

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA

**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y
AGROAMBIENTAL**



UNIVERSITAS

Miguel Hernández



**“PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN DE
RIEGO EN UNA FINCA SITUADA EN LA
PEDANÍA DE EL RAAL (MURCIA)”**

TRABAJO FIN DE GRADO

Orihuela, Julio de 2019

AUTOR: José Manuel Cánovas Lorca

DIRECTOR: Francisco Javier Andreu Rodríguez

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



UNIVERSITAS
Miguel Hernández



**“PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN DE RIEGO EN
UNA FINCA SITUADA EN LA PEDANÍA DE EL RAAL
(MURCIA)”**

Orihuela, Julio de 2019

DOCUMENTO N°1: MEMORIA Y ANEJOS

AUTOR: José Manuel Cánovas Lorca

DIRECTOR: Francisco Javier Andreu Rodríguez

ÍNDICE MEMORIA:

1. ANTECEDENTES.....	4
2. OBJETO DEL PROYECTO.....	4
3. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	5
3.1. NORMATIVA DE APLICACIÓN PARA DETERMINAR LAS ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.....	6
3.2. CLASIFICACIÓN DE LAS ACCIONES.....	6
3.3. ABASTECIMIENTO DE AGUA, VERTIDO Y DEPURACIÓN.....	7
3.4. ORDENACIÓN DEL TERRITORIO.....	8
3.5. REDACCIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRA.....	8
3.6. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	8
3.7. DE CARÁCTER GENERAL.....	10
4. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA.....	11
5. CARACTERÍSTICAS DE LA FINCA.....	12
5.1. SITUACIÓN Y ACCESOS.....	12
5.2. TOPOGRAFÍA Y SUPERFICIES.....	13
5.3. INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES EN LA FINCA.....	13
5.4. CLIMATOLOGÍA.....	14
5.5. EL SUELO.....	16
5.6. EL AGUA DE RIEGO.....	16
6. INFRAESTRUCTURAS PROYECTADAS.....	16
6.1. RED DE RIEGO.....	17
6.2. CABEZAL DE RIEGO.....	18
6.2.1. EQUIPO DE BOMBEO.....	19
6.2.2. EQUIPO DE FILTRADO.....	20
6.2.3. EQUIPO DE FERTIRRIGACIÓN.....	20
6.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	20
7. MEMORIA AMBIENTAL.....	21
8. PROGRAMACIÓN.....	22
9. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	23
10. RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO.....	24

1. ANTECEDENTES.

A fin de unificar varios terrenos y desarrollar un cultivo rentable y productivo, un propietario desea convertir varias parcelas en una finca de 10.25 hectáreas en el término pedáneo de El Raal, perteneciente al término municipal de Murcia, en la que se llevará a cabo un cultivo de naranjo variedad navelina M7, y con un diseño completo de la red de riego por goteo.

Se trata de una finca que disponía un embalse de riego y se quiere aprovechar para el fin mencionado.

En el presente proyecto se pretende realizar el diseño agronómico e hidráulico de una instalación de riego por goteo para naranjos, variedad navelina, así como proyectar la nave que albergará el cabezal de riego



2. OBJETO DEL PROYECTO.

Mediante la realización de este proyecto se pretende aplicar los conocimientos de ingeniería adquiridos durante el desarrollo de los estudios de Grado en Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental para una futura explotación agrícola en el Término Municipal de Murcia, en el territorio de la pedanía de El Raal.

El presente proyecto tiene como objetivo unificar varios terrenos, pequeñas parcelas colindantes unas con otras, en las que se llevará a cabo una plantación de naranjo con su correspondiente sistema de riego por goteo.

El proyecto se ha realizado de acuerdo con la normativa legal vigente y contempla las siguientes obras e instalaciones:

- Nave-Almacén para cabezal de riego.
- Red de riego.
- Plantación de naranjos.

Por otra parte, el presente proyecto se redacta como proyecto fin de carrera para la obtención del título de Graduado en ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental, tal y como se contempla en el plan de estudios actualmente vigente.

3. NORMATIVA DE APLICACIÓN.

CTE DB SE.-Código Técnico de la Edificación. Seguridad Estructural.

CTE DB SE-AE.- Código Técnico de la Edificación. Seguridad Estructural. Acciones en la Edificación.

CTE DB SE-C.- Código Técnico de la Edificación. Seguridad Estructural. Cimientos.

CTE DB SE.A.- Código Técnico de la Edificación. Seguridad Estructural. Acero.

CTE DB SE.F.- Código Técnico de la Edificación. Seguridad Estructural. Fábrica.

CTE DB SI.- Código Técnico de la Edificación. Seguridad Estructural. Seguridad en caso de incendios.

NCSE-02.- Norma de Construcción Sismorresistente.

EHE-08.- Instrucción del hormigón Estructural.

EAE-11.- Instrucción del Acero Estructural.

3.1. Normativa de aplicación para determinar las acciones en la edificación.

3.1.1. Obligatoria.

CTE DB SE-AE.- Código Técnico de la Edificación. Seguridad Estructural.
Acciones en la Edificación.

3.1.2. Otras normativas vigentes.

NCSE-02.- Norma de Construcción Sismorresistente.

CTE DB SE-C.- Código Técnico de la Edificación. Seguridad Estructural.
Cimientos.

EHE-08.- Instrucción del hormigón Estructural.

ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL CTE DB SE-AE.

3.2. Clasificación de las acciones.

En el cálculo numérico de la estructura deben considerarse las acciones que resultan de la aplicación del DB SE-AE:

Acciones permanentes, acciones variables y acciones accidentales para determinar las acciones sobre el edificio proyectado y verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud de servicio establecidos en DB-SE.

Acciones permanentes:

Peso propio: elementos estructurales y resto de elementos constructivos como cerramientos, elementos separadores, tabiquerías, carpinterías, revestimientos, rellenos y equipo fijo.

Pretensado: DB SE-AE se remite a EHE.

Acciones del terreno: DB SE-AE se remite a DB SE-C.

Acciones variables:

- Sobrecargas de uso.
- Acciones térmicas.
- Nieve.

Acciones accidentales:

Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña, pero de gran importancia en caso de presentarse:

- Sismo: DB SE-AE se remite a NCSE-02.
- Incendio: DB SE AE se remite a DB-SI.
- Impacto.
- Explosión.



3.3. Abastecimiento de agua, vertido y depuración.

- Real Decreto legislativo 1/2001, de 20-JUL-01, del Ministerio de Medio Ambiente. – B.O.E. 24-JUL-01.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua, Orden del M.O.P.U.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- B.O.E. 23/09/1986, Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones Orden del Mº de Obras Públicas y Urbanismo. 15/09/1986.

- RD 9/2008 de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público hidráulico.

3.4. Ordenación del territorio, medio ambiente e impacto ambiental.

Real Decreto legislativo 1302/1986, de 22-JUN 86, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, B.O.E. 30-JUN-86.

Reglamento para la ejecución del real decreto anterior. Real Decreto 1131/1988, de 30-SEP-88, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, B.O.E. 5-OCT-88.

3.5. Redacción de proyectos y dirección de obra.

Real Decreto 462/1971 de 11-MAR-71, del Ministerio de Vivienda. B.O.E. 24-MAR-71.

3.6. Seguridad y Salud en el Trabajo.

Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo:

Real Decreto 485/1997, de 14-ABR-97 del Ministerio de Trabajo. B.O.E. 23-ABR-97.

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo:

Real Decreto 486/1997, de 14-ABR-97 del Ministerio de Trabajo. B.O.E. 23-ABR-97.

Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo:

Orden de 9-MAR-71, Ministerio de Trabajo. B.O.E. 16 y 17-MAR-71. Corrección errores: 6-ABR-71.

Prevención de riesgos laborales:

Ley 31/1995, de 8-NOV-95, de Jefatura del Estado. B.O.E. 10-NOV-95.

Reglamento de los servicios de prevención. Real Decreto 39/1997, de 17-ENE-97, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E. 31-ENE-97.

Modificación del reglamento de los servicios de prevención. Real Decreto 780/1998, de 30-ABR-98, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E. 1-MAY-98.

Manipulación de cargas. Real Decreto 487/1997, de 14-ABR-97, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E. 23-ABR-97.

Utilización de equipos de protección individual. Real Decreto 773/1997, de 30-MAY-97, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E. 12-JUN-97.

Utilización de equipos de trabajo. Real Decreto 1215/1997, de 18-JUL-97, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E. 7-AGO-97.

Modificación del Real Decreto 1215/1997 sobre utilización de equipos de trabajo. Real Decreto 2177/2004, de 12-NOV-04, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E. 13-NOV-04.

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Real Decreto 1627/1997, de 24-OCT-97 del Ministerio de la Presidencia. B.O.E. 25-OCT-97.

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Real Decreto 614/2001, de 8-JUN-01 del Ministerio de la Presidencia. B.O.E. 21-JUN-01.

Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. Ley 54/2003 de 12-DIC-03. B.O.E.: 13-DIC-03.

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. Real Decreto 286/2006, de 10-MAR-06, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E. 11-MAR-06. Corrección de errores: B.O.E. 14-MAR-06. Corrección de errores: B.O.E. 24-MAR-06.

Modificación del Real Decreto 39/1997 (reglamento servicios de prevención) y modificación del Real Decreto 1627/1997 (disposiciones mínimas seguridad y salud en obras de construcción). Real Decreto 604/2006, de 19 MAY-06, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. B.O.E. 29-MAY-06.

3.7. De carácter general:

Plan General Municipal de Ordenación Urbana de Murcia (P.G.O.U.).

Ley 1/2001, de 24 de abril, del suelo de la Región de Murcia.

Ley 13/2015, de 30 de marzo, de ordenación territorial y urbanística de la Región de Murcia.

Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Código Técnico de la Edificación. Real Decreto 314/2006, de 17 MAR-06, de Ministerio de Vivienda. B.O.E. 28-MAR-06. Entrada en Vigor al día siguiente de su publicación en el B.O.E.

Directriz Básica de Planificación de Protección Civil frente al Riesgo de Inundaciones (1994).

4. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA.

El proyecto se va a realizar como se ha expuesto anteriormente en el término territorial de la pedanía murciana de El Raal.

Según los planos de ordenación y según las normas subsidiarias del EXCMO. Ayuntamiento de Murcia, la finca objeto del proyecto se clasifica como “Suelo No Urbanizable Agrícola De Interés Productivo”, calificación que permite la realización de las obras que se pretende llevar a cabo para el desarrollo de la actividad agrícola.

Suelo	Derechos	Deberes
No Urbanizable Agrícola de Interés Productivo	Usar, disfrutar y disponer de sus terrenos, conforme a su naturaleza, para un aprovechamiento racional de los recursos.	<ul style="list-style-type: none">• Destinar el suelo y edificaciones a los usos agrícolas, forestales, ganaderos, cinegéticos, mineros u otros vinculados a la utilización racional de los recursos naturales.• En defecto de instrumentos de ordenación territorial o de protección específica, pueden autorizarse excepcionalmente, los usos, instalaciones y edificaciones que se consideren de interés público, así como los usos e instalaciones provisionales, previo informe favorable de la administración sectorial competente por razón de la materia.

Las condiciones generales de la edificación son las siguientes:

- Retranqueo de cualquier edificación al eje de los caminos vecinales será de 10 metros.

Las condiciones particulares de la edificación en explotaciones agropecuarias son las siguientes:

- Superficie mínima de la finca para la construcción de nave-almacén de aperos de labranza y obras auxiliares de 3 hectáreas.
- Retranqueo de edificaciones a todos los linderos para usos que no sean vivienda, un mínimo de 10 metros.
- Superficie máxima edificable para usos que no sean vivienda de 0,2 m²/m².
- Altura máxima (hasta cabeza de pilares) de edificaciones para usos que no sean vivienda de 7 metros.
- Número de plantas máximas: 2.

Las instalaciones proyectadas cumplen todas las condiciones expuestas anteriormente.

5. CARACTERÍSTICAS DE LA FINCA.

5.1. Situación y accesos.

La finca se sitúa en el Término Municipal de Murcia, concretamente en la pedanía de El Raal, a un kilómetro al oeste del municipio de Beniel.

Para acceder al terreno, se tomará la calle mayor de El Raal, y se tomará la vereda de los Garcías, una vereda perpendicular a la calle citada anteriormente que termina en

la orilla del río. El único acceso a la finca se encuentra justo antes de llegar al río, en el lado derecho del camino.

5.2. Topografía y superficies.

La finca posee una superficie de 10,2533 hectáreas, siendo la superficie cultivable de 9,2141 hectáreas.

La finca tiene una forma rectangular.

La orografía del terreno es muy regular, no hay apenas desnivel de un extremo a otro de la finca.

Aun así, de manera previa a la plantación, se realizará una nivelación del terreno, no dejando desnivel de un extremo a otro de la finca, por tanto, la cota en cualquier punto de la finca es de 31 metros.

Únicamente habrá una ligera pendiente en el camino para evitar encharcamiento del mismo en jornadas de lluvia.

5.3. Infraestructuras existentes en la finca.

La finca actualmente está compuesta por diversas parcelas que no presentan vallado ni un trazado de caminos uniforme.

La finca contiene en su interior un centro de transformación, lo que permite el suministro en baja tensión por parte de la compañía suministradora.

También se cuenta en la finca con un embalse, el cual usaban los antiguos propietarios de las parcelas como reservorio de agua para el regadío.

Toda la infraestructura que falta es la que tratamos a lo largo de este proyecto.

5.4. Climatología.

Se disponen datos climatológicos de la Estación Agroclimática de Beniel, situada a menos de 2 kilómetros (en línea recta) de la finca, en el Brazal de los Álamos, siendo la más cercana y pudiendo reconocerse como muy similares las condiciones climáticas.

Los datos expuestos en el presente proyecto son proporcionados por el Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (IMIDA) y mostrados en el Anejo N° II.

No obstante, se exponen a continuación los siguientes datos climáticos medios del periodo de estudio:

- Tª media, máxima y mínima.
- Humedad Relativa.
- Velocidad del viento.
- Radiación media.
- Horas de sol.
- Precipitación total.

AÑO	T^a	T^a	T^a	Humedad	Velocidad	Radiación	Horas	Precipitación
MEDIO	media	máx	min	Relativa	del viento	media	de sol	total (mm)
2000-2018	(°C)	(°C)	(°C)	(%)		(W/m²)	(h/día)	
Enero	9,96	15,05	4,68	68,81	1,044	103,516	6,63	26,087
Febrero	10,75	15,56	6,49	66,31	1,112	136,718	7,94	14,303
Marzo	13,39	19,21	8,19	64,37	1,259	180,039	8,75	31,772
Abril	15,83	20,09	12,07	64,64	1,295	237,053	10,37	33,083
Mayo	19,25	23,90	14,68	61,28	1,391	282,061	11,34	16,524
Junio	23,68	27,79	19,61	58,56	1,532	310,662	12,05	10,655
Julio	26,31	29,37	23,45	61,47	1,551	303,884	11,92	1,087
Agosto	23,03	29,35	23,59	64,49	1,424	264,309	11,13	9,896
Septiembre	23,03	26,38	19,53	67,67	1,199	207,126	9,79	31,703
Octubre	18,99	23,06	14,28	71,82	0,985	153,269	8,44	23,502
Noviembre	13,39	18,24	8,48	70,16	0,972	108,487	6,87	37,106
Diciembre	10,27	15,21	5,95	71,6	0,963	87,908	6,09	38,966

De la evaluación conjunta de todos los Índices Climáticos se clasifica el Término Municipal de Murcia como clima “Mediterráneo seco”.

Este Clima presenta las siguientes características generales:

- Temperaturas elevadas durante todo el año, en torno a los 30°C en verano y 10°C en invierno.
- Precipitaciones escasas.
- Clima característico del sureste español.

5.5. El Suelo.

El suelo de la finca presenta una textura FRANCO-LIMOSA. Dispone de unas buenas condiciones para establecer el cultivo, y a pesar de que no presenta materia orgánica en grandes proporciones, esta se puede incorporar en forma de estiércol periódicamente, o con adiciones puntuales de gránulos.

En el Anejo N° III se puede observar el análisis detallado de las cualidades del suelo.

5.6. El Agua de Riego.

El agua es suministrada por la sociedad cooperativa de la Junta de Hacendados, y la finca dispone de un turno de la tanda mensual del agua para abastecerse de agua almacenándola en el embalse, como hacían los antiguos propietarios.

Los análisis revelan unas condiciones aceptables para el naranjo.

En el Anejo N° IV se observan de manera detallada las comprobaciones del agua de riego que la han diagnosticado como apta para el cultivo.

6. INFRAESTRUCTURAS PROYECTADAS.

Entre las actuaciones a realizar y englobadas en el presente proyecto se encuentra la realización de la red de riego completa, y de una pequeña nave-almacén, que albergará el cabezal de riego y los distintos aperos para el manejo del cultivo.

6.1. Red de Riego.

El sistema de riego proyectado corresponde a riego por goteo, siendo el más eficiente para el cultivo.

En los anejos N° VI y N° VII se describe el sistema de riego proyectado. En ellos se muestran las características hidráulicas que definen la instalación y la distribución de agua por la finca.

El área de riego se ha dividido en 3 sectores de riego, divididos en función de la morfología y orientación de la finca, con el fin de optimizar el consumo de agua y electricidad y por lo tanto reducir los impactos económicos.

En los planos adjuntos se observa la estructuración de la red de riego, quedando reflejada la ubicación de cada sector junto a las subunidades que lo constituyen.

El sistema de riego de la finca está compuesto por:

- Tubería Primaria de PE-80 PN-6, con un diámetro nominal de 140 mm.
- Sector 1:
 - Consta de dos parcelas, cada una de las cuales tiene su terciaria independiente.
 - Terciarias de PE-40 PN-4 con diámetros nominales de 90 mm y 110 mm.
 - Laterales portagoteros de PE-40 PN-4 con diámetros nominales de 20 mm y 25 mm.
- Sector 2:
 - Consta de dos parcelas, cada una de las cuales tiene su terciaria independiente.
 - Terciarias de PE-40 PN-4 con diámetro nominal de 110 mm.

- Laterales portagoteros de PE-40 PN-4 con diámetros nominales de 20 mm y 16 mm.
- Sector 3:
 - Consta de una parcela, pero se riega con dos terciarias independientes.
 - Terciarias de PE-40 PN-4 con diámetros nominales de 90 mm y 110 mm.
 - Laterales portagoteros de PE-40 PN-4 con diámetros nominales de 20 mm y 16 mm.

6.2. Cabezal de riego.

Imprescindible en todo cultivo para el manejo óptimo del riego, desempeñando las siguientes funciones:

- Controlar y regular el sistema de riego.
- Suministrar la presión necesaria.
- Filtrar el agua de riego.
- Incorporar a la red elementos fertilizantes.
- Programar y automatizar el equipo de bombeo, el llenado de la balsa y los riegos.
- Contabilizar el agua de riego.

Se pueden distinguir los siguientes componentes en un cabezal de riego:

- Equipo de bombeo: Consta de una bomba que aporta el caudal de agua a la presión requerida por el sistema de riego, gracias a un variador de frecuencia.

- Equipo de filtrado: Consta de un filtro de malla autofiltrante. Su función será acondicionar el agua para que no se produzcan obstrucciones en los emisores debidas a elementos sólidos que pueden ir suspendidos en el agua de riego.
- Equipo de inyección de fertilizantes: Este sistema se encarga del aporte de fertilizantes al agua de riego.
- Equipo de control: Compuesto por un programador de riego que controla desde la apertura de electroválvulas y la conexión de las bombas hasta el control de la inyección de fertilizantes, pH y conductividad eléctrica del agua de riego, etc.

6.2.1. Equipo de bombeo.

La bomba escogida será horizontal, pues este tipo de bombas se emplean para suministrar elevados caudales y bajas presiones. Son las bombas más usuales que se instalan en los cabezales de riego.

El motor a su vez tendrá instalado un variador de frecuencia, que es un sistema para el control de la velocidad rotacional de un motor de corriente alterna (AC) por medio del control de la frecuencia de alimentación suministrada al motor de la electrobomba. Es decir, un variador de frecuencia es un caso especial de un variador de velocidad.

Se instalará una bomba de 7,3 CV, siendo los caudales necesarios para cada uno de los sectores de:

- Sector 1: 39,576 m³/h.
- Sector 2: 41,16 m³/h.
- Sector 3: 36,6 m³/h.

6.2.2. Equipo de filtrado.

El sistema de filtrado estará compuesto por un filtro autofiltrante de malla, y tres filtros de malla no autolimpiables para los depósitos de fertilizantes.

6.2.3. Equipo de fertirrigación.

El sistema de fertirrigación consta de tres depósitos, dos de ellos tiene un volumen de 5000 litros, que contienen en uno fertilizante inorgánico y en el otro, materia orgánica, y otro depósito de 1000 litros donde se encuentra el ácido nítrico para impedir que haya obstrucciones en la red de riego.

6.3. Instalación eléctrica.

La finca dispone de un transformador, que manda la electricidad hasta el cuadro general de distribución, ubicado en el interior de la nave-almacén de aperos.

Es desde aquí donde saldrán dos líneas:

- Una línea monofásica para el alumbrado del interior del almacén, y para poder colocar 4 tomas de luz dentro del almacén.
- Una línea trifásica que hará llegar la energía eléctrica a la bomba, a las bombas inyectoras y a los agitadores.

7. MEMORIA AMBIENTAL.

La memoria ambiental no se llevará a cabo en el presente proyecto, por no ser objeto de este, pero si se citarán los rasgos principales. Para la puesta en marcha del proyecto será necesaria su realización.

En consonancia con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, debido a las características de la explotación, no se somete dicho proyecto a Evaluación de impacto ambiental, ya que los umbrales establecidos no son sobrepasados.

Sin embargo, se deberá someter a Evaluación de impacto ambiental simplificada, al estar incluido en el anexo II, grupo 1, c:

“Proyectos de gestión de los recursos hídricos para agricultura, con inclusión de proyectos de riego y avenamiento de terrenos cuando afecta a una superficie superior a 10 ha (incluidos proyectos de consolidación y mejora de regadíos).”

Por lo tanto, se deberá realizar una Evaluación de impacto ambiental simplificada provocada por la construcción del cabezal y la red de riego.

La sección número 2 del capítulo II regula la evaluación de impacto ambiental simplificada, a la que se someterán los proyectos comprendidos en el anexo II, y los proyectos que no estando incluidos en el anexo I ni en el anexo II puedan afectar directa o indirectamente a los espacios Red Natura 2000.

Trámite esencial de este procedimiento, como en los restantes es el de consultas, que obligatoriamente deberán efectuarse a las administraciones afectadas, y como novedad, también obligatoriamente se consultará a las personas interesadas.

El órgano ambiental, teniendo en cuenta el resultado de las consultas realizadas, resolverá mediante la emisión del informe de impacto ambiental, que deberá publicarse cuando el

órgano ambiental determine que el proyecto no debe someterse al procedimiento ordinario de evaluación de impacto ambiental.

En el presente proyecto, se pueden señalar una serie de justificaciones, como son:

- El área susceptible de valoración no está incluida dentro de los límites de ninguna figura de protección legal.
- No existen especies vegetales de especial protección, así como hábitats de interés.
- Se puede concluir que la fauna susceptible de utilizar el área de estudio, es común, sin especies de especial interés de conservación.

La pequeña envergadura del proyecto hace prever que los impactos producidos serán de pequeña importancia. Solo existe un impacto de interés, el cual pasamos a describir a continuación: El impacto producido en la economía durante la fase de explotación que producirá unos rendimientos económicos que se extienden a lo largo de todo el periodo de explotación de la finca, cesando en el momento de su futuro abandono. Este impacto tiene una influencia positiva.

8. PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO.

Una vez concedida la licencia de obra y las autorizaciones pertinentes, por parte del organismo competente para tal efecto, se concluye que pueden comenzar las obras.

El calendario de ejecución del proyecto ha sido elaborado mediante los métodos PERT y GANTT utilizando el software “GanttProject”.

El inicio de la ejecución del proyecto está previsto para el día 23 de septiembre de 2019, y se prevé finalizar el mismo a finales de enero de 2020.

La programación en detalle y el calendario de ejecución se muestran en el anexo N°XI.

Las actividades a desarrollar son las siguientes:

- Talado del arbolado existente.
- Destoconado del arbolado existente.
- Desbroce.
- Nivelación del terreno.
- Compactación del terreno.
- Zanjas para cimentación.
- Cimentación.
- Estructura metálica.
- Cerramientos.
- Instalación hidráulica.
- Instalación eléctrica.
- Laboreo del terreno de cultivo.
- Zanja para tubería primaria.
- Creación de camino.
- Instalación de riego.
- Plantación del arbolado.

9. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

La necesidad de este estudio es establecer la normativa de seguridad e higiene necesaria para el desarrollo de las obras a realizar.

Se adjunta como anexo XII a la memoria.

10. RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO.

Movimiento de tierras	79.526,64 €
Nave para cabezal	27.774,34 €
Explotación agrícola	87.643,34 €
Sistema Eléctrico	3.012,62 €
Estudio Básico Seguridad y Salud	2.693,75 €
Presupuesto de ejecución Material	200.650,69 €
13% de Gastos Generales	26.084,59 €
6% de Beneficio Industrial	12.039,04
SUMA	238.774,32 €
21% IVA	50.142,61 €
Presupuesto de ejecución por contrata	288.916,93 €

El Raal (Murcia), Junio 2019

El alumno.

José Manuel Cánovas Lorca



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

“PROYECTO DE
TRANSFORMACIÓN DE
RIEGO EN UNA FINCA
SITUADA EN LA
PEDANÍA DE EL RAAL
(MURCIA).”

ANEJO N°1
JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. NORMAS URBANÍSTICAS	2
2.1. Calificación del suelo	2
2.2. Condiciones de la edificación.....	2
3. JUSTIFICACIÓN.....	3



1. INTRODUCCIÓN.

En este anejo se pretende justificar la realización de las obras objeto del proyecto, según lo dispuesto en las Normas Subsidiarias del T.M. de Murcia, Normas Urbanísticas Del Plan General De Murcia, Documento Adaptado al Decreto Legislativo 1/2005, donde se encuentran todos los parámetros objeto de la ley de suelo.

2. NORMAS URBANÍSTICAS.

Como anteriormente se ha mencionado, las construcciones se autorizarán conforme a lo dispuesto en las citadas normas, las cuales quedan descritas en los siguientes apartados:

2.1. Calificación del suelo.

Según los planos de ordenación, la finca se clasifica como suelo agrícola no urbanizable y cuyas características se definen a continuación:

En el Título 7 de las citadas normas se describen las categorías de suelo no urbanizable:

- Suelo Inadecuado para el desarrollo urbano: Rincones y Cabecera del Segura (NR), Huertas Perimetrales (NP), Huerta Este (NE), Agrícola de Interés Productivo (NB).
- Suelo Protegido por el Plan General: Agrícola de Interés Productivo con Regadíos del Tránsito (NB1), Agrícola de Interés Paisajístico (NJ), Protección de la Naturaleza y Usos Forestales (NF).
- Suelo de Protección Específica: Protección de la Naturaleza y Usos Forestales (espacios ordenados por planes de protección aprobados por el Gobierno Regional).

En el suelo No Urbanizable Agrícola de Interés Productivo (NB) se autorizan las siguientes actuaciones, según el Artículo 7.7.2.

- Almacenes e instalaciones ligadas a la actividad productiva del medio.

2.2. Condiciones de la Edificación.

- Superficie máxima Construida: 100 m²/ha.
- Altura máxima: 5 metros.
- Retranqueo mínimo a lindero: 10 metros.

3. JUSTIFICACIÓN.

<i>Normativa urbanística</i>	<i>Planeamiento</i>	<i>Proyecto</i>
<i>Superficie máxima construida</i>	1000 m2	140 m2
<i>Altura máxima</i>	5 metros	4 metros
<i>Retranqueo mínimo</i>	10 metros	45 metros





UNIVERSITAS
Miguel Hernández

“PROYECTO DE
TRANSFORMACIÓN DE
RIEGO EN UNA FINCA
SITUADA EN LA
PEDANÍA DE EL RAAL
(MURCIA).”

ANEJO N°2
ESTUDIO CLIMÁTICO

ÍNDICE

1. SITUACIÓN.....	2
2. DESCRIPCIÓN TOPOGRÁFICA.....	2
3. CLIMATOLOGÍA.....	2
3.1. Temperatura media anual.....	3
3.2. Precipitación media anual.....	3
3.3. Heladas.....	4
4. ÍNDICES CLIMATOLÓGICOS.....	4
4.1. Unesco-Fao.....	4
4.2. Índice de Martonne.....	4
4.3. Índice de Lang.....	5
4.4. Índice de Dantin-Revenga.....	5
5. CONCLUSIONES.....	5



1. SITUACIÓN.

La Huerta de Murcia es una comarca situada en el interior de la provincia de Murcia y estructurada dentro de la llanura fluvial del río Segura.

2. DESCRIPCIÓN TOPOGRÁFICA.

Desde el punto de vista topográfico, El Raal presenta unas cotas medias en torno a los 31 m, siendo todo el territorio de la pedanía prácticamente llano.

Las superficies de las parcelas están comprendidas entre algunas que no alcanzan la hectárea, y otras que superan la hectárea por poco, es una zona en la cual el territorio está muy repartido, predominando así las fincas de pequeño tamaño.

3. CLIMATOLOGÍA.

Los valores de las temperaturas y de las precipitaciones pueden ser factores limitantes para el desarrollo del cultivo de numerosas especies vegetales, por lo que es imprescindible una buena caracterización climática de la comarca, para realizar la planificación de cultivos de nuestra explotación.

Se disponen datos climatológicos de la Estación Agroclimática de Beniel, Término Municipal limítrofe al de Murcia, y también limítrofe con la pedanía de El Raal, situado aproximadamente a 2 kilómetros de la finca, por lo que se consideran unas condiciones climáticas similares. Los datos expuestos en este proyecto técnico son proporcionados por el Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (IMIDA).

Los valores utilizados son una media de los datos recopilados por dicha estación en los últimos 18 años, por lo que la fidelidad de los resultados es altamente significativa.

En este apartado se procederá a analizar tres aspectos del clima: la temperatura, la pluviometría y el régimen de heladas, con cuyos datos terminaremos definiendo el clima según diversos autores.

3.1. Temperatura media anual.

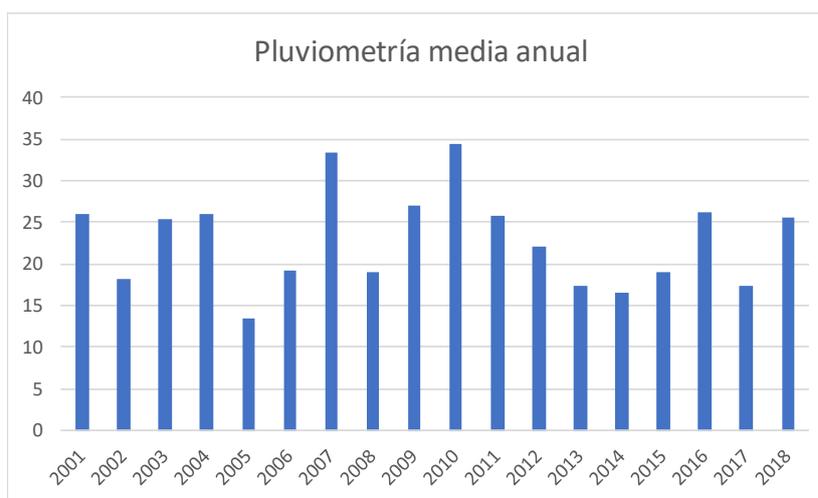
Mes/Año	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Media
Enero	10,66	9,56	9,71	11,74	7,72	8,19	9,64	10,17	9,55	9,31	9,48	9,19	10,94	11,75	9,21	12,05	9,11	11,35	9,96
Febrero	11,23	11,29	10,45	10,38	8,33	9,74	13,10	11,23	9,59	10,30	10,83	7,63	10,95	12,45	11,00	12,67	12,20	10,15	10,75
Marzo	16,81	13,57	12,88	12,66	12,17	15,10	13,22	14,44	11,93	11,54	12,62	11,80	13,72	13,58	13,47	13,46	14,01	14,13	13,40
Abril	16,55	15,17	15,47	14,29	15,77	17,03	14,79	16,38	14,76	14,96	16,59	15,71	15,29	18,46	15,95	16,16	15,39	16,27	15,83
Mayo	19,05	18,56	19,14	17,31	19,54	19,95	20,95	18,48	19,58	18,42	19,83	20,16	18,25	18,81	20,71	18,78	19,87	19,16	19,25
Junio	24,36	23,33	25,26	23,89	24,38	22,45	23,71	22,43	24,90	22,37	23,27	25,27	21,88	23,10	23,45	23,72	25,22	23,24	23,68
Julio	25,59	25,33	27,14	25,23	26,29	26,73	25,46	26,05	27,14	26,59	26,40	25,60	25,16	25,82	27,93	25,87	26,48	27,02	26,21
Agosto	26,53	25,28	27,44	26,92	25,20	25,32	25,67	26,44	26,12	26,53	26,89	27,70	25,31	26,57	27,24	25,41	26,12	26,83	26,31
Septiembre	22,98	22,95	23,27	23,81	21,85	22,88	22,08	23,13	21,99	22,89	23,63	22,68	22,99	24,44	22,40	23,59	22,82	24,14	23,03
Octubre	19,61	18,84	18,17	19,06	18,43	19,64	17,63	18,42	19,87	17,67	18,71	18,43	20,90	19,84	19,12	19,75	19,52	18,15	18,99
Noviembre	12,08	14,77	14,04	11,88	12,59	14,00	11,61	11,50	15,05	12,82	14,52	13,76	13,47	14,36	14,50	13,67	13,04	13,35	13,39
Diciembre	8,60	12,07	10,18	10,75	8,93	9,85	10,61	9,40	10,60	8,59	10,98	10,45	9,65	10,20	11,25	11,42	10,10	11,30	10,27
Media	17,84	17,56	17,76	17,33	16,77	17,57	17,37	17,34	17,59	16,83	17,81	17,37	17,38	18,28	18,02	18,05	17,82	17,92	17,59

Con los datos de la tabla podemos deducir que los meses de mayor temperatura media mensual corresponden a los meses de Julio y Agosto, mientras que el más frío es Enero.

Esta diferencia tan significativa entre dichos meses, en torno a 20°C, nos informa del grado de continentalidad tan elevado que posee el lugar, frente a su relativa cercanía al mar, que es de unos 43 km.

3.2. Precipitación media anual.

Mes/Año	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Media
Enero	26,00	17,80	23,00	4,60	5,80	40,80	56,20	5,80	33,20	66,80	8,60	12,93	4,82	10,45	15,60	11,37	66,79	59,00	26,09
Febrero	15,00	0,80	25,60	20,80	27,00	9,40	7,60	28,40	7,60	29,80	12,20	7,27	21,11	2,41	16,20	2,64	2,84	20,78	14,30
Marzo	2,00	36,00	7,20	41,00	6,80	0,60	32,20	0,40	79,80	50,00	96,60	46,06	24,52	1,21	51,20	25,98	55,83	14,50	31,77
Abril	20,80	56,40	31,40	110,60	16,00	33,60	110,29	6,40	17,00	14,60	39,00	24,24	64,12	13,20	5,40	17,66	8,12	6,66	33,08
Mayo	11,40	36,80	46,20	26,40	1,80	47,00	9,80	49,40	7,60	23,20	6,20	0,61	12,46	1,60	5,20	11,77	0,00	0,00	16,52
Junio	11,40	4,20	4,00	7,40	0,00	2,80	0,40	17,40	0,60	76,00	4,04	1,62	2,01	22,40	8,00	3,05	0,59	25,88	10,66
Julio	0,00	3,80	0,00	1,00	0,20	0,00	0,00	9,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	2,16	0,00	1,09
Agosto	0,00	18,20	2,60	0,00	5,00	0,60	26,60	0,00	1,40	47,40	0,40	1,82	35,98	1,00	4,80	1,62	27,44	3,26	9,90
Septiembre	54,60	5,00	3,00	1,80	43,40	14,20	61,00	21,60	83,00	9,80	12,32	65,93	7,64	50,80	77,75	1,62	22,93	34,27	31,70
Octubre	11,20	6,00	66,80	9,60	9,40	3,60	76,60	40,80	11,40	25,40	11,11	41,21	0,60	8,00	9,14	29,44	12,55	50,19	23,50
Noviembre	62,00	15,80	39,00	11,80	36,00	41,20	8,40	41,20	2,40	52,40	106,46	62,91	3,62	50,00	27,81	15,63	7,64	83,64	37,11
Diciembre	97,20	18,60	55,40	76,40	10,20	36,20	12,60	7,00	79,80	18,60	12,52	1,21	30,75	37,00	3,86	193,86	0,59	9,59	38,97
Media	25,97	18,28	25,35	25,95	13,47	19,17	33,47	18,98	26,98	34,50	25,79	22,15	17,30	16,51	19,00	26,22	17,29	25,65	22,89



Se puede observar la concentración de la pluviometría en las estaciones de primavera y otoño, que son cerca del 70% de las precipitaciones anuales.

3.3. Heladas.

En el clima de la comarca, las heladas no son frecuentes, por lo que los cítricos, normalmente no van a tener problema para su desarrollo, ya que es un cultivo muy bien adaptado a las exigencias climáticas que se presentan en esta zona.

4. ÍNDICES CLIMATOLÓGICOS.

Se mostrará a continuación la clasificación en la que se incluye el clima de la zona en cuestión, para lo que se realizarán una serie de criterios para poder darle una mayor universalidad a la clasificación:

4.1. Unesco-Fao.

GRUPO	TEMPERATURA MEDIA	CLIMA
1	$T^a > 15^{\circ}\text{C}$	Clima cálido
	$15^{\circ}\text{C} > T^a > 10^{\circ}\text{C}$	Clima templado-cálido
	$10^{\circ}\text{C} > T^a > 0^{\circ}\text{C}$	Clima templado-medio
2	$0^{\circ}\text{C} > T^a > -5^{\circ}\text{C}$	Clima templado-frío
	$T^a < -5^{\circ}\text{C}$	Clima frío
3	T^a media para todos los meses inferiores a 0°C	Clima glacial

Según la tabla, y con arreglo a los datos incluidos en el presente anejo de temperaturas, podemos clasificar el clima del lugar como Clima Cálido, ya que la temperatura media anual de los 18 años establece una media de $17,59^{\circ}\text{C}$.

4.2. Índice de Martonne.

Este índice tiene en cuenta dos parámetros, uno es la precipitación anual, expresada en mm (P) y otro la temperatura media anual en $^{\circ}\text{C}$ (T).

A partir de dichos valores podemos conocer el índice de Martonne a través de la siguiente fórmula:

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

$$I_M = 14,934$$

Una vez conozcamos dicho valor, lo interpretaremos utilizando la siguiente tabla:

ÍNDICE DE MARTONNE	ZONA CLIMÁTICA
$0 < I_M < 5$	Regiones Desérticas
$5 < I_M < 10$	Regiones Semidesérticas
$10 < I_M < 20$	Estepas y países secos mediterráneos
$20 < I_M < 30$	Regiones del olivo y los cereales
$30 < I_M < 40$	Regiones subhúmedas, prados y bosques
$40 < I_M$	Regiones húmedas y muy húmedas

Con dicho valor consultaremos la tabla anterior, con lo que observamos que se corresponde a una zona de Estepas y Países Secos Mediterráneos.

4.3. Índice de Lang.

Este índice utiliza los mismos parámetros que necesitamos para el índice de Martonne, pero la expresión utilizada para relacionarlos es la siguiente:

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

$$I_L = 17,618$$

La tabla utilizada para la calificación es la siguiente:

ÍNDICE DE LANG	ZONA CLIMÁTICA
$0 < I_M < 20$	Zona Desértica
$20 < I_M < 40$	Zona Árida
$40 < I_M < 60$	Zona húmeda de Estepa y Sabana
$60 < I_M < 100$	Zona húmeda de Bosques Claros
$100 < I_M < 160$	Zona húmeda de Bosques Densos
$160 < I_M$	Zona hiperhúmeda de Prados y Tundras

Este valor lo podemos traducir según la tabla anterior en un clima de una Zona Desértica.

4.4. Índice de Dantin-Revenga.

También utiliza los mismos parámetros que Martonne y Lang, pero usando la siguiente fórmula para su cálculo:

$$I_{DR} = 100 \times \frac{T}{P}$$

$$I_{DR} = 5,676$$

La tabla en este caso sería:

ÍNDICE DE DANTIN-REVENGA	ZONA CLIMÁTICA
$1 < I_M < 2$	Zona Húmeda
$2 < I_M < 3$	Zona Semiárida
$3 < I_M < 6$	Zona Árida
$6 < I_M$	Zona Subdesértica

Con ello, concluimos que el lugar se corresponde con la Zona Árida.

5. CONCLUSIONES.

De la evaluación conjunta de todos los índices climáticos se clasifica el Término Municipal de El Raal como clima Mediterráneo Árido.



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

“PROYECTO DE
TRANSFORMACIÓN DE
RIEGO EN UNA FINCA
SITUADA EN LA
PEDANÍA DE EL RAAL
(MURCIA).”

ANEJO N°3
ANÁLISIS DE SUELO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. RESULTADOS ANALÍTICOS	2
2.1. Propiedades físicas del suelo	3
2.2. Propiedades físico-químicas	3
2.3. Propiedades químicas	4
3. RESULTADOS Y CONCLUSIONES.....	4



1. INTRODUCCIÓN.

La finalidad del presente proyecto estudio es obtener la suficiente información de las características agronómicas del suelo.

El siguiente análisis es proporcionado por la Junta de Hacendados de la Huerta de Murcia, y se basa en estudios realizados en el Término Municipal de Murcia, donde se emplaza la finca.

2. RESULTADOS ANALÍTICOS.

Atendiendo a la clasificación de suelos U.S.D.A. se deduce que la textura es FRANCO-LIMOSA.

Resultados analíticos:

ANÁLISIS FÍSICO	
% ARENA	22,55
% LIMO	67,50
% ARCILLA	9,95

ANÁLISIS FISCOQUÍMICO		ANÁLISIS QUÍMICO	
DETERMINACIONES	VALORES	DETERMINACIONES	VALORES
Ph (Suspensión 1:2,5)	7.09	M.O. Total (%)	1.71
Cond. Eléctrica 1:2 (mS/cm)	>6	N Total (%)	0.0888
Na asimilable (meq/l)	26.6	C orgánico Total (%)	0.992
K asimilable (ppm)	425	Relación C/N	11.17
Ca asimilable (ppm)	23200	P asimilable (ppm)	26.7
Mg asimilable (ppm)	734	Carbonatos totales (meq/l)	0.4
		Caliza activa (%)	18
		Sulfatos (meq/l)	40.5
		Fe asimilable (ppm)	0.611
		Mn asimilable (ppm)	0.412
		Cu asimilable (ppm)	0.21
		Zn asimilable (ppm)	0.252
		B asimilable (ppm)	5.62

2.1. Propiedades físicas de la parcela.

Las propiedades físicas de un suelo dependen de la textura del mismo. En este caso en concreto, y atendiendo a la clasificación de suelos U.S.D.A., la textura es FRANCO-LIMOSA. Las propiedades físicas asociadas a este suelo se exponen en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICAS	EVALUACIÓN
Permeabilidad	Media
Compacidad	Media
Superficie específica	Media
Inercia térmica	Media
Capacidad de enraizamiento	Media
Capacidad de almacenamiento de nutrientes	Media
Capacidad de almacenamiento de agua	Media
Dificultad de laboreo	Media

2.2. Propiedades Físico-Químicas.

En este apartado se evalúan los parámetros físico-químicos del suelo de la finca.

Entre las características que se pueden evaluar, calificadas como propiedades físico químicas del suelo, se encuentra el ph de la solución del suelo, la conductividad eléctrica y la capacidad de intercambio catiónico.

A continuación se muestra la evaluación de los parámetros físico-químicos del suelo de la finca del proyecto:

PARÁMETROS	EVALUACIÓN
Ph	Neutro
Conductividad eléctrica	Baja
Capacidad de intercambio catiónico	Media

2.3. Propiedades Químicas.

De todos los factores que determinan la fertilidad de un suelo, quizás sean los factores químicos los que tienen una mayor importancia. El suelo actúa como reserva de nutrientes y éste condiciona el crecimiento y el desarrollo de las plantas cultivadas. Por este motivo, se deberá tener en cuenta la evaluación de los niveles en el suelo, de todos los nutrientes necesarios para los cultivos.

PARÁMETRO	EVALUACIÓN
Materia Orgánica oxidable	Bajo
Nitrógeno total	Bajo
Fósforo asimilable	Medio
Carbonatos totales	Fuertemente calizo
Caliza activa	Poder clorosante elevado
Cloruros	Bajo
Sulfatos	Medio
Hierro asimilable	Medio
Manganeso asimilable	Medio
Cobre asimilable	Medio
Zinc asimilable	Bajo

3. RESULTADOS Y CONCLUSIONES.

Tras haber detallado y evaluado en los apartados anteriores, todos los factores que determinan la fertilidad de un suelo se llegan a las siguientes conclusiones sobre la finca objeto de este proyecto.

- De la evaluación conjunta de todos los factores limitantes de la fertilidad del suelo más difícilmente modificables como son la textura, la salinidad y la caliza activa deducimos que su aptitud para los cultivos es alta.
- Los niveles de materia orgánica en los suelos de la finca son bajos, por lo que sería conveniente, el aporte de estiércol u otra clase de materia orgánica.
- El pH de la solución del suelo es elevado, con el consiguiente riesgo de bloqueo e inmovilización de gran parte de los nutrientes. Este suceso está directamente relacionado con la cantidad de caliza activa presente en los suelos. En este caso, el valor de caliza activa es alto.
- El suelo no presenta problemas frente a la conductividad eléctrica ni la salinidad, pues las concentraciones de iones perjudiciales como puede ser el sodio, cloruros o sulfatos, no son preocupantes.
- Las concentraciones de microelementos no son elevadas, excepto el manganeso que presenta niveles altos. Se recomienda el aporte de estos elementos a las plantas vía, preferentemente, con finalidad de que los cultivos no lleguen a presentar deficiencias. La presencia de caliza activa y valores elevados de pH, pueden acentuar las carencias de estos nutrientes.



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

“PROYECTO DE
TRANSFORMACIÓN DE
RIEGO EN UNA FINCA
SITUADA EN LA
PEDANÍA DE EL RAAL
(MURCIA).”

ANEJO N°4
ANÁLISIS DE AGUA

ÍNDICE

1. ANÁLISIS DE AGUA.....	2
2. NIVELES.....	2
3. TOXICIDAD POR BORO.....	2
4. CONTAMINACIÓN POR NITRÓGENO.....	3
5. ÍNDICES.....	3
6. RECOMENDACIONES PARA EL ABONADO.....	3
7. CONSIDERACIONES FINALES.....	4



1. ANÁLISIS DE AGUA.

Para la determinación de la calidad del agua para riego, se dispone de un análisis de agua de agua de la finca.

PARÁMETROS

	mg/l	meq/l
pH	7,53	
Conductividad a 25°C	2,73 (mS/cm)	
Nitrato	30,6	0,494
Fosfatos	3,19	0,0329
Potasio	36,5	0,934
Boro	0,6	0,0555
Calcio	160	8
Magnesio	94	7,74
Cloruros	441	12,4
Sodio	337	14,7
Bicarbonatos	345	5,66
Sulfatos	673	14
Sales Solubles	2,12 g/l	

2. NIVELES.

NIVELES	
pH	Normal
Conductividad a 25°C	Alto
Sales Solubles	Muy alto
Sodio	Alto
Potasio	Alto
Calcio	Alto
Magnesio	Alto
Cloruros	Alto
Sulfatos	Alto
Carbonatos	Normal
Bicarbonatos	Normal
Boro	Normal

3. TOXICIDAD POR BORO.

El nivel de este micronutriente es normal. Este microelemento resulta perjudicial por su acumulación en ciertos cultivos. Sin embargo, otros cultivos son exigentes en Boro, como, por ejemplo, las crucíferas, y pueden llegar a necesitar aportes extras de este micronutriente. Las solanáceas serían un ejemplo de cultivos tolerantes a altos niveles de este microelemento.

4. CONTAMINACIÓN POR NITRÓGENO.

Debido a su procedencia, un agua de riego puede tener cierta concentración de nitrógeno. Para el caso de pozo, esto supone que esta agua tiene aportes de aguas superficiales, drenajes, que en la mayoría de los casos empeoran su calidad.

Para esta agua, la calidad de nitrógeno es baja.

5. ÍNDICES.

La utilización de estos parámetros en la evaluación de un agua de riego se debe, en algunos de los índices utilizados, al efecto contrapuestos que tienen algunas sales que pueden mejorar o empeorar la calidad de un agua. Son de utilidad estos índices para la comparación de aguas, sobre todo si su contenido en sales es muy parecido. Los índices utilizados son los siguientes, así como sus niveles:

ÍNDICE	VALOR	CALIFICACIÓN
S.A.R. (Relación de adsorción de Sodio)	5,22	Bajo
S.A.R. Ajustado	12,16	Medio
pH corregido	7,07	
C.S.R. (Carbonato Sódico Residual)	-10,09	Aceptable
DUREZA (° franceses)	78,77	Muy Dura
ÍNDICE DE SCOTT	4,46	Calidad Media
ALCALINIDAD A ELIMINAR	2,71	

6. RECOMENDACIONES PARA EL ABONADO.

Si esta agua se fuera a utilizar para riego se deberá tener en cuenta los portes que realiza, para realizar un plan de abonado, a la vez que se utilizarán los datos del análisis de suelo, así como las necesidades del cultivo a fertilizar. Basándose en la generalidad de los suelos de la zona y para un cultivo sin determinar, se presenta el siguiente cuadro resumen, que puede ser útil para obtener una fertilización controlada.

NUTRIENTE	APORTES AGUA DE RIEGO	CANTIDAD APORTADA POR 1000 m ³ DE RIEGO	APORTES DEL SUELO	APLICACIÓN EN FERTILIZACIÓN
Nitrógeno	Si	7,6 kg N	Si	Si
Fósforo	Si	2,3 kg P ₂ O ₅	Si	Si
Potasio	Si	43,8 kg K ₂ O	Si	Si
Calcio	Si	223,5 kg CaO	Si	No
Magnesio	Si	156,4 kg MgO	Si	No
Boro	Si	0,6 kg de B	Si	Depende del cultivo

7. CONSIDERACIONES FINALES.

Para determinar la calidad de esta agua para riego, tendremos en cuenta los valores del Índice de Scott y de la Conductividad Eléctrica (C.E.).

- Si el índice de Scott es superior a 8 y la C.E. es menos de 2, se considerará que el agua es de Buena Calidad.
- Si el índice de Scott es menor de 6 y la C.E. es mayor de 3, se considerará que el agua es de Mala Calidad.
- En cualquier otro caso se considerará que el agua es de Calidad Media.

En este caso el Índice de Scott tiene un valor de 4,46 y el valor de la Conductividad Eléctrica de 2,73, por lo que el agua es de CALIDAD MEDIA.





UNIVERSITAS
Miguel Hernández

“PROYECTO DE
TRANSFORMACIÓN DE
RIEGO EN UNA FINCA
SITUADA EN LA
PEDANÍA DE EL RAAL
(MURCIA).”

ANEJO N°5
CARACTERÍSTICAS DEL CULTIVO

ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL CULTIVO.....	2
1.1. Patrón.....	2
1.2. Variedad.....	2
2. EXIGENCIAS CLIMÁTICAS.....	3
3. EXIGENCIAS EDÁFICAS.....	3
4. ACCIDENTES, PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	3
4.1. Accidentes.....	3
4.2. Plagas.....	4
4.3. Enfermedades.....	4



1. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL CULTIVO.

Dadas las características climáticas y geológicas de la zona donde se enmarca la finca, los propietarios de la finca han decidido escoger como variedad de naranjo el tipo M7, sobre patrón macrophylla.

1.1. Patrón.

El papel del patrón en esta explotación es algo totalmente crucial, ya que ha sido seleccionado atendiendo a los rendimientos productivos que aporta a la explotación.

A continuación, se describen todas las condiciones por las que se ha elegido este patrón:

- Gran vigor.
- Rápida entrada en producción.
- Rendimiento productivo muy alto.
- Buena calidad de los frutos.
- Buen calibre.
- Tiene una tolerancia aceptable a la salinidad.
- Resistencia a Phytophthora.

Obviamente, este patrón también presenta alguna desventaja con la que habrá que lidiar durante el tiempo durante el cual se desarrolle la explotación.

- Sensible al virus de la tristeza.
- Sensible a nemátodos.
- No tolera condiciones de encharcamiento.
- Sensible a Xyloporosis.

1.2. Variedad.

La variedad M7 elegida para el cultivo es una variedad de naranja temprana, descubierta en Australia en el año 2004 por Chislett Farms a partir de la variedad Navelina.

La principal característica que ha hecho que hagamos de esta variedad, la variedad seleccionada, es su impresionante precocidad.

A continuación, se adjunta una tabla con las características principales de esta variedad.

CARACTERÍSTICAS DEL FRUTO	
PESO (g)	200 - 230
DIÁMETRO (mm)	75 - 80
FORMA	Redonda (Diámetro/Altura = 1,05)
CORTEZA (mm)	3,1 - 4
COLOR	Naranja (Índice de Color = 18)
% ZUMO	48 - 52
SEMILLAS	No
FRUCTIFICACIÓN	Alta. Entrada rápida en producción
RECOLECCIÓN	5 Octubre - 31 Diciembre

2. EXIGENCIAS CLIMÁTICAS.

La temperatura es el factor más relevante en la producción del naranjo, ya que esta influye directamente en el crecimiento vegetativo, los estados fenológicos y la producción y calidad del fruto.

El naranjo es una especie subtropical. No tolera las heladas, ya que estas afectan tanto a las flores y frutos como la vegetación, que puede desaparecer totalmente. Presenta por lo tanto escasa resistencia al frío. El daño por heladas tiene como consecuencia daño mecánico (por formación de cristales de hielo) o químico (por deshidratación). El daño dependerá del estado de desarrollo del tejido, siendo los frutos verdes son mucho más sensibles que los frutos maduros. La época de crecimiento activo también es más susceptible al daño.

Otros factores relevantes son la edad del árbol, la sanidad y las prácticas culturales.

3. EXIGENCIAS EDÁFICAS.

El naranjo requiere de suelos más bien profundos, de texturas livianas y que necesariamente presenten un buen drenaje pues esta especie es extremadamente sensible a la anoxia radical, por lo que se recomienda descartar aquellos suelos de textura pesada y que presenten napas freáticas a poca profundidad o cualquier tipo de compactación que impida un buen drenaje. Es recomendable que el suelo tenga un pH entre 5 y 8, valor que varía con el portainjerto que se esté utilizando. En el caso de que el suelo presente pH fuera del rango, es posible modificar este pH mediante enmiendas reguladoras, debiendo antes hacer un análisis para determinar la viabilidad económica de realizar esta enmienda. En general, la característica más limitante para su desarrollo es la salinidad del suelo, la que afecta su crecimiento y desarrollo. Además, suelos con elevados contenidos de carbonatos y cal activa inducen síntomas de clorosis férrica.

4. ACCIDENTES, PLAGAS Y ENFERMEDADES.

4.1. Accidentes.

Los peores acontecimientos que pueden surgir en el cultivo del naranjo son los debidos a:

- Accidentes climáticos: Especialmente heladas, producen grandes pérdidas de cosechas si se dan en momentos fenológicos clave para la producción.
- Asfixia radicular: Las inundaciones prologadas, los encharcamientos, producen innumerables daños en las plantaciones.

4.2. Plagas.

A continuación, se mencionan algunas plagas importantes del naranjo:

- Ácaros.
- Mosca blanca.
- Piojo rojo de california.
- Pulgones.
- Trips.

4.3. Enfermedades.

A continuación, se mencionan algunas enfermedades del naranjo:

- Podredumbre marrón (*Phytophthora spp*).
- Gomosis (*Phytophthora spp*).
- Antracnosis (*Gloeosporium limeticolum Claus*).
- *Alternaria alternata*.





UNIVERSITAS
Miguel Hernández

“PROYECTO DE
TRANSFORMACIÓN DE
RIEGO EN UNA FINCA
SITUADA EN LA
PEDANÍA DE EL RAAL
(MURCIA).”

ANEJO N°6
DISEÑO AGRONÓMICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. DATOS DE PARTIDA.....	2
3. CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN.....	2
3.1. Evapotranspiración de referencia.....	2
3.2. Evapotranspiración del cultivo.....	3
4. NECESIDADES DE RIEGO DEL CULTIVO.....	3
4.1. Necesidades de riego netas.....	3
4.2. Necesidades de riego totales.....	4
5. PARÁMETROS DE RIEGO.....	5
5.1. Número de emisores por planta.....	5
5.2. Separación entre emisores.....	5
5.3. Tiempo de riego.....	6
5.4. Caudal Requerido.....	6



1. INTRODUCCIÓN.

En el diseño de un sistema de riego se diferencian claramente dos etapas; El diseño Agronómico y el diseño Hidráulico.

En este apartado nos vamos a centrar en la primera etapa, es decir, el diseño agronómico.

El diseño agronómico efectúa el planteamiento general del sistema de riego (necesidades de agua y parámetros de riego del cultivo) en función de los condicionantes del medio como lo son: el clima, el suelo, el tipo de cultivo, la disponibilidad de agua, la calidad de la misma, etc, con el objetivo de conseguir una distribución uniforme del agua.

2. DATOS DE PARTIDA.

Cultivo: Naranja

Marco de plantación: 6 x 3 (m²)

Coefficiente de cultivo: 0,7

3. CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN.

3.1. Evapotranspiración de referencia (ET_0):

Se han tomado los datos de evapotranspiración a través del portal web del Sistema de Información Agrario de Murcia, donde se pueden consultar todos los parámetros climáticos registrados en las distintas estaciones meteorológicas distribuidas por toda la Región de Murcia. La estación más cercana es la estación meteorológica de Beniel (Los Álamos), y es de esta de la que se han tomado los datos de evapotranspiración de los últimos 18 años, quedando de la siguiente manera:

Mes	ET_0 media (mm/día)
Enero	1,343
Febrero	1,657
Marzo	2,799
Abril	3,743
Mayo	4,561
Junio	5,432
Julio	6,435
Agosto	5,160
Septiembre	3,629
Octubre	2,282
Noviembre	1,247
Diciembre	1,030

Como podemos observar en la tabla anterior, el mes de mayor necesidad de agua en esta zona es el mes de Julio, es a partir de este valor sobre el que vamos a realizar todos los cálculos posteriores.

3.2. Evapotranspiración de cultivo (ET_C):

$$ET_C = ET_0 \times K_C$$

$$ET_C = 6,435 \times 0,7 = 4,5 \text{ mm/día}$$

4. NECESIDADES DE RIEGO DEL CULTIVO.

4.1. Necesidades de riego netas:

Las necesidades de agua por parte del cultivo dependen de diferentes factores. En primer lugar de la evapotranspiración del cultivo, parámetro que anteriormente ha sido calculado. Otro factor es el porcentaje de superficie sombreada por la planta, que se cuantifica con el coeficiente de localización (K_L), el cual se define como la relación entre el área sombreada y el marco de plantación del cultivo.

Por tanto, en primer lugar, debemos calcular el área sombreada, que se calcula con la siguiente expresión:

$$A = \pi \times R^2 / (a \times b)$$

Donde:

- A: % de superficie sombreada.
- R: Radio de la copa (m) = 1,5 metros
- (a x b): Marco de plantación (m^2) = 6 m x 3 m

$$A = \frac{\pi \times 1,5^2}{6 \times 3} = 0,3927$$

Una vez determinado el porcentaje de superficie sombreada, determinaremos el coeficiente de localización K_L atendiendo a las fórmulas propuestas por diferentes autores:

AUTOR	FÓRMULA	CÁLCULO	K_L
Aljibury	$K_L = 1,34 \times A$	$1,34 \times 0,3927$	0,526
Hoave	$K_L = A + 0,5 \times (1 - A)$	$0,3927 + 0,5 \times (1 - 0,3927)$	0,4927
Decroix	$K_L = 0,1 + A$	$0,1 + 0,3927$	0,696
Keller	$K_L = A + 0,15 \times (1 - A)$	$0,3927 + 0,15 \times (1 - 0,3927)$	0,488

Eliminamos los valores extremos y con los dos valores intermedios, haciendo el promedio, calculamos el coeficiente de localización con el que vamos a calcular las necesidades netas del cultivo.

De modo que eliminamos los valores 0,488 y 0,696, y hacemos el promedio de 0,526 y 0,4927, que da como resultado $K_L = 0,509$.

Dado que las necesidades hídricas se estiman en base a una serie histórica de datos trabajando con valores medios, en orden a evitar que los años de mayores necesidades que la media no afecten a la producción, se adopta un coeficiente de variación climática (K_r), que para el riego por goteo toma valores entre 1,15 y 1,2. En nuestro caso adoptaremos un valor de $K_r = 1,15$.

Dependiendo del tamaño de la finca donde se encuentra la plantación y del tipo de cultivo de las fincas colindantes, se estima el coeficiente de variación por advección (K_a). Nosotros tomaremos, para este coeficiente un valor de 0,9.

De modo que las necesidades netas del cultivo son:

$$N_n \text{ (mm/día)} = ET_c \times K_L \times K_r \times K_a$$

$$N_n = 4,5 \times 0,509 \times 1,15 \times 0,9 = 2,37 \text{ mm/día.}$$

4.2. Necesidades de riego totales:

Una vez conocidas las necesidades netas del cultivo tenemos que ajustar la dosis calculada en función de las pérdidas provocadas por diversos factores, como son el uso de aguas salinas, pérdidas por percolación profunda y la uniformidad de riego.

Las necesidades totales de los cultivos vienen representadas por la siguiente expresión:

$$N_t = \frac{N_n}{E_a \times (1 - NL) \times 0,9}$$

Donde:

N_t : Necesidades totales de riego.

N_n : Necesidades netas de riego.

E_a : Eficiencia de aplicación, tomaremos para este factor un valor de 0,9.

NL : Necesidades de lavado.

Debemos de calcular en primer lugar las necesidades de lavado, para ello necesitamos un análisis del agua de riego, ya que:

$$NL = \frac{CE_a}{2 \times CE_{\text{es.máx}}} \times 100$$

Donde:

CE_a : Conductividad eléctrica del agua de riego.

$CE_{\text{es.máx}}$: Conductividad eléctrica del extracto de saturación del suelo.

Datos del análisis de agua:

CE_a : 1,09 mS/cm.

$CE_{\text{es.máx}}$: 7,09 mS/cm.

Resultando las necesidades de lavado con un valor de: 7,69%.

De modo de que las necesidades de riego totales tienen un valor de:

$$Nt = \frac{2,37}{0,9 \times (1 - 0,0769) \times 0,9} = 3,17 \text{ mm/día}$$

Esos 3,17 mm/día equivalen a 57,06 litros por planta al día.

5. PARÁMETROS DE RIEGO.

Establecemos que el caudal nominal de cada emisor de la instalación es de 4 L/h.

5.1. Número de emisores por planta:

$$e = \frac{P \times S}{Sme}$$

Donde:

P: Porcentaje de suelo humedecido (P=0,33).

S: Superficie por planta (marco de plantación).

Sme: Superficie mojada por un emisor (m²).

Para poder calcular el número de emisores, primero debemos de calcular la superficie mojada por un emisor, y para ello debemos de conocer el diámetro mojado por el emisor, así pues:

$$D = (0,7 + 0,11 \times Q) = 0,7 + 0,11 \times 4 = 1,14 \text{ m}$$

Conociendo el valor del diámetro del área mojada por el emisor podemos calcular la superficie.

$$Sme = (\pi \times 1,14^2) / 4 = 5,82$$

Por tanto, el número de emisores por planta será el valor entero inmediatamente superior, es decir, 6 emisores por planta.

5.2. Separación entre emisores:

$$Se = re \times (2 - S)$$

Donde:

re: Radio del área mojada por el emisor.

S: Porcentaje de solape (30%).

De modo que: $Se = (1,14/2) \times (2 - 0,3) = 0,969 \text{ m}$

Cogemos la distancia comercial entre emisores inmediatamente superior, que para este caso será de 1 metro.

5.3. Tiempo de riego:

$$T = \frac{\text{Dosis pl} \times I}{Q \text{ planta}}$$

Tenemos los siguientes datos:

- Dosis por planta: 57,06 L/día.
- I (Tiempo entre riegos en días): 1 día.
- Caudal por planta: $6 \frac{\text{emisores}}{\text{planta}} \times 4 \frac{\text{litros}}{\text{hora} \times \text{emisor}} = 24 \frac{\text{litros}}{\text{hora} \times \text{planta}}$

De modo que: $T = 57,06 \times 1 / 24 = 2,38$ horas = 2 horas y 23 minutos.

5.4. Caudal requerido:

$$Qr = \frac{(\text{N}^\circ \text{ emisores} \times Q \text{ emisor} \times I \times \text{Stotal})}{\text{Marco de plantación}} = \frac{6 \times 4 \times 1 \times 98568}{6 \times 3} = 131,424 \text{ L/h}$$

$$131,424 \frac{\text{litros}}{\text{hora}} \times 2,38 \frac{\text{horas}}{\text{día}} = 312789,12 \frac{\text{litros}}{\text{día}} = 312,789 \text{ m}^3/\text{día}.$$

Este caudal será el necesario al día para cubrir las necesidades de los tres sectores de riego.





UNIVERSITAS
Miguel Hernández

“PROYECTO DE
TRANSFORMACIÓN DE
RIEGO EN UNA FINCA
SITUADA EN LA
PEDANÍA DE EL RAAL
(MURCIA).”

ANEJO N°7
DISEÑO HIDRÁULICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. DIMENSIONADO DE LAS SUBUNIDADES DE RIEGO.....	2
2.1. Subunidad de riego.....	2
2.2. Tolerancia máxima de presiones en la subunidad.....	3
2.3. Dimensionado de laterales.....	4
2.4. Dimensionado de la terciaria.....	7
2.5. Cálculo de la tubería primaria.....	8
2.6. Cálculo de la tubería de aspiración.....	9
3. DATOS Y RESULTADOS DEL CÁLCULO DE LAS TUBERÍAS.....	11
3.1. Laterales.....	12
3.2. Terciarias.....	15
3.3. Primaria.....	18
3.4. Tubería de Aspiración.....	19
4. TUBERÍAS Y ELEMENTOS AUXILIARES A LA RED.....	19
4.1. Tuberías y materiales.....	19
4.2. Elementos de acople y unión.....	19
4.3. Zanjas.....	20



1. INTRODUCCIÓN.

Una vez efectuado el diseño agronómico de la instalación, el de emisores por planta, separación entre estos, frecuencias de riego, etc. Se procede al diseño y dimensionado hidráulico. Este se divide en dos fases:

- Diseño y cálculo de las subunidades de riego.
- Trazado y dimensionado de la red de primarias y secundarias.

2. DIMENSIONADO DE LAS SUBUNIDADES DE RIEGO.

El dimensionado de cualquier subunidad debe realizarse de tal manera que las plantas menos regadas reciban, al menos, la dosis necesaria mínima para evitar mermas en la producción.

Para que se cumpla esta condición la variación máxima de caudales en la subunidad ha de ser inferior al 10%, puesto que en el presente proyecto se ha optado por un valor de uniformidad de emisión del 90% para realizar el diseño agronómico.

Las subunidades de riego están formadas normalmente por una válvula reguladora de presión, la cual constituye el origen de la misma, y por una serie de tuberías terciarias y ramales o laterales de riego.

Los ramales son los elementos en los que se encuentran situados los goteros. La situación, características y forma de los goteros es muy variable en función del tipo de instalación proyectada. A continuación, serán definidas las características más relevantes de los goteros escogidos de catálogo comercial para el desarrollo del proyecto.

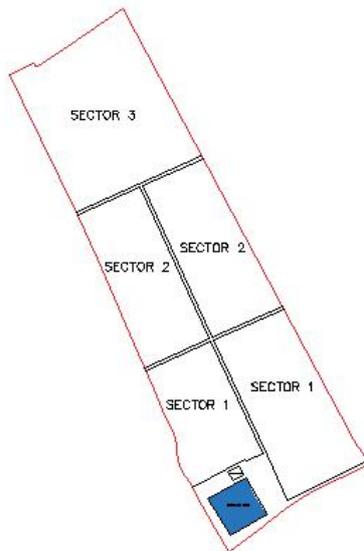
DATOS TÉCNICOS GOTEROS	
Tipo de gotero	Autocompensante
Caudal nominal (L/H)	4
Ecuación característica	Coficiente 3.55
	Exponente 0.04

2.1 Subunidad de riego.

Basándose en datos de diseño agronómico, la finca está formada por 3 sectores de riego, los cuales conforman subunidades por separado.

Se expone a continuación las características de cada uno de ellos: Superficie (omitiendo caminos) y caudal.

	SUPERFICIE CULTIVADA (m ²)	CAUDAL (m ³ /h)	CAUDAL (l/s)
SECTOR 1	31.908,724	39,576	10,9933
SECTOR 2	31.793,158	41,16	11,4333
SECTOR 3	28.439,485	36,6	10,1667



2.2 Tolerancia máxima de presiones en la subunidad.

A partir de la ecuación característica del emisor se relaciona la variación máxima de caudales admisible con la máxima variación de presiones admisible en la subunidad.

La máxima diferencia de presión admisible en la subunidad se calcula mediante la siguiente fórmula, deducida a partir de la variación máxima relativa de caudales en una subunidad:

$$\Delta H_s(m. c. a.) = 0.1 \times \frac{1}{x} \times H$$

Siendo:

ΔH_s : máxima variación de presión en la subunidad.

H: Presión de trabajo de los emisores.

X: exponente de descarga del emisor.

Al utilizarse emisores autocompensantes para el diseño de los laterales, no es aplicable la ecuación expuesta anteriormente.

La máxima variación de presiones admisible en la subunidad vendrá determinada por la diferencia de presiones que conforman el intervalo de compensación del emisor. Sin embargo, se deben fijar las siguientes restricciones:

- Presión mínima de funcionamiento de la subunidad: H: 8-10 m.c.a.
- Variación máxima de presiones en la subunidad: Δh : 5-10 m.c.a.

Teniendo en cuenta estas restricciones, se adopta como valor de cálculo Δh_s : 10 m.c.a., y la presión de trabajo del emisor será de 10 m.c.a.

2.3 Dimensionado de laterales.

Según Keller y Karmeli (1975), la variación máxima de presiones admisible en la subunidad debe repartirse de la siguiente forma:

- 55% en el lateral: $\Delta H_{lt} = 0.55 \times \Delta H_s = 5.5$ m.c.a.
- 45% en la terciaria: $\Delta H_t = 0.45 \times \Delta H_s = 4.5$ m.c.a.

Para la realización de los cálculos hidráulicos sobre las cuales se dimensionarán los laterales, se debe establecer una relación y procedimiento de cálculo en primer lugar.

- Pérdida de carga admisible:

$$\Delta H_{lt} = \Delta H_s - Z_{lt}$$

Siendo:

ΔH_{lt} : Pérdida de carga admisible en el lateral.

ΔH_s : Pérdida de carga en la subunidad.

Z_{lt} : Desnivel en el lateral (m). El valor será positivo con desnivel ascendente, y negativo con desnivel descendente. Para nuestro caso, la diferencia de cotas será de 0 m debido a la nivelación del terreno.

- Caudal en el inicio del lateral:

$$Q_{lt} = q_e \times n_e$$

Siendo:

Q_{lt} : Caudal al inicio del lateral.

q_e : Caudal del emisor.

n_e : Número de emisores del lateral.

- Diámetro del lateral:

Para dimensionar las tuberías terciarias de las subunidades de los cultivos arbóreos se utilizarán tuberías de polietileno PE40 PN-4.

$$D_i = \sqrt{\frac{4 \times Q_t}{\pi \times v}}$$

Tuberías de PE40 PN-4		
Dn (mm)	e (mm)	DI (mm)
16	1,6	12,8
20	1,7	16,6
25	2	21
32	2	28
40	2,4	35,2
50	3	44
63	3,8	55,4
75	4,5	66
90	5,4	79,2
110	6,6	96,8

- Longitud del lateral:

$$Llt = (nl - 1) \times Se \times Neg + (Ng - 1) \times Sg + S0$$

Donde:

Llt: Longitud del lateral.

Nl: Número de emisores en cada grupo.

Se: Separación entre emisores.

Neg: Número de emisores por grupo.

Ng: Número de grupos.

Sg: Separación entre grupos.

S0: Separación entre el inicio del ramal y el primer gotero.

- Factor de Christiansen (Fr):

$$Fr = \frac{(r + n \times F - 1) + (g \times Fg - 1) \times (rg - 1)}{(e - 1) \times g + (g - 1) \times rg + r}$$

Siendo:

F: Valor de Christiansen para valor de r=1.

E: número de emisores por grupo.

G: número de grupos.

N = e×g: número total de derivaciones.

Fg: Factor de Christiansen para número de derivaciones igual a “g”.

- Pérdida de carga:

$$hlt = (Llt + n \times Le) \times Fr \times C \times \frac{Qt^{1.75}}{Di^{4.75}}$$

Donde:

Llt: Longitud del lateral (m).

Le: Longitud equivalente del emisor en metros. $Le = \frac{18.91}{Di}$

C: Coeficiente dependiente de la temperatura (Para una temperatura de 20°C; C=0.464).

N: número de derivaciones.

Qt: Caudal en el inicio del lateral (L/h).

Di: Diámetro interior comercial (mm).

- Presión en el inicio del lateral:

$$\frac{P0}{\gamma} = \frac{P}{\gamma} + hlt$$

Siendo:

$\frac{P0}{\gamma}$: Presión en la cabeza del lateral o terciaria.

$\frac{P}{\gamma}$: Presión de funcionamiento del emisor, o presión en la cabeza del lateral.

Hlt: Pérdida de carga en el lateral.

No se considera el desnivel del terreno porque se ha nivelado el terreno previamente.

Para el cálculo de los laterales de las subunidades se ha considerado:

- Los cálculos se realizan en función del lateral más desfavorable.
- La presión mínima de funcionamiento de cada emisor es de 10 m.c.a., y será satisfecha en todos los casos.

2.4 Dimensionado de la terciaria.

El caudal de la terciaria será la suma de los caudales de los laterales que deriven de la terciaria a calcular.

Para dimensionar las tuberías terciarias de las subunidades de los cultivos arbóreos se utilizarán tuberías de polietileno PE40 PN-4.

$$Di = \sqrt{\frac{4 \times Qt}{\pi \times v}}$$

Siendo:

Di: Diámetro interior de la terciaria (m).

Qt: Caudal de la terciaria (m³/s).

V: velocidad del agua en (m/s).

Tuberías de PE40 PN-4		
Dn (mm)	e (mm)	DI (mm)
16	1,6	12,8
20	1,7	16,6
25	2	21
32	2	28
40	2,4	35,2
50	3	44
63	3,8	55,4
75	4,5	66
90	5,4	79,2
110	6,6	96,8

La longitud de la terciaria se calcula mediante la siguiente expresión:

$$Lt = L0 + nlt \times Slt + (nf - 1) \times Lg$$

Siendo:

Lt: Longitud de la terciaria (m)

L0: Longitud desde el inicio de la terciaria al primer lateral portagoteros (m)

Nlt: Número de laterales.

Slt: Separación entre laterales de una misma fila de árboles (m).

Nf: Número de filas de árboles.

Lg: Separación entre grupos de laterales.

El caudal de la terciaria será la suma de todos los caudales que lleven los laterales portagoteros de dicha tubería.

La presión en cabeza de la terciaria será la presión en cabeza del lateral más desfavorable, sumándole la pérdida de carga de dicha terciaria, que se calcula con la siguiente fórmula:

$$ht = (Lt + n \times Le) \times Fr \times C \times \frac{Qt^{1.75}}{Di^{4.75}}$$

Siendo:

Ht: Pérdida de carga en la terciaria (m.c.a.)

Lt: Longitud de la terciaria.

N: Número de derivaciones.

Le: Longitud equivalente, dependiente del numero de derivaciones.

Fr: Factor de Christiansen.

Qt: Caudal de la terciaria.

Di: Diámetro interior de la terciaria.

2.5 Cálculo de la tubería primaria.

En primer lugar, hay que tener claro el caudal que vaya a tener la terciaria, que será el mismo caudal, que el sector que más cantidad de agua requiera.

Con ese caudal, se calculará el diámetro interior de la tubería con la siguiente expresión, la cual ya hemos usado anteriormente:

$$Di = \sqrt{\frac{4 \times Qt}{\pi \times v}}$$

Tuberías de PE80 PN-6		
Dn (mm)	e (mm)	DI (mm)
32	2	28
40	2	36
50	2,4	45,2
63	3	57
75	3,6	67,8
90	4,3	81,4
110	5,3	99,4
125	6	113
140	6,7	126,6
160	7,7	144,6
180	8,6	162,8
200	9,6	180,8

Una vez conocido el caudal y el diámetro interior de la tubería, calcularemos la pérdida de carga de la tubería primaria, con la misma fórmula de pérdida de carga de la terciaria. La presión en el cabezal de riego será la suma de la terciaria más desfavorable y de la pérdida de carga de la primaria.

2.6 Cálculo de la tubería de aspiración.

La tubería de aspiración se ha dimensionado teniendo en cuenta el caudal del sector que más aporte hídrico necesita, así pues, el caudal de la tubería de aspiración corresponde al caudal del sector número 2:

$$Q_a = 41.16 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Una vez conocido el caudal, calculamos el diámetro de la tubería de aspiración con la fórmula:

$$D_i = \sqrt{\frac{4 \times Q_a}{\pi \times v}}$$

Resultando el valor del diámetro teórico: $D_i = 120 \text{ mm}$.

Tuberías de PE80 PN-10		
DE (mm)	e (mm)	DI (mm)
32	2,4	27,2
40	3	38
50	3,7	42,6
63	4,7	53,6
75	5,6	63,8
90	6,7	76,6
110	8,1	93,8
125	9,2	106,8
140	10,3	119,4
160	11,8	136,4
180	13,3	153,4
200	14,7	170,6

La tubería de aspiración será de polietileno PE 80 PN-10, y el diámetro comercial de la tubería será el inmediatamente superior a ese valor, es decir:

$$D_i \text{ comercial} = 136,4 \text{ mm}.$$

Escogemos este diámetro debido a que el diámetro de 119,4 mm se queda muy ajustado, al diámetro de cálculo.

Una vez conocido el diámetro que vamos a emplear en la tubería, se procede al cálculo de las pérdidas de carga por rozamiento en la tubería de aspiración:

$$hra = L \times F \times 1.2 \times \frac{Q^{1,75}}{Di^{4,75}}$$

Obteniendo un valor de:

$$hra = 0,431 \text{ m. c. a.}$$

Las pérdidas de carga totales en la tubería de aspiración se calculan con la siguiente expresión:

$$ha = hra + hsa = hra \times 1,25$$

De modo que las pérdidas de carga totales en la aspiración son de:

$$ha = 0,5388 \text{ m. c. a.}$$

La altura geométrica de aspiración es de 5,5 metros, las pérdidas de carga que se producen en el cabezal de riego son de 7 m.c.a., y la presión en la cabeza de la primaria es de 18,077 m.c.a., por tanto ya podemos proceder al cálculo de la altura manométrica mediante la siguiente expresión:

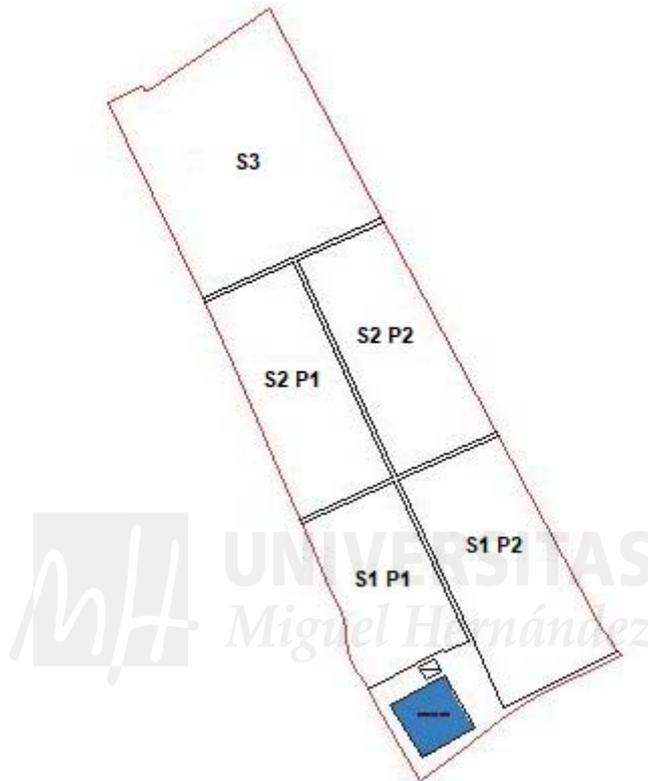
$$Hm \text{ total} = \text{Presión de salida} + \text{Pérdidas en el cabezal} + Hm \text{ aspiracion}$$

Resultando: 31,116 m.c.a.

3. DATOS Y RESULTADOS DEL CÁLCULO DE LAS TUBERÍAS.

La distribución de los sectores de riego, y las parcelas pertenecientes a cada uno quedarían de la siguiente manera, siendo:

- (S): Sector
- (P): Parcela



A continuación, se exponen las tablas con los datos y resultados de todas las tuberías usadas para el riego de la explotación agrícola, quedando descritas en el siguiente orden:

- Laterales.
- Terciarias.
- Primaria.
- Tubería de Aspiración

3.1. Laterales.

SECTOR 1; PARCELA 1																			
Filas árboles	Árboles por Fila	So	Se	Sg	Nº emisores por grupo	L (m)	Fg	F	Fd	C	Q (l/h)	Q (m3/s)	Di t (m)	D comercial (mm)	Le (m)	Km	hc Deom (m.c.a.)	hl=hc*Km	Po/Y
1	46	2	1	1	3	139	0,375	0,3675	0,372	0,464	552	0,000153333	0,01397	16,6	0,098876	1,098	2,416	2,653	12,653
2	46	2	1	1	3	139	0,375	0,3675	0,372	0,464	552	0,000153333	0,01397	16,6	0,098876	1,098	2,416	2,653	12,653
3	46	2	1	1	3	139	0,375	0,3675	0,372	0,464	552	0,000153333	0,01397	16,6	0,098876	1,098	2,416	2,653	12,653
4	46	2	1	1	3	139	0,375	0,3675	0,372	0,464	552	0,000153333	0,01397	16,6	0,098876	1,098	2,416	2,653	12,653
5	46	2	1	1	3	139	0,375	0,3675	0,372	0,464	552	0,000153333	0,01397	16,6	0,098876	1,098	2,416	2,653	12,653
6	46	2	1	1	3	139	0,375	0,3675	0,372	0,464	552	0,000153333	0,01397	16,6	0,098876	1,098	2,416	2,653	12,653
7	46	2	1	1	3	139	0,375	0,3675	0,372	0,464	552	0,000153333	0,01397	16,6	0,098876	1,098	2,416	2,653	12,653
8	46	2	1	1	3	139	0,375	0,3675	0,372	0,464	552	0,000153333	0,01397	16,6	0,098876	1,098	2,416	2,653	12,653
9	46	2	1	1	3	139	0,375	0,3675	0,372	0,464	552	0,000153333	0,01397	16,6	0,098876	1,098	2,416	2,653	12,653
10	46	2	1	1	3	139	0,375	0,3675	0,372	0,464	552	0,000153333	0,01397	16,6	0,098876	1,098	2,416	2,653	12,653
11	46	2	1	1	3	139	0,375	0,3675	0,372	0,464	552	0,000153333	0,01397	16,6	0,098876	1,098	2,416	2,653	12,653
12	46	2	1	1	3	139	0,375	0,3675	0,372	0,464	552	0,000153333	0,01397	16,6	0,098876	1,098	2,416	2,653	12,653
13	46	2	1	1	3	139	0,375	0,3675	0,372	0,464	552	0,000153333	0,01397	16,6	0,098876	1,098	2,416	2,653	12,653
14	46	2	1	1	3	139	0,375	0,3675	0,372	0,464	552	0,000153333	0,01397	16,6	0,098876	1,098	2,416	2,653	12,653

SECTOR 1; PARCELA 2																			
Filas árboles	Árboles por Fila	So	Se	Sg	Nº emisores por grupo	L (m)	Fg	F	Fd	C	Q (l/h)	Q (m3/s)	Di t (m)	D comercial (mm)	Le (m)	Km	hc Deom (m.c.a.)	hl=hc*Km	Po/Y
1	67	2	1	1	3	202	0,371	0,366	0,369	0,464	804	0,000223333	0,0169	21	0,0637	1,063	2,202	2,341	12,341
2	67	2	1	1	3	202	0,371	0,366	0,369	0,464	804	0,000223333	0,0169	21	0,0637	1,063	2,202	2,341	12,341
3	67	2	1	1	3	202	0,371	0,366	0,369	0,464	804	0,000223333	0,0169	21	0,0637	1,063	2,202	2,341	12,341
4	67	2	1	1	3	202	0,371	0,366	0,369	0,464	804	0,000223333	0,0169	21	0,0637	1,063	2,202	2,341	12,341
5	67	2	1	1	3	202	0,371	0,366	0,369	0,464	804	0,000223333	0,0169	21	0,0637	1,063	2,202	2,341	12,341
6	67	2	1	1	3	202	0,371	0,366	0,369	0,464	804	0,000223333	0,0169	21	0,0637	1,063	2,202	2,341	12,341
7	67	2	1	1	3	202	0,371	0,366	0,369	0,464	804	0,000223333	0,0169	21	0,0637	1,063	2,202	2,341	12,341
8	67	2	1	1	3	202	0,371	0,366	0,369	0,464	804	0,000223333	0,0169	21	0,0637	1,063	2,202	2,341	12,341
9	67	2	1	1	3	202	0,371	0,366	0,369	0,464	804	0,000223333	0,0169	21	0,0637	1,063	2,202	2,341	12,341
10	67	2	1	1	3	202	0,371	0,366	0,369	0,464	804	0,000223333	0,0169	21	0,0637	1,063	2,202	2,341	12,341
11	67	2	1	1	3	202	0,371	0,366	0,369	0,464	804	0,000223333	0,0169	21	0,0637	1,063	2,202	2,341	12,341
12	67	2	1	1	3	202	0,371	0,366	0,369	0,464	804	0,000223333	0,0169	21	0,0637	1,063	2,202	2,341	12,341
13	67	2	1	1	3	202	0,371	0,366	0,369	0,464	804	0,000223333	0,0169	21	0,0637	1,063	2,202	2,341	12,341
14	67	2	1	1	3	202	0,371	0,366	0,369	0,464	804	0,000223333	0,0169	21	0,0637	1,063	2,202	2,341	12,341
15	67	2	1	1	3	202	0,371	0,366	0,369	0,464	804	0,000223333	0,0169	21	0,0637	1,063	2,202	2,341	12,341

SECTOR 2; PARCELA 1

Filas árboles	Árboles por Fila	So	Se	Sg	Nº emisores por grupo	L (m)	Fg	F	Fd	C	Q (l/h)	Q (m3/s)	Di t (m)	D comercial (mm)	Le (m)	Km	hc Dcom (m.c.a.)	hI=hc*Km	Po/Y
1	64	2	1	1	3	193	0,372	0,366	0,3697	0,464	768	0,000213333	0,0164	16,6	0,09888	1,0984	5,9405	6,525	16,525
2	64	2	1	1	3	193	0,372	0,366	0,3697	0,464	768	0,000213333	0,0164	16,6	0,09888	1,0984	5,9405	6,525	16,525
3	64	2	1	1	3	193	0,372	0,366	0,3697	0,464	768	0,000213333	0,0164	16,6	0,09888	1,0984	5,9405	6,525	16,525
4	64	2	1	1	3	193	0,372	0,366	0,3697	0,464	768	0,000213333	0,0164	16,6	0,09888	1,0984	5,9405	6,525	16,525
5	64	2	1	1	3	193	0,372	0,366	0,3697	0,464	768	0,000213333	0,0164	16,6	0,09888	1,0984	5,9405	6,525	16,525
6	64	2	1	1	3	193	0,372	0,366	0,3697	0,464	768	0,000213333	0,0164	16,6	0,09888	1,0984	5,9405	6,525	16,525
7	64	2	1	1	3	193	0,372	0,366	0,3697	0,464	768	0,000213333	0,0164	16,6	0,09888	1,0984	5,9405	6,525	16,525
8	64	2	1	1	3	193	0,372	0,366	0,3697	0,464	768	0,000213333	0,0164	16,6	0,09888	1,0984	5,9405	6,525	16,525
9	64	2	1	1	3	193	0,372	0,366	0,3697	0,464	768	0,000213333	0,0164	16,6	0,09888	1,0984	5,9405	6,525	16,525
10	64	2	1	1	3	193	0,372	0,366	0,3697	0,464	768	0,000213333	0,0164	16,6	0,09888	1,0984	5,9405	6,525	16,525
11	64	2	1	1	3	193	0,372	0,366	0,3697	0,464	768	0,000213333	0,0164	16,6	0,09888	1,0984	5,9405	6,525	16,525
12	64	2	1	1	3	193	0,372	0,366	0,3697	0,464	768	0,000213333	0,0164	16,6	0,09888	1,0984	5,9405	6,525	16,525
13	64	2	1	1	3	193	0,372	0,366	0,3697	0,464	768	0,000213333	0,0164	16,6	0,09888	1,0984	5,9405	6,525	16,525
14	10	2	1	1	3	31	0,372	0,38	0,4	0,464	120	0,000033333	0,0065	12,8	0,16077	1,1556	0,1378	0,159	10,159

SECTOR 2; PARCELA 2

Filas árboles	Árboles por Fila	So	Se	Sg	Nº emisores por grupo	L (m)	Fg	F	Fd	C	Q (l/h)	Q (m3/s)	Di t (m)	D comercial (mm)	Le (m)	Km	hc Dcom (m.c.a.)	hI=hc*Km	Po/Y
1	64	2	1	1	3	193	0,3716	0,3664	0,3697	0,464	768	0,0002133	0,0164	16,6	0,0989	1,0984	5,9405	6,525	16,525
2	64	2	1	1	3	193	0,3716	0,3664	0,3697	0,464	768	0,0002133	0,0164	16,6	0,0989	1,0984	5,9405	6,525	16,525
3	64	2	1	1	3	193	0,3716	0,3664	0,3697	0,464	768	0,0002133	0,0164	16,6	0,0989	1,0984	5,9405	6,525	16,525
4	64	2	1	1	3	193	0,3716	0,3664	0,3697	0,464	768	0,0002133	0,0164	16,6	0,0989	1,0984	5,9405	6,525	16,525
5	64	2	1	1	3	193	0,3716	0,3664	0,3697	0,464	768	0,0002133	0,0164	16,6	0,0989	1,0984	5,9405	6,525	16,525
6	64	2	1	1	3	193	0,3716	0,3664	0,3697	0,464	768	0,0002133	0,0164	16,6	0,0989	1,0984	5,9405	6,525	16,525
7	64	2	1	1	3	193	0,3716	0,3664	0,3697	0,464	768	0,0002133	0,0164	16,6	0,0989	1,0984	5,9405	6,525	16,525
8	64	2	1	1	3	193	0,3716	0,3664	0,3697	0,464	768	0,0002133	0,0164	16,6	0,0989	1,0984	5,9405	6,525	16,525
9	64	2	1	1	3	193	0,3716	0,3664	0,3697	0,464	768	0,0002133	0,0164	16,6	0,0989	1,0984	5,9405	6,525	16,525
10	64	2	1	1	3	193	0,3716	0,3664	0,3697	0,464	768	0,0002133	0,0164	16,6	0,0989	1,0984	5,9405	6,525	16,525
11	64	2	1	1	3	193	0,3716	0,3664	0,3697	0,464	768	0,0002133	0,0164	16,6	0,0989	1,0984	5,9405	6,525	16,525
12	64	2	1	1	3	193	0,3716	0,3664	0,3697	0,464	768	0,0002133	0,0164	16,6	0,0989	1,0984	5,9405	6,525	16,525
13	64	2	1	1	3	193	0,3716	0,3664	0,3697	0,464	768	0,0002133	0,0164	16,6	0,0989	1,0984	5,9405	6,525	16,525
14	36	2	1	1	3	109	0,378	0,3689	0,375	0,464	432	0,00012	0,0124	12,8	0,161	1,0984	4,2713	4,952	14,952
15	5	2	1	1	3	16	0,469	0,397	0,4346875	0,464	60	0,0000167	0,0046	12,8	0,160	1,0984	0,02298	0,0264	10,0264

SECTOR 3

Filas árboles	Árboles por Fila	So	Se	Sg	N° emisores por grupo	L (m)	Fg	F	Fd	C	Q (l/h)	Q (m3/s)	Di t (m)	D comercial (mm)	Le (m)	Km	hc Dcom (m.c.a.)	hl=hc*Km	Po/Y
1	58	2	1	1	3	175	0,3724	0,3667	0,3703	0,464	696	0,000193333	0,0157	16,6	0,0989	1,0983	4,5411	4,9875	14,9875
2	58	2	1	1	3	175	0,3724	0,3667	0,3703	0,464	696	0,000193333	0,0157	16,6	0,0989	1,0983	4,5411	4,9875	14,9875
3	58	2	1	1	3	175	0,3724	0,3667	0,3703	0,464	696	0,000193333	0,0157	16,6	0,0989	1,0983	4,5411	4,9875	14,9875
4	58	2	1	1	3	175	0,3724	0,3667	0,3703	0,464	696	0,000193333	0,0157	16,6	0,0989	1,0983	4,5411	4,9875	14,9875
5	57	2	1	1	3	172	0,3726	0,3667	0,3704	0,464	684	0,00019	0,0155	16,6	0,0989	1,0983	4,3307	4,7564	14,7564
6	57	2	1	1	3	172	0,3726	0,3667	0,3704	0,464	684	0,00019	0,0155	16,6	0,0989	1,0983	4,3307	4,7564	14,7564
7	57	2	1	1	3	172	0,3726	0,3667	0,3704	0,464	684	0,00019	0,0155	16,6	0,0989	1,0983	4,3307	4,7564	14,7564
8	57	2	1	1	3	172	0,3726	0,3667	0,3704	0,464	684	0,00019	0,0155	16,6	0,0989	1,0983	4,3307	4,7564	14,7564
9	58	2	1	1	3	175	0,3724	0,3667	0,3703	0,464	696	0,000193333	0,0157	16,6	0,0989	1,0983	4,5411	4,9875	14,9875
10	58	2	1	1	3	175	0,3724	0,3667	0,3703	0,464	696	0,000193333	0,0157	16,6	0,0989	1,0983	4,5411	4,9875	14,9875
11	58	2	1	1	3	175	0,3724	0,3667	0,3703	0,464	696	0,000193333	0,0157	16,6	0,0989	1,0983	4,5411	4,9875	14,9875
12	59	2	1	1	3	178	0,3722	0,3666	0,3702	0,464	708	0,000196667	0,0158	16,6	0,0989	1,0983	4,7579	5,2257	15,2257
13	59	2	1	1	3	178	0,3722	0,3666	0,3702	0,464	708	0,000196667	0,0158	16,6	0,0989	1,0983	4,7579	5,2257	15,2257
14	60	2	1	1	3	181	0,372	0,3666	0,3701	0,464	720	0,0002	0,01596	16,6	0,0989	1,0983	4,9812	5,471	15,471
15	60	2	1	1	3	181	0,372	0,3666	0,3701	0,464	720	0,0002	0,01596	16,6	0,0989	1,0983	4,9812	5,471	15,471
16	60	2	1	1	3	181	0,372	0,3666	0,3701	0,464	720	0,0002	0,01596	16,6	0,0989	1,0983	4,9812	5,471	15,471
17	61	2	1	1	3	184	0,3719	0,3666	0,37	0,464	732	0,000203333	0,0161	16,6	0,0989	1,0983	5,211	5,723	15,723
18	61	2	1	1	3	184	0,3719	0,3666	0,37	0,464	732	0,000203333	0,0161	16,6	0,0989	1,0983	5,211	5,723	15,723
19	61	2	1	1	3	184	0,3719	0,3666	0,37	0,464	732	0,000203333	0,0161	16,6	0,0989	1,0983	5,211	5,723	15,723
20	62	2	1	1	3	187	0,3718	0,3665	0,3699	0,464	744	0,000206667	0,0162	16,6	0,0989	1,0983	5,4474	5,9832	15,983
21	62	2	1	1	3	187	0,3718	0,3665	0,3699	0,464	744	0,000206667	0,0162	16,6	0,0989	1,0983	5,4474	5,9832	15,983
22	63	2	1	1	3	190	0,3717	0,3665	0,3698	0,464	756	0,00021	0,0163	16,6	0,0989	1,0984	5,6906	6,2503	16,2503
23	63	2	1	1	3	190	0,3717	0,3665	0,3698	0,464	756	0,00021	0,0163	16,6	0,0989	1,0984	5,6906	6,2503	16,2503
24	63	2	1	1	3	190	0,3717	0,3665	0,3698	0,464	756	0,00021	0,0163	16,6	0,0989	1,0984	5,6906	6,2503	16,2503
25	64	2	1	1	3	193	0,3716	0,3664	0,3697	0,464	768	0,000213333	0,0164	16,6	0,0989	1,0984	5,9405	6,5248	16,5248
26	33	2	1	1	3	100	0,3788	0,37	0,3763	0,464	396	0,00011	0,0118	12,8	0,1608	1,1592	3,3789	3,9167	13,9167

3.2. Terciarias.

SECTOR 1; PARCELA 1	
Longitud	83
N° Derivaciones	28
Q t (L/h)	15456
Q lat medio	552
Sf	6
S	1
So	4
Le	1,5807
Longitud Calculo	84,5807
Di teórico (mm)	73,94
Diametro Comercial	PE 40 PN-4
Nominal	90
Interior	79,2
Fg	0,4
C	0,464
hc (m.c.a.)	0,38637
hs (m.c.a.)	0,038637
Ht (m.c.a.)	0,42501
Pt (m.c.a.)	13,0777
Q t (m3/s)	0,0042933

SECTOR 1; PARCELA 2	
Longitud	82,77
N° Derivaciones	30
Q t (L/h)	24120
Q lat medio	804
Sf	6
S	1
So	3,77
Le	1,8015
Longitud Calculo	84,5715
Di teórico (mm)	92,36
Diametro Comercial	PE 40 PN-4
Nominal	110
Interior	96,8
Fg	0,397
C	0,464
hc (m.c.a.)	0,32208
hs (m.c.a.)	0,032208
Ht (m.c.a.)	0,35429
Pt (m.c.a.)	12,6953
Q t (m3/s)	0,0067

SECTOR 2; PARCELA 1	
Longitud	83
N° Derivaciones	28
Q t (L/h)	20208
Q lat medio	721,714
Sf	6
S	1
So	4
Le	1,71301
Longitud Calculo	84,71301
Di teórico (mm)	84,541
Diametro Comercial	PE 40 PN-4
Nominal	110
Interior	96,8
Fg	0,4
C	0,464
hc (m.c.a.)	0,23849
hs (m.c.a.)	0,023849
Ht (m.c.a.)	0,26234
Pt (m.c.a.)	16,7872
Q t (m3/s)	0,005613

SECTOR 2; PARCELA 2	
Longitud	82,77
N° Derivaciones	30
Q t (L/h)	20952
Q lat medio	698,4
Sf	6
S	1
So	3,77
Le	1,72696
Longitud Calculo	84,49696
Di teórico (mm)	86,083
Diametro Comercial	PE 40 PN-4
Nominal	110
Interior	96,8
Fg	0,397
C	0,464
hc (m.c.a.)	0,25152
hs (m.c.a.)	0,025152
Ht (m.c.a.)	0,276669
Pt (m.c.a.)	16,8015
Q t (m3/s)	0,00582

La primaria, cuando llega al sector 3 se deriva en 2 terciarias, una a la izquierda y otra a la derecha.

SECTOR 3; Terciaria Izquierda	
Longitud	80,4
N° Derivaciones	28
Q t (L/h)	19488
Q lat medio	696
Sf	6
S	1
So	1,4
Le	1,69451
Longitud Calculo	82,09451
Di teórico (mm)	83,021
Diametro Comercial	PE 40 PN-4
Nominal	110
Interior	96,8
Fg	0,4
C	0,464
hc (m.c.a.)	0,216899
hs (m.c.a.)	0,0216899
Ht (m.c.a.)	0,238589
Pt (m.c.a.)	15,7096
Q t (m3/s)	0,005413

SECTOR 3; Terciaria Derecha	
Longitud	82,6
N° Derivaciones	24
Q t (L/h)	17112
Q lat medio	713
Sf	6
S	1
So	3,6
Le	1,63977
Longitud Calculo	84,23977
Di teórico (mm)	77,795
Diametro Comercial	PE 40 PN-4
Nominal	90
Interior	79,2
Fg	0,385
C	0,464
hc (m.c.a.)	0,4426
hs (m.c.a.)	0,04426
Ht (m.c.a.)	0,48686
Pt (m.c.a.)	17,0117
Q t (m3/s)	0,0047533

3.3. Primaria.

Se ha realizado el cálculo de la primaria tres veces, una vez con los datos de cada uno de los sectores de riego. Teniendo en cuenta que la instalación de riego solo consta de una tubería primaria, se ha seleccionado aquella que ha sido calculada con los datos del sector más desfavorable.

Así pues, el sector más desfavorable es el sector de riego número tres.

A continuación, se adjunta la tabla de resultados de los cálculos de la primaria:

TUBERÍA PRIMARIA.			
SECTOR	1	2	3
Longitud (m)	180,892	184,892	383,892
Q sector (L/h)	39576	41160	36600
Q primaria (L/h)	39576	41160	36600
Q primaria (m³/s)	0,010993333	0,011433333	0,01016667
Nº salidas	2	2	2
Q terciaria medio (L/h)	19788	20580	18300
Le (m)	2,329101255	2,356684308	2,275113806
Longitud ficticia (m)	183,2211013	187,2486843	386,1671138
Diametro Teórico (m)	0,118309538	0,120653935	0,113774347
Diámetro Teórico (mm)	118,3095378	120,6539354	113,774347
Diametro Comercial	PE-80 PN-6	PE-80 PN-6	PE-80 PN-6
Diametro Nominal (mm)	140	140	140
Diametro interno (mm)	126,6	126,6	126,6
Hc (m.c.a)	0,52698345	0,576854563	0,968685619
Hs (m.c.a)	0,052698345	0,057685456	0,096868562
Ht (m.c.a)	0,579681795	0,634540019	1,065554181
Po (m.c.a)	13,65735239	17,43599297	18,07719546

3.4. Tubería de Aspiración.

Una vez hemos calculado la tubería primaria, se procede al cálculo de la tubería de aspiración, siguiendo el procedimiento descrito anteriormente, en el apartado 2.7.

A continuación, se muestran los datos y los resultados obtenidos para la tubería de aspiración:

TUBERÍA DE ASPIRACIÓN	
Q tubería de aspiración (m ³ /h)	41,16
Q tubería de aspiración (m ³ /s)	0,011433333
Diametro interno teórico Aspiración (m)	0,120653935
Diámetro comercial tubería aspiración	PE 80 PN-10
Diámetro externo (mm)	160
Diámetro interno (mm)	136,4
Longitud de tubería de aspiración (m)	41,722
Volumen de la balsa (m ³)	7800
Talud de la balsa (m)	2,5
Profundidad de la balsa (m)	6
Altura Geométrica de aspiración (m)	5,5
Pérdidas de carga del cabezal (m.c.a.)	7
Presión a la salida del cabezal (m.c.a.)	18,07719546
F	1
Hr aspiración (m.c.a.)	0,431032479
Ha (m.c.a.)	0,538790599
Altura Manométrica de aspiración (m.c.a.)	6,038790599
Altura Manométrica Total (m.c.a.)	31,11598606

4. TUBERÍAS Y ELEMENTOS AUXILIARES A LA RED.

4.1. Tuberías y materiales.

Las tuberías elegidas para la ejecución de la red de transporte son de PE, ya que este material nos evita de problemas de corrosión por los ácidos y los fertilizantes de la red de riego. También cabe destacar como ventaja el factor precio, es un material idóneo ya que además de hacer bien la función requerida, es económico. Otra ventaja que tiene es el fácil montaje y la gran variedad de accesorios que se pueden encontrar.

Estas tuberías irán enterradas en zanja ya que el contacto directo con los rayos solares la degradarían con el tiempo.

4.2. Elementos de acople y unión.

Los acoples en los tramos de tubería de diferentes diámetros se realizan con codos de reducción, si se trata de una línea que diverge en dos se realiza mediante "T" reducidas o iguales. Se utilizarán también codos de 45 y 90° para las curvas. La colocación de válvulas de alivio, hidrantes y de retención se realizará mediante bridas y portabridas.

4.3. Zanjas.

Las zanjas donde se alberga la tubería principal cumplirán los siguientes requisitos:

- La anchura de la zanja dependerá del diámetro exterior de la tubería y del acoplamiento de los tubos, el cual debe permitir el encolado por parte de los operarios.
- La profundidad de la zanja variará según el diámetro exterior de la tubería, así como el espesor del lecho.
- Cuando la tubería cruce un camino, una tubería de hormigón armado cubrirá la tubería de PE para evitar su rotura con el peso de los vehículos. La zanja y la cubierta de arena se realizará de la misma manera.

El modo correcto de realizar las zanjas es el siguiente:

- Obertura de la zanja.
- Retirada de elementos que puedan ocasionar fisuras en la tubería.
- Aplicación de una cama de arena fina, sobre la cual descansará la tubería.
- Puesta de tubería.
- Cubierta de arena para proteger de nuevo la tubería.
- Cobertura total de la zanja con tierra extraída anteriormente, habiendo seleccionado para el relleno la de mejor calidad.

En la siguiente tabla se exponen las dimensiones de las zanjas en función del diámetro de la tubería:

DIÁMETRO TUBERÍA (mm)	ANCHO DE ZANJA (cm)	PROFUNDIDAD DE ZANJA (cm)
<32	45	55
40	45	55
50	45	65
63	50	65
75	55	70
90	55	70
110	60	70
125	60	70
140	60	75
160	70	75
180	70	75
200	70	75
250	75	80



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

“PROYECTO DE
TRANSFORMACIÓN DE
RIEGO EN UNA FINCA
SITUADA EN LA
PEDANÍA DE EL RAAL
(MURCIA).”

ANEJO N°8
ELEMENTOS DEL CABEZAL DE
RIEGO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. COMPONENTES.....	2
2.1. Equipo de bombeo.....	2
2.2. Equipo de filtración.....	2
2.3. Contador de agua.....	2
2.4. Depósitos.....	3
2.5. Electroválvulas.....	4
2.6. Programador de riego.....	4
2.7. Válvulas.....	4



1. INTRODUCCIÓN.

El cabezal de riego es un elemento fundamental para la finca, ya que desempeña funciones varias, como son regular el sistema de riego de toda la explotación adaptando la presión a cada sector, filtrar el agua para evitar obstrucciones en los emisores y en el conjunto de tuberías, incorporar al riego elementos fertilizantes, etc., y todo esto de manera automática.

2. COMPONENTES.

Para el correcto funcionamiento del cabezal, es necesaria la incorporación del equipo de bombeo, que impulsará el agua a la presión requerida por todo el sistema de tuberías, un equipo de filtrado, encargado de eliminar cuerpos que puedan obstruir el sistema de riego, y el equipo de fertirrigación, encargado de incorporar a la red los fertilizantes necesarios para el correcto desarrollo del cultivo.

2.1. Equipo de bombeo.

Estará compuesto por una bomba horizontal, con un variador de frecuencia que regulará la presión de salida en función del sector que vaya a regarse en cada momento.

Las características de la bomba son las siguientes:

Caudal (m³/h)	Altura manométrica (m.c.a.)	Potencia (KW)	Rendimiento
41,16	31,12	5,44	65 %

2.2. Equipo de filtración.

El sistema de filtrado estará compuesto por un filtro de malla autolimpiante de acero al carbono A-516.

Se trata de dos filtros de malla que son capaces de procesar un caudal máximo de 90 m³/h, siendo la superficie de filtrado bruta de 1600 cm², y una superficie de filtrado neta de 1000 cm² que eliