

Son debidas al peso propio de la estructura y a la sobrecarga de nieve.

El peso propio de la correa si proyectamos un perfil IPE-100.

Perfil	Peso (kp/m)	Wx (cm ³)	Wy (cm ³)
IPE - 100	8.10	34.20	5.79

Hay que tener en cuenta que existen 5 correas apoyadas sobre cada viga, por lo que el peso total de las correas es:

$$8.10 \frac{kg}{m} * 3.4 m * 5 correas = 137.7 kg$$

$$\frac{137.7 kg}{5.57 m} = \mathbf{24.72 \frac{kg}{m}}$$

El peso propio de la viga si proyectamos un perfil IPE-200.

Perfil	Peso (kp/m)	Wx (cm ³)	Wy (cm ³)
IPE - 200	22.40	194.0	28.50

Peso de la cubierta que recubre la nave, considerando la inclinación menor de 30% y el material suponemos 30 kg/m² y lo tendremos que multiplicar por la distancia de separación 3.4 m.

$$30 \frac{kg}{m^2} * 3.4 m = \mathbf{102 \frac{kg}{m}}$$

Para los accesorios de fijación consideramos 10 kg/m^2 y lo tendremos que multiplicar por la distancia de separación 3.4 m.

$$10 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} * 3.4 \text{ m} = \mathbf{34 \frac{\text{kg}}{\text{m}}}$$

La sobrecarga de nieve se calculará de acuerdo a la norma NBE AE 88, que proporciona un valor para la sobrecarga de nieve en función de la altitud topográfica del lugar donde se ubica la construcción. En el caso de El Burgo de Osma (Soria), la altitud es de 893 m.s.n.m., correspondiendo un valor de 100 kg/m^2 .

Para una cubierta cuya inclinación con respecto a la horizontal es del 25%, que corresponde a un ángulo $\alpha = 14.04^\circ \leq 60^\circ$, la sobrecarga característica de nieve por unidad de superficie de proyección horizontal que deberá tomarse es:

$$P = p * \cos \alpha$$
$$P = 100 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} * \cos 14.04^\circ = 97.01 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

Pero debemos considerar la componente perpendicular a la cubierta y la separación real (3.4 m).

$$3.4 \text{ m} * \cos \alpha = \frac{x}{97.01 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}}$$

$$x = 97.01 * 3.4 * \cos 14.04 = \mathbf{319.98 \frac{\text{kg}}{\text{m}}}$$

La carga total perpendicular a la cubierta será el sumatorio de las anteriores:

$$\Sigma q = 24.72 + 22.40 + 102 + 34 + 319.98 = \mathbf{503.10 \frac{\text{kg}}{\text{m}}}$$

4.2.2. Acción del viento

Se han establecido estas acciones según el capítulo 5 de la norma NTE-ECV, en función de la situación, de la altura de coronación y de la velocidad del viento, así como de la esbeltez del edificio proyectado.

- Carga total del viento sobre el edificio.

Debido a que la altura de los distintos pilares que componen la estructura del edificio es igual, y ya que la carga del viento depende de esta altura, tendremos idénticas cargas del viento sobre el edificio.

- El Burgo de Osma pertenece a la zona eólica W.
- La situación topográfica es Normal.

Para unos pilares de altura 3.95 m y de cumbrera 13 m, se obtienen unos valores de la carga de viento de 60 kg/m^2 , de los que a barlovento (presión) corresponden 40 kg/m^2 y a sotavento (succión) 20 kg/m^2 .

- Carga del viento sobre la cubierta.

Considerando que la altura máxima de la caseta es 3.95 m, $\alpha=14.04^\circ$ y que el pórtico va abierto lo que supone huecos $\leq 33\%$, se establecen las mismas hipótesis de viento que las anteriores y se escoge la situación más desfavorable.

Hipótesis A
Faldón a barlovento: $m = 13 \text{ kg/m}^2$
Faldón a sotavento: $n = - 13 \text{ kg/m}^2$

$$Carga\ del\ viento = 13 \frac{kg}{m^2} * 3.4\ m = 44.20 \frac{kg}{m}$$

4.3. Cálculo y comprobación a flexión

N: carga componente vertical a la cubierta.

$$N = q * \cos \alpha = 503.10 * \cos 14.04 = 488.07 \frac{kg}{m}$$

T: carga componente paralela a la cubierta.

$$T = q * \sen \alpha = 503.10 * \sen 14.04 = 122.05 \frac{kg}{m}$$

q: carga total perpendicular a la cubierta.

$$\Sigma q$$

Las vigas serán perfiles continuos montados sobre los zunchos de mayor longitud de la caseta que definen la luz de esta, de manera que tendrán una longitud de 5.57 m. Por lo tanto, la expresión del momento es:

$$M_{max} = \frac{1}{8} * q * l^2$$

Con respecto eje X:

$$M_x = \frac{1}{8} * q_y * l^2$$

$$q_y = N + acción\ del\ viento$$

Con respecto eje Y:

$$M_y = \frac{1}{8} * q_x * l^2$$

$$q_x = T$$

$$q_y = N + \text{acción del viento} = 488.07 + 44.20 = 532.27 \frac{kg}{m}$$

$$M_x = \frac{1}{8} * 532.27 * (5.57)^2 = 2064.20 \text{ kg} * m$$

En el eje Y las vigas irán arriostradas en el punto medio con tirantillas, con lo que la expresión para el cálculo del momento queda:

$$M_y = \frac{1}{8} * q_x * \left(\frac{l}{2}\right)^2$$

$$q_x = T = 122.05 \frac{kg}{m}$$

$$M_y = \frac{1}{8} * 122.05 * \left(\frac{5.57}{2}\right)^2 = 118.33 \text{ kg} * m$$

4.3.1. Comprobación a resistencia del perfil IPE-200:

$$\sigma_{m\acute{a}x} = \frac{M_x}{W_x} + \frac{M_y}{W_y} \leq \sigma_{adm}$$

$$\frac{206420}{194.0} + \frac{11833}{28.5} = 1479.21 \frac{kg}{cm^2} \leq 1733 \frac{kg}{cm^2}$$

Por lo que podemos decir que el perfil elegido (IPE-200) es admisible a resistencia ya que se cumple $\sigma_{m\acute{a}x} \leq \sigma_{adm}$.

4.3.2. Comprobación a flecha del perfil IPE-200:

La flecha máx. admisible para vigas y viguetas de cubiertas según la norma NBE-EA-95 es $l/250$, siendo l la longitud del vano.

$$f_{adm} = \frac{l}{250} = \frac{5570}{250} = 22.28 \text{ mm}$$

Para calcular la flecha producida, utilizaremos la fórmula simplificada que aparece en la norma NBE-EA-95, donde h es el canto del perfil elegido.

$$f(mm) = \alpha * \frac{\sigma \left(\frac{kg}{mm^2} \right) * l^2(m^2)}{h(cm)}$$

$$f(mm) = 0.415 * \frac{14.79 * (5.57)^2}{20} = 9.52 mm$$

Por lo que podemos decir que el perfil elegido (IPE-200) es admisible a flecha ya que se cumple $f \leq f_{adm}$.

ANEXO N° 12: CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

La normativa a seguir en la construcción de la infraestructura se rige por el Código Técnico de la Edificación, cuyo contenido se expone en los siguientes documentos.

- Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 28-marzo-2006).

- Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 23-octubre-2007).

- Corrección de errores del Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 20-diciembre-2007).

- Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 25-enero-2008).

- Orden VIV/1744/2008 de 9 de junio, por la que se regula el Registro General del Código Técnico de la Edificación. (BOE 19-junio-2008).

- Real Decreto 1675/2008 de 17 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 18-octubre-2008).

- Orden VIV/984/2009 de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real

Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23-abril-2009).

- Corrección de errores y erratas de la orden VIV/984/2009 de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación, aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23-septiembre-2009).

- Real Decreto 173/2010 de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad. (BOE 11-marzo-2010).

- Real Decreto 410/2010 de 31 de marzo, por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad.

ANEXO N° 13: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

1. INTRODUCCIÓN

En este anexo vamos a considerar los posibles daños que se producen en el medio ambiente como consecuencia de la construcción de la infraestructura que se lleva a cabo.

La implantación y puesta en marcha de una infraestructura siempre origina una serie de cambios y modificaciones notables en el medioambiente próximo a ella. Estas modificaciones, denominadas impactos ambientales, comprenden muy diversos aspectos: contaminación atmosférica, de aguas, contaminación por residuos sólidos, por ruido, aspectos socioeconómicos, etc.

Se identificarán y evaluarán los impactos, las interacciones y efectos así como las medidas protectoras, correctoras y compensatorias si en su caso fueran necesarias.

2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Los aspectos a considerar son, por lo tanto, los siguientes:

1. Impactos negativos
2. Impactos positivos

2.1. IMPACTOS NEGATIVOS

1. Sobre la atmósfera
2. Sobre el suelo
3. Sobre la vegetación
4. Sobre la fauna silvestre
5. Sobre el paisaje
6. Ruidos

2.1.1. Sobre la atmósfera

Los efectos negativos producidos sobre la atmósfera son la emisión de efluentes gaseosos contaminantes, principalmente por el funcionamiento del grupo electrógeno a gasoil utilizado para accionar la bomba y el grupo de presión, y por los humos desprendidos por los coches hasta llegar allí.

Así el principal contaminante es el grupo electrógeno a gasoil, que tiene como medio de expansión el humo diesel, que es el resultado de la combustión del combustible diesel.

Éste contiene cientos de compuestos químicos emitidos en fase gaseosa o fase partículas sólidas. Los principales productos gaseosos son dióxido de carbono (CO_2), oxígeno (O_2), nitrógeno (N_2) y vapor de agua (H_2O). También están presentes el monóxido de carbono (CO), el dióxido de azufre (SO_2), los óxidos de nitrógeno (NO_x), los hidrocarburos (HC) y sus derivados (PM). El benceno, el tolueno, el benzopireno y otros hidrocarburos policíclicos aromáticos también están presentes en la parte gaseosa.

La característica principal de las emisiones diesel es que se producen partículas en una proporción 20 veces superior a la de los motores de gasolina. Las partículas están compuestas de carbono elemental, compuestos orgánicos absorbidos por el gasoil y el aceite lubricante, sulfatos del azufre del gasoil y trazas de componentes metálicos. La mayor parte de las partículas sólidas tiene entre 0,02 y 0,5 μm .

El control de las emisiones producidas se puede realizar de manera esporádica según los métodos y procedimientos establecidos por las autoridades competentes, pero el grupo electrógeno objeto de esta evaluación existente en la infraestructura está en unos límites muy por debajo de lo que la legislación dispone sobre las emisiones máximas.

2.1.2. Sobre el suelo

La contaminación sufrida por el suelo puede tener varios actores, como son:

2.1.2.1. Acción de efluentes líquidos

- La filtración del agua pluviométrica puede producir en las zonas de los caminos de zahorra que esta pierda su compacidad y así se levante y ahueque.
- Aumento de sedimentación producida por la generación de materiales sueltos fácilmente erosionables por escorrentía y posterior depósito en cuencas de sedimentación.
- Contaminación por fluidos segregados en la zona de compostaje común.
- Contaminación por vertidos accidentales producto de los vehículos a motor y por sus emisiones comunes.

2.1.2.2. Acciones sobre el terreno de la parcela

- Pérdida de productividad del suelo en las zonas de caminos y en los lugares de construcción de la caseta u otros elementos, debido a compactación y pérdida de estructura natural de este.
- Modificación de las características de la parcela respecto de las iniciales tras un supuesto cese de la actividad de los huertos.
- Aislamiento de la parcela respecto a las anexas debido al vallado perimetral, que fracciona la continuidad del terreno.

2.1.2.3. Acciones sobre los accesos

- Erosión en las vías de acceso a la parcela al tránsito de vehículos y por circulación de agua sobre las bandas de rodadura.
- Erosión en cunetas y lugares de desagüe incrementado por el tránsito en las vías de acceso.

2.1.3. Sobre la vegetación

- Establecimiento de vegetación impuesta que impide la existencia de la vegetación natural.

- Polvo depositado en las hojas de árboles próximos al camino de acceso a la parcela.

- Daños producidos en plantas por la rodadura de vehículos.

2.1.4. Sobre la fauna silvestre

- Pérdida de la tranquilidad de los animales al tránsito de vehículos hasta la parcela de los huertos.

- Alteración del comportamiento de los animales que se encuentran próximos al lugar de la parcela debido a los ruidos derivados de esta.

- Alteración del comportamiento de los animales del lugar debido a la irrupción de parte de su hábitat natural con la infraestructura creada.

- Posible riesgo de atropellos que se ve reducido por la reducida velocidad de los vehículos.

2.1.5. Sobre el paisaje

La fragilidad visual es el principal aspecto que se produce sobre el paisaje, debido a que la infraestructura creada irrumpe en el medio rompiendo la continuidad de tierras de cultivo existentes.

Lo que más destaca sobre el medio es la caseta, el depósito del agua de riego y el vallado perimetral de la parcela. Para ello, el vallado perimetral intenta pasar desapercibido mediante el seto creado junto a él, que a la vez tapa el interior del recinto haciéndolo disimularse. El depósito del agua de riego tiene color verdoso para mimetizarse en el medio, y la caseta tiene un diseño rural acorde al medio en el que se encuentra.

2.1.6. Ruidos

De los distintos agentes contaminantes, el ruido ha sido con frecuencia ignorado, si bien se encuentra presente en toda actividad humana. Esta situación está cambiando notablemente en los últimos tiempos, como consecuencia de una mayor inquietud por parte de la sociedad y de una mejora de la calidad de vida.

La infraestructura creada, en su funcionamiento produce la emisión de ruido por parte del grupo electrógeno a gasoil como principal fuente, siendo la actividad propia de los usuarios el resto de ruido producido. Ambas fuentes de ruido emiten unas emisiones que tienen un nivel totalmente asumible por el entorno. Además se puede aclarar que la ubicación del proyecto es en la zona de ribera de El Burgo de Osma, con lo cual el ruido afectara despreciablemente a dicha población y al entorno que le rodea.

2.2. IMPACTOS POSITIVOS

1. Sobre la atmósfera
2. Socioeconómico

2.2.1. Sobre la atmósfera

La implantación de la infraestructura tiene la finalidad del cultivo de plantas, las cuales son organismos los cuales producen una serie de beneficios para el medio ambiente y el hombre.

No se puede subestimar la importancia que tienen las plantas, ya que sin ellas, ni el hombre ni la mayoría de las especies de animales podría existir. La fotosíntesis realizada por las plantas y otros grupos de organismos fotosintéticos más pequeños, ha cambiado la Tierra en dos formas:

- La primera es la fijación del dióxido de carbono (CO_2) y la liberación de moléculas de oxígeno (O_2) que directamente alteraron la atmósfera del planeta en estos últimos miles de millones de años. Lo que solía ser una atmósfera deficiente en oxígeno (O_2) sufrió un cambio gradual ya que una masa de oxígeno (O_2) se acumuló en la atmósfera, permitiendo la acumulación de una capa de ozono (O_3) en la parte superior, que impide el acceso a la superficie de un exceso de radiación UV. Esto permitió a los organismos ocupar nichos ecológicos expuestos a la radiación que antes habían sido inaccesibles.

- En segundo lugar, los compuestos producidos por las especies fotosintéticas son utilizados, directa o indirectamente, por organismos no fotosintéticos, heterotróficos. Para prácticamente la mayoría de individuos que viven en la superficie

terrestre y acuática, las plantas son el productor primario de la cadena alimentaria. Como productores primarios, las plantas son los componentes principales de la alimentación de muchas comunidades y ecosistemas y son dependientes para su supervivencia. La supervivencia de las plantas es esencial para mantener la salud de los ecosistemas, el desvanecimiento de los cuales traería como consecuencia la desaparición de especies y cambios desastrosos en la erosión, el flujo de agua, y en última instancia del clima.

Para los humanos, las plantas son monumentalmente importantes en forma directa:

- Las plantas de importancia agrícola son nuestra principal fuente de alimento. Utilizamos todas las partes de las plantas como productos alimenticios: las raíces, los tallos, las hojas, las flores, los frutos y las semillas.

- Los árboles leñosos son utilizados para aprovechar la madera y para hacer productos de su pulpa como el papel. Las fibras de las plantas son usadas para hacer cuerdas, bolsas y textiles.

- Los depósitos de combustibles fósiles como el petróleo derivan de biomasa de plantas acumuladas.

- Las plantas son importantes por su belleza estética, y el cultivo de plantas como ornamentales es importante.

- Las plantas tienen gran importancia en medicina y en la industria farmacológica, para tratar gran variedad de enfermedades o mantener el estado de salud óptimo.

En definitiva, todo ello produce una mejora medio ambiental al suprimir el CO₂ producido en la combustión del grupo electrógeno con creces y más CO₂ existente en la atmósfera, además de producir O₂. Lo cual hace que este proyecto libre de emisiones sea viable y no produzca impacto negativo relativo a la materia de contaminación atmosférica.

2.2.2. Socioeconómico

- Creación de aquellos puestos de trabajo asociados a la construcción de la misma.

- Establecimiento de utilidad a una parcela la cual no poseía ningún aprovechamiento.

- Facilitación de dar la posibilidad de cultivar especies agrícolas a gente que no tiene la disponibilidad de ello, al no poseer principalmente terreno.

3. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

El concepto de Evaluación de Impacto Ambiental (E.I.A.) viene dado por un proceso de análisis encaminado a formar un juicio previo sobre los efectos ambientales de un proyecto y sobre la posibilidad de reducir a niveles aceptables o evitarlos.

Debemos de diferenciar el E.I.A. en dos tipos:

- El ordinario, si el proyecto es muy grande, más complejo y laborioso, así como riguroso. Tiene forma de proyecto, con sus planos, pliego de condiciones y presupuesto. Se le da el nombre de “Estudio de Impacto Ambiental”.

- El simplificado, si el proyecto es pequeño, es más sencillo y simplificado. Tiene forma de anexo. Se le da el nombre de “Evaluación de Impacto Ambiental”. Este tipo es el cual incumbe al proyecto.

4. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

Tabla nº 1: impactos producidos por las diferentes actuaciones.

	Suelo	Agua	Flora	Fauna	Paisaje	Hábitat
Vallado perimetral	Leve	Nulo	Leve	Medio	Medio	Medio
Seto perimetral	Nulo	Nulo	Leve	Leve	Leve	Leve
Caseta	Medio	Leve	Medio	Medio	Medio	Medio
Zona de compostaje común	Medio	Leve	Medio	Leve	Leve	Leve
Red de caminos de zahorra	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Leve
Instalación de riego	Leve	Leve	Leve	Nulo	Nulo	Nulo
Depósito de agua de riego	Medio	Leve	Leve	Medio	Medio	Medio
Grupo electrógeno a gasoil, bomba y grupo de presión	Leve	Nulo	Leve	Medio	Leve	Medio

Fuente: elaboración propia.

5. MEDIDAS PREVENTIVAS CORRECTORAS

- Reducir, en la medida de lo posible, el tiempo de duración de las obras en la construcción de la infraestructura.
- Evitar épocas de lluvia y nevadas al realizar las obras.
- Prever lugares de depósito de residuos que se puedan generar durante las obras.
- Instalar contenedores para la recogida de los citados residuos.
- Minimizar el impacto visual de la infraestructura con elementos disuasorios y con colores y diseños acordes con el medio.
- Correcto manejo de las instalaciones creadas.
- Instruir a los usuarios sobre las buenas prácticas medioambientales.
- Regar el área de trabajo cuando exista riesgo de producción de polvo.

6. CONCLUSIÓN

Para finalizar, cabría añadir, que la puntualidad de las actuaciones, su mimetización con el terreno y la nula o escasa incidencia que traerá sobre los usos y costumbres locales, imposibilitan la existencia de impacto en la zona estudiada.

Soria, Julio de 2.014

El Alumno:

Fdo.: Pablo del Valle Poza

ANEXO N° 14: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

CAPÍTULO PRIMERO: OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

CAPÍTULO SEGUNDO: IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.

- 2.1.- Tipo de obra.
- 2.2.- Situación del terreno y/o locales de la obra.
- 2.3.- Accesos y comunicaciones.
- 2.4.- Características del terreno y/o de los locales.
- 2.5.- Servicios de distribución energéticos afectados por la obra.
- 2.6.- Denominación de la obra.
- 2.7.- Propietario / promotor.

CAPÍTULO TERCERO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

- 3.1.- Autor del Estudio de Seguridad y Salud.
- 3.2.- Coordinador de Seguridad y Salud en fase de elaboración de proyecto y dirección de obra.
- 3.3.- Presupuesto total de ejecución de la obra y del E.S.S.
- 3.4.- Plazo de ejecución estimado.
- 3.5.- Número de trabajadores.
- 3.6.- Relación resumida de los trabajos a realizar.

CAPÍTULO CUARTO: FASES DE OBRA A DESARROLLAR CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.

CAPÍTULO QUINTO: RELACIÓN DE MEDIOS HUMANOS Y TÉCNICOS PREVISTOS CON IDENTIFICACION DE RIESGOS.

- 5.1.- Maquinaria.
- 5.2.- Medios de transporte.

5.3.- Medios Auxiliares.

5.4.- Herramientas (manuales, eléctricas, neumáticas, etc.)

5.5.- Tipos de energía a utilizar.

5.6.- Materiales.

CAPÍTULO SEXTO: MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS.

6.1.- Protecciones colectivas.

6.2.- Equipos de protección individual (EPIS).

6.3.- Protecciones especiales.

6.4.- Instalaciones generales de higiene en la obra.

6.5.- Primeros auxilios en la obra.

6.6.- Asistencia Sanitaria más cercana.

CAPÍTULO PRIMERO: OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El presente Estudio de Seguridad y Salud tiene por objeto dar cumplimiento a lo dispuesto en el Real Decreto 1.627/97, de 24 de Octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, en el marco de la Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

CAPÍTULO SEGUNDO: IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.

2.1 TIPO DE OBRA.

La obra, objeto de este E.S.S, consiste en la ejecución de las diferentes fases de obra e instalaciones para el PROYECTO DE CREACIÓN DE 24 HUERTOS URBANOS ECOLÓGICOS EN EL BURGO DE OSMA, SORIA.

2.2 SITUACION DEL TERRENO Y DE LA OBRA.

Agregado: 0

Zona: 0

Polígono: 10

Parcela: 5014

Termino municipal: El Burgo De Osma

Distrito postal: 42300

Provincia: Soria

2.3 ACCESOS Y COMUNICACIONES.

La obra dispondrá de un acceso para vehículos a través de un camino de rodadura y de un acceso peatonal a través de un paseo situado en el margen del río Ucero ambos existentes.

2.4 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO.

Del conocimiento que se tiene del terreno, cabe decir que es suelo de ribera de reciente creación y apto para el cultivo.

2.5 SERVICIOS Y REDES DE DISTRIBUCION AFECTADOS POR LA OBRA.

Red de agua de riego

2.6 DENOMINACION DE LA OBRA.

PROYECTO DE CREACIÓN DE 24 HUERTOS URBANOS ECOLÓGICOS EN EL BURGO DE OSMA, SORIA.

2.7 PROPIETARIO / PROMOTOR.

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID.

CAPÍTULO TERCERO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

3.1 AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Nombre y Apellidos: PABLO DEL VALLE POZA.

Titulación: GRADUADO EN INGENIERÍA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL.

3.2 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE ELABORACION DE PROYECTO Y EJECUCIÓN DE LA OBRA.

El promotor de la obra, ha designado como Coordinador de Seguridad y Salud en la fase de proyecto a:

Nombre y Apellidos: PABLO DEL VALLE POZA.

Titulación: GRADUADO EN INGENIERÍA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL.

El coordinador de Seguridad y Salud en la fase de ejecución de la obra se determinará posteriormente una vez concluido el proceso de licitación y adjudicación de la misma.

3.3 PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA Y DEL E.S.S.

El presupuesto de ejecución material de la obra asciende a la cantidad de 76.108,28 €, correspondiendo al capítulo de Seguridad y Salud un total de 473,80 €.

3.4 PLAZO DE EJECUCIÓN ESTIMADO.

El plazo de ejecución se estima en 3 MESES.

3.5 NÚMERO DE TRABAJADORES.

Durante la ejecución de las obras se estima la presencia en las obras de 13 trabajadores aproximadamente.

3.6 RELACIÓN RESUMIDA DE LOS TRABAJOS A REALIZAR.

Mediante la ejecución de las fases de las obras que ocupan este E.S.S. se pretende la realización de CONSTRUCCIÓN EN GENERAL.

CAPÍTULO CUARTO: FASES DE OBRA CON IDENTIFICACION DE RIESGOS.

Durante la ejecución de los trabajos se realizarán las siguientes fases de obras con identificación de los riesgos que conllevan:

ALBAÑILERIA.

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.

Quemaduras físicas y químicas.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Ambiente pulvígeno.

Aplastamientos.

Atropellos y/o colisiones.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Caída ó colapso de andamios.

Caídas de personas a distinto nivel.

Caídas de personas al mismo nivel.

Contactos eléctricos directos.

Contactos eléctricos indirectos.

Cuerpos extraños en ojos.

Derrumbamientos.

Desprendimientos.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Pisada sobre objetos punzantes.

Hundimientos.

Sobreesfuerzos.

Ruido.

Vuelco de máquinas y/o camiones.

Caída de personas de altura.

APERTURA DE POZOS.

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.

Quemaduras físicas y químicas.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Ambiente pulvígeno.

Ambientes pobres de oxígeno.

Animales y/o parásitos.

Aplastamientos.

Atmósferas tóxicas, irritantes.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caídas de personas a distinto nivel.
Caídas de personas al mismo nivel.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Cuerpos extraños en ojos.
Derrumbamientos.
Desprendimientos.
Explosiones.
Golpe por rotura de cable.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Hundimientos.
Inhalación de sustancias tóxicas.
Inundaciones.
Sobreesfuerzos.
Ruido.
Caída de personas de altura.

CARPINTERIA METALICA Y CERRAJERIA.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Ambiente pulvígeno.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caídas de personas a distinto nivel.
Caídas de personas al mismo nivel.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Cuerpos extraños en ojos.
Desprendimientos.
Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Pisada sobre objetos punzantes.
Sobreesfuerzos.

Ruido.

Caída de personas de altura.

CUBIERTAS CON TEJAS.

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.

Quemaduras físicas y químicas.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Caída ó colapso de andamios.

Caídas de personas a distinto nivel.

Caídas de personas al mismo nivel.

Contactos eléctricos indirectos.

Cuerpos extraños en ojos.

Derrumbamientos.

Hundimientos.

Sobreesfuerzos.

Caída de personas de altura.

DESBROCE POR MEDIOS MECANICOS.

Quemaduras físicas y químicas.

Ambiente pulvígeno.

Animales y/o parásitos.

Aplastamientos.

Atrapamientos.

Atropellos y/o colisiones.

Caídas de personas al mismo nivel.

Cuerpos extraños en ojos.

Pisada sobre objetos punzantes.

Sobreesfuerzos.

Vuelco de máquinas y/o camiones.

ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO CON BOMBA.

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.

Quemaduras físicas y químicas.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Aplastamientos.

Atrapamientos.

Atropellos y/o colisiones.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Caída ó colapso de andamios.

Caídas de personas a distinto nivel.

Caídas de personas al mismo nivel.

Contactos eléctricos indirectos.

Cuerpos extraños en ojos.

Derrumbamientos.

Golpe por rotura de cable.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Pisada sobre objetos punzantes.

Hundimientos.

Vibraciones.

Sobreesfuerzos.

Caída de personas de altura.

EXCAVACION MECANICA - ZANJAS.

Ambiente pulvígeno.

Aplastamientos.

Atrapamientos.

Atropellos y/o colisiones.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Caída ó colapso de andamios.

Caídas de personas a distinto nivel.

Caídas de personas al mismo nivel.

Contactos eléctricos directos.

Contactos eléctricos indirectos.
Cuerpos extraños en ojos.
Derrumbamientos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Hundimientos.
Sobreesfuerzos.
Ruido.
Vuelco de máquinas y/o camiones.

FONTANERIA Y BAJANTES.

Caída de objetos y/o de máquinas.
Caída ó colapso de andamios.
Caídas de personas a distinto nivel.
Caídas de personas al mismo nivel.
Cuerpos extraños en ojos.
Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Pisada sobre objetos punzantes.
Sobreesfuerzos.
Caída de personas de altura.

INSTALACIONES ELECTRICAS BAJA TENSION.

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
Quemaduras físicas y químicas.
Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Ambiente pulvígeno.
Animales y/o parásitos.
Aplastamientos.
Atrapamientos.
Atropellos y/o colisiones.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caídas de personas a distinto nivel.

Caídas de personas al mismo nivel.
Contactos eléctricos directos.
Cuerpos extraños en ojos.
Desprendimientos.
Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
Golpe por rotura de cable.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Pisada sobre objetos punzantes.
Sobreesfuerzos.
Ruido.
Vuelco de máquinas y/o camiones.
Caída de personas de altura.

PINTURA.

Quemaduras físicas y químicas.
Atmósferas tóxicas, irritantes.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caída ó colapso de andamios.
Caídas de personas a distinto nivel.
Caídas de personas al mismo nivel.
Contactos eléctricos directos.
Cuerpos extraños en ojos.
Sobreesfuerzos.

SANEAMIENTOS.

Ambiente pulvígeno.
Aplastamientos.
Atrapamientos.
Atropellos y/o colisiones.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caída ó colapso de andamios.
Caídas de personas a distinto nivel.

Caídas de personas al mismo nivel.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Cuerpos extraños en ojos.
Derrumbamientos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Hundimientos.
Sobreesfuerzos.
Ruido.
Vuelco de máquinas y/o camiones.

SOLADOS Y ALICATADOS.

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
Quemaduras físicas y químicas.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caída ó colapso de andamios.
Caídas de personas a distinto nivel.
Caídas de personas al mismo nivel.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Cuerpos extraños en ojos.
Desprendimientos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.
Ruido.
Caída de personas de altura.

CAPÍTULO QUINTO: RELACIÓN DE MEDIOS HUMANOS Y TÉCNICOS PREVISTOS CON IDENTIFICACION DE RIESGOS.

Se describe, a continuación, los medios humanos y técnicos que se utilizará para el desarrollo de las obras, así como los riesgos inherentes a tales medios técnicos.

5.1 MAQUINARIA.

Bomba de hormigonado.

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.

Quemaduras físicas y químicas.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Aplastamientos.

Atrapamientos.

Atropellos y/o colisiones.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Caídas de personas a distinto nivel.

Caídas de personas al mismo nivel.

Contactos eléctricos directos.

Cuerpos extraños en ojos.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

Ruido.

Vuelco de máquinas y/o camiones.

Excavadora.

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.

Quemaduras físicas y químicas.

Aplastamientos.

Atrapamientos.

Atropellos y/o colisiones.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Caídas de personas a distinto nivel.

Contactos eléctricos directos.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

Ruido.

Vuelco de máquinas y/o camiones.

Camión con caja basculante.

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.

Quemaduras físicas y químicas.

Aplastamientos.

Atrapamientos.

Atropellos y/o colisiones.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Caídas de personas a distinto nivel.

Contactos eléctricos directos.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

Ruido.

Vuelco de máquinas y/o camiones.

Camión grúa.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Aplastamientos.

Atrapamientos.

Atropellos y/o colisiones.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Caídas de personas a distinto nivel.

Contactos eléctricos directos.

Desprendimientos.

Golpe por rotura de cable.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Vibraciones.

Sobreesfuerzos.

Ruido.

Vuelco de máquinas y/o camiones.

Camión hormigonera.

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Aplastamientos.
Atrapamientos.
Atropellos y/o colisiones.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caídas de personas a distinto nivel.
Contactos eléctricos directos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Vibraciones.
Sobreesfuerzos.
Ruido.
Vuelco de máquinas y/o camiones.

Carro con disco de corte.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Ambiente pulvígeno.
Atrapamientos.
Caídas de personas al mismo nivel.
Contactos eléctricos indirectos.
Cuerpos extraños en ojos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Vibraciones.
Ruido.

Cizalla.

Aplastamientos.
Atrapamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Cuerpos extraños en ojos.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Pisada sobre objetos punzantes.

Dobladora de ferralla.

Atrapamientos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Contactos eléctricos directos.

Contactos eléctricos indirectos.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Pisada sobre objetos punzantes.

Sobreesfuerzos.

Grupo electrógeno.

Aplastamientos.

Atrapamientos.

Caídas de personas al mismo nivel.

Contactos eléctricos directos.

Contactos eléctricos indirectos.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

Ruido.

5.2 MEDIOS DE TRANSPORTE

Carretilla manual.

Aplastamientos.

Atrapamientos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

Carro chino.

Aplastamientos.

Atrapamientos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

Montacargas.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Aplastamientos.

Atrapamientos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Caídas de personas a distinto nivel.

Contactos eléctricos directos.

Contactos eléctricos indirectos.

Desprendimientos.

Golpe por rotura de cable.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Palets.

Atrapamientos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

5.3 MEDIOS AUXILIARES

Andamio de borriquetas.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Aplastamientos.

Atrapamientos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Caída ó colapso de andamios.

Caídas de personas a distinto nivel.

Caídas de personas al mismo nivel.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Pisada sobre objetos punzantes.

Sobreesfuerzos.

Caída de personas de altura.

Andamios de estructura tubular.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Aplastamientos.

Atrapamientos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Caída ó colapso de andamios.

Caídas de personas a distinto nivel.

Caídas de personas al mismo nivel.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Pisada sobre objetos punzantes.

Sobreesfuerzos.

Caída de personas de altura.

Escaleras de mano.

Aplastamientos.

Atrapamientos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Caídas de personas a distinto nivel.

Caídas de personas al mismo nivel.

Contactos eléctricos directos.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

Letreros de advertencia a terceros.

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Listones, latas, tableros, tablones.

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

Redes.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caídas de personas a distinto nivel.
Caídas de personas al mismo nivel.
Desprendimientos.
Golpe por rotura de cable.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.
Caída de personas de altura.

Señales de seguridad, vallas y balizas de advertencia e indicación de riesgos.

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Útiles y herramientas accesorias.

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

5.4 HERRAMIENTAS

- Herramientas eléctricas.

Sierra circular.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Ambiente pulveríneo.

Atrapamientos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Contactos eléctricos directos.

Contactos eléctricos indirectos.

Cuerpos extraños en ojos.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

Vibrador.

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.

Quemaduras físicas y químicas.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Aplastamientos.

Atrapamientos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Caídas de personas a distinto nivel.

Caídas de personas al mismo nivel.

Contactos eléctricos directos.

Contactos eléctricos indirectos.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Pisada sobre objetos punzantes.

Vibraciones.

Sobreesfuerzos.

- Herramientas de mano.

Caja completa de herramientas (de carpintero).

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Caja completa de herramientas de encofrador.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Caja completa de herramientas de fontanería.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Caja completa de herramientas de electricista.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Cortadora de diamante.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Cuerda de servicio.

Quemaduras físicas y químicas.

Atrapamientos.

Sobreesfuerzos.

Gaveta.

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

Machetas, cinceles, escoplos, punteros y escarpas.

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

Martillo rompedor.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Cuerpos extraños en ojos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Mazas y cuñas.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Cuerpos extraños en ojos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

Nivel, regla, escuadra y plomada.

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Palancas, "patas de cabra" y parpalinas.

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

Pico, pala, azada, picola.

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

Tenazas de ferrallista.

Atrapamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Tenazas, martillos, alicates.

Atrapamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Tijeras.

Atrapamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

5.5 TIPOS DE ENERGÍA

Agua.

Inundaciones.

Electricidad.

Quemaduras físicas y químicas.

Contactos eléctricos directos.

Contactos eléctricos indirectos.

Exposición a fuentes luminosas peligrosas.

Incendios.

5.6 MATERIALES

Alambre de atar.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Apuntalamientos, cimbras.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

Áridos ligeros.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Ambiente pulvígeno.

Armaduras.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

Bloques de hormigón, mampuestos, adobes.

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

Bovedillas.

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

Cables, mangueras eléctricas y accesorios.

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

Cemento.

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
Quemaduras físicas y químicas.
Ambiente pulvígeno.
Sobreesfuerzos.

Cemento cola.

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
Quemaduras físicas y químicas.
Ambiente pulvígeno.

Clavos y puntas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Pisada sobre objetos punzantes.

Cuñas y calzos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

Ferralla de distintos diámetros.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Pisada sobre objetos punzantes.

Sobreesfuerzos.

Flejes metálicos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Grapas, abrazaderas y tornillería.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Pisada sobre objetos punzantes.

Guías, sopandas y herrajes.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Pisada sobre objetos punzantes.

Sobreesfuerzos.

Hormigón en masa o armado.

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Cuerpos extraños en ojos.

Hormigón, mortero.

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Cuerpos extraños en ojos.

Ladrillos de todos los tipos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Cuerpos extraños en ojos.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

Madera.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Incendios.

Sobreesfuerzos.

Mallazo.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Pisada sobre objetos punzantes.

Sobreesfuerzos.

Material de encofrado.

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

Tejas cerámicas (árabe, romana, plana, etc.).

Caída de objetos y/o de máquinas.
Cuerpos extraños en ojos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

Viguetas.

Aplastamientos.
Atrapamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

Viguetas prefabricadas (de hormigón o de hierro).

Aplastamientos.
Atrapamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

Yesos, estopas y alambres.

Quemaduras físicas y químicas.
Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

CAPITULO SEXTO: MEDIDAS DE PREVENCION DE LOS RIESGOS.

6.1 PROTECCIONES COLECTIVAS

PROTECCIONES COLECTIVAS GENERALES:

Señalización.

Tipos de señales:

a) En forma de panel:

Señales de advertencia:

Forma: Triangular

Color de fondo: Amarillo

Color de contraste: Negro

Color de Símbolo: Negro

Señales de prohibición:

Forma: Redonda

Color de fondo: Blanco

Color de contraste: Rojo

Color de Símbolo: Negro

Señales de obligación:

Forma: Redonda

Color de fondo: Azul

Color de Símbolo: Blanco

Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios:

Forma: Rectangular o cuadrada

Color de fondo: Rojo

Color de Símbolo: Blanco

Señales de salvamento o socorro:

Forma: Rectangular o cuadrada

Color de fondo: Verde

Color de Símbolo: Blanco

Cinta de señalización:

Los obstáculos, zonas de caída de objetos, caída de personas a distinto nivel, choques, golpes, etc., serán señalizados con los antes dichos paneles o bien se delimitará la zona de exposición al riesgo con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color amarillo y negro, inclinadas 45°.

Cinta de delimitación de zona de trabajo:

Las zonas de trabajo serán delimitadas con cintas de franjas alternas verticales de colores blanco y rojo.

Iluminación.

Zonas o partes del lugar de trabajo	Nivel mínimo de iluminación (lux)
1º Baja exigencia visual	100
2º Exigencia visual moderada	200
3ª Exigencia visual alta	500
4º Exigencia visual muy alta	1.000
Áreas o locales de uso ocasional	25
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

Estos niveles mínimos se duplicarán cuando concurren las siguientes circunstancias:

a) En las áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choque u otros accidentes.

b) En las zonas donde se efectúen tareas, y un error de apreciación visual durante la realización de las mismas, pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros.

Los accesorios de iluminación exterior serán estancos a la humedad.

Portátiles manuales de alumbrado eléctrico: 24 voltios.

Prohibición total de utilizar iluminación de llama.

Protección de personas en instalación eléctrica.

Continuidad de la toma de tierra en las líneas de suministro interno de obra con un valor máximo de la resistencia de 80 Ohmios. Las máquinas fijas dispondrán de toma de tierra independiente.

Las tomas de corriente estarán provistas de conductor de toma a tierra y serán blindadas.

Todos los circuitos de suministro a las máquinas e instalaciones de alumbrado estarán protegidos por fusibles blindados o interruptores magnetotérmicos y disyuntores diferenciales de alta sensibilidad en perfecto estado de funcionamiento.

Distancia de seguridad a líneas de Alta Tensión: $3,3 + \text{Tensión (en KV)} / 100$ (ante el desconocimiento del voltaje de la línea, se mantendrá una distancia de seguridad de 5000 m).

En tajos con condiciones de humedad muy elevadas se empleará un transformador portátil de seguridad de 24 V o protección mediante transformador de separación de circuitos.

Andamios tubulares apoyados en el suelo.

Tendrán dispositivos de seguridad que eviten cualquier movimiento, bloqueando adecuadamente las ruedas. Para evitar la caída de andamios, se fijarán a la fachada o pavimento con suficientes puntos de amarre, que garanticen su estabilidad. No se permitirá trabajar en los andamios sobre ruedas, sin la previa inmovilización de las mismas, ni desplazarlos con persona alguna o material sobre la plataforma de trabajo.

Durante el montaje se comprobará que todos los elementos verticales y horizontales del andamio estén unidos entre sí y arriostrados con las diagonales correspondientes.

Bajo las plataformas de trabajo se señalará adecuadamente la zona prevista de caída de materiales u objetos.

Señales óptico-acústicas de vehículos de obra.

Las máquinas autoportantes que intervengan en las operaciones de manutención dispondrán de:

- Una bocina o claxon de señalización acústica cuyo nivel sonoro sea superior al ruido ambiental, de manera que sea claramente audible.
- Señales sonoras o luminosas para indicación de la maniobra de marcha atrás.
- En la parte más alta de la cabina dispondrán de un señalizado rotativo luminoso destellante de color ámbar para alertar de su presencia en circulación viaria.
- Dispositivo de balizamiento de posición y preseñalización (lamas, conos, cintas, mallas, lámparas destellantes, etc.).

Aparatos elevadores.

Se instalarán y usarán correctamente.

Se mantendrán en buen estado de funcionamiento.

Serán manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido formación adecuada.

Presentarán, de forma visible, indicación sobre la carga máxima que puedan soportar.

No se utilizarán para fines diferentes de aquellos a los que estén destinados.

PROTECCIONES COLECTIVAS PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA:

ALBAÑILERIA

Protección contra caídas de altura de personas u objetos.

Se utilizarán barandillas de protección como cerramiento provisional de huecos verticales y perimetrales de plataformas de trabajo.

En las zonas donde sea necesario, el paso de peatones sobre zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos se colocarán pasarelas.

Escaleras portátiles, estarán dotadas de zapatas, sujetas en la parte superior y sobrepasarán en un metro el punto de apoyo superior.

Cuerda de retenida, se utilizará para posicionar y dirigir manualmente la canal de derrame del hormigón, en su aproximación a la zona de vertido.

Sirgas de desplazamiento y anclaje del cinturón de seguridad.

Accesos y zonas de paso del personal, orden y limpieza.

Las aperturas de huecos horizontales sobre los forjados, se condenaran con un tablero resistente, red, mallazo electrosoldado o elemento equivalente cuando no se esté trabajando en sus inmediaciones.

Se realizarán pasarelas en el paso de peatones sobre zanjas, pequeños desniveles y obstáculos.

Redes de seguridad de dimensiones ajustadas al hueco a proteger, estas redes se sujetarán mediante pescantes.

Se colocarán marquesinas rígidas de apantallamiento en previsión de caídas de objetos.

La carga y descarga de materiales se realizará mediante el empleo de plataformas de carga y descarga.

APERTURA DE POZOS

Accesos y zonas de paso. Orden y Limpieza. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

CARPINTERIA METALICA Y CERRAJERIA

Protección contra caídas de altura de personas u objetos. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Cuerda de retenida. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Sirgas. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Accesos y zonas de paso. Orden y Limpieza. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Marquesinas fijas. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Plataformas de carga y descarga. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Sierra circular. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.)

CUBIERTAS CON TEJAS

Protección contra caídas de altura de personas y objetos. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Cuerda de retenida. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Sirgas. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Accesos y zonas de paso. Orden y Limpieza. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Marquesinas fijas. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Plataformas de carga y descarga. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Toldos, se utilizará una lona industrial.

DESBROCE POR MEDIOS MECÁNICOS

Accesos y zonas de paso. Orden y Limpieza. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Para realizar los movimientos de tierras, se utilizará máquinas excavadoras y camiones.

ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO CON BOMBA

Protección contra caídas de altura de personas y objetos. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Cuerda de retenida. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Sirgas. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Accesos y zonas de paso. Orden y Limpieza. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Condena de huecos con mallazo. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Marquesinas fijas. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Plataformas de carga y descarga. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Sierra circular. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Plataformas de trabajo. Las plataformas serán las tradicionales de madera.

Andamios móviles sobre ruedas. Tendrán dispositivos de seguridad que eviten cualquier movimiento, bloqueando adecuadamente las ruedas; para evitar la caída de andamios, se fijarán a la fachada o pavimento con suficientes puntos de amarre, que garanticen su estabilidad.

EXCAVACION MECANICA – ZANJAS

Protección contra caídas de altura de personas u objetos. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Cuerda de retenida. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Sirgas. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Accesos y zonas de paso. Orden y Limpieza. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Para realizar los movimientos de tierras, se utilizará máquinas excavadoras y camiones.

Se dispondrán topes para vehículos en el perímetro de la excavación a fin de evitar la caída de los vehículos al interior de las zanjas o por las laderas.

Condiciones generales en taludes:

Barandillas de protección, en huecos verticales de alturas superiores a 2 m.

Las bocas de los pozos y arquetas, se condenarán con un tablero resistente, red o elemento equivalente cuando no se esté trabajando en su interior.

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos, se colocarán pasarelas.

Prevención de incendios, orden y limpieza.

Junto al equipo de oxicorte y en cada una de las cabinas de la maquinaria utilizada en la demolición se dispondrá de un extintor.

Las zanjas de más de 1,30 m de profundidad, estarán provistas de escaleras que rebasen 1 m sobre el nivel superior del corte.

FONTANERIA Y BAJANTES

Protección contra caídas de altura de personas u objetos. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Cuerda de retenida. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Sirgas. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Accesos y zonas de paso. Orden y Limpieza. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Toldos. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

INSTALACIONES ELECTRICAS BAJA TENSION

Protección contra caídas de altura de personas u objetos. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Cuerda de retenida. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Sirgas. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Accesos y zonas de paso. Orden y Limpieza. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

PINTURA

Protección contra caídas de altura de personas u objetos. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Cuerda de retenida. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Sirgas. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Accesos y zonas de paso. Orden y Limpieza. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Toldos. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

SANEAMIENTOS

Protección contra caídas de altura de personas u objetos. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Cuerda de retenida. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Sirgas. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Accesos y zonas de paso. Orden y Limpieza. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Condiciones generales en taludes. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

6.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS)

- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.

Guantes de protección frente a abrasión

Guantes de protección frente a agentes químicos

- Quemaduras físicas y químicas.

Guantes de protección frente a abrasión

Guantes de protección frente a agentes químicos

Guantes de protección frente a calor

Sombreros de paja (aconsejables contra riesgo de insolación)

- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Calzado con protección contra golpes mecánicos

Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos

Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)

Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al

casco

- Ambiente pulvígeno.

Equipos de protección de las vías respiratorias con filtro mecánico

Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)

Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al

casco

- Ambientes pobres de oxígeno.

Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado

- Aplastamientos.

Calzado con protección contra golpes mecánicos

Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos

- Atmósferas tóxicas, irritantes.

Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado

Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)

Impermeables, trajes de agua

Mascarilla respiratoria de filtro para humos de soldadura

Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al

casco

- Atrapamientos.

Calzado con protección contra golpes mecánicos

Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos

Guantes de protección frente a abrasión

- Caída de objetos y/o de máquinas.

Bolsa portaherramientas

Calzado con protección contra golpes mecánicos

Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos

- Caída ó colapso de andamios.

Cinturón de seguridad anticaídas

Cinturón de seguridad clase para trabajos de poda y postes

- Caídas de personas a distinto nivel.

Cinturón de seguridad anticaídas

Cinturón de seguridad clase para trabajos de poda y postes

- Caídas de personas al mismo nivel.

Bolsa portaherramientas

Calzado de protección sin suela antiperforante

- Contactos eléctricos directos.

Calzado con protección contra descargas eléctricas

Casco protector de la cabeza contra riesgos eléctricos

Gafas de seguridad contra arco eléctrico

Guantes dieléctricos

- Contactos eléctricos indirectos.

Botas de agua

- Cuerpos extraños en ojos.

Gafas de seguridad contra proyección de líquidos

Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)

Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al

casco

- Exposición a fuentes luminosas peligrosas.

Gafas de oxicorte

Gafas de seguridad contra arco eléctrico

Gafas de seguridad contra radiaciones

Mandil de cuero

Manguitos

Pantalla facial para soldadura eléctrica, con arnés de sujeción sobre la cabeza
y cristales con visor oscuro inactivo

Pantalla para soldador de oxicorte
Polainas de soldador cobre-calzado
Sombreros de paja (aconsejables contra riesgo de insolación)

- Golpe por rotura de cable.

Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)
Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al

casco

- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Bolsa portaherramientas
Calzado con protección contra golpes mecánicos
Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
Chaleco reflectante para señalistas y estrobadores
Guantes de protección frente a abrasión

- Pisada sobre objetos punzantes.

Bolsa portaherramientas
Calzado de protección con suela antiperforante

- Incendios.

Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado

- Inhalación de sustancias tóxicas.

Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado
Mascarilla respiratoria de filtro para humos de soldadura

- Inundaciones.

Botas de agua

Impermeables, trajes de agua

- Vibraciones.

Cinturón de protección lumbar

- Sobreesfuerzos.

Cinturón de protección lumbar

- Ruido.

Protectores auditivos

- Caída de personas de altura.

Cinturón de seguridad anticaídas

6.3 PROTECCIONES ESPECIALES

PROTECCIONES ESPECIALES GENERALES:

Circulación y accesos en obra:

Los accesos de vehículos serán distintos de los del personal y estarán señalizados. Las maniobras de camiones y/u hormigonera serán dirigidas por un operario competente, y se colocarán topes para las operaciones de aproximación y vaciado.

Protecciones y resguardos en máquinas:

Toda la maquinaria utilizada durante la obra, dispondrá de carcasas de protección y resguardos sobre las partes móviles, especialmente de las transmisiones, que impidan el acceso involuntario de personas u objetos a dichos mecanismos, para evitar el riesgo de atrapamiento.

Protección contra contactos eléctricos.

Protección contra contactos eléctricos indirectos:

Esta protección consistirá en la puesta a tierra de las masas de la maquinaria eléctrica asociada a un dispositivo diferencial.

Protecciones contra contacto eléctricos directos:

Los cables eléctricos que presenten defectos del recubrimiento aislante se repararán para evitar la posibilidad de contactos eléctricos con el conductor.

Los cables eléctricos estarán dotados de clavijas en perfecto estado a fin de que la conexión a los enchufes se efectúe correctamente.

PROTECCIONES ESPECIALES PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA:

ALBAÑILERIA

Caída de objetos:

Se acotarán las áreas de trabajo bajo las cargas suspendidas.

Las zancas de escalera dispondrán de peldañado integrado. Tendrán barandillas o redes verticales protegiendo el hueco de escalera.

APERTURA DE POZOS

Circulación de vehículos en las proximidades de la excavación:

Estarán debidamente señalizadas las zonas de paso de los vehículos que accedan a la obra.

CARPINTERIA METALICA Y CERRAJERIA

Caída de objetos. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Condiciones preventivas del entorno en estructuras. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Acopio de botellas de oxígeno y acetileno:

Los acopios de botellas que contengan gases licuados a presión se protegerán de los rayos del sol y de la intensa humedad, se señalizarán con rótulos de "NO FUMAR" y "PELIGRO: MATERIAL INFLAMABLE". Se dispondrá de extintores adecuados al riesgo.

Los recipientes de oxígeno y acetileno estarán en dependencias separadas y a su vez separados de materiales combustibles (maderas, gasolina, disolventes, etc.).

CUBIERTAS CON TEJAS

Caída de objetos. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Condiciones preventivas del entorno en estructuras. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Acopio de botellas de oxígeno y acetileno. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

DESBROCE POR MEDIOS MECANICOS

Condiciones generales del centro de trabajo en el ataluzado de terrenos.

Las zonas en las que puedan producirse desprendimientos de rocas o árboles con raíces descarnadas, sobre personas, máquinas o vehículos, serán señalizadas, balizadas y protegidas convenientemente. Los árboles postes o elementos inestables se apuntalarán adecuadamente con tornapuntas y jabalcones.

Siempre que existan interferencias entre los trabajos de ataluzado y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículos, se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado, que vigile y dirija sus movimientos.

Se establecerá una zona de almacenamiento y acopio de materiales inflamables y combustibles (gasolina, gasoil, aceites, grasas, etc.) en lugar seguro fuera de la zona de influencia de los trabajos.

ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO CON BOMBA

Caída de objetos. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Condiciones preventivas del entorno en estructuras. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

EXCAVACION MECANICA - ZANJAS

Circulación de vehículos en proximidad de excavaciones. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Condiciones de trabajo durante excavaciones con medios mecánicos. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

FONTANERIA Y BAJANTES

Caída de objetos. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Condiciones preventivas del entorno en estructuras. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Acopio de botellas de oxígeno y acetileno. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.)

INSTALACIONES ELECTRICAS BAJA TENSION

Condiciones preventivas del entorno en estructuras. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

PINTURA

Caída de objetos. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Acopio de barnices y pinturas.

Se realizará en lugares frescos y ventilados, alejados de otros almacenamientos de productos inflamables.

Se alertará con las preceptivas señales de seguridad de su contenido y de la prohibición expresa de encender cualquier tipo de llama o fumar en las inmediaciones.

Se dispondrá de un extintor de polvo polivalente por cada 5 m² de superficie de material de pintura inflamable.

SANEAMIENTOS

Caída de objetos. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Condiciones preventivas del entorno en estructuras. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Acopio de botellas de gases licuados de butano o propano.

Los acopios de botellas que contengan gases combustibles a presión se hará de forma que estén protegidas de los rayos del sol y de la humedad, su presencia se señalará con rótulos de "NO FUMAR" y "PELIGRO: MATERIAL INFLAMABLE". Disponiendo de extintores de polvo seco, en sus inmediaciones.

Estarán en dependencias separadas de materiales combustibles, oxidantes y reductores (maderas, gasolina, disolventes, etc.).

SOLADOS Y ALICATADOS

Caída de objetos. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Condiciones preventivas del entorno en estructuras. (Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba)

Condiciones preventivas del entorno de la zona de trabajo.

Se debe establecer un sistema de iluminación provisional de las zonas de paso y trabajo.

Se comprobará que están bien colocadas las barandillas, redes, mallazo o ménsulas que se encuentren en la obra, protegiendo la caída de altura de las personas u objetos en la zona de trabajo.

No se deben efectuar sobrecargas sobre la estructura de los forjados. Acopiar los materiales en el contorno de los capiteles de pilares.

La mesa de corte de disco de diamante para piezas cerámicas vidriadas, estará emplazada sobre una bancada que permita un buen drenaje del agua micronizada proyectada sobre la zona de corte.

6.4 INSTALACIONES GENERALES DE HIGIENE EN LA OBRA.

Se colocará una caseta de obra con oficinas, vestuarios y aseos, de tal forma que los trabajadores dispondrán de vestuarios adecuados para cambiarse de ropa.

También dispondrán de aseo con inodoro y lavabo. El agua se suministrará a través de un depósito de 1.000 litros.

6.5 PRIMEROS AUXILIOS EN LA OBRA.

Se dispondrá un botiquín con todos los elementos necesarios para los posibles accidentes que pudiera haber.

6.6.-ASISTENCIA SANITARIA MAS CERCANA.

Se facilitará el acceso hacia la salida de la obra para cuando sea necesaria la evacuación de emergencia de alguna persona.

La obra dispondrá de un acceso, la evacuación hacia cualquier Centro de Salud (Ambulatorio de El Burgo de Osma a 2 Km. y Hospital Santa Bárbara de Soria a 60 Km.) se realizará por la Calle Lavaderos, Avenida de la Constitución, hasta salir a la Avenida Juan Carlos I por la cual circula la N-122 y tomar la dirección Soria.

Soria, Julio de 2.014

El Alumno:

Fdo.: Pablo del Valle Poza

BIBLIOGRAFÍA

- Apuntes de Edafología y climatología. Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural. Escuela Universitaria de Ingenierías Agrarias. Campus Duques de Soria. Universidad de Valladolid.
- Apuntes de Fitotecnia. Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural. Escuela Universitaria de Ingenierías Agrarias. Campus Duques de Soria. Universidad de Valladolid.
- Apuntes de Hidráulica. Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural. Escuela Universitaria de Ingenierías Agrarias. Campus Duques de Soria. Universidad de Valladolid.
- Apuntes de Ingeniería de las explotaciones agropecuarias; Electrificación y cálculo de estructuras. Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural. Escuela Universitaria de Ingenierías Agrarias. Campus Duques de Soria. Universidad de Valladolid.
- Apuntes de Proyectos. Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural. Escuela Universitaria de Ingenierías Agrarias. Campus Duques de Soria. Universidad de Valladolid.
- Cánovas Cuenca, J. (1986). “Calidad agronómica de las aguas de riego”.
- Comba, J.A. (1983). “Geología de España” (Libro Jubilar J.M. Ríos). I.T.G.E.
- Cuaderno nº 56 de F.A.O., (2.006).
- Datos de la Confederación Hidrográfica del Duero CHD.
- Domínguez Gento, A., Roselló Oltra, J. y Aguado Sáez, J. (2002). “Diseño y manejo de la diversidad vegetal en agricultura ecológica: asociaciones y rotaciones de

cultivos, cubiertas vegetales silvestres y abonos verdes, setos vivos”. Phytoma España: Sociedad Española de Agricultura Ecológica. Valencia.

- Estudio climático de Soria 1996-2010.

- “Manual básico para hacer compost”

(http://www.sansecompostaje.org/manual_compost.pdf).

- “Manual de apoyo a agricultores. Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca”. (1.999).

- Mapa Geológico de España, escala 1/50.000, nº 377 (Burgo de Osma).

- Memoria para optar al grado de doctor presentada por Juan Antonio Rodríguez García: “Geomorfología de un sector de la cuenca de Almazán (Soria): Procesos de erosión de suelos y planteamiento de escenarios ante el cambio climático”.

- Proyecto de Creación de Huertos Urbanos. Asociación Valenciana de Agricultores A.V.A.

- Red municipal de huertos urbanos de Las Palmas de Gran Canaria. Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria.

- U.S. Salinity Laboratory Staff (1954). “Tratado de fitotecnia general”.

- <http://www.astromia.com/>

- <http://www.himoina.com/>

- <http://www.saareletronomie.com/index-ES.asp>

DOCUMENTO N° 2: PLANOS

**PLANO N° 1: LOCALIZACIÓN NACIONAL Y AUTONÓMICA DE LA
INFRAESTRUCTURA**

**PLANO N° 2: LOCALIZACIÓN PROVINCIAL DE LA
INFRAESTRUCTURA**

**PLANO N° 3: LOCALIZACIÓN MUNICIPAL DE LA
INFRAESTRUCTURA**

PLANO N° 4: LÍMITES DE LA PARCELA

PLANO N° 5: PLANTA GENERAL DE LA INFRAESTRUCTURA

PLANO N° 6: CASETA

**PLANO Nº 7: SISTEMA DE RIEGO: DISTRIBUCIÓN DEL AGUA A
LAS PARCELAS**

PLANO N° 8: SISTEMA DE BOMBEO

PLANO N° 9: MAPA GEOLÓGICO

PLANO N° 10: PUNTOS DE MUESTREO DEL AGUA DE RIEGO

DOCUMENTO N° 3: PLIEGO DE
CONDICIONES

PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA.

CAPÍTULO I. Objeto de este pliego.

Es objeto de este pliego definir las condiciones generales que han de regir en las obras del PROYECTO DE CREACIÓN DE 24 HUERTOS URBANOS ECOLÓGICOS EN EL BURGO DE OSMA, SORIA.

CAPÍTULO II. Disposiciones aplicables.

Además de lo especificado en este pliego, serán de aplicación las siguientes disposiciones:

- Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97), aprobado por Real Decreto 776/1997 de 30 de Mayo.
- Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón Estructural EHE, aprobado por Real Decreto 2661/1998 de 11 de Diciembre.
- Pliego de Condiciones Económico-Administrativas de esta obra.
- Código de instalación y manejo de tubos de PVC para la conducción de agua a presión. UNE 53.399.

2.1.- Documentos que definen las obras.

- Pliego de condiciones del proyecto.
- Planos del proyecto.
- Documentos del presupuesto del proyecto.
- Disposiciones generales citadas en el anterior artículo.

CAPÍTULO III. Obligaciones y derechos del contratista.

Artículo 1º.

El Contratista tiene la obligación de ejecutar esmeradamente todas las obras y cumplir de forma estricta todas las condiciones estipuladas y cuantas órdenes verbales o escritas le sean dadas por el Ingeniero.

Si a juicio del Ingeniero hubiese alguna parte de la obra mal ejecutada, tendrá la obligación de demolerla y volverla a ejecutar cuantas veces fuese necesario, hasta que merezca aprobación, no teniendo, por esta causa, derecho a percibir indemnización de ningún género después de la recuperación provisional.

Artículo 2º.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes del Ingeniero Director, sólo podrá presentarlas a través del mismo o ante la Propiedad. Si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los pliegos de condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden teórico o facultativo del Ingeniero no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad si lo estima oportuno mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Artículo 3º.

Todas las faltas que el Contratista cometa durante la ejecución de las obras, así como las multas a que diera lugar por contravenir las disposiciones vigentes, son exclusivamente de su cuenta, sin derecho a indemnización alguna.

Artículo 4º.

Será de cuenta el Contratista los seguros, cargas sociales, etc., a que obliga la legislación vigente, haciéndose responsable del no cumplimiento de estas disposiciones.

Artículo 5º.

Durante la ejecución de los trabajos el Contratista queda obligado a someter toda clase de verificaciones que se soliciten por el Ingeniero, tales como desmontajes, ensayos, etc.

CAPÍTULO IV. Recepción de las instalaciones.

Artículo 6º.

Terminadas las obras e instalaciones si se encuentra en buen estado y con arreglo a las condiciones, a su vez efectuadas las pruebas de la totalidad de las instalaciones, se darán por recibidas provisionalmente, comenzando a contar desde esta fecha el plazo de garantía que será de un año.

De la recepción provisional se levantará el Acta por triplicado que firmarán la Propiedad, la Contrata y la Dirección Facultativa. No se podrá recibir provisionalmente la obra mientras no figuren en poder de la Dirección Facultativa y sean conformes por su parte, la totalidad de los planos de instalaciones terminadas con sus permisos correspondientes. De dichos planos deberán entregarse dos ejemplares reproducibles y tres copias. De la documentación escrita tres copias. Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el Acta de recepción y se fijará un plazo para subsanar los defectos, espirado el cual se hará un reconocimiento para la recepción provisional de las obras, si el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la Contrata con pérdida de la fianza, a no ser que estime procedente concederle un nuevo plazo que será improrrogable.

Artículo 7º.

Transcurrido el plazo de garantía, se procederá a la recepción de las obras con las mismas formalidades señaladas para la provisional y si se encuentra en perfecto estado, se darán por percibidas y quedará el Contratista relevado de toda responsabilidad administrativa, quedando subsistente la responsabilidad civil dentro de los diez años contados a partir de la recepción definitiva, de acuerdo con el artículo 1951 en relación con el 1909 del Código Civil.

Artículo 8º.

Terminadas las obras, se procederá a la liquidación fijada que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen modificación del proyecto, siempre y cuando hayan sido previamente aprobadas por la Dirección Facultativa por sus precios. De ninguna manera tendrá derecho el Contratista a formular reclamaciones

por aumento de obra que no estuvieran autorizadas por la Propiedad con el visto bueno del Ingeniero Director.

CAPÍTULO V. Facultades de la dirección de ejecución.

Además de la interpretación técnica del proyecto, que corresponde a la Dirección Facultativa, es misión específica suya, la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realizan y ello e incluso con autoridad técnica legal completa en todo lo previsto específicamente en el Pliego de Condiciones, sobre las que para la ejecución de las instalaciones anejas se lleva a cabo, si se considera que adopte, esa responsabilidad, es sutil y necesaria para la correcta marcha de las obras. El Contratista no podrá recibir otra órdenes relativas a la obra, a su distribución y a los materiales, que las que provengan de la Dirección de obra o de la por él delegada.

PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.

CAPÍTULO I. Condiciones de índole legal.

Artículo 1º.

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas y presidido por el Ingeniero Director de la obra y en último término a los tribunales de justicia del lugar en donde radique la Propiedad, con expresa renuncia del fuero domiciliario.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el proyecto.

El Contratista se obliga a lo establecido en la Ley de Contratas de Trabajo y además a lo dispuesto en la de Accidentes de Trabajo, Subsidiado Familiar y Seguros Sociales.

Artículo 2º.

Causas de rescisión de contrato:

- La muerte o incapacitación del Contratista.
- La quiebra del Contratista.
- Las alteraciones del contrato por los siguientes:
 - La modificación del proyecto en tal forma que representa alteraciones fundamentales a juicio del Director de Contratación, y en cualquier caso, como consecuencia de estas modificaciones, representa en más o menos el 25% como mínimo del importe de aquel.
 - Las modificaciones de unidades de obra, siempre que esas representan variaciones en más o menos del 40%, como mínimo de las unidades que figuran en las mediciones del proyecto o más del 50% de unidades del proyecto modificado.
 - La suspensión de obra comenzada siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año.
 - El no dar comienzo la contrata a los trabajos dentro del plazo señalado.

- La terminación del plazo de ejecución de las obras sin haber llegado a esta.

- El abono de la obra sin causa justificada.

- La mala fe en la ejecución de los trabajos.

Artículo 3º.

En caso de accidentes a los operarios, con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a estos respectos en la legislación vigente, siendo en todo caso único responsable de su cumplimiento y sin que en ningún concepto pueda quedar afectada ni la Propiedad ni la Dirección Facultativa, por responsabilidad en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes establezcan, para evitar en lo posible accidentes a los obreros.

Artículo 4º.

El Contratista será responsable de todos los accidentes por inexperiencia o que por descuido sobrevinieran, en la zona de obras, será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El Contratista cumplirá los requisitos que prescribe las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando a ello fuese requerido, el justificante de tal cumplimiento.

Artículo 5º.

La Propiedad se reserva las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones practicadas en sus terrenos, etc.

El Contratista deberá emplear para extraer, las precauciones que le sean indicadas por la Dirección.

La Propiedad abonará al Contratista el exceso de obra o gastos que estos trabajos ocasionen.

Será así mismo de la exclusiva pertenencia de la Propiedad los materiales y corrientes de agua que como consecuencia de la ejecución de las obras, aparecieran en los terrenos en los que se realizan las obras, pero el Contratista tendrá el derecho de utilizarlas. En el caso de tratarse de aguas y si las utilizan, será a cargo del Contratista las obras que sean necesarias para recogerlas o derivarla para su utilización. La autorización para el aprovechamiento de gravas, arenas y toda clase de materiales procedentes de los terrenos donde los trabajos se ejecuten, así como las condiciones técnicas y económicas en que estos aprovechamientos han de concertarse y ejecutarse, se señalarán para cada caso en concreto por la Dirección.

Artículo 6º.

En todo lo previsto en este Pliego de Condiciones, serán de aplicación con carácter de norma suplementaria los preceptos del texto articulado de la Ley y Reglamento General de Contratistas actualmente vigente.

PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA.

CAPÍTULO I. Condiciones que han de satisfacer los materiales.

Artículo 1º. Arena.

La arena para morteros y hormigones será arena natural, arena procedente del machaqueo, una mezcla de ambos materiales u otros productos cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica. Las arenas naturales estarán constituidas por partículas estables y resistentes. Las arenas artificiales se obtendrán de piedras y deberán cumplir los requisitos exigidos para el árido grueso, que más adelante se determinan.

Las arenas cumplirán las condiciones exigidas en la Instrucción vigente para el proyecto de obras de hormigón estructural EHE.

Artículo 2º. Áridos.

El árido grueso a emplear en morteros y hormigones será grava natural, grava procedente del machaqueo y trituración de piedra de cantera u otros productos cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica. En todo caso, el árido se compondrá de elementos limpios, sólidos, resistentes de uniformidad razonable, sin exceso de piezas planas, alargadas, blandas fácilmente des-integrables, polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Cumplirán las condiciones exigidas en la Instrucción para obras de hormigón estructural EHE. Se cumplirá rigurosamente lo indicado en la citada Instrucción, sobre el tamaño del árido.

Artículo 3º. Agua.

El agua para morteros y hormigones, como norma general, podrán usarse tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas aquellas aguas que la práctica haya sancionado como aceptables, es decir, que no haya producido florescencias, agrietamientos o perturbaciones en el fraguado de obras similares a las que se proyectan.

Salvo justificación especial habría de rechazarse las aguas que no cumplan las siguientes condiciones:

- Acidez (pH) superior a cinco (5).
- Substancias solubles en cantidad inferior a treinta y cinco (35) gramos por litro.
- Contenido en sulfatos, expresados en SO₃, inferior a tres décimas de gramo por litro (0,3 g/l).
- Glúcidos (azúcares o carbohidratos) ni aún en cantidades mínimas.
- Grasas o aceites de cualquier origen en cantidad inferior a quince gramos por litro (15 g/l).

Artículo 4º. Cementos.

Los cementos deberán cumplir las condiciones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos, RC-97. Se cumplirán asimismo las recomendaciones contenidas en la vigente Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón estructural EHE y las que en lo sucesivo sean aprobadas con carácter oficial por el Ministerio de Fomento.

El cemento se almacenará en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Salvo garantía especial de la calidad del cemento, se comprobará, dentro del mes anterior al empleo de cada partida, en especial se comprobará si cumple las condiciones referentes al periodo de fraguado, expansión por el método de autoclave y resistencia mecánica, todo ello de acuerdo con el citado Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos.

Artículo 5º. Armaduras.

Las armaduras a emplear en los hormigones serán de acero y estarán constituidas por: barras corrugadas, mallas electrosoldadas o armaduras básicas electrosoldadas en celosía, según los artículos 31 y 32 de la EHE.

Artículo 6º. Ladrillos.

Los ladrillos serán duros fabricados con arcillas que no contengan más de un 8 % de arena. Su cocción será perfecta, tendrá sonido campanil, buenos frentes y aristas

vivas y su fractura se presentará uniforme. La forma estará perfectamente moldeada y cortada, no presentará grietas y tendrá las dimensiones usuales en la localidad. Sumergidos en agua no deberán absorber después de un día de inmersión más de la sexta parte de su peso, no presentarán hendiduras, oquedades, grietas ni defecto alguno de este tipo y no serán heladizos. También deberán poderse cortar con facilidad y sin destrozarse al tamaño que se requiera.

Artículo 7º. Enfoscados.

Los enfoscados se ejecutarán limpiando previamente los paramentos con cepillos metálicos, descarnando las juntas si es preciso y regando convenientemente la fábrica para arrastrar las materias extrañas y proporcionándoles la humedad necesaria. Este mortero se arrojará fuertemente con la paleta alisando después con galocha para obtener una superficie no muy rugosa. Se mantendrán húmedas las superficies enfoscadas para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

Los enlucidos se realizarán con mortero de consistencia muy fluida arrojándose sobre la fábrica y alisando después hasta conseguir que el lienzo tendido no presente rugosidad ni huellas de las herramientas empleadas ni grietas en parte alguna. Se regará abundantemente para conseguir un buen curado.

Artículo 8º. Aceros laminados.

Los aceros laminados, piezas perfiladas y palastros deberán ser de grano fino y homogéneo, sin presentar grietas o señales que puedan comprometer su resistencia, estarán bien calibrados, cualquiera que sea su perfil, y los extremos escuadrados, sin rebabas.

El palastro podrá ser trabajado a lima o buril y perforado y curvado, embutido y recalentado, según las prácticas seguidas ordinariamente en los talleres, sin hundirse ni agrietarse.

Los ensayos a tracción, deberán arrojar cargas de rotura de treinta y seis kilogramos por milímetro cuadrado (36 kg/mm^2). El alargamiento mínimo en el momento de la rotura será de veintitrés por ciento (23 %), operando en barretas de doscientos milímetros (200 mm). Será de aplicación para los aceros de armaduras lo

prescrito en la vigente Instrucción para el Proyecto y Ejecución de obras de hormigón en masa o armado EHE-98.

Artículo 9º. Pinturas.

En cuanto a las pinturas anticorrosivas y galvanizado, decir que la pintura de minio de imprimación corresponderá al tipo II especificado en el Art. 271 del PG-3/75 y cumplirá lo dicho en la Norma EM-62. Las pinturas deberán ser de marca y tipo aprobados por el Ingeniero Director y se aplicarán siempre y cuando sea necesario para conseguir su finalidad de proteger de la corrosión las superficies metálicas de las obras de este Proyecto.

Para cada lote de pintura se depositará una muestra, y el pigmento extraído al analizarla tendrá las siguientes características:

- Contenido en óxido de hierro, un mínimo del 50 % en peso.
- Contenido en amarillo de cinc, un mínimo del 10 % en peso.
- Contenido en óxido de cinc, un mínimo del 10 % al 15 % en peso.
- Contenido de material silíceo insoluble en ácidos, un máximo del 30 % en peso.

El vehículo de la pintura estará exento de colofonia y sus derivados, así como de resinas fenólicas. La pintura no contendrá benzol, derivados dorados, ni cualquier otro disolvente tóxico. Se transportarán directamente de fábrica a obra recibida en recipientes precintados, dichos recipientes se abrirán en el momento de su empleo, comprobando la integridad de los precintos y rechazándolos en caso contrario.

La galvanización de los elementos que lo precisen se hará en caliente por inmersión y el peso de recubrimiento de cinc tendrá un valor medio superior a 610 g/m² con un valor mínimo de 550 g/m².

Artículo 10º. Tuberías plásticas.

Las tuberías de PVC (policloruro de vinilo) tendrán el diámetro y presión determinados en los anejos a la memoria y cuadro de precios del presente proyecto.

Las uniones para las tuberías de PVC se efectuarán mediante junta de goma, de forma que evite cualquier tipo de pérdida de presión. Los materiales y piezas de PVC habrán de cumplir específicamente la Norma UNE-53112, en lo que se refiere a las

presiones de trabajo, diámetro y demás características. En todos los casos las presiones de trabajo a 20° C son de 4, 6, 10, y 16 atm., se utilizarán las de 6 atm.

Artículo 11º. Piezas especiales.

Las piezas especiales y juntas de tubos resistirán los esfuerzos de cobertura o empuje exterior, consecuencia de la presión máxima interior y del esfuerzo dinámico debido a la velocidad del agua. Las tés, cruces y otras piezas serán de PVC capaces de resistir la presión y esfuerzos anteriormente citados. Así, garantizamos el buen funcionamiento de la red de riego.

Artículo 12º. Válvulas.

Las válvulas a instalar en las tuberías serán de accionamiento automático, de tal forma que se conseguirá el cierre absoluto del paso del agua por las conducciones. El cierre deberá ser progresivo para evitar que un cierre brusco provoque golpes de ariete. Deberán ser de larga duración.

Artículo 13º. Grupo de presión.

El grupo de presión será capaz de suministrar el caudal a la presión que se detalla en la memoria y anejos, tendrá unas características específicas. La casa comercial suministradora del grupo de presión se responsabilizará del transporte e instalación definitiva y la comprobación del buen funcionamiento, según las pruebas que el Ingeniero Director estime oportunas. En caso de avería del grupo de presión en plena temporada de riego, la casa suministradora se comprometerá a su arreglo en el plazo de 48 horas.

Artículo 14º. Bomba.

La bomba será capaz de suministrar el caudal a la presión que se detalla en la memoria y anejos, tendrá unas características específicas. La casa comercial suministradora de la bomba se responsabilizará del transporte e instalación definitiva y la comprobación del buen funcionamiento, según las pruebas que el Ingeniero Director

estime oportunas. En caso de avería de la bomba en plena temporada de riego, la casa suministradora se comprometerá a su arreglo en el plazo de 48 horas.

Artículo 15°. Materiales en general.

Para todos los materiales en general será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 15 y 34 a 42 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales. Cuando en el presente Pliego no se exija determinada procedencia para los materiales naturales, el contratista notificará a la Dirección, con la suficiente antelación la procedencia de los que se propone utilizar, a fin de que por la Dirección puedan ordenarse los ensayos necesarios para acreditar la idoneidad de los mismos. La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales, sin perjuicio de la potestad de la Administración para comprobar en todo momento que dicha idoneidad se mantiene en acopios sucesivos.

Artículo 16°. Acopio.

Para el acopio de materiales, además de lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, el emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o en los marginales que pudieran afectarlas, así como de los eventuales almacenes, requerirá la aprobación del Director. Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez utilizado el acopio, restituyéndolas a su estado natural. Todos los gastos e indemnizaciones, es su caso, que se deriven de la utilización de superficies para acopios serán de cuenta del contratista.

Artículo 17°. Ensayo de los materiales.

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos y formas que prescriba el Ingeniero Encargado, salvo lo que se disponga en contrario para casos determinados en el presente Pliego.

Las pruebas y ensayos prescritos en este Pliego, se llevarán a cabo por el Ingeniero Encargado o agente en quien al efecto delegue. En el caso en que al realizarlos no se hallase el contratista conforme con los procedimientos seguidos se someterá la cuestión al Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción

perteneciente al Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, siendo obligatorio para ambas partes los resultados que en él se obtengan y las conclusiones que formulen.

Todos los gastos de pruebas y análisis serán de cuenta del contratista y su importe se considera incluido en los precios del presupuesto, hasta un importe máximo del uno por ciento del presupuesto de la obra.

Artículo 18º. Materiales que no reúnen condiciones exigidas.

Cuando los materiales no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación en él exigido, en fin, cuando a falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no serán adecuados para su empleo, la Dirección de la obra dará orden al contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinan.

Si a los 15 días de recibir el contratista orden de la Dirección de la obra para que retire de las obras los materiales que no estén en condiciones no ha sido cumplido, procederá la Administración a realizar esa operación, cuyos gastos deberán ser abonados por el contratista.

Artículo 19º. Responsabilidad del contratista.

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del contratista para la calidad de los mismos, que quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que se hayan empleado.

CAPÍTULO II. Condiciones que debe cumplir el material vegetal.

Artículo 20º.

Las unidades recomendadas en los anejos serán las que se utilicen en la explotación, ya que son las más adecuadas para las condiciones climáticas y edáficas de la tierra.

Las plantas llegarán con una etiqueta identificativa:

- Nombre del producto.

- Variedad.
- Obtención del material vegetal.
- Fecha de obtención.
- Lugar de obtención
- Entidad comercializadora.

Se rechazarán las plantas que presenten heridas en el pie o púa y las que no presenten un sistema radicular adecuado. La casa suministradora garantizará que el producto corresponda a las características que se señalan en la etiqueta identificadora.

Artículo 21°.

En toda factura de compra se exigirá que figuren los datos reseñados en la etiqueta correspondiente. Si existiera una sospecha de fraude, se tomarán tres plantas y se llevarán una a la Jefatura Agronómica de la provincia, otra al servicio contra fraudes y la tercera al vivero proveedor. Si el dictamen obtenido no corresponde con lo controlado, se procederá a la devolución de las plantas.

Artículo 22°.

Para la reposición de marras, plantas muertas en el periodo de garantía, la plantación se realizará en la forma descrita en el anejo de plantación y la planta repuesta será de características idénticas a la suprimida.

CAPÍTULO III. Condiciones de los productos fitosanitarios.

Artículo 23°.

Los productos fitosanitarios que se utilizan en la explotación se deberán ajustar a los permitidos en las Disposiciones Oficiales de la Agricultura Ecológica. Los productos deben estar envasados, etiquetados y precintados, de modo que en la etiqueta conste el número de registro del producto, la composición química del mismo y el % de materia activa.

Artículo 24°.

Con respecto al manejo de productos, los usuarios seguirán las instrucciones señaladas en la etiqueta. Si los productos fuesen tóxicos, se utilizarán guantes, gafas y mascarillas protectoras. Antes y después de la utilización de cada producto se limpiará cuidadosamente las mangueras, boquillas, etc., de las distintas máquinas utilizadas.

CAPÍTULO IV. Condiciones de los fertilizantes.

Artículo 25°.

Los distintos fertilizantes utilizados en la explotación se deberán ajustar a los permitidos en las Disposiciones Oficiales de la Agricultura Ecológica.

Artículo 26°.

La riqueza de los elementos nutritivos vendrá especificada de la siguiente forma:

- Para abonos nitrogenados: Nitrógeno nítrico o amoniacal.
- Para abono fosfórico: P_2O_5 soluble en agua.
- Para abono potásico: K_2O soluble en agua.

Los abonos envasados deberán llevar especificado el % de riqueza de cada elemento y en las etiquetas de los envases vendrá especificada de forma clara la clase, peso neto, riqueza de los elementos fertilizantes y dirección de las entidades que las elaboran.

Artículo 27°.

Las mezclas y distribución de abono se harán bajo las recomendaciones concernientes al caso y según las Disposiciones Oficiales de la Agricultura Ecológica.

CAPÍTULO V. Condiciones de la maquinaria de la explotación.

Artículo 28º

Las características de la maquinaria serán esencialmente las señaladas en los anejos a la memoria, quedando facultado el Director de la explotación para cualquier cambio, siempre que dicha variación no altere de modo sustancial lo reseñado en el presente proyecto.

Las averías de la máquina alquilada correrán a cargo del propietario de la misma.

Artículo 29º.

Se mantendrá la maquinaria en perfecto uso y los días de lluvia o reposo se efectuará una cuidadosa revisión. Las piezas delicadas de la maquinaria se protegerán, cuando no se utilicen, de la humedad, del polvo, etc.

Después de la utilización de las distintas maquinarias, se le hará una revisión completa, dejándola en perfecto estado para su posterior utilización. Se llevará también un fichero de las distintas averías, repuesto de cada una de las máquinas para poder seguir así su vida útil.

Artículo 30º.

Los obreros deberán trabajar en las condiciones de máxima seguridad en cuanto al uso de la maquinaria.

Artículo 31º. Excavaciones.

Estos trabajos comprenden todas las operaciones necesarias de limpieza del terreno, excavación de la caja y refino de los taludes resultantes. La excavación se realizará en la forma y profundidad que figura en los planos, de acuerdo con las alineaciones, rasantes y secciones indicadas en los mismos, o según haya señalado, en su caso, el Director de Obras.

Los desmontes se ejecutarán por los procedimientos corrientes de excavación en forma que garantice la seguridad de los obreros, y cuando hayan de emplearse explosivos, con todas las precauciones que la naturaleza de estos materiales exige, para evitar accidentes a los encargados de su manejo y a cuantos pudieran sufrir las consecuencias de su explosión.

Se empezarán a cortar con el talud mínimo que consienta la naturaleza del terreno, hasta tanto que la Dirección Técnica de las obras fije en cada caso, los definitivos. El terreno no quedará perturbado más allá de los límites previstos y los trabajos de excavación se ejecutarán de manera que favorezca en todo momento un rápido desagüe. Los productos de los desmontes que no emplee el contratista en la ejecución de las obras, se colocarán en caballetes o apilados en los lugares que designe el Ingeniero encargado de la inspección donde quedarán a disposición de la Dirección. Cualquier deterioro en las obras, debido a las excavaciones realizadas por el Contratista, incluidas las que sobrepasen los límites establecidos, será reparado por y a expensas del Contratista.

Artículo 32°. Cimientos.

Las excavaciones necesarias para ejecutar la cimentación se profundizarán hasta encontrar el terreno conveniente, con las precauciones debidas, apeando y acodalando el terreno cuando sea necesario para la seguridad de los obreros así como para que queden perfectamente determinadas las dimensiones que hayan de tener las zanjas con arreglo al proyecto.

Artículo 33°. Hormigonado de cimientos y pavimentos.

Tanto la dosificación de cemento como la de áridos, se hará por peso, prestando especial atención a la dosificación de agua para mantener uniforme la consistencia del hormigón. Las superficies sobre las cuales haya de ser vertido el hormigón estarán limpias, humedecidas, pero sin agua sobrante.

Se empleará el hormigón recién hecho y en general seco. Los semisecos se apisonarán hasta refluimiento. La distancia de transporte será corta para poder quedar cubierta antes de que empiece el fraguado de la mezcla aglomerante, y que el medio utilizado, no dé lugar a que el mortero se acumule en parte de la masa, dejando aisladas

las piedras. Con este mismo objeto se procurará evitar el vertido del hormigón desde una altura considerable.

El hormigón se extenderá de forma que llene bien todos los huecos y esté en contacto con las paredes del recinto a llenar, procurando con el manejo de herramientas adecuadas, contribuir a conservar su homogeneidad, a facilitar el desprendimiento del aire y a separar las piedras de la superficie que no deben quedar vistas.

Las superficies de cada capa deberán quedar, en general, sensiblemente horizontales y las mezclas habrán de someterse siempre a la presión que según su consistencia sea necesaria para asegurar la compacidad de la masa. Cuando fuese necesario recurrir al apisonado se practicará este por igual con golpes muy repetidos pero no demasiado fuertes, y se dará por terminado cuando el agua afluya a la superficie. Las fábricas en que intervenga el hormigón serán regadas y protegidas convenientemente contra el calor y el frío durante el proceso de fraguado y en tanto que este termine. Cada 20 m² se dispondrá de una junta de dilatación en todos aquellos elementos de tipo continuo, y en todos aquellos que así lo disponga el Director de Obra.

El contratista queda obligado a cumplir cuantas instrucciones sobre el particular reciba de la Dirección Técnica.

Artículo 34º. Armaduras.

Se emplearán las armaduras de la calidad y dimensiones fijadas en el proyecto y ocuparán los lugares previstos en los planos de ejecución. Las desviaciones toleradas en posición de cada armadura no sobrepasarán 1 cm en general y 0.5 cm en lo tocante a recubrimiento de armaduras.

Durante el vertido y compactación del hormigón, quedará impedido todo movimiento de las armaduras.

Artículo 35º. Uniones soldadas.

Se utilizarán electrodos de calidad estructural apropiada a las condiciones de la unión del soldeo y de las características mínimas siguientes:

a) Resistencia a tracción del metal depositado mayor que 42 kg/cm² para aceros tipo A-42b.

b) Alargamiento de rotura mayor del 22% para aceros de cualquier tipo.

c) Resistencia adaptada a la calidad del acero y al tipo de estructura no inferior en ningún caso a 5 kg/cm^2 . En el uso de los electrodos se seguirán las normas indicadas por el suministrador. En la ejecución de soldaduras, preparación de bornes etc., se seguirá lo dispuesto en la norma MV 104/66 (Ejecución de las estructuras de acero laminado en la edificación).

Artículo 36°. Protección de estructura metálica.

En evitación de oxidaciones se aplicará a toda la estructura metálica una capa de imprimación a base de aceite de linaza cocido con un máximo en peso del 30% y minio de plomo con mínimo del 70% también en peso.

Siempre que sea posible se efectuará la imprimación en local seco y cubierto, al abrigo del polvo. Y si ello no es posible, podrá efectuarse al aire libre, a condición de no trabajar en tiempo húmedo ni en épocas de heladas. Posteriormente y transcurrido en plazo mínimo de 36 horas desde la imprimación se aplicarán dos capas de pintura al óleo de color y acabado que indique la Dirección Técnica.

En todo lo referente a la protección, se seguirán las instrucciones de la norma MV 104/72 del Ministerio de la Vivienda.

Artículo 37°. Fábrica de ladrillo.

Los ladrillos deberán ser saturados de humedad y bien escurridos del exceso de agua, antes de su colocación en obra.

Esta fábrica se efectuará a baño fluido de mortero. Los ladrillos se colocarán después del vertido en la hilada inferior sobre cantidad suficiente de mortero sometiéndolas con las manos a resbalamiento y fuerte compresión hasta que refluya el aglomerante por todas partes, quedando el tendel con espesores que no excederán de 12 mm en el interior y de 8 en las juntas vistas. Los ladrillos que haya necesidad de emplear cortados serán a la mayor dimensión que permita el aparejado de la fábrica. Al reanudarse el trabajo se regará abundantemente la fábrica antigua, se barrerá y se sustituirá, empleando mortero nuevo, todo ladrillo deteriorado.

Artículo 38°. Ejecución de los alzados.

Los alzados de las obras se ejecutarán con las fábricas que tengan prescritas y de acuerdo con las condiciones establecidas para cada una de ellas. En esta ejecución se cuidará especialmente que las uniones de unas fábricas con otras y de las distintas partes de la obra queden aseguradas en todos los casos mediante trabazones o disposiciones que sean precisas. El contratista atenderá a este respecto cuantas indicaciones reciba de la Dirección Técnica y a todo lo prescrito en la norma FL 1990 (Muros resistentes de fábrica de ladrillo).

Artículo 39°. Enfoscados, enlucidos, etc.

Los enfoscados se ejecutarán limpiando previamente los paramentos con cepillos metálicos, descarnando las juntas si es preciso y regando convenientemente la fábrica para arrastrar las materias extrañas y proporcionándoles la humedad necesaria.

Este mortero se arrojará fuertemente con la paleta alisando después con galocha para obtener una superficie no muy rugosa. Se mantendrán húmedas las superficies enfoscadas para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

Los enlucidos se realizarán con mortero de consistencia muy fluida arrojándose sobre la fábrica y alisando después hasta conseguir que el lienzo tendido no presente rugosidad ni huellas de las herramientas empleadas ni grietas en parte alguna. Se regará abundantemente para conseguir un buen curado.

Artículo 40°. Explotación.

Respecto a la explotación, se realizarán con arreglo a las instrucciones del Ingeniero, encargado de las mismas, proporcionando al Contratista los medios auxiliares que fueran necesarios. Todos los aparatos que integran la instalación responderán a las previsiones del proyecto y sus rendimientos serán como mínimo los que figuran en la oferta de la casa suministradora.

Terminada la instalación, el Ingeniero probará el funcionamiento de la totalidad de la instalación. En el caso de que alguna de las pruebas de funcionamiento no diera los resultados esperados, el instalador revisará el montaje, pudiendo exigirle el desmontar toda la instalación para su correcto montaje.

PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.

CAPÍTULO I. Base fundamental.

Artículo 1º.

El Contratista tiene derecho a cobrar estrictamente lo que realmente haya ejecutado, siempre que se haya atendido a lo estipulado en el proyecto.

CAPÍTULO II. Garantía de cumplimiento y fianza.

Artículo 2º.

El Ingeniero Director podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas para cerciorarse de si este reúne todas las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del contrato; dichas diferencias, si se han pedido, las presentará el Contratista antes de la firma del contrato.

Artículo 3º.

El Contratista dispondrá de un plazo de siete días a partir de la fecha de notificación para realizar la fianza definitiva, que ascenderá al 10% de la cifra total de la adjudicación definitiva.

Artículo 4º.

En cada pago certificación o liquidación parcial, la propiedad deducirá de la misma un importe del 2%, que se aplicara para pagar a la empresa de control de calidad que contrate la Propiedad.

Artículo 5º.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, la Dirección Facultativa, en nombre de la

Propiedad y de acuerdo con la misma, ordenará ejecutar a un tercero o directamente por la administración abonando su importe con la fianza depositada.

Artículo 6º.

La fianza depositada será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta días, una vez firmada el Acta de recepción definitiva de la obra.

CAPÍTULO III. Precios y revisiones.

Artículo 7º.

Los precios base del Contratista serán establecidos en el presupuesto de este proyecto, siendo susceptible de revisión si la fecha de ejecución del contrato excede de seis meses a partir de la fecha de redacción de este proyecto.

Artículo 8º.

No se admitirán mejoras de obras más que en el caso de que la Dirección Facultativa, de acuerdo con la Propiedad, haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato.

Tampoco se admitirán aumentos de obra en la medidas contratadas, salvo de error en las mediciones del proyecto. El Contratista no tendrá derecho a indemnización o modificación del precio unitario contratado por el hecho de que aumenten o disminuyan las unidades contratadas inicialmente. Será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos y los aumentos que todas estas mejoras de obras supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Artículo 9º.

Contratándose las obras a riesgo y ventura, es natural por ello, que no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante y dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transportes, que es característica de determinadas épocas normales, se admite durante ellas la revisión de los precios contratados bien en alza o en baja y en la anomalía con las oscilaciones en los precios en el mercado. Por ello y en los casos de revisión al alza, el Contratista puede solicitar al propietario en cuanto se produzca cualquier alteración de precio que repercuta aumentando los contratos. Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar o continuar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado y por causa justificada, especificándose y acordándose también previamente la fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado y elevado, para lo cual se tendrá en cuenta el acopio de materiales de la obra, en el caso de que estuviesen total o parcialmente abonados por el Propietario.

Si el Propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transporte, etc., que el Contratista desea percibir como normales en el mercado, aquel tiene la facultad de proponer al Contratista y éste la obligación de aceptarlo a precios inferiores a los pedidos por el Contratista en cuyo caso se tendrá en cuenta para la revisión de los precios adquiridos por el Contratista merced a la información del Propietario.

Cuando el Propietario o el Ingeniero Director no estuviese conforme con los nuevos precios, concertará entre las dos partes la baja a realzar en los precios unitarios vigentes en la obra, en equidad por la experimentada por cualquiera de los elementos constituidos de la unidad de obra y la fecha en que empezarán a regir los precios revisados.

Cuando entre los documentos aprobados por las dos partes, figurase el relativo a los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá un procedimiento similar al preceptuado en los casos de revisión por alza de precios.

CAPÍTULO IV. Valoración y abono de los trabajos.

Artículo 10º.

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente presupuesto.

La valoración deberá obtenerse aplicando las diversas unidades de obra al precio que tuviese asignado en el presupuesto, añadiendo a este importe el de los tantos por ciento que correspondan a la baja en la subasta hecha por el Contratista.

Artículo 11º.

No se admitirán mejoras de obras, más que en el caso de que el Ingeniero haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las modificaciones en el proyecto, al menos que el Ingeniero ordene también por escrito la ampliación de las unidades contratadas.

Artículo 12º.

Serán a cuenta del Contratista y su importe será el tanto por ciento correspondiente a las tarifas de honorarios del Instituto de Ingenieros Técnicos Civiles en España.

Artículo 13º.

Las medidas parciales se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, que será firmada por ambas partes. La medición final se hará después de terminadas las obras con precisa asistencia del Contratista.

En el acta que se extienda después de haberse verificado la medición y en los documentos que la acompañen, deberá aparecer la conformidad del Contratista o de su representante legal. En caso de no haber conformidad lo expondrá sumariamente y a reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

Artículo 14°.

La obra ejecutada se abonará por certificaciones de liquidaciones parciales. Estas certificaciones tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a las mediciones y variaciones que resultan de la liquidación final, no suponiendo dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprende.

Artículo 15°.

Terminadas las obras se procederá a la liquidación final, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituye modificaciones en el proyecto, siempre y cuando éstas hayan sido previamente aprobadas con sus precios por el Ingeniero Director.

Para poder efectuar la liquidación general, será preceptiva la entrega previa de la misma, de los ejemplares completos de planos en papel reproducible y tres copias de los mismos. Estos planos recogerán con todo detalle la instalación en posición definitiva.

Salvo autorización expresa de la Dirección Facultativa y dado que los presupuestos contratados de instalaciones son cerrados, en ningún caso podrán sobrepasarse los montantes contratados por las obras mencionadas.

Artículo 16°.

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso de los pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menos ritmo del que les corresponda, con arreglo al plazo en que deben terminarse.

Soria, Julio de 2.014

El Alumno:

Fdo.: Pablo del Valle Poza

DOCUMENTO N° 4: MEDICIONES

CUADRO DE MEDICIONES

Unidad constructiva: 1. Preparación del terreno

Nº de partidas	Concepto	Partes iguales	Dimensiones			Resultados		Clase de unidad
			Largo	Ancho	Alto	Parciales	Totales	
1.1.	<u>Capítulo I: Trabajos previos</u>							
1.1.1.	m2 Replanteo del terreno por medios manuales mediante medios auxiliares de medición.	1	-	-	-	3.117,43	3.117,43	m2

CUADRO DE MEDICIONES

Unidad constructiva: 1. Preparación del terreno

Nº de partidas	Concepto	Partes iguales	Dimensiones			Resultados		Clase de unidad
			Largo	Ancho	Alto	Parciales	Totales	
1.2.	<u>Capítulo II: Movimientos de tierras</u>							
1.2.1.	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	1	-	-	-	3.117,43	3.117,43	m2

CUADRO DE MEDICIONES

Unidad constructiva: 2. Red de huertos

Nº de partidas	Concepto	Partes iguales	Dimensiones			Resultados		Clase de unidad
			Largo	Ancho	Alto	Parciales	Totales	
2.1.	<u>Capítulo I: Particiones y delimitaciones</u>							
2.1.1.	ud Poste tratado CCA. Madera de pino en rollizos de D 12-14 cm, tratados en autoclave, con garantía de 25 años, formada por pies derechos de 5 m de longitud, colocados en el suelo mediante pernos de anclaje, sobre el perímetro de cada huerto y de los tres bloques de huertos para servir de delimitación entre ellos y con los caminos.	1	706	-	-	142	142	ud

CUADRO DE MEDICIONES

Unidad constructiva: 3. Red de riego

Nº de partidas	Concepto	Partes iguales	Dimensiones			Resultados		Clase de unidad
			Largo	Ancho	Alto	Parciales	Totales	
3.1.	<u>Capítulo I: Movimientos de tierras</u>							
3.1.1.	m3 Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	1	142	0,4	0,4	22,72	22,72	m3
3.1.2.	m3 Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con pisón compactador manual tipo rana, en tongadas de 40 cm. de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.	1	142	0,4	0,4	22,72	22,72	m3
3.1.3.	m3 Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	1 1	5 0,8	5 0,8	0,6 1	15 0,64	15 0,64 15,64	m3
3.1.4.	m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	1 1	5 0,8	5 0,8	0,6 1	15 0,64	15 0,64 15,64	m3

CUADRO DE MEDICIONES

Unidad constructiva: 3. Red de riego

Nº de partidas	Concepto	Partes iguales	Dimensiones			Resultados		Clase de unidad
			Largo	Ancho	Alto	Parciales	Totales	
3.2.	<u>Capítulo II: Cimentaciones</u>							
3.2.1.	m2 Encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	1	5	5	-	25	25	m2
3.2.2.	m3 Hormigón armado HA-25/B/20/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de losa de cimentación, incluso armadura (50 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	1	5	5	0,25	6,25	6,25	m3
		1	0,8	0,8	0,15	0,01	0,01	
							6,26	

CUADRO DE MEDICIONES

Unidad constructiva: 3. Red de riego

Nº de partidas	Concepto	Partes iguales	Dimensiones			Resultados		Clase de unidad
			Largo	Ancho	Alto	Parciales	Totales	
3.3.	<u>Capítulo III: Albañilería</u>							
3.3.1.	ud Pozo de 1 metro de profundidad para almacenaje del agua proveniente del canal de riego que abastece a la parcela, realizado para la colocación de la válvula de pie que capta el agua, mediante la colocación con cemento de dos tubos de hormigón armado de 60 y 40 cm. de diámetro a la loseta de hormigón armado, situados de manera concéntrica y calzados el del interior 10 cm. mediante ladrillo, y colocación de tubería sobradero, totalmente terminado.	1	-	-	-	1	1	ud

CUADRO DE MEDICIONES								
Unidad constructiva: 3. Red de riego								
Nº de partidas	Concepto	Partes iguales	Dimensiones			Resultados		Clase de unidad
			Largo	Ancho	Alto	Parciales	Totales	
3.4.	<u>Capítulo IV: Instalación de fontanería</u>							
3.4.1.	ud Suministro y colocación de depósito vertical cilíndrico de base plana de PRFV (poliéster reforzado con fibra de vidrio), de color verde, con capacidad para 10.000 litros de agua, dotado de orificio superior de llenado de 80 mm. de diámetro, y de orificio de 50 mm. de diámetro en la base para su conexión a la red de distribución de riego, anclado sobre losa de hormigón, montado sobre estructura metálica de 1,5 m. de altura, cerrada en los laterales mediante chapa, creando así albergue para bomba, grupo de presión y grupo electrógeno.	1	-	-	-	1	1	ud
3.4.2.	ud Grupo electrógeno a gasoil marca Himoinsa, modelo HZA3-10 T5, de 667 cc. y 7,9 kW. de potencia, diseñado para la conexión y alimentación de bomba y grupo de presión, completamente instalado.	1	-	-	-	1	1	ud
3.4.3.	ud Bomba centrífuga horizontal monobloque marca Saer, modelo IR 40-125 B, de alimentación mediante grupo electrógeno a gasoil, diseñada para el llenado del depósito de agua de riego, incluida tubería de aspiración e impulsión, válvulas, codos, reducciones, ampliaciones y pequeño material y accesorios, completamente instalada y conectada desde el pozo de almacenamiento al depósito de riego.	1	-	-	-	1	1	ud
3.4.4.	ud Grupo de presión formado por bomba y calderín marca Grundfos, modelo Hydro Solo E CRE 45-1, de alimentación mediante grupo electrógeno a gasoil, diseñado para suministrar presión al circuito de riego, incluida tubería de aspiración e impulsión, válvulas, codos, reducciones, ampliaciones y pequeño material y accesorios, completamente instalado y conectado desde el depósito de riego hasta la válvula antiretorno.	1	-	-	-	1	1	ud

CUADRO DE MEDICIONES

Unidad constructiva: 3. Red de riego

Nº de partidas	Concepto	Partes iguales	Dimensiones			Resultados		Clase de unidad
			Largo	Ancho	Alto	Parciales	Totales	
3.4.5.	m Tubería de PVC T-6, de 32 mm. de diámetro, colocada en zanja realizada y posteriormente enterrada, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni relleno.	1	63	-	-	63	63	m
3.4.6.	m Tubería de PVC T-6, de 40 mm. de diámetro, colocada en zanja realizada y posteriormente enterrada, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni relleno.	1	31	-	-	31	31	m
3.4.7.	m Tubería de PVC T-6, de 50 mm. de diámetro, colocada en zanja realizada y posteriormente enterrada, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni relleno.	1	5	-	-	5	5	m
3.4.8.	m Tubería de PVC T-6, de 63 mm. de diámetro, colocada en zanja realizada y posteriormente enterrada, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni relleno.	1	10	-	-	10	10	m
3.4.9.	m Tubería de PVC T-6, de 75 mm. de diámetro, colocada en zanja realizada y posteriormente enterrada, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni relleno.	1	15	-	-	15	15	m
3.4.10.	m Tubería de PVC T-6, de 90 mm. de diámetro, colocada en zanja realizada y posteriormente enterrada, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni relleno.	1	18	-	-	18	18	m
3.4.11.	ud Arqueta de polipropileno para la instalación de accesorios para red de riego, de dimensiones (longitud 40 cm., anchura 30 cm. y altura 30 cm.), dotada con llave de esfera $\frac{3}{4}$ " conectada a la tubería de 32 mm. de diámetro, totalmente instalada.	24	-	-	-	1	24	ud

CUADRO DE MEDICIONES

Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia

Nº de partidas	Concepto	Partes iguales	Dimensiones			Resultados		Clase de unidad
			Largo	Ancho	Alto	Parciales	Totales	
4.1.	<u>Capítulo I: Movimientos de tierras</u>							
4.1.1.	m3 Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	1	13	5,4	0,6	42,12	42,12	m3
4.1.2.	m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	1	13	5,4	0,6	42,12	42,12	m3

CUADRO DE MEDICIONES

Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia

Nº de partidas	Concepto	Partes iguales	Dimensiones			Resultados		Clase de unidad
			Largo	Ancho	Alto	Parciales	Totales	
4.2.	<u>Capítulo II: Cimentaciones</u>							
4.2.1.	m2 Encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	1	13	5,4	-	70,2	70,2	m2
4.2.2.	m3 Hormigón armado HA-25/B/20/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de losa de cimentación, incluso armadura (50 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	1	13	5,4	0,25	17,55	17,55	m3

CUADRO DE MEDICIONES

Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia

Nº de partidas	Concepto	Partes iguales	Dimensiones			Resultados		Clase de unidad
			Largo	Ancho	Alto	Parciales	Totales	
4.3.	<u>Capítulo III: Soleras</u>							
4.3.1.	m2 Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	1	13	5,4	-	70,2	70,2	m2
4.3.2.	m2 Pavimento continuo cuarzo gris sobre solera de hormigón, con acabado monolítico incorporando 3 kg. de cuarzo y 1,5 kg. de cemento CEM II/B-M 32,5 R, i/replanteo de solera, encofrado y desencofrado, colocación del hormigón, regleado y nivelado de solera, fratasado mecánico, incorporación capa de rodadura, enlizado y pulimentado, curado del hormigón, aserrado de juntas y sellado con masilla de poliuretano de elasticidad permanente.	1	13	5,4	-	70,2	70,2	m2

CUADRO DE MEDICIONES

Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia

Nº de partidas	Concepto	Partes iguales	Dimensiones			Resultados		Clase de unidad
			Largo	Ancho	Alto	Parciales	Totales	
4.4.	<u>Capítulo IV: Estructura metálica</u>							
4.4.1.	kg Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.							
	IPE-100 (8,1 kg/m)	5	13	-	-	105,3	526,5	kg
	IPE-200 (22,4 kg/m)	2	5,57	-	-	124,77	249,54	kg
							<u>776,04</u>	kg

CUADRO DE MEDICIONES

Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia

Nº de partidas	Concepto	Partes iguales	Dimensiones			Resultados		Clase de unidad
			Largo	Ancho	Alto	Parciales	Totales	
4.5.	<u>Capítulo V: Cubiertas</u>							
4.5.1.	m2 Tablero puesto sobre la estructura metálica colocada previamente, formado por rasillón m-h 100x30x4 cm., capa de compresión de 3 cm. de hormigón HA-25/B/20/I elaborado en obra y mallazo de acero 15x30x0,6 cm., totalmente construido.	1	13	5,57	-	72,41	72,41	m2
4.5.2.	m2 Cubrición de teja cerámica mixta marrón de 43x26 cm., colocadas en hiladas paralelas al alero, con solapes y recibidas con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/8 (M-20), i/p.p. de piezas especiales, cumbreiras, limas, tejas de ventilación y remates, medios auxiliares y elementos de seguridad.	1	13	5,57	-	72,41	72,41	m2

CUADRO DE MEDICIONES

Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia

Nº de partidas	Concepto	Partes iguales	Dimensiones			Resultados		Clase de unidad
			Largo	Ancho	Alto	Parciales	Totales	
4.6.	<u>Capítulo VI: Cerramientos</u>							
4.6.1.	m2 Fábrica de bloques de termoarcilla de 30x19x19 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por una mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/4, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares.	1	13	-	2,60	33,80	33,80	m2
		1	13	-	3,95	51,35	51,35	m2
		3	5,4	-	3,28	17,71	53,13	m2
							138,28	m2
4.6.2.	m2 Enfoscado maestreado y fratasado con mortero hidrófugo y arena de río 1/4 en paramentos verticales, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje.	2	13	-	2,60	33,80	67,60	m2
		2	13	-	3,95	51,35	102,70	m2
		6	5,4	-	3,28	17,71	106,26	m2
							276,56	m2

CUADRO DE MEDICIONES

Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia

Nº de partidas	Concepto	Partes iguales	Dimensiones			Resultados		Clase de unidad
			Largo	Ancho	Alto	Parciales	Totales	
4.7.	<u>Capítulo VII: Revestimientos</u>							
4.7.1.	m2 Pintura pétreo a base de resinas de polimerización acrílica, aplicada con rodillo sobre paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficies, mano de fondo y acabado rugoso.	2	13	-	2,60	33,80	67,60	m2
		2	13	-	3,95	51,35	102,70	m2
		6	5,4	-	3,28	17,71	106,26	m2
							<u>276,56</u>	m2

CUADRO DE MEDICIONES

Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia

Nº de partidas	Concepto	Partes iguales	Dimensiones			Resultados		Clase de unidad
			Largo	Ancho	Alto	Parciales	Totales	
4.8.	<u>Capítulo VIII: Carpintería</u>							
4.8.1.	ud Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 90x200 cm. y rejilla de ventilación, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.	2	-	-	-	1	2	ud
4.8.2.	m2 Carpintería de aluminio lacado blanco, en ventanas correderas de 2 hojas, mayores de 1 m2. y menores de 2 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	6	1,5	-	0,6	0,9	5,4	m2

CUADRO DE MEDICIONES

Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia

Nº de partidas	Concepto	Partes iguales	Dimensiones			Resultados		Clase de unidad
			Largo	Ancho	Alto	Parciales	Totales	
4.9.	<u>Capítulo IX: Mobiliario</u>							
4.9.1.	ud Bloque de 3 taquillas metálicas marca Disset Odiseo, modelo NM-0222, monobloque de una puerta, sin pared divisoria central, equipada de serie con bandeja superior con soporte para perchas y una bandeja en la parte inferior, de medidas totales 940x460x1780 mm.	1	24 taq.	-	-	8	8	ud
4.9.2.	ud Doble rejilla de ventilación de 15x15 cm. esmaltada en blanco, colocada en muros de fachada de 1 pie a dos caras, i/apertura de hueco, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 y remates.	4	-	-	-	1	4	ud

CUADRO DE MEDICIONES

Unidad constructiva: 5. Red de caminos

Nº de partidas	Concepto	Partes iguales	Dimensiones			Resultados		Clase de unidad
			Largo	Ancho	Alto	Parciales	Totales	
5.1.	<u>Capítulo I: Particiones y delimitaciones</u>							
5.1.1.	ud Poste tratado CCA. Madera de pino en rollizos de D 12-14 cm, tratados en autoclave, con garantía de 25 años, formada por pies derechos de 5 m de longitud, colocados en el suelo mediante pernos de anclaje, sobre el perímetro interior de la parcela para servir de delimitación entre el seto perimetral y la red de caminos circundantes a los huertos.	1	251	-	-	51	51	ud

CUADRO DE MEDICIONES

Unidad constructiva: 5. Red de caminos

Nº de partidas	Concepto	Partes iguales	Dimensiones			Resultados		Clase de unidad
			Largo	Ancho	Alto	Parciales	Totales	
5.2.	<u>Capítulo II: Movimientos de tierras</u>							
5.2.1.	m3 Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.	1	342	3	0,3	307,8	307,8	m3

CUADRO DE MEDICIONES

Unidad constructiva: 6. Instalación de compostaje

Nº de partidas	Concepto	Partes iguales	Dimensiones			Resultados		Clase de unidad
			Largo	Ancho	Alto	Parciales	Totales	
6.1.	<u>Capítulo I: Jardinería</u>							
6.1.1.	m2 Preparación y limpieza de terreno, entrecava, desmenuzado y nivelado para colocación de compostador, por medios manuales.	4	0,8	0,8	-	0,64	<u>2,56</u>	m2

CUADRO DE MEDICIONES

Unidad constructiva: 6. Instalación de compostaje

Nº de partidas	Concepto	Partes iguales	Dimensiones			Resultados		Clase de unidad
			Largo	Ancho	Alto	Parciales	Totales	
6.2.	<u>Capítulo II: Mobiliario</u>							
6.2.1.	ud Compostador de 450 litros con carga superior, fabricado en polipropileno extrusionado, de dimensiones 81x80x80 cm.	4	-	-	-	1	4	ud

CUADRO DE MEDICIONES

Unidad constructiva: 7. Vallado

Nº de partidas	Concepto	Partes iguales	Dimensiones			Resultados		Clase de unidad
			Largo	Ancho	Alto	Parciales	Totales	
7.1.	<u>Capítulo I: Movimientos de tierras</u>							
7.1.1.	m3 Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	1	259	0,4	0,4	41,44	41,44	m3
7.1.2.	m3 Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con pisón compactador manual tipo rana, en tongadas de 40 cm. de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.	1	259	0,4	0,4	41,44	41,44	m3

CUADRO DE MEDICIONES

Unidad constructiva: 7. Vallado

Nº de partidas	Concepto	Partes iguales	Dimensiones			Resultados		Clase de unidad
			Largo	Ancho	Alto	Parciales	Totales	
7.2.	<u>Capítulo II: Carpintería</u>							
7.2.1.	m Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 50/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80)	1	255	-	-	255	255	m
7.2.2.	ud Puerta de 1 hoja de 1,00x2,00 m. para cerramiento exterior, con bastidor de tubo de acero laminado en frío de 40x40 mm. y malla S/T galvanizada en caliente 40/14 STD, i/ herrajes de colgar y seguridad, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.	1	-	-	-	1	1	ud
7.2.3.	ud Puerta de 1 hoja de 3,00x2,00 m. para cerramiento exterior, con bastidor de tubo de acero laminado en frío de 40x40 mm. y malla S/T galvanizada en caliente 40/14 STD, i/ herrajes de colgar y seguridad, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.	1	-	-	-	1	1	ud

CUADRO DE MEDICIONES

Unidad constructiva: 7. Vallado

Nº de partidas	Concepto	Partes iguales	Dimensiones			Resultados		Clase de unidad
			Largo	Ancho	Alto	Parciales	Totales	
7.3.	<u>Capítulo III: Jardinería</u>							
7.3.1.	m2 Preparación y limpieza de terreno para plantación, entrecava, desmenuzado, nivelado y abonado para plantación, por medios manuales.	1	255	1	-	255	255	m2
7.3.2.	m3 Tierra vegetal arenosa, suministrada a granel, extendida a máquina y perfilada por medios manuales.	1	255	1	0,2	51	51	m3
7.3.3.	ud <i>Crataegus monogyna</i> Altura (90-120 cm.), presentación maceta 3,5 litros, incluso excavación de hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., plantación y primer riego.	57	-	-	-	1	57	ud
7.3.4.	ud <i>Fraxinus angustifolia</i> Altura (50-100 cm.), presentación en alveolo forestal de 2 litros, incluso excavación de hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., plantación y primer riego.	57	-	-	-	1	57	ud
7.3.5.	ud <i>Retama sphaerocarpa</i> Altura (80-100 cm.), presentación en alveolo forestal de 1 litro, incluso excavación de hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., plantación y primer riego.	57	-	-	-	1	57	ud

CUADRO DE MEDICIONES

Unidad constructiva: 8. Seguridad y salud

Nº de partidas	Concepto	Partes iguales	Dimensiones			Resultados		Clase de unidad
			Largo	Ancho	Alto	Parciales	Totales	
8.1.	<u>Capítulo I: Varios</u>							
8.1.1.	ud Partida alzada de seguridad y salud para el cumplimiento de los objetivos del plan de seguridad y salud incluso suministro de protecciones individuales y colectivas.	1	-	-	-	1	1	ud

DOCUMENTO N° 5:
PRESUPUESTO

1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Hoja nº 1 del Cuadro de Precios Nº 1

CUADRO DE PRECIOS Nº 1: MANO DE OBRA Y MAQUINARIA		
Unidad constructiva: 1. Preparación del terreno		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
1.1.	<u>Capítulo I: Trabajos previos</u>	
	Oficial primera	20,00 €/h
	Peón ordinario	17,00 €/h

CUADRO DE PRECIOS Nº 1: MANO DE OBRA Y MAQUINARIA		
Unidad constructiva: 1. Preparación del terreno		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
1.2.	<u>Capítulo II: Movimientos de tierras</u>	
	Peón ordinario	17,00 €/h
	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	40,50 €/h

CUADRO DE PRECIOS Nº 1: MANO DE OBRA Y MAQUINARIA		
Unidad constructiva: 2. Red de huertos		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
2.1.	<u>Capítulo I: Particiones y delimitaciones</u> Peón ordinario	17,00 €/h

CUADRO DE PRECIOS Nº 1: MANO DE OBRA Y MAQUINARIA		
Unidad constructiva: 3. Red de riego		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
3.1.	<u>Capítulo I: Movimientos de tierras</u>	
	Peón ordinario	17 €/h
	Excavadora hidr. neum. 100 CV	46,90 €/h
	Pisón vibrante 70 kg.	3,10 €/h
	Pala carg. neumát. 85 CV/1,2m3	40,50 €/h
	Retrocargadora neum. 90 CV	37,50 €/h
	Camión basculante 4x2 10 t.	27,10 €/h
	Canon de tierra a vertedero	6,30 €/h

CUADRO DE PRECIOS Nº 1: MANO DE OBRA Y MAQUINARIA		
Unidad constructiva: 3. Red de riego		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
3.2.	<u>Capítulo II: Cimentaciones</u>	
	Peón ordinario	17,00 €/h
	Oficial primera	20,00 €/h
	Oficial 1ª Ferrallista	20,00 €/h
	Ayudante- Ferrallista	18,00 €/h
	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	3,50 €/h

CUADRO DE PRECIOS Nº 1: MANO DE OBRA Y MAQUINARIA		
Unidad constructiva: 3. Red de riego		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
3.3.	<u>Capítulo III: Albañilería</u>	
	Oficial primera	20,00 €/h
	Peón ordinario	17,00 €/h
	Hormigonera 200 l. gasolina	2,70 €/h

CUADRO DE PRECIOS Nº 1: MANO DE OBRA Y MAQUINARIA		
Unidad constructiva: 3. Red de riego		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
3.4.	<u>Capítulo IV: Instalación de fontanería</u>	
	Oficial primera	20,00 €/h
	Peón ordinario	17,00 €/h
	Oficial primera fontanero	20,00 €/h
	Ayudante fontanero	18,00 €/h

CUADRO DE PRECIOS Nº 1: MANO DE OBRA Y MAQUINARIA		
Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
4.1.	<u>Capítulo I: Movimientos de tierras</u>	
	Peón ordinario	17,00 €/h
	Pala carg. neumát. 85 CV/1,2 m3	40,50 €/h
	Retrocargadora neum. 90 CV	37,50 €/h
	Camión basculante 4x2 10 t.	27,10 €/h
	Canon de tierra a vertedero	6,30 €/m3

CUADRO DE PRECIOS Nº 1: MANO DE OBRA Y MAQUINARIA		
Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
4.2.	<u>Capítulo II: Cimentaciones</u>	
	Peón ordinario	17,00 €/h
	Oficial primera	20,00 €/h
	Oficial 1ª Ferrallista	20,00 €/h
	Ayudante- Ferrallista	18,00 €/h
	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	3,50 €/h

CUADRO DE PRECIOS Nº 1: MANO DE OBRA Y MAQUINARIA		
Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
4.3.	<u>Capítulo III: Soleras</u>	
	Oficial primera	20,00 €/h
	Peón ordinario	17,00 €/h
	Oficial 1ª Ferrallista	20,00 €/h
	Ayudante- Ferrallista	18,00 €/h

CUADRO DE PRECIOS Nº 1: MANO DE OBRA Y MAQUINARIA		
Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
4.4.	<u>Capítulo IV: Estructura metálica</u>	
	Oficial 1ª Cerrajero	20,00 €/h
	Ayudante-Cerrajero	18,00 €/h

CUADRO DE PRECIOS Nº 1: MANO DE OBRA Y MAQUINARIA		
Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
4.5.	<u>Capítulo V: Cubiertas</u>	
	Oficial primera	20,00 €/h
	Ayudante	18,00 €/h
	Peón ordinario	17,00 €/h
	Hormigonera 200 l. gasolina	2,70 €/h

CUADRO DE PRECIOS Nº 1: MANO DE OBRA Y MAQUINARIA		
Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
4.6.	<u>Capítulo VI: Cerramientos</u>	
	Oficial primera	20,00 €/h
	Ayudante	18,00 €/h
	Peón ordinario	17,00 €/h
	Hormigonera 200 l. gasolina	2,70 €/h

CUADRO DE PRECIOS Nº 1: MANO DE OBRA Y MAQUINARIA		
Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
4.7.	<u>Capítulo VII: Revestimientos</u>	
	Oficial 1ª Pintor	20,00 €/h
	Ayudante-Pintor	18,00 €/h

CUADRO DE PRECIOS Nº 1: MANO DE OBRA Y MAQUINARIA		
Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
4.8.	<u>Capítulo VIII: Carpintería</u>	
	Oficial 1ª Cerrajero	20,00 €/h
	Ayudante-Cerrajero	18,00 €/h

CUADRO DE PRECIOS Nº 1: MANO DE OBRA Y MAQUINARIA		
Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
4.9.	<u>Capítulo IX: Mobiliario</u>	
	Oficial primera	20,00 €/h
	Ayudante	18,00 €/h
	Peón ordinario	17,00 €/h
	Hormigonera 200 l. gasolina	2,70 €/h

CUADRO DE PRECIOS Nº 1: MANO DE OBRA Y MAQUINARIA		
Unidad constructiva: 5. Red de caminos		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
5.1.	<u>Capítulo I: Particiones y delimitaciones</u> Peón ordinario	17,00 €/h

CUADRO DE PRECIOS Nº 1: MANO DE OBRA Y MAQUINARIA		
Unidad constructiva: 5. Red de caminos		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
5.2.	<u>Capítulo II: Movimientos de tierras</u>	
	Peón ordinario	17,00 €/h
	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	31,80 €/h
	Motoniveladora de 200 CV	56,30 €/h
	Rodillo vibrador autopropulsado mixto 7 t.	11,70 €/h

CUADRO DE PRECIOS Nº 1: MANO DE OBRA Y MAQUINARIA		
Unidad constructiva: 6. Instalación de compostaje		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
6.1.	<u>Capítulo I: Jardinería</u>	
	Peón ordinario jardinero	17,00 €/h
	Medios auxiliares de jardinería	3,00 €/h

CUADRO DE PRECIOS Nº 1: MANO DE OBRA Y MAQUINARIA		
Unidad constructiva: 7. Vallado		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
7.1.	<u>Capítulo I: Movimientos de tierras</u>	
	Peón ordinario	20,00 €/h
	Excavadora hidr. neum. 100 CV	46,90 €/h
	Pisón vibrante 70 kg.	3,10 €/h

CUADRO DE PRECIOS Nº 1: MANO DE OBRA Y MAQUINARIA		
Unidad constructiva: 7. Vallado		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
7.2.	<u>Capítulo II: Carpintería</u>	
	Oficial primera	20,00 €/h
	Ayudante	18,00 €/h
	Peón ordinario	17,00 €/h
	Hormigonera 200 l. gasolina	2,70 €/h
	Oficial 1ª Cerrajero	20,00 €/h
	Ayudante-Cerrajero	18,00 €/h

CUADRO DE PRECIOS Nº 1: MANO DE OBRA Y MAQUINARIA		
Unidad constructiva: 7. Vallado		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
7.3.	<u>Capítulo III: Jardinería</u>	
	Peón ordinario jardinero	17,00 €/h
	Medios auxiliares de jardinería	3,00 €/h
	Excavadora hidr. neum. 100 CV	46,90 €/h
	Oficial primera jardinero	20,00 €/h

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Hoja nº 1 del Cuadro de Precios Nº 2

CUADRO DE PRECIOS Nº 2: MATERIALES		
Unidad constructiva: 2. Red de huertos		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
2.1.	<u>Capítulo I: Particiones y delimitaciones</u>	
	Poste madera trat. 500x12-14	32,25 €/ud
	Pernos de anclaje	2,50 €/ud

CUADRO DE PRECIOS Nº 2: MATERIALES		
Unidad constructiva: 3. Red de riego		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
3.1.	<u>Capítulo I: Movimientos de tierras</u> Agua	0,90 €/m3

CUADRO DE PRECIOS Nº 2: MATERIALES		
Unidad constructiva: 3. Red de riego		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
3.2.	<u>Capítulo II: Cimentaciones</u>	
	Grava 40/80 mm.	12,50 €/m3
	Hormigón HA-25/B/20/IIa central	60,75 €/m3
	Alambre atar 1,30 mm.	1,60 €/kg
	Acero corrugado B 500 S	1,80 €/kg

CUADRO DE PRECIOS Nº 2: MATERIALES		
Unidad constructiva: 3. Red de riego		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
3.3.	<u>Capítulo III: Albañilería</u>	
	Arena de río 0/5 mm.	14,50 €/m3
	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	109,50 €/t
	Agua	0,90 €/m3
	Tubo hormigón armado D-600x1000 mm.	18,94 €/ud
	Tubo hormigón armado D-400x1000 mm.	12,41 €/ud
	Ladrillo hueco doble	0,20 €/ud
	Tubería PVC T-6 50 mm. diámetro	1,75 €/m

CUADRO DE PRECIOS Nº 2: MATERIALES		
Unidad constructiva: 3. Red de riego		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
3.4.	<u>Capítulo IV: Instalación de fontanería</u>	
	Depósito vertical de PRVF D-3x1,86 m.	1.340,00 €/ud
	Estructura cerrada metálica para depósito	180,50 €/ud
	Grupo electrógeno Himoinsa HZA3-10 T5	3.463,00 €/ud
	Bomba centrifuga horizontal Saer IR 40-125 B	538,64 €/ud
	Tubería PVC T-6 80 mm. diámetro 3 m.	3,50 €/m
	Tubería PVC T-6 70 mm. diámetro 4 m.	2,90 €/m
	Válvula de pie con filtro DN 80 mm.	52,60 €/ud
	Válvula antiretorno de doble plato DN 70 mm.	51,75 €/ud
	Válvula de paso DN 70 mm.	43,35 €/ud
	Codo 90° PVC DN 80 mm.	12,45 €/ud
	Codo 90° PVC DN 70 mm.	11,35 €/ud
	Reducción PVC DN 80/50 mm.	2,25 €/ud
	Ampliación PVC DN 32/70 mm.	2,25 €/ud
	Ampliación PVC DN 70/80 mm.	2,25 €/ud
	Pegamento para PVC	12,15 €/ud
	Medios auxiliares de fontanería	9,50 €/ud
	Grupo presión Grundfos Hydro Solo E 45-1	12.589,00 €/ud
	Tubería PVC T-6 100 mm. diámetro	4,80 €/m
	Tubería PVC T-6 90 mm. diámetro	4,20 €/m
	Válvula compuerta de cierre elástico DN 90 mm.	80,50 €/ud
	Válvula antiretorno de doble plato DN 90 mm.	53,75 €/ud
	Codo 90° PVC DN 100 mm.	13,65 €/ud
	Ampliación PVC DN 50/100 mm.	2,25 €/ud
	Reducción PVC DN 100/80 mm.	2,25 €/ud
	Ampliación PVC DN 80/90 mm.	2,25 €/ud
Tubería PVC T-6 32 mm. diámetro	1,05 €/m	

CUADRO DE PRECIOS Nº 2: MATERIALES

Unidad constructiva: 3. Red de riego

Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
	Pequeño material instalación hidráulica 32 mm. (codo PVC 90°, empalme simple PVC, TE PVC 90°...)	0,60 €/ud
	Tubería PVC T-6 40 mm. diámetro	1,35 €/m
	Pequeño material instalación hidráulica 40 mm. (codo PVC 90°, empalme simple PVC, TE PVC 90°...)	0,95 €/ud
	Tubería PVC T-6 50 mm. diámetro	1,75 €/m
	Pequeño material instalación hidráulica 50 mm. (codo PVC 90°, empalme simple PVC, TE PVC 90°...)	1,30 €/ud
	Tubería PVC T-6 63 mm. diámetro	2,75 €/m
	Pequeño material instalación hidráulica 63mm. (codo PVC 90°, empalme simple PVC, TE PVC 90°...)	1,90 €/ud
	Tubería PVC T-6 75 mm. diámetro	2,95 €/m
	Pequeño material instalación hidráulica 75 mm. (codo PVC 90°, empalme simple PVC, TE PVC 90°...)	3,85 €/ud
	Pequeño material instalación hidráulica 90 mm. (codo PVC 90°, empalme simple PVC, TE PVC 90°...)	6,35 €/ud
	Arqueta polipropileno 40x40x30 cm.	9,20 €/ud
	Llave de esfera ¾"	8,50 €/ud

CUADRO DE PRECIOS Nº 2: MATERIALES		
Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
4.2.	<u>Capítulo II: Cimentaciones</u>	
	Grava 40/80 mm.	12,50 €/m3
	Hormigón HA-25/B/20/IIa central	60,75 €/m3
	Alambre atar 1,30 mm.	1,60 €/kg
	Acero corrugado B 500 S	1,80 €/kg

CUADRO DE PRECIOS Nº 2: MATERIALES		
Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
4.3.	<u>Capítulo III: Soleras</u>	
	Hormigón HA-25/B/20/IIa central	60,75 €/m3
	ME 15x15 A Ø 8-8 B500T 6x2.2 (4,735 kg/m2)	5,50 €/m2
	Pavimento continuo cuarzo gris	3,60 €/m2
	Sellado de juntas 3 mm.	2,90 €/m

CUADRO DE PRECIOS Nº 2: MATERIALES		
Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
4.4.	<u>Capítulo IV: Estructura metálica</u>	
	Pequeño material	0,80 €/ud
	Acero laminado E 275(A 42b)	1,60 €/kg
	Minio electrolítico	12,40 €/kg
	Disolvente universal	8,65 €/kg

CUADRO DE PRECIOS Nº 2: MATERIALES		
Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
4.5.	<u>Capítulo V: Cubiertas</u>	
	Arena de río 0/5 mm.	14,50 €/m3
	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	109,50 €/t
	Agua	0,90 €/m3
	Hormigón HA-25/B/20/I central	60,75 €/m3
	Rasillón cerámico m-h 100x30x4	1,40 €/ud
	ME 15x30 A Ø 6-6 B500T 6x2.2 (1,998 kg/m2)	2,10 €/m2
	Teja cerámica mixta marrón 43x26	0,60 €/ud
	Teja cerám. ventilación mixta 43x26	3,90 €/ud
	Teja caballete cerám. 50x24 marrón	2,10 €/ud
Teja remate lateral cerám. mixta	1,70 €/ud	

CUADRO DE PRECIOS Nº 2: MATERIALES		
Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
4.6.	<u>Capítulo VI: Cerramientos</u>	
	Arena de río 0/5 mm.	14,50 €/m3
	Bloque termoarcilla 30x19x19	0,80 €/ud
	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	109,50 €/t
	Agua	0,90 €/m3
	Hormigón HA-25/B/20/I central	60,75 €/m3
	Acero corrugado B 400 S	1,60 €/kg
	Aditivo hidrófugo mortero y hormigón	0,90 €/kg

CUADRO DE PRECIOS Nº 2: MATERIALES		
Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
4.7.	<u>Capítulo VII: Revestimientos</u>	
	Pasta pétreo	3,20 €/kg
	Imprimación acrílica	12,20 €/l
	Pequeño material	1,30 €/ud

CUADRO DE PRECIOS Nº 2: MATERIALES		
Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
4.8.	<u>Capítulo VIII: Carpintería</u>	
	Puerta paso 90x200 chapa doble r. ven.	190,00 €/ud
	Ventanas correderas >1m2<2m2	64,80 €/m2
	Premarco aluminio	3,20 €/m

CUADRO DE PRECIOS Nº 2: MATERIALES		
Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
4.9.	<u>Capítulo IX: Mobiliario</u>	
	Bloque taquilla metálica	303,20 €/ud
	Arena de río 0/5 mm.	14,50 €/m3
	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	109,50 €/t
	Yeso negro en sacos	55,90 €/t
	Agua	0,90 €/m3
	Rejilla ventilación esmal.15x15	1,40 €/ud

CUADRO DE PRECIOS Nº 2: MATERIALES		
Unidad constructiva: 5. Red de caminos		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
5.1.	<u>Capítulo I: Particiones y delimitaciones</u>	
	Poste madera trat. 500x12-14	32,25 €/ud
	Pernos de anclaje	2,50 €/ud

CUADRO DE PRECIOS Nº 2: MATERIALES		
Unidad constructiva: 5. Red de caminos		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
5.2.	<u>Capítulo II: Movimientos de tierras</u> Zahorra normalizada Z-II	6,75 €/m3

CUADRO DE PRECIOS Nº 2: MATERIALES		
Unidad constructiva: 6. Instalación de compostaje		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
6.2.	<u>Capítulo II: Mobiliario</u> Compostador 450 l.	61,50 €/ud

CUADRO DE PRECIOS Nº 2: MATERIALES		
Unidad constructiva: 7. Vallado		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
7.1.	<u>Capítulo I: Movimientos de tierras</u> Agua	0,90 €/m3

CUADRO DE PRECIOS Nº 2: MATERIALES		
Unidad constructiva: 7. Vallado		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
7.2.	<u>Capítulo II: Carpintería</u>	
	Arena de río 0/5 mm.	14,50 €/m3
	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	109,50 €/t
	Agua	0,90 €/m3
	Poste galv. D=48 h=2 m. escuadra	26,80 €/ud
	Poste galv. D=48 h=2 m. intermedio	8,70 €/ud
	Poste galv. D=48 h=2 m. jабalcón	26,80 €/ud
	Poste galv. D=48 h=2 m. tornapunta	7,90 €/ud
	Malla S/T galv.cal. 50/14 STD	2,10 €/m2
	Puerta met. aba. galv. 1x2 m. 100x100 STD	90,50 €/ud
	Puerta met. aba. galv. 3x2 m. 100x100 STD	271,50 €/ud

CUADRO DE PRECIOS Nº 2: MATERIALES		
Unidad constructiva: 7. Vallado		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
7.3.	<u>Capítulo III: Jardinería</u>	
	Turba	0,10 €/kg
	Tierra vegetal	17,60 €/m3
	<i>Crataegus monogyna</i>	2,10 €/ud
	<i>Fraxinus angustifolia</i>	2,03 €/ud
	<i>Retama sphaerocarpa</i>	2,52 €/ud

3. CUADRO DE PRECIOS Nº 3

Hoja nº 1 del Cuadro de Precios Nº 3

CUADRO DE PRECIOS Nº 3: PRECIOS EN LETRA			
Unidad constructiva: 1. Preparación del terreno			
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en letra	Precio en guarismos
			Euros
1.1.	<u>Capítulo I: Trabajos previos</u>		
1.1.1.	m2 Replanteo del terreno por medios manuales mediante medios auxiliares de medición.	Cero euros con doce céntimos de euro.	0,12

CUADRO DE PRECIOS Nº 3: PRECIOS EN LETRA			
Unidad constructiva: 1. Preparación del terreno			
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en letra	Precio en guarismos
			Euros
1.2.	<u>Capítulo II: Movimientos de tierras</u>		
1.2.1.	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	Cero euros con veintinueve céntimos de euro.	0,29

CUADRO DE PRECIOS Nº 3: PRECIOS EN LETRA			
Unidad constructiva: 2. Red de huertos			
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en letra	Precio en guarismos
			Euros
2.1.	<u>Capítulo I: Particiones y delimitaciones</u>		
2.1.1.	ud Poste tratado CCA. Madera de pino en rollizos de D 12-14 cm, tratados en autoclave, con garantía de 25 años, formada por pies derechos de 5 m de longitud, colocados en el suelo mediante pernos de anclaje, sobre el perímetro de cada huerto y de los tres bloques de huertos para servir de delimitación entre ellos y con los caminos.	Cuarenta y cinco euros con treinta y dos céntimos de euro.	45,32

CUADRO DE PRECIOS Nº 3: PRECIOS EN LETRA			
Unidad constructiva: 3. Red de riego			
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en letra	Precio en guarismos
			Euros
3.1.	<u>Capítulo I: Movimientos de tierras</u>		
3.1.1.	m3 Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	Doce euros con ochenta y nueve céntimos de euro.	12,89
3.1.2.	m3 Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con pisón compactador manual tipo rana, en tongadas de 40 cm. de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.	Veinticinco euros con veinte céntimos de euro.	25,20
3.1.3.	m3 Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	Cero euros con veintinueve céntimos de euro.	0,29
3.1.4.	m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	Veinte euros con doce céntimos de euro.	20,12

CUADRO DE PRECIOS Nº 3: PRECIOS EN LETRA

Unidad constructiva: 3. Red de riego

Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en letra	Precio en guarismos
			Euros
3.2.	<u>Capítulo II: Cimentaciones</u>		
3.2.1.	m2 Encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	Seis euros con treinta y tres céntimos de euro.	6,33
3.2.2.	m3 Hormigón armado HA-25/B/20/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de losa de cimentación, incluso armadura (50 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	Ciento setenta y nueve euros con cuarenta y nueve céntimos de euro.	179,49

CUADRO DE PRECIOS Nº 3: PRECIOS EN LETRA

Unidad constructiva: 3. Red de riego

Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en letra	Precio en guarismos
			Euros
3.3.	<u>Capítulo III: Albañilería</u>		
3.3.1.	ud Pozo de 1 metro de profundidad para almacenaje del agua proveniente del canal de riego que abastece a la parcela, realizado para la colocación de la válvula de pie que capta el agua, mediante la colocación con cemento de dos tubos de hormigón armado de 60 y 40 cm. de diámetro a la loseta de hormigón armado, situados de manera concéntrica y calzado el del interior 10 cm. mediante ladrillo, y colocación de tubería sobradero, totalmente terminado.	Setenta y cinco euros con treinta y tres céntimos de euro.	75,33

CUADRO DE PRECIOS Nº 3: PRECIOS EN LETRA			
Unidad constructiva: 3. Red de riego			
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en letra	Precio en guarismos
			Euros
3.4.	<u>Capítulo IV: Instalación de fontanería</u>		
3.4.1.	ud Suministro y colocación de depósito vertical cilíndrico de base plana de PRFV (poliéster reforzado con fibra de vidrio), de color verde, con capacidad para 10.000 litros de agua, dotado de orificio superior de llenado de 80 mm. de diámetro, y de orificio de 50 mm. de diámetro en la base para su conexión a la red de distribución de riego, anclado sobre losa de hormigón, montado sobre estructura metálica de 1,5 m. de altura, cerrada en los laterales mediante chapa, creando así albergue para bomba, grupo de presión y grupo electrógeno.	Mil seiscientos cuatro euros con veintidós céntimos de euro.	1.604,22
3.4.2.	ud Grupo electrógeno a gasoil marca Himoinsa, modelo HZA3-10 T5, de 667 cc. y 7,9 kW. de potencia, diseñado para la conexión y alimentación de bomba y grupo de presión, completamente instalado.	Tres mil quinientos sesenta y seis euros con ochenta y nueve céntimos de euro.	3.566,89
3.4.3.	ud Bomba centrífuga horizontal monobloque marca Saer, modelo IR 40-125 B, de alimentación mediante grupo electrógeno a gasoil, diseñada para el llenado del depósito de agua de riego, incluida tubería de aspiración e impulsión, válvulas, codos, reducciones, ampliaciones y pequeño material y accesorios, completamente instalada y conectada desde el pozo de almacenamiento al depósito de riego.	Ochocientos ochenta y cuatro euros con noventa y un céntimos de euro.	884,91
3.4.4.	ud Grupo de presión formado por bomba y calderín marca Grundfos, modelo Hydro Solo E CRE 45-1, de alimentación mediante grupo electrógeno a gasoil, diseñado para suministrar presión al circuito de riego, incluida tubería de aspiración e impulsión, válvulas, codos, reducciones, ampliaciones y pequeño material y accesorios, completamente instalado y conectado desde el depósito de riego hasta la válvula antiretorno.	Trece mil doscientos setenta y un euros con tres céntimos de euro.	13.271,03

CUADRO DE PRECIOS Nº 3: PRECIOS EN LETRA			
Unidad constructiva: 3. Red de riego			
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en letra	Precio en guarismos
			Euros
3.4.5.	m Tubería de PVC T-6, de 32 mm. de diámetro, colocada en zanja realizada y posteriormente enterrada, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni relleno.	Cinco euros con cuarenta y dos céntimos de euro.	5,42
3.4.6.	m Tubería de PVC T-6, de 40 mm. de diámetro, colocada en zanja realizada y posteriormente enterrada, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni relleno.	Cinco euros con noventa y un céntimos de euro.	5,91
3.4.7.	m Tubería de PVC T-6, de 50 mm. de diámetro, colocada en zanja realizada y posteriormente enterrada, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni relleno.	Seis euros con cincuenta céntimos de euro.	6,50
3.4.8.	m Tubería de PVC T-6, de 63 mm. de diámetro, colocada en zanja realizada y posteriormente enterrada, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni relleno.	Siete euros con ochenta y cuatro céntimos de euro.	7,84
3.4.9.	m Tubería de PVC T-6, de 75 mm. de diámetro, colocada en zanja realizada y posteriormente enterrada, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni relleno.	Nueve euros con cinco céntimos de euro.	9,05
3.4.10.	m Tubería de PVC T-6, de 90 mm. de diámetro, colocada en zanja realizada y posteriormente enterrada, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni relleno.	Once euros con sesenta y dos céntimos de euro.	11,62
3.4.11.	ud Arqueta de polipropileno para la instalación de accesorios para red de riego, de dimensiones (longitud 40 cm., anchura 30 cm. y altura 30 cm.), dotada con llave de esfera $\frac{3}{4}$ '' conectada a la tubería de 32 mm. de diámetro, totalmente instalada.	Veintitrés euros con veinticuatro céntimos de euro.	23,24

CUADRO DE PRECIOS Nº 3: PRECIOS EN LETRA			
Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia			
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en letra	Precio en guarismos
			Euros
4.1.	<u>Capítulo I: Movimientos de tierras</u>		
4.1.1.	m3 Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	Cero euros con veinticuatro céntimos de euro.	0,24
4.1.2.	m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	Veinte euros con doce céntimos de euro.	20,12

CUADRO DE PRECIOS Nº 3: PRECIOS EN LETRA

Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia

Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en letra	Precio en guarismos
			Euros
4.2.	<u>Capítulo II: Cimentaciones</u>		
4.2.1.	m2 Encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	Seis euros con treinta y tres céntimos de euro.	6,33
4.2.1.	m3 Hormigón armado HA-25/B/20/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de losa de cimentación, incluso armadura (50 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	Ciento setenta y nueve euros con cuarenta y nueve céntimos de euro.	179,49

CUADRO DE PRECIOS Nº 3: PRECIOS EN LETRA

Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia

Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en letra	Precio en guarismos
			Euros
4.3.	<u>Capítulo III: Soleras</u>		
4.3.1.	m2 Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	Veintidós euros con ochenta y ocho céntimos de euro.	22,88
4.3.2.	m2 Pavimento continuo cuarzo gris sobre solera de hormigón, con acabado monolítico incorporando 3 kg. de cuarzo y 1,5 kg. de cemento CEM II/B-M 32,5 R, i/replanteo de solera, encofrado y desencofrado, colocación del hormigón, regleado y nivelado de solera, fratasado mecánico, incorporación capa de rodadura, enlisado y pulimentado, curado del hormigón, aserrado de juntas y sellado con masilla de poliuretano de elasticidad permanente.	Ocho euros con sesenta y ocho céntimos de euro.	8,68

CUADRO DE PRECIOS Nº 3: PRECIOS EN LETRA			
Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia			
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en letra	Precio en guarismos
			Euros
4.4.	<u>Capítulo IV: Estructura metálica</u>		
4.4.1.	kg Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.	Dos euros con cincuenta y nueve céntimos de euro.	2,59

CUADRO DE PRECIOS Nº 3: PRECIOS EN LETRA

Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia

Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en letra	Precio en guarismos
			Euros
4.5.	<u>Capítulo V: Cubiertas</u>		
4.5.1.	m2 Tablero puesto sobre la estructura metálica colocada previamente, formado por rasillón m-h 100x30x4 cm., capa de compresión de 3 cm. de hormigón HA-25/B/20/I elaborado en obra y mallazo de acero 15x30x0,6 cm.	Treinta y tres euros con setenta y siete céntimos de euro.	33,77
4.5.2.	m2 Cubrición de teja cerámica mixta marrón de 43x26 cm., colocadas en hiladas paralelas al alero, con solapes y recibidas con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/8 (M-20), i/p.p. de piezas especiales, cumbreiras, limas, tejas de ventilación y remates, medios auxiliares y elementos de seguridad.	Veintitrés euros con noventa céntimos de euro.	23,90

CUADRO DE PRECIOS Nº 3: PRECIOS EN LETRA

Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia

Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en letra	Precio en guarismos
			Euros
4.6.	<u>Capítulo VI: Cerramientos</u>		
4.6.1.	m2 Fábrica de bloques de termoarcilla de 30x19x19 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por una mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/4, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares.	Treinta euros con noventa y seis céntimos de euro.	30,96
4.6.2.	m2 Enfoscado maestreado y fratasado con mortero hidrófugo y arena de río 1/4 en paramentos verticales, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje.	Doce euros con sesenta y nueve céntimos de euro.	12,69

CUADRO DE PRECIOS Nº 3: PRECIOS EN LETRA

Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia

Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en letra	Precio en guarismos
			Euros
4.7.	<u>Capítulo VII: Revestimientos</u>		
4.7.1.	m2 Pintura pétre a base de resinas de polimerización acrílica, aplicada con rodillo sobre paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficies, mano de fondo y acabado rugoso.	Ocho euros con ochenta y siete céntimos de euro.	8,87

CUADRO DE PRECIOS Nº 3: PRECIOS EN LETRA

Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia

Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en letra	Precio en guarismos
			Euros
4.8.	<u>Capítulo VIII: Carpintería</u>		
4.8.1.	ud Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 90x200 cm. y rejilla de ventilación, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.	Doscientos tres euros con cincuenta y dos céntimos de euro.	203,52
4.8.2.	m2 Carpintería de aluminio lacado blanco, en ventanas correderas de 2 hojas, mayores de 1 m2. y menores de 2 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	Ochenta y cinco euros con noventa céntimos de euro.	85,90

CUADRO DE PRECIOS Nº 3: PRECIOS EN LETRA

Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia

Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en letra	Precio en guarismos
			Euros
4.9.	<u>Capítulo IX: Mobiliario</u>		
4.9.1.	ud Bloque de 3 taquillas metálicas marca Dissset Odiseo, modelo NM-0222, monobloque de una puerta, sin pared divisoria central, equipada de serie con bandeja superior con soporte para perchas y una bandeja en la parte inferior, de medidas totales 940x460x1780 mm.	Trescientos doce euros con veintinueve céntimos de euro.	312,29
4.9.2.	ud Doble rejilla de ventilación de 15x15 cm. esmaltada en blanco, colocada en muros de fachada de 1 pie a dos caras, i/apertura de hueco, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 y remates.	Diecinueve euros con cincuenta y nueve céntimos de euro.	19,59

CUADRO DE PRECIOS Nº 3: PRECIOS EN LETRA

Unidad constructiva: 5. Red de caminos

Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en letra	Precio en guarismos
			Euros
5.1.	<u>Capítulo I: Particiones y delimitaciones</u>		
5.1.1.	ud Poste tratado CCA. Madera de pino en rollizos de D 12-14 cm, tratados en autoclave, con garantía de 25 años, formada por pies derechos de 5 m de longitud, colocados en el suelo mediante pernos de anclaje, sobre el perímetro interior de la parcela para servir de delimitación entre el seto perimetral y la red de caminos circundantes a los huertos.	Cuarenta y cinco euros con treinta y dos céntimos de euro.	45,32

CUADRO DE PRECIOS Nº 3: PRECIOS EN LETRA

Unidad constructiva: 5. Red de caminos

Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en letra	Precio en guarismos
			Euros
5.2.	<u>Capítulo II: Movimientos de tierras</u>		
5.2.1.	m3 Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.	Doce euros con cuarenta céntimos de euro.	12,40

CUADRO DE PRECIOS Nº 3: PRECIOS EN LETRA

Unidad constructiva: 6. Instalación de compostaje

Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en letra	Precio en guarismos
			Euros
6.1.	<u>Capítulo I: Jardinería</u>		
6.1.1.	m2 Preparación y limpieza de terreno, entrecava, desmenuzado y nivelado para colocación de compostador, por medios manuales.	Cuatro euros con doce céntimos de euro.	4,12

CUADRO DE PRECIOS Nº 3: PRECIOS EN LETRA			
Unidad constructiva: 6. Instalación de compostaje			
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en letra	Precio en guarismos
			Euros
6.2.	<u>Capítulo II: Mobiliario</u>		
6.2.1.	ud Compostador de 450 litros con carga superior, fabricado en polipropileno extrusionado, de dimensiones 81x80x80 cm.	Sesenta y tres euros con treinta y cuatro céntimos de euro.	63,34

CUADRO DE PRECIOS Nº 3: PRECIOS EN LETRA

Unidad constructiva: 7. Vallado

Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en letra	Precio en guarismos
			Euros
7.1.	<u>Capítulo I: Movimientos de tierras</u>		
7.1.1.	m3 Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	Doce euros con ochenta y nueve céntimos de euro.	12,89
7.1.2.	m3 Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con pisón compactador manual tipo rana, en tongadas de 40 cm. de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.	Veinticinco euros con veinte céntimos de euro.	25,20

CUADRO DE PRECIOS Nº 3: PRECIOS EN LETRA

Unidad constructiva: 7. Vallado

Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en letra	Precio en guarismos
			Euros
7.2.	<u>Capítulo II: Carpintería</u>		
7.2.1.	m Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 50/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80)	Veinticuatro euros con veintitrés céntimos de euro.	24,23
7.2.2.	ud Puerta de 1 hoja de 1,00x2,00 m. para cerramiento exterior, con bastidor de tubo de acero laminado en frío de 40x40 mm. y malla S/T galvanizada en caliente 40/14 STD, i/ herrajes de colgar y seguridad, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.	Ciento treinta y dos euros con treinta y cinco céntimos de euro.	132,35
7.2.3.	ud Puerta de 1 hoja de 3,00x2,00 m. para cerramiento exterior, con bastidor de tubo de acero laminado en frío de 40x40 mm. y malla S/T galvanizada en caliente 40/14 STD, i/ herrajes de colgar y seguridad, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.	Trescientos dieciocho euros con setenta y ocho céntimos de euro.	318,78

CUADRO DE PRECIOS Nº 3: PRECIOS EN LETRA

Unidad constructiva: 7. Vallado

Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en letra	Precio en guarismos
			Euros
7.3.	<u>Capítulo III: Jardinería</u>		
7.3.1.	m2 Preparación y limpieza de terreno para plantación, entrecava, desmenuzado, nivelado y abonado para plantación, por medios manuales.	Cuatro euros con veintidós céntimos de euro.	4,22
7.3.2.	m3 Tierra vegetal arenosa, suministrada a granel, extendida a máquina y perfilada por medios manuales.	Veintiocho euros con ochenta y dos céntimos de euro.	28,82
7.3.3.	ud <i>Crataegus monogyna</i> Altura (90-120 cm.), presentación maceta 3,5 litros, incluso excavación de hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., plantación y primer riego.	Ocho euros con treinta y cuatro céntimos de euro.	8,34
7.3.4.	ud <i>Fraxinus angustifolia</i> Altura (50-100 cm.), presentación en alveolo forestal de 2 litros, incluso excavación de hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., plantación y primer riego.	Ocho euros con veintisiete céntimos de euro.	8,27
7.3.5.	ud <i>Retama sphaerocarpa</i> Altura (80-100 cm.), presentación en alveolo forestal de 1 litro, incluso excavación de hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., plantación y primer riego.	Ocho euros con setenta y siete céntimos de euro.	8,77

CUADRO DE PRECIOS Nº 3: PRECIOS EN LETRA			
Unidad constructiva: 8. Seguridad y salud			
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en letra	Precio en guarismos
			Euros
8.1.	<u>Capítulo I: Varios</u>		
8.1.1.	ud Partida alzada de seguridad y salud para el cumplimiento de los objetivos del plan de seguridad y salud incluso suministro de protecciones individuales y colectivas.	Cuatrocientos setenta y tres euros con ochenta céntimos de euro.	473,80

4. CUADRO DE PRECIOS Nº 4

Hoja nº 1 del Cuadro de Precios Nº 4

CUADRO DE PRECIOS Nº 4: PRECIOS DESCOMPUESTOS		
Unidad constructiva: 1. Preparación del terreno		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
1.1.	<u>Capítulo I: Trabajos previos</u>	
1.1.1.	m2 Replanteo del terreno por medios manuales mediante medios auxiliares de medición.	
	Oficial primera 0,003 h.	20,00 €/h
	Peón ordinario 0,003 h.	17,00 €/h
	3% Costes indirectos	
	TOTAL PARTIDA.....	0,12

CUADRO DE PRECIOS Nº 4: PRECIOS DESCOMPUESTOS		
Unidad constructiva: 1. Preparación del terreno		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
1.2.	<u>Capítulo II: Movimientos de tierras</u>	
1.2.1.	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
	Peón ordinario 0,005 h.	17,00 €/h
	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3 0,005 h.	40,50 €/h
	3% Costes indirectos	0,01
	TOTAL PARTIDA.....	0,29

CUADRO DE PRECIOS Nº 4: PRECIOS DESCOMPUESTOS		
Unidad constructiva: 2. Red de huertos		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
2.1.	<u>Capítulo I: Particiones y delimitaciones</u>	
2.1.1.	ud Poste tratado CCA. Madera de pino en rollizos de D 12-14 cm, tratados en autoclave, con garantía de 25 años, formada por pies derechos de 5 m de longitud, colocados en el suelo mediante pernos de anclaje, sobre el perímetro de cada huerto y de los tres bloques de huertos para servir de delimitación entre ellos y con los caminos.	
	Peón ordinario 0,250 h.	17,00 €/h
	Poste madera trat. 500x12-14 1,000 ud	32,25 €/ud
	Pernos de anclaje 3,000 ud	2,50 €/ud
	3% Costes indirectos	
	TOTAL PARTIDA.....	45,32

CUADRO DE PRECIOS Nº 4: PRECIOS DESCOMPUESTOS		
Unidad constructiva: 3. Red de riego		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
3.1.	<u>Capítulo I: Movimientos de tierras</u>	
3.1.1.	m3 Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
	Peón ordinario 0,196 h.	17,00 €/h
	Excavadora hidr. neum. 100 CV 0,196 h.	46,90 €/h
	3% Costes indirectos	
	TOTAL PARTIDA.....	12,89
3.1.2.	m3 Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con pisón compactador manual tipo rana, en tongadas de 40 cm. de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.	
	Peón ordinario 1,250 h.	17,00 €/h
	Pisón vibrante 70 kg. 0,750 h.	3,10 €/h
	Agua 1,000 m3	0,90 €/m3
	3% Costes indirectos	
	TOTAL PARTIDA.....	25,20
3.1.3.	m3 Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
	Peón ordinario 0,005 h.	17,00 €/h
	Pala carg. neumát. 85 CV/1,2m3 0,005 h.	40,50 €/h
	3% Costes indirectos	
	TOTAL PARTIDA.....	0,29
3.1.4.	m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	
	Peón ordinario 0,190 h.	17,00 €/h
	Retrocargadora neum. 90 CV 0,130 h.	37,50 €/h
	Camión basculante 4x2 10 t. 0,190 h.	27,10 €/h
	Canon de tierra a vertedero 1,000 m3	6,30 €/m3
	3% Costes indirectos	
	TOTAL PARTIDA.....	20,12

CUADRO DE PRECIOS Nº 4: PRECIOS DESCOMPUESTOS		
Unidad constructiva: 3. Red de riego		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
3.2.	<u>Capítulo II: Cimentaciones</u>	
3.2.1.	m2 Encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	
	Peón ordinario 0,200 h.	17,00 €/h
	Grava 40/80 mm. 0,220 m3	12,50 €/m3
	3% Costes indirectos	
	TOTAL PARTIDA.....	6,33
3.2.2.	m3 Hormigón armado HA-25/B/20/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de losa de cimentación, incluso armadura (50 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	
	Oficial primera 0,350 h.	20,00 €/h
	Peón ordinario 0,350 h.	17,00 €/h
	Oficial 1ª Ferrallista 0,400 h.	20,00 €/h
	Ayudante- Ferrallista 0,400 h.	18,00 €/h
	Vibrador hormigón gasolina 75 mm 0,350 h.	3,50 €/h
	Hormigón HA-25/B/20/IIa central 1,100 m3	60,75 €/m3
	Alambre atar 1,30 mm. 0,200 kg	1,60 €/kg
	Acero corrugado B 500 S 43,200 kg	1,80 €/kg
	3% Costes indirectos	
	TOTAL PARTIDA.....	179,49

CUADRO DE PRECIOS Nº 4: PRECIOS DESCOMPUESTOS		
Unidad constructiva: 3. Red de riego		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
3.3.	<u>Capítulo III: Albañilería</u>	
3.3.1.	ud Pozo de 1 metro de profundidad para almacenaje del agua proveniente del canal de riego que abastece a la parcela, realizado para la colocación de la válvula de pie que capta el agua, mediante la colocación con cemento de dos tubos de hormigón armado de 60 y 40 cm. de diámetro a la loseta de hormigón armado, situados de manera concéntrica y calzado el del interior 10 cm. mediante ladrillo, y colocación de tubería sobradero, totalmente terminado.	
	Oficial primera 1,000 h.	20,00 €/h
	Peón ordinario 1,000 h.	17,00 €/h
	Hormigonera 200 l. gasolina 0,004 h.	2,70 €/h
	Arena de río 0/5 mm. 0,011 m3	14,50 €/m3
	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos 0,003 t.	109,50 €/t
	Agua 0,003 m3	0,90 €/m3
	Tubo hormigón armado D-600x1000 mm. 1 ud.	18,94 €/ud
	Tubo hormigón armado D-400x1000 mm. 1 ud.	12,41 €/ud
	Ladrillo hueco doble 4 ud.	0,20 €/ud
	Tubería PVC T-6 50 mm. diámetro 2 m.	1,75 €/m
	3% Costes indirectos	2,19
	TOTAL PARTIDA.....	75,33

CUADRO DE PRECIOS Nº 4: PRECIOS DESCOMPUESTOS		
Unidad constructiva: 3. Red de riego		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
3.4.	<u>Capítulo IV: Instalación de fontanería</u>	
3.4.1.	ud Suministro y colocación de depósito vertical cilíndrico de base plana de PRFV (poliéster reforzado con fibra de vidrio), de color verde, con capacidad para 10.000 litros de agua, dotado de orificio superior de llenado de 80 mm. de diámetro, y de orificio de 50 mm. de diámetro en la base para su conexión a la red de distribución de riego, anclado sobre losa de hormigón, montado sobre estructura metálica de 1,5 m. de altura, cerrada en los laterales mediante chapa, creando así albergue para bomba, grupo de presión y grupo electrógeno.	
	Oficial primera 1,000 h. 20,00 €/h	20,00
	Peón ordinario 1,000 h. 17,00 €/h	17,00
	Depósito vertical de PRVF D-3x1,86 m. 1 ud. 1.340,00€/ud	1.340,00
	Estructura cerrada metálica para depósito 1 ud. 180,50 €/ud	180,50
	3% Costes indirectos	46,72
	TOTAL PARTIDA.....	1.604,22
3.4.2.	ud Grupo electrógeno a gasoil marca Himoinsa, modelo HZA3-10 T5, de 667 cc. y 7,9 kW. de potencia, diseñado para la conexión y alimentación de bomba y grupo de presión, completamente instalado.	
	Grupo electrógeno Himoinsa HZA3-10 T5 1 ud. 3.463,00 €/ud	3.463,00
	3% Costes indirectos	103,89
	TOTAL PARTIDA.....	3.566,89
3.4.3.	ud Bomba centrífuga horizontal monobloque marca Saer, modelo IR 40-125 B, de alimentación mediante grupo electrógeno a gasoil, diseñada para el llenado del depósito de agua de riego, incluida tubería de aspiración e impulsión, válvulas, codos, reducciones, ampliaciones y pequeño material y accesorios, completamente instalada y conectada desde el pozo de almacenamiento al depósito de riego.	
	Oficial primera fontanero 2,000 h. 20,00 €/h	40,00
	Ayudante fontanero 2,000 h. 18,00 €/h	36,00
	Bomba centrífuga horizontal Saer IR 40-125 B 1 ud. 538,64 €/ud	538,64
	Tubería PVC T-6 80 mm. diámetro 3 m. 3,50 €/m	10,50
	Tubería PVC T-6 70 mm. diámetro 4 m. 2,90 €/m	11,60
	Válvula de pie con filtro DN 80 mm. 1 ud. 52,60 €/ud	52,60
	Válvula antiretorno de doble plato DN 70 mm. 1 ud. 51,75€/ud	51,75
	Válvula de paso DN 70 mm. 1 ud. 43,35 €/ud	43,35
	Codo 90° PVC DN 80 mm. 1 ud. 12,45 €/ud	12,45
	Codo 90° PVC DN 70 mm. 4 ud. 11,35 €/ud	45,40
	Reducción PVC DN 80/50 mm. 1 ud. 2,25 €/ud	2,25
	Ampliación PVC DN 32/70 mm. 1 ud. 2,25 €/ud	2,25
	Ampliación PVC DN 70/80 mm. 1 ud. 2,25 €/ud	2,25
	Pegamento para PVC 0,050 ud. 12,15 €/ud	0,60
	Medios auxiliares de fontanería 1,000 h. 9,50 €/h	9,50
	3% Costes indirectos	25,77
	TOTAL PARTIDA.....	884,91

CUADRO DE PRECIOS Nº 4: PRECIOS DESCOMPUESTOS		
Unidad constructiva: 3. Red de riego		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
3.4.4.	ud Grupo de presión formado por bomba y calderín marca Grundfos, modelo Hydro Solo E CRE 45-1, de alimentación mediante grupo electrógeno a gasoil, diseñado para suministrar presión al circuito de riego, incluida tubería de aspiración e impulsión, válvulas, codos, reducciones, ampliaciones y pequeño material y accesorios, completamente instalado y conectado desde el depósito de riego hasta la válvula antiretorno.	
	Oficial primera fontanero 2,000 h.	20,00 €/h
	Ayudante fontanero 2,000 h.	18,00 €/h
	Grupo presión Grundfos Hydro Solo E 45-1 1 ud.	12.589,00 €/ud
	Tubería PVC T-6 100 mm. diámetro 2 m.	4,80 €/m
	Tubería PVC T-6 90 mm. diámetro 1 m.	4,20 €/m
	Válvula compuerta de cierre elástico DN 90 mm. 1 ud.	80,50 €/ud
	Válvula antiretorno de doble plato DN 90 mm. 1 ud.	53,75 €/ud
	Codo 90° PVC DN 100 mm. 4 ud.	13,65 €/ud
	Ampliación PVC DN 50/100 mm. 1 ud.	2,25 €/ud
	Reducción PVC DN 100/80 mm. 1 ud.	2,25 €/ud
	Ampliación PVC DN 80/90 mm. 1 ud.	2,25 €/ud
	Pegamento para PVC 0,050 ud.	12,15 €/ud
	Medios auxiliares de fontanería 1,000 h.	9,50 €/h
	3% Costes indirectos	
	TOTAL PARTIDA.....	386,53
		13.271,03
3.4.5.	m Tubería de PVC T-6, de 32 mm. de diámetro, colocada en zanja realizada y posteriormente enterrada, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni relleno.	
	Oficial primera fontanero 0,080 h.	20 €/h
	Ayudante fontanero 0,080 h.	18 €/h
	Tubería PVC T-6 32 mm. diámetro 1 m.	1,05 €/m
	Pequeño material instalación hidráulica 32 mm. (codo PVC 90°, empalme simple PVC, TE PVC 90°...) 0,500 ud.	0,60 €/ud
	Pegamento para PVC 0,010 ud.	12,15 €/ud
	Medios auxiliares de fontanería 0,080 h.	9,50 €/h
	3% Costes indirectos	
	TOTAL PARTIDA.....	0,15
		5,42
3.4.6.	m Tubería de PVC T-6, de 40 mm. de diámetro, colocada en zanja realizada y posteriormente enterrada, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni relleno.	
	Oficial primera fontanero 0,080 h.	20 €/h
	Ayudante fontanero 0,080 h.	18 €/h
	Tubería PVC T-6 40 mm. diámetro 1 m.	1,35 €/m
	Pequeño material instalación hidráulica 40 mm. (codo PVC 90°, empalme simple PVC, TE PVC 90°...) 0,500 ud.	0,95 €/ud
	Pegamento para PVC 0,010 ud.	12,15 €/ud
	Medios auxiliares de fontanería 0,080 h.	9,50 €/h
	3% Costes indirectos	
	TOTAL PARTIDA.....	0,17
		5,91

CUADRO DE PRECIOS Nº 4: PRECIOS DESCOMPUESTOS		
Unidad constructiva: 3. Red de riego		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
3.4.7.	m Tubería de PVC T-6, de 50 mm. de diámetro, colocada en zanja realizada y posteriormente enterrada, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni relleno.	
	Oficial primera fontanero 0,080 h.	20 €/h
	Ayudante fontanero 0,080 h.	18 €/h
	Tubería PVC T-6 50 mm. diámetro 1 m.	1,75 €/m
	Pequeño material instalación hidráulica 50 mm. (codo PVC 90°, empalme simple PVC, TE PVC 90°...) 0,500 ud.	1,30 €/ud
	Pegamento para PVC 0,010 ud.	12,15 €/ud
	Medios auxiliares de fontanería 0,080 h.	9,50 €/h
	3% Costes indirectos	0,18
	TOTAL PARTIDA.....	6,50
3.4.8.	m Tubería de PVC T-6, de 63 mm. de diámetro, colocada en zanja realizada y posteriormente enterrada, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni relleno.	
	Oficial primera fontanero 0,080 h.	20 €/h
	Ayudante fontanero 0,080 h.	18 €/h
	Tubería PVC T-6 63 mm. diámetro 1 m.	2,75 €/m
	Pequeño material instalación hidráulica 63mm. (codo PVC 90°, empalme simple PVC, TE PVC 90°...) 0,500 ud.	1,90 €/ud
	Pegamento para PVC 0,010 ud.	12,15 €/ud
	Medios auxiliares de fontanería 0,080 h.	9,50 €/h
	3% Costes indirectos	0,22
	TOTAL PARTIDA.....	7,84
3.4.9.	m Tubería de PVC T-6, de 75 mm. de diámetro, colocada en zanja realizada y posteriormente enterrada, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni relleno.	
	Oficial primera fontanero 0,080 h.	20 €/h
	Ayudante fontanero 0,080 h.	18 €/h
	Tubería PVC T-6 75 mm. diámetro 1 m.	2,95 €/m
	Pequeño material instalación hidráulica 75 mm. (codo PVC 90°, empalme simple PVC, TE PVC 90°...) 0,500 ud.	3,85 €/ud
	Pegamento para PVC 0,010 ud.	12,15 €/ud
	Medios auxiliares de fontanería 0,080 h.	9,50 €/h
	3% Costes indirectos	0,26
	TOTAL PARTIDA.....	9,05

CUADRO DE PRECIOS Nº 4: PRECIOS DESCOMPUESTOS		
Unidad constructiva: 3. Red de riego		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
3.4.10.	<p>m Tubería de PVC T-6, de 90 mm. de diámetro, colocada en zanja realizada y posteriormente enterrada, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni relleno.</p> <p>Oficial primera fontanero 0,080 h. 20 €/h</p> <p>Ayudante fontanero 0,080 h. 18 €/h</p> <p>Tubería PVC T-6 90 mm. diámetro 1 m. 4,20 €/m</p> <p>Pequeño material instalación hidráulica 90 mm. (codo PVC 90°, empalme simple PVC, TE PVC 90°...) 0,500 ud. 6,35 €/ud</p> <p>Pegamento para PVC 0,010 ud. 12,15 €/ud</p> <p>Medios auxiliares de fontanería 0,080 h. 9,50 €/h</p> <p>3% Costes indirectos</p> <p>TOTAL PARTIDA.....</p>	<p>1,60</p> <p>1,44</p> <p>4,20</p> <p>3,17</p> <p>0,12</p> <p>0,76</p> <p>0,33</p> <p>11,62</p>
3.4.11.	<p>ud Arqueta de polipropileno para la instalación de accesorios para red de riego, de dimensiones (longitud 40 cm., anchura 30 cm. y altura 30 cm.), dotada con llave de esfera 3/4" conectada a la tubería de 32 mm. de diámetro, totalmente instalada.</p> <p>Oficial primera fontanero 0,100 h. 20 €/h</p> <p>Ayudante fontanero 0,100 h. 18 €/h</p> <p>Arqueta polipropileno 40x40x30 cm. 1 ud. 9,20 €/ud</p> <p>Llave de esfera 3/4" 1 ud. 8,50 €/ud</p> <p>Pegamento para PVC 0,010 ud. 12,15 €/ud</p> <p>Medios auxiliares de fontanería 0,100 h. 9,50 €/h</p> <p>3% Costes indirectos</p> <p>TOTAL PARTIDA.....</p>	<p>2,00</p> <p>1,80</p> <p>9,20</p> <p>8,50</p> <p>0,12</p> <p>0,95</p> <p>0,67</p> <p>23,24</p>

CUADRO DE PRECIOS Nº 4: PRECIOS DESCOMPUESTOS		
Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
4.1.	<u>Capítulo I: Movimientos de tierras</u>	
4.1.1.	m3 Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
	Peón ordinario 0,005 h.	17,00 €/h
	Pala carg. neumát. 85 CV/1,2m3 0,005 h.	40,50 €/h
	3% Costes indirectos	0,01
	TOTAL PARTIDA.....	0,29
4.1.2.	m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	
	Peón ordinario 0,190 h.	17,00 €/h
	Retrocargadora neum. 90 CV 0,130 h.	37,50 €/h
	Camión basculante 4x2 10 t. 0,190 h.	27,10 €/h
	Canon de tierra a vertedero 1,000 m3	6,30 €/m3
	3% Costes indirectos	0,58
	TOTAL PARTIDA.....	20,12

CUADRO DE PRECIOS Nº 4: PRECIOS DESCOMPUESTOS		
Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
4.2.	<u>Capítulo II: Cimentaciones</u>	
4.2.1.	m2 Encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	
	Peón ordinario 0,200 h.	17,00 €/h
	Grava 40/80 mm. 0,220 m3	12,50 €/m3
	3% Costes indirectos	
	TOTAL PARTIDA.....	6,33
4.2.2.	m3 Hormigón armado HA-25/B/20/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de losa de cimentación, incluso armadura (50 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	
	Oficial primera 0,350 h.	20,00 €/h
	Peón ordinario 0,350 h.	17,00 €/h
	Oficial 1ª Ferrallista 0,400 h.	20,00 €/h
	Ayudante- Ferrallista 0,400 h.	18,00 €/h
	Vibrador hormigón gasolina 75 mm 0,350 h.	3,50 €/h
	Hormigón HA-25/B/20/IIa central 1,100 m3	60,75 €/m3
	Alambre atar 1,30 mm. 0,200 kg	1,60 €/kg
	Acero corrugado B 500 S 43,200 kg	1,80 €/kg
	3% Costes indirectos	
	TOTAL PARTIDA.....	179,49

CUADRO DE PRECIOS Nº 4: PRECIOS DESCOMPUESTOS		
Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
4.3.	<u>Capítulo III: Soleras</u>	
4.3.1.	m2 Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	
	Oficial primera 0,090 h.	20,00 €/h
	Peón ordinario 0,090 h.	17,00 €/h
	Oficial 1ª Ferrallista 0,018 h.	20,00 €/h
	Ayudante- Ferrallista 0,018 h.	18,00 €/h
	Hormigón HA-25/B/20/IIa central 0,158 m3	60,75 €/m3
	ME 15x15 A Ø 8-8 B500T 6x2.2 (4,735 kg/m2) 1,569 m2	5,50 €/m2
	3% Costes indirectos	0,66
	TOTAL PARTIDA.....	22,88
4.3.2.	m2 Pavimento continuo cuarzo gris sobre solera de hormigón, con acabado monolítico incorporando 3 kg. de cuarzo y 1,5 kg. de cemento CEM II/B-M 32,5 R, i/replanteo de solera, encofrado y desencofrado, colocación del hormigón, regleado y nivelado de solera, fratasado mecánico, incorporación capa de rodadura, enlizado y pulimentado, curado del hormigón, aserrado de juntas y sellado con masilla de poliuretano de elasticidad permanente.	
	Oficial primera 0,090 h.	20,00 €/h
	Peón ordinario 0,090 h.	17,00 €/h
	Pavimento continuo cuarzo gris 1,000 m2	3,60 €/m2
	Sellado de juntas 3 mm. 0,520 m.	2,90 €/m
	3% Costes indirectos	0,25
	TOTAL PARTIDA.....	8,68

CUADRO DE PRECIOS Nº 4: PRECIOS DESCOMPUESTOS		
Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
4.4.	<u>Capítulo IV: Estructura metálica</u>	
4.4.1.	kg Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.	
	Oficial 1ª Cerrajero 0,010 h.	20,00 €/h
	Ayudante-Cerrajero 0,020 h.	18,00 €/h
	Pequeño material 0,100 ud	0,80 €/ud
	Acero laminado E 275(A 42b) 1,050 kg	1,60 €/kg
	Minio electrolítico 0,010 kg	12,40 €/kg
	Disolvente universal 0,010 kg	8,65 €/kg
	3% Costes indirectos	
	TOTAL PARTIDA.....	2,59

CUADRO DE PRECIOS Nº 4: PRECIOS DESCOMPUESTOS		
Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
4.5.	<u>Capítulo V: Cubiertas</u>	
4.5.1.	m2 Tablero puesto sobre la estructura metálica colocada previamente, formado por rasillón m-h 100x30x4 cm., capa de compresión de 3 cm. de hormigón HA-25/B/20/I elaborado en obra y mallazo de acero 15x30x0,6 cm.	
	Oficial primera 0,600 h.	20,00 €/h
	Ayudante 0,600 h.	18,00 €/h
	Peón ordinario 0,017 h.	17,00 €/h
	Hormigonera 200 l. gasolina 0,004 h.	2,70 €/h
	Arena de río 0/5 mm. 0,011 m3	14,50 €/m3
	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos 0,003 t.	109,50 €/t
	Agua 0,003 m3	0,90 €/m3
	Hormigón HA-25/B/20/I central 0,020 m3	60,75 €/m3
	Rasillón cerámico m-h 100x30x4 4,000 ud	1,40 €/ud
	ME 15x30 A Ø 6-6 B500T 6x2.2 (1,998 kg/m2) 1,150 m2	2,10 €/m2
	3% Costes indirectos	0,98
	TOTAL PARTIDA.....	33,77
4.5.2.	m2 Cubrición de teja cerámica mixta marrón de 43x26 cm., colocadas en hiladas paralelas al alero, con solapes y recibidas con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/8 (M-20), i/p.p. de piezas especiales, cumbreiras, limas, tejas de ventilación y remates, medios auxiliares y elementos de seguridad.	
	Oficial primera 0,320 h.	20,00 €/h
	Ayudante 0,320 h.	18,00 €/h
	Peón ordinario 0,034 h.	17,00 €/h
	Hormigonera 200 l. gasolina 0,008 h.	2,70 €/h
	Arena de río 0/5 mm. 0,023 m3	14,50 €/m3
	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos 0,004 t.	109,50 €/t
	Agua 0,005 m3	0,90 €/m3
	Teja cerámica mixta marrón 43x26 13,500 ud	0,60 €/ud
	Teja cerám. ventilación mixta 43x26 0,050 ud	3,90 €/ud
	Teja caballete cerám. 50x24 marrón 0,050 ud	2,10 €/ud
	Teja remate lateral cerám. mixta 0,770 ud	1,70 €/ud
	3% Costes indirectos	0,69
	TOTAL PARTIDA.....	23,90

CUADRO DE PRECIOS Nº 4: PRECIOS DESCOMPUESTOS		
Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
4.6.	<u>Capítulo VI: Cerramientos</u>	
4.6.1.	m2 Fábrica de bloques de termoarcilla de 30x19x19 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por una mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/4, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares.	
	Oficial primera 0,470 h.	20,00 €/h
	Ayudante 0,235 h.	18,00 €/h
	Peón ordinario 0,024 h.	17,00 €/h
	Hormigonera 200 l. gasolina 0,006 h.	2,70 €/h
	Arena de río 0/5 mm. 0,014 m3	14,50 €/m3
	Bloque termoarcilla 30x19x19 16,670 ud	0,80 €/ud
	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos 0,005 t.	109,50 €/t
	Agua 0,004 m3	0,90 €/m3
	Hormigón HA-25/B/20/I central 0,003 m3	60,75 €/m3
	Acero corrugado B 400 S 1,103 kg	1,60 €/kg
	3% Costes indirectos	
	TOTAL PARTIDA.....	30,96
4.6.2.	m2 Enfoscado maestreado y fratasado con mortero hidrófugo y arena de río 1/4 en paramentos verticales, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje.	
	Oficial primera 0,350 h.	20,00 €/h
	Ayudante 0,200 h.	18,00 €/h
	Peón ordinario 0,036 h.	17,00 €/h
	Hormigonera 200 l. gasolina 0,008 h.	2,70 €/h
	Arena de río 0/5 mm. 0,021 m3	14,50 €/m3
	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos 0,007 t.	109,50 €/t
	Aditivo hidrófugo mortero y hormigón 0,035 kg	0,90 €/kg
	Agua 0,005 m3	0,90 €/m3
	3% Costes indirectos	
	TOTAL PARTIDA.....	12,69

CUADRO DE PRECIOS Nº 4: PRECIOS DESCOMPUESTOS		
Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
4.7.	<u>Capítulo VII: Revestimientos</u>	
4.7.1.	m2 Pintura pétre a base de resinas de polimerización acrílica, aplicada con rodillo sobre paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficies, mano de fondo y acabado rugoso.	
	Oficial 1ª Pintor 0,100 h.	20,00 €/h
	Ayudante-Pintor 0,100 h.	18,00 €/h
	Pasta pétre a 1,200 kg	3,20 €/kg
	Imprimación acrílica 0,070 l.	12,20 €/l
	Pequeño material 0,100 ud	1,30 €/ud
	3% Costes indirectos	0,25
	TOTAL PARTIDA.....	8,87

CUADRO DE PRECIOS Nº 4: PRECIOS DESCOMPUESTOS		
Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
4.8.	<u>Capítulo VIII: Carpintería</u>	
4.8.1.	ud Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 90x200 cm. y rejilla de ventilación, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.	
	Oficial 1ª Cerrajero 0,200 h.	20,00 €/h
	Ayudante-Cerrajero 0,200 h.	18,00 €/h
	Puerta paso 90x200 chapa doble r. ven. 1,000 ud	190,00 €/ud
	3% Costes indirectos	5,92
	TOTAL PARTIDA.....	203,52
4.8.2.	m2 Carpintería de aluminio lacado blanco, en ventanas correderas de 2 hojas, mayores de 1 m2. y menores de 2 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	
	Oficial 1ª Cerrajero 0,200 h.	20,00 €/h
	Ayudante-Cerrajero 0,100 h.	18,00 €/h
	Ventanas correderas >1m2<2m2 1,000 m2	64,80 €/m2
	Premarco aluminio 4,000 m.	3,20 €/m
	3% Costes indirectos	2,50
	TOTAL PARTIDA.....	85,90

CUADRO DE PRECIOS Nº 4: PRECIOS DESCOMPUESTOS		
Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
4.9.	<u>Capítulo IX: Mobiliario</u>	
4.9.1.	ud Bloque de 3 taquillas metálicas marca Disset Odiseo, modelo NM-0222, monobloque de una puerta, sin pared divisoria central, equipada de serie con bandeja superior con soporte para perchas y una bandeja en la parte inferior, de medidas totales 940x460x1780 mm.	
	Bloque taquilla metálica 1,000 ud	303,20 €/ud
	3% Costes indirectos	9,09
	TOTAL PARTIDA.....	312,29
4.9.2.	ud Doble rejilla de ventilación de 15x15 cm. esmaltada en blanco, colocada en muros de fachada de 1 pie a dos caras, i/apertura de hueco, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 y remates.	
	Oficial primera 0,420 h.	20,00 €/h
	Ayudante 0,420 h.	18,00 €/h
	Peón ordinario 0,005 h.	17,00 €/h
	Hormigonera 200 l. gasolina 0,001 h.	2,70 €/h
	Arena de río 0/5 mm. 0,001 m3	14,50 €/m3
	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos 0,001 t.	109,50 €/t
	Yeso negro en sacos 0,001 t.	55,90 €/t
	Agua 0,001 m3	0,90 €/m3
	Rejilla ventilación esmal. 15x15 2,000 ud	1,40 €/ud
	3% Costes indirectos	0,57
	TOTAL PARTIDA.....	19,59

CUADRO DE PRECIOS Nº 4: PRECIOS DESCOMPUESTOS		
Unidad constructiva: 5. Red de caminos		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
5.1.	<u>Capítulo I: Particiones y delimitaciones</u>	
5.1.1.	ud Poste tratado CCA. Madera de pino en rollizos de D 12-14 cm, tratados en autoclave, con garantía de 25 años, formada por pies derechos de 5 m de longitud, colocados en el suelo mediante pernos de anclaje, sobre el perímetro interior de la parcela para servir de delimitación entre el seto perimetral y la red de caminos circundantes a los huertos.	
	Peón ordinario 0,250 h.	17,00 €/h
	Poste madera trat. 500x12-14 1,000 ud	32,25 €/ud
	Pernos de anclaje 3,000 ud	2,50 €/ud
	3% Costes indirectos	
	TOTAL PARTIDA.....	45,32

CUADRO DE PRECIOS Nº 4: PRECIOS DESCOMPUESTOS		
Unidad constructiva: 5. Red de caminos		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
5.2.	<u>Capítulo II: Movimientos de tierras</u>	
5.2.1.	m3 Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.	
	Peón ordinario 0,080 h.	17,00 €/h
	Cisterna agua s/camión 10.000 l. 0,020 h.	31,80 €/h
	Motoniveladora de 200 CV 0,015 h.	56,30 €/h
	Rodillo vibrador autopropulsado mixto 7 t. 0,095 h.	11,70 €/h
	Zahorra normalizada Z-II 1,200 m3	6,75 €/m3
	3% Costes indirectos	0,36
	TOTAL PARTIDA.....	12,40

CUADRO DE PRECIOS Nº 4: PRECIOS DESCOMPUESTOS		
Unidad constructiva: 6. Instalación de compostaje		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
6.1.	<u>Capítulo I: Jardinería</u>	
6.1.1.	m2 Preparación y limpieza de terreno, entrecava, desmenuzado y nivelado para colocación de compostador, por medios manuales.	
	Peón ordinario jardinero 0,200 h	17,00 €/h
	Medios auxiliares de jardinería 0,200 h	3,00 €/h
	3% Costes indirectos	
	TOTAL PARTIDA.....	4,12

CUADRO DE PRECIOS Nº 4: PRECIOS DESCOMPUESTOS		
Unidad constructiva: 6. Instalación de compostaje		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
6.2.	<u>Capítulo II: Mobiliario</u>	
6.2.1.	ud Compostador de 450 litros con carga superior, fabricado en polipropileno extrusionado, de dimensiones 81x80x80 cm.	
	Compostador 450 l. 1,000 ud	61,50 €/ud
	Costes indirectos 3%	1,84
	TOTAL PARTIDA.....	63,34

CUADRO DE PRECIOS Nº 4: PRECIOS DESCOMPUESTOS		
Unidad constructiva: 7. Vallado		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
7.1.	<u>Capítulo I: Movimientos de tierras</u>	
7.1.1.	m3 Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
	Peón ordinario 0,196 h.	17,00 €/h
	Excavadora hidr. neum. 100 CV 0,196 h.	46,90 €/h
	3% Costes indirectos	0,37
	TOTAL PARTIDA.....	12,89
7.1.2.	m3 Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con pisón compactador manual tipo rana, en tongadas de 40 cm. de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.	
	Peón ordinario 1,250 h.	17,00 €/h
	Pisón vibrante 70 kg. 0,750 h.	3,10 €/h
	Agua 1,000 m3	0,90 €/m3
	3% Costes indirectos	0,73
	TOTAL PARTIDA.....	25,20

CUADRO DE PRECIOS Nº 4: PRECIOS DESCOMPUESTOS		
Unidad constructiva: 7. Vallado		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
7.2.	<u>Capítulo II: Carpintería</u>	
7.2.1.	m Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 50/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80)	
	Oficial primera 0,290 h.	20,00 €/h
	Ayudante 0,290 h.	18,00 €/h
	Peón ordinario 0,159 h.	17,00 €/h
	Hormigonera 200 l. gasolina 0,003 h.	2,70 €/h
	Arena de río 0/5 mm. 0,008 m3	14,50 €/m3
	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos 0,003 t.	109,50 €/t
	Agua 0,002 m3	0,90 €/m3
	Poste galv. D=48 h=2 m. escuadra 0,080 ud	26,80 €/ud
	Poste galv. D=48 h=2 m. intermedio 0,030 ud	8,70 €/ud
	Poste galv. D=48 h=2 m. jabalcón 0,080 ud	26,80 €/ud
	Poste galv. D=48 h=2 m. tornapunta 0,080 ud	7,90 €/ud
	Malla S/T galv. cal. 50/14 STD 2,000 m2	2,10 €/m2
	3% Costes indirectos	
	TOTAL PARTIDA.....	24,23
7.2.2.	ud Puerta de 1 hoja de 1,00x2,00 m. para cerramiento exterior, con bastidor de tubo de acero laminado en frío de 40x40 mm. y malla S/T galvanizada en caliente 40/14 STD, i/ herrajes de colgar y seguridad, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.	
	Oficial 1ª Cerrajero 1,000 h.	20,00 €/h
	Ayudante-Cerrajero 1,000 h.	18,00 €/h
	Puerta met. aba. galv. 1x2 m. 100x100 STD 1,000 ud	90,50 €/ud
	3% Costes indirectos	
	TOTAL PARTIDA.....	132,35
7.2.3.	ud Puerta de 1 hoja de 3,00x2,00 m. para cerramiento exterior, con bastidor de tubo de acero laminado en frío de 40x40 mm. y malla S/T galvanizada en caliente 40/14 STD, i/ herrajes de colgar y seguridad, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.	
	Oficial 1ª Cerrajero 1,000 h.	20,00 €/h
	Ayudante-Cerrajero 1,000 h.	18,00 €/h
	Puerta met. aba. galv. 3x2 m. 100x100 STD 1,000 ud	271,50 €/ud
	3% Costes indirectos	
	TOTAL PARTIDA.....	318,78

CUADRO DE PRECIOS Nº 4: PRECIOS DESCOMPUESTOS		
Unidad constructiva: 7. Vallado		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
7.3.	<u>Capítulo III: Jardinería</u>	
7.3.1.	m2 Preparación y limpieza de terreno para plantación, entrecava, desmenuzado, nivelado y abonado para plantación, por medios manuales.	
	Peón ordinario jardinero 0,200 h	17,00 €/h
	Medios auxiliares de jardinería 0,200 h	3,00 €/h
	Turba 1,000 kg	0,10 €/kg
	3% Costes indirectos	0,12
	TOTAL PARTIDA.....	4,22
7.3.2.	m3 Tierra vegetal arenosa, suministrada a granel, extendida a máquina y perfilada por medios manuales.	
	Peón ordinario jardinero 0,300 h	17,00 €/h
	Excavadora hidr. neum. 100 CV 0,100 h.	46,90 €/h
	Medios auxiliares de jardinería 0,200 h	3,00 €/h
	Tierra vegetal 1,000 m3	17,60 €/m3
	3% Costes indirectos	0,83
	TOTAL PARTIDA.....	28,82
7.3.3.	ud <i>Crataegus monogyna</i> Altura (90-120 cm.), presentación maceta 3,5 litros, incluso excavación de hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., plantación y primer riego.	
	Oficial primera jardinero 0,100 h	20,00 €/h
	Peón ordinario jardinero 0,200 h	17,00 €/h
	Medios auxiliares de jardinería 0,200 h	3,00 €/h
	<i>Crataegus monogyna</i> 1,000 ud	2,10 €/ud
	3% Costes indirectos	0,24
	TOTAL PARTIDA.....	8,34
7.3.4.	ud <i>Fraxinus angustifolia</i> Altura (50-100 cm.), presentación en alveolo forestal de 2 litros, incluso excavación de hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., plantación y primer riego.	
	Oficial primera jardinero 0,100 h	20,00 €/h
	Peón ordinario jardinero 0,200 h	17,00 €/h
	Medios auxiliares de jardinería 0,200 h	3,00 €/h
	<i>Fraxinus angustifolia</i> 1,000 ud	2,03 €/ud
	3% Costes indirectos	0,24
	TOTAL PARTIDA.....	8,27
7.3.5.	ud <i>Retama sphaerocarpa</i> Altura (80-100 cm.), presentación en alveolo forestal de 1 litro, incluso excavación de hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., plantación y primer riego.	
	Oficial primera jardinero 0,100 h	20,00 €/h
	Peón ordinario jardinero 0,200 h	17,00 €/h
	Medios auxiliares de jardinería 0,200 h	3,00 €/h
	<i>Retama sphaerocarpa</i> 1,000 ud	2,52 €/ud
	3% Costes indirectos	0,25
	TOTAL PARTIDA.....	8,77

CUADRO DE PRECIOS Nº 4: PRECIOS DESCOMPUESTOS		
Unidad constructiva: 8. Seguridad y salud		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
8.1.	<u>Capítulo I: Varios</u>	
8.1.1.	ud Partida alzada de seguridad y salud para el cumplimiento de los objetivos del plan de seguridad y salud incluso suministro de protecciones individuales y colectivas.	
	Sin descomposición	460,00
	3% Costes indirectos	13,80
	TOTAL PARTIDA.....	473,80

5. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Hoja nº 1 del Presupuesto de Ejecución Material

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL					
Unidad constructiva: 1. Preparación del terreno					
Unid. de obra nº	Designación de la naturaleza de la obra	Medición	Unidad	Precio de la unidad de obra	Importe
					Euros
1.1.	<u>Capítulo I: Trabajos previos</u>				
1.1.1.	m2 Replanteo del terreno por medios manuales mediante medios auxiliares de medición.	3.117,43	m2	0,12	374,09

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL					
Unidad constructiva: 1. Preparación del terreno					
Unid. de obra nº	Designación de la naturaleza de la obra	Medición	Unidad	Precio de la unidad de obra	Importe
					Euros
1.2.	<u>Capítulo II: Movimientos de tierras</u>				
1.2.1.	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	3.117,43	m2	0,29	904,06

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL					
Unidad constructiva: 2. Red de huertos					
Unid. de obra nº	Designación de la naturaleza de la obra	Medición	Unidad	Precio de la unidad de obra	Importe
					Euros
2.1.	<u>Capítulo I: Particiones y delimitaciones</u>				
2.1.1.	ud Poste tratado CCA. Madera de pino en rollizos de D 12-14 cm, tratados en autoclave, con garantía de 25 años, formada por pies derechos de 5 m de longitud, colocados en el suelo mediante pernos de anclaje, sobre el perímetro de cada huerto y de los tres bloques de huertos para servir de delimitación entre ellos y con los caminos.	142	ud	45,32	6.435,44

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL					
Unidad constructiva: 3. Red de riego					
Unid. de obra nº	Designación de la naturaleza de la obra	Medición	Unidad	Precio de la unidad de obra	Importe
					Euros
3.1.	<u>Capítulo I: Movimientos de tierras</u>				
3.1.1.	m3 Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	22,72	m3	12,89	292,86
3.1.2.	m3 Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con pisón compactador manual tipo rana, en tongadas de 40 cm. de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.	22,72	m3	25,20	572,54
3.1.3.	m3 Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	15,64	m3	0,29	4,53
3.1.4.	m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	15,64	m3	20,12	314,67

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL					
Unidad constructiva: 3. Red de riego					
Unid. de obra nº	Designación de la naturaleza de la obra	Medición	Unidad	Precio de la unidad de obra	Importe
					Euros
3.2.	<u>Capítulo II: Cimentaciones</u>				
3.2.1.	m2 Encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	25	m2	6,33	158,25
3.2.2.	m3 Hormigón armado HA-25/B/20/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de losa de cimentación, incluso armadura (50 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	6,26	m3	179,49	1.123,60

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL					
Unidad constructiva: 3. Red de riego					
Unid. de obra nº	Designación de la naturaleza de la obra	Medición	Unidad	Precio de la unidad de obra	Importe
					Euros
3.3.	<u>Capítulo III: Albañilería</u>				
3.3.1.	ud Pozo de 1 metro de profundidad para almacenaje del agua proveniente del canal de riego que abastece a la parcela, realizado para la colocación de la válvula de pie que capta el agua, mediante la colocación con cemento de dos tubos de hormigón armado de 60 y 40 cm. de diámetro a la loseta de hormigón armado, situados de manera concéntrica y calzado el del interior 10 cm. mediante ladrillo, y colocación de tubería sobradero, totalmente terminado.	1	ud	75,33	75,33

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL					
Unidad constructiva: 3. Red de riego					
Unid. de obra nº	Designación de la naturaleza de la obra	Medición	Unidad	Precio de la unidad de obra	Importe
					Euros
3.4.	<u>Capítulo IV: Instalación de fontanería</u>				
3.4.1.	ud Suministro y colocación de depósito vertical cilíndrico de base plana de PRFV (poliéster reforzado con fibra de vidrio), de color verde, con capacidad para 10.000 litros de agua, dotado de orificio superior de llenado de 80 mm. de diámetro, y de orificio de 50 mm. de diámetro en la base para su conexión a la red de distribución de riego, anclado sobre losa de hormigón, montado sobre estructura metálica de 1,5 m. de altura, cerrada en los laterales mediante chapa, creando así albergue para bomba, grupo de presión y grupo electrógeno.	1	ud	1.604,22	1.604,22
3.4.2.	ud Grupo electrógeno a gasoil marca Himoinsa, modelo HZA3-10 T5, de 667 cc. y 7,9 kW. de potencia, diseñado para la conexión y alimentación de bomba y grupo de presión, completamente instalado.	1	ud	3.566,89	3.566,89
3.4.3.	ud Bomba centrífuga horizontal monobloque marca Saer, modelo IR 40-125 B, de alimentación mediante grupo electrógeno a gasoil, diseñada para el llenado del depósito de agua de riego, incluida tubería de aspiración e impulsión, válvulas, codos, reducciones, ampliaciones y pequeño material y accesorios, completamente instalada y conectada desde el pozo de almacenamiento al depósito de riego.	1	ud	884,91	884,91
3.4.4.	ud Grupo de presión formado por bomba y calderín marca Grundfos, modelo Hydro Solo E CRE 45-1, de alimentación mediante grupo electrógeno a gasoil, diseñado para suministrar presión al circuito de riego, incluida tubería de aspiración e impulsión, válvulas, codos, reducciones, ampliaciones y pequeño material y accesorios, completamente instalado y conectado desde el depósito de riego hasta la válvula antiretorno.	1	ud	13.271,03	13.271,03

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL					
Unidad constructiva: 3. Red de riego					
Unid. de obra nº	Designación de la naturaleza de la obra	Medición	Unidad	Precio de la unidad de obra	Importe
					Euros
3.4.5.	m Tubería de PVC T-6, de 32 mm. de diámetro, colocada en zanja realizada y posteriormente enterrada, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni relleno.	63	m	5,42	341,46
3.4.6.	m Tubería de PVC T-6, de 40 mm. de diámetro, colocada en zanja realizada y posteriormente enterrada, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni relleno.	31	m	5,91	183,21
3.4.7.	m Tubería de PVC T-6, de 50 mm. de diámetro, colocada en zanja realizada y posteriormente enterrada, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni relleno.	5	m	6,50	32,50
3.4.8.	m Tubería de PVC T-6, de 63 mm. de diámetro, colocada en zanja realizada y posteriormente enterrada, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni relleno.	10	m	7,84	78,40
3.4.9.	m Tubería de PVC T-6, de 75 mm. de diámetro, colocada en zanja realizada y posteriormente enterrada, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni relleno.	15	m	9,05	135,75
3.4.10.	m Tubería de PVC T-6, de 90 mm. de diámetro, colocada en zanja realizada y posteriormente enterrada, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni relleno.	18	m	11,62	209,16
3.4.11.	ud Arqueta de polipropileno para la instalación de accesorios para red de riego, de dimensiones (longitud 40 cm., anchura 30 cm. y altura 30 cm.), dotada con llave de esfera 3/4" conectada a la tubería de 32 mm. de diámetro, totalmente instalada.	24	ud	23,24	557,76

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL					
Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia					
Unid. de obra nº	Designación de la naturaleza de la obra	Medición	Unidad	Precio de la unidad de obra	Importe
					Euros
4.1.	<u>Capítulo I: Movimientos de tierras</u>				
4.1.1.	m3 Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	42,12	m3	0,29	12,22
4.1.2.	m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	42,12	m3	20,12	847,45

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia

Unid. de obra nº	Designación de la naturaleza de la obra	Medición	Unidad	Precio de la unidad de obra	Importe
					Euros
4.2.	<u>Capítulo II: Cimentaciones</u>				
4.2.1.	m2 Encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	70,2	m2	6,33	444,37
4.2.2.	m3 Hormigón armado HA-25/B/20/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de losa de cimentación, incluso armadura (50 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	17,55	m3	179,49	3.150,05

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia

Unid. de obra nº	Designación de la naturaleza de la obra	Medición	Unidad	Precio de la unidad de obra	Importe
					Euros
4.3.	<u>Capítulo III: Soleras</u>				
4.3.1.	m2 Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	70,2	m2	22,88	1.606,18
4.3.2.	m2 Pavimento continuo cuarzo gris sobre solera de hormigón, con acabado monolítico incorporando 3 kg. de cuarzo y 1,5 kg. de cemento CEM II/B-M 32,5 R, i/replanteo de solera, encofrado y desencofrado, colocación del hormigón, regleado y nivelado de solera, fratasado mecánico, incorporación capa de rodadura, enlizado y pulimentado, curado del hormigón, aserrado de juntas y sellado con masilla de poliuretano de elasticidad permanente.	70,2	m2	8,68	609,34

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL					
Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia					
Unid. de obra nº	Designación de la naturaleza de la obra	Medición	Unidad	Precio de la unidad de obra	Importe
					Euros
4.4.	<u>Capítulo IV: Estructura metálica</u>				
4.4.1.	kg Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.	776,04	kg	2,59	2.009,94

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia

Unid. de obra nº	Designación de la naturaleza de la obra	Medición	Unidad	Precio de la unidad de obra	Importe
					Euros
4.5.	<u>Capítulo V: Cubiertas</u>				
4.5.1.	m2 Tablero puesto sobre la estructura metálica colocada previamente, formado por rasillón m-h 100x30x4 cm., capa de compresión de 3 cm. de hormigón HA-25/B/20/I elaborado en obra y mallazo de acero 15x30x0,6 cm., totalmente construido.	72,41	m2	33,77	2.445,29
4.5.2.	m2 Cubrición de teja cerámica mixta marrón de 43x26 cm., colocadas en hiladas paralelas al alero, con solapes y recibidas con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/8 (M-20), i/p.p. de piezas especiales, cumbresas, limas, tejas de ventilación y remates, medios auxiliares y elementos de seguridad.	72,41	m2	23,90	1.730,60

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia

Unid. de obra nº	Designación de la naturaleza de la obra	Medición	Unidad	Precio de la unidad de obra	Importe
					Euros
4.6.	<u>Capítulo VI: Cerramientos</u>				
4.6.1.	m2 Fábrica de bloques de termoarcilla de 30x19x19 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por una mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/4, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares.	138,28	m2	30,96	4.281,15
4.6.2.	m2 Enfoscado maestreado y fratasado con mortero hidrófugo y arena de río 1/4 en paramentos verticales, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje.	276,56	m2	12,69	3.509,55

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL					
Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia					
Unid. de obra nº	Designación de la naturaleza de la obra	Medición	Unidad	Precio de la unidad de obra	Importe
					Euros
4.7.	<u>Capítulo VII: Revestimientos</u>				
4.7.1.	m2 Pintura pétre a base de resinas de polimerización acrílica, aplicada con rodillo sobre paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficies, mano de fondo y acabado rugoso.	276,56	m2	8,87	2.453,09

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL					
Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia					
Unid. de obra nº	Designación de la naturaleza de la obra	Medición	Unidad	Precio de la unidad de obra	Importe
					Euros
4.8.	<u>Capítulo VIII: Carpintería</u>				
4.8.1.	ud Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 90x200 cm. y rejilla de ventilación, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.	2	ud	203,52	407,04
4.8.2.	m2 Carpintería de aluminio lacado blanco, en ventanas correderas de 2 hojas, mayores de 1 m2. y menores de 2 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	5,4	m2	85,90	463,86

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia

Unid. de obra nº	Designación de la naturaleza de la obra	Medición	Unidad	Precio de la unidad de obra	Importe
					Euros
4.9.	<u>Capítulo IX: Mobiliario</u>				
4.9.1.	ud Bloque de 3 taquillas metálicas marca Disset Odiseo, modelo NM-0222, monobloque de una puerta, sin pared divisoria central, equipada de serie con bandeja superior con soporte para perchas y una bandeja en la parte inferior, de medidas totales 940x460x1780 mm.	8	ud	312,29	2.498,32
4.9.2.	ud Doble rejilla de ventilación de 15x15 cm. esmaltada en blanco, colocada en muros de fachada de 1 pie a dos caras, i/apertura de hueco, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 y remates.	4	ud	19,59	78,36

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL					
Unidad constructiva: 5. Red de caminos					
Unid. de obra nº	Designación de la naturaleza de la obra	Medición	Unidad	Precio de la unidad de obra	Importe
					Euros
5.1.	<u>Capítulo I: Particiones y delimitaciones</u>				
5.1.1.	ud Poste tratado CCA. Madera de pino en rollizos de D 12-14 cm, tratados en autoclave, con garantía de 25 años, formada por pies derechos de 5 m de longitud, colocados en el suelo mediante pernos de anclaje, sobre el perímetro interior de la parcela para servir de delimitación entre el seto perimetral y la red de caminos circundantes a los huertos.	51	ud	45,32	2.311,32

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL					
Unidad constructiva: 5. Red de caminos					
Unid. de obra nº	Designación de la naturaleza de la obra	Medición	Unidad	Precio de la unidad de obra	Importe
					Euros
5.2.	<u>Capítulo II: Movimientos de tierras</u>				
5.2.1.	m3 Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.	307,8	m3	12,40	3.816,72

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL					
Unidad constructiva: 6. Instalación de compostaje					
Unid. de obra nº	Designación de la naturaleza de la obra	Medición	Unidad	Precio de la unidad de obra	Importe
					Euros
6.1.	<u>Capítulo I: Jardinería</u>				
6.1.1.	m2 Preparación y limpieza de terreno, entrecava, desmenuzado y nivelado para colocación de compostador, por medios manuales.	2,56	m2	4,12	10,55

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL					
Unidad constructiva: 6. Instalación de compostaje					
Unid. de obra nº	Designación de la naturaleza de la obra	Medición	Unidad	Precio de la unidad de obra	Importe
					Euros
6.2.	<u>Capítulo II: Mobiliario</u>				
6.2.1.	ud Compostador de 450 litros con carga superior, fabricado en polipropileno extrusionado, de dimensiones 81x80x80 cm.	4	ud	63,34	253,36

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL					
Unidad constructiva: 7. Vallado					
Unid. de obra nº	Designación de la naturaleza de la obra	Medición	Unidad	Precio de la unidad de obra	Importe
					Euros
7.1.	<u>Capítulo I: Movimientos de tierras</u>				
7.1.1.	m3 Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	41,44	m3	12,89	534,16
7.1.2.	m3 Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con pisón compactador manual tipo rana, en tongadas de 40 cm. de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.	41,44	m3	25,20	1.044,29

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL					
Unidad constructiva: 7. Vallado					
Unid. de obra nº	Designación de la naturaleza de la obra	Medición	Unidad	Precio de la unidad de obra	Importe
					Euros
7.2.	<u>Capítulo II: Carpintería</u>				
7.2.1.	m Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 50/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80)	255	m	24,23	6.178,65
7.2.2.	ud Puerta de 1 hoja de 1,00x2,00 m. para cerramiento exterior, con bastidor de tubo de acero laminado en frío de 40x40 mm. y malla S/T galvanizada en caliente 40/14 STD, i/ herrajes de colgar y seguridad, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.	1	ud	132,35	132,35
7.2.3.	ud Puerta de 1 hoja de 3,00x2,00 m. para cerramiento exterior, con bastidor de tubo de acero laminado en frío de 40x40 mm. y malla S/T galvanizada en caliente 40/14 STD, i/ herrajes de colgar y seguridad, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.	1	ud	318,78	318,78

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL					
Unidad constructiva: 7. Vallado					
Unid. de obra nº	Designación de la naturaleza de la obra	Medición	Unidad	Precio de la unidad de obra	Importe
					Euros
7.3.	<u>Capítulo III: Jardinería</u>				
7.3.1.	m2 Preparación y limpieza de terreno para plantación, entrecava, desmenuzado, nivelado y abonado para plantación, por medios manuales.	255	m2	4,22	1.076,10
7.3.2.	m3 Tierra vegetal arenosa, suministrada a granel, extendida a máquina y perfilada por medios manuales.	51	m3	28,82	1.469,82
7.3.3.	ud <i>Crataegus monogyna</i> Altura (90-120 cm.), presentación maceta 3,5 litros, incluso excavación de hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., plantación y primer riego.	57	ud	8,34	475,38
7.3.4.	ud <i>Fraxinus angustifolia</i> Altura (50-100 cm.), presentación en alveolo forestal de 2 litros, incluso excavación de hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., plantación y primer riego.	57	ud	8,27	471,39
7.3.5.	ud <i>Retama sphaerocarpa</i> Altura (80-100 cm.), presentación en alveolo forestal de 1 litro, incluso excavación de hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., plantación y primer riego.	57	ud	8,77	499,89

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL					
Unidad constructiva: 8. Seguridad y salud					
Unid. de obra nº	Designación de la naturaleza de la obra	Medición	Unidad	Precio de la unidad de obra	Importe
					Euros
8.1.	<u>Capítulo I: Varios</u>				
8.1.1.	ud Partida alzada de seguridad y salud para el cumplimiento de los objetivos del plan de seguridad y salud incluso suministro de protecciones individuales y colectivas.	1	ud	473,80	473,80

6. RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Hoja nº 1 del Resumen del Presupuesto de Ejecución Material

RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
1.	<u>Unidad constructiva: 1. Preparación del terreno</u>	
1.1.	Capítulo I: Trabajos previos	374,09
1.2.	Capítulo II: Movimientos de tierras	904,06
		<hr/> 1.278,15
2.	<u>Unidad constructiva: 2. Red de huertos</u>	
2.1.	Capítulo I: Particiones y delimitaciones	6.435,44
		<hr/> 6.435,44
3.	<u>Unidad constructiva: 3. Red de riego</u>	
3.1.	Capítulo I: Movimientos de tierras	1.184,60
3.2.	Capítulo II: Cimentaciones	1.281,85
3.3.	Capítulo III: Albañilería	75,33
3.4.	Capítulo IV: Instalación de fontanería	20.865,29
		<hr/> 23.407,07

RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
4.	<u>Unidad constructiva: 4. Caseta de almacenamiento y estancia</u>	
4.1.	Capítulo I: Movimientos de tierras	859,67
4.2.	Capítulo II: Cimentaciones	3.594,42
4.3.	Capítulo III: Soleras	2.215,52
4.4.	Capítulo IV: Estructura metálica	2.009,94
4.5.	Capítulo V: Cubiertas	4.175,89
4.6.	Capítulo VI: Cerramientos	7.790,70
4.7.	Capítulo VII: Revestimientos	2.453,09
4.8.	Capítulo VIII: Carpintería	870,90
4.9.	Capítulo IX: Mobiliario	2.576,68
		26.546,81
5.	<u>Unidad constructiva: 5. Red de caminos</u>	
5.1.	Capítulo I: Particiones y delimitaciones	2.311,32
5.2.	Capítulo II: Movimientos de tierras	3.816,72
		6.128,04
6.	<u>Unidad constructiva: 6. Instalación de compostaje</u>	
6.1.	Capítulo I: Jardinería	10,55
6.2.	Capítulo II: Mobiliario	253,36
		263,91

RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
7.	<u>Unidad constructiva: 7. Vallado</u>	
7.1.	Capítulo I: Movimientos de tierras	1.578,45
7.2.	Capítulo II: Carpintería	6.629,78
7.3.	Capítulo III: Jardinería	3.992,58
		12.200,81
8.	<u>Unidad constructiva: 8. Seguridad y salud</u>	
8.1.	Capítulo I: Varios	473,80
		473,80
	TOTAL.....	76.734,03

7. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

Hoja nº 1 del Presupuesto de Ejecución por Contrata

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA		
Nº de orden	Designación de la naturaleza de la obra	Precio en guarismos
		Euros
	<u>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA</u>	
	1- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (P.E.M.)	76.734,03
	2- GASTOS GENERALES (G.G.): 13% S/I	9.975,42
	3- BENEFICIO INDUSTRIAL (B.I.): 6% S/I	4.604,04
	4- TOTAL: P.E.M. + G.G. + B.I.	91.313,49
	5- IMPUESTOS: 21% DE I.V.A. S/ (P.E.M. + G.G. + B.I.)	19.175,83
	6- TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA	110.489,32
	<p>Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la indicada cantidad de CIENTO DIEZ MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS DE EURO.</p> <p style="text-align: center;">Soria, Julio de 2.014</p> <p style="text-align: center;">El alumno:</p> <p style="text-align: center;">Firmado: Pablo del Valle Poza</p>	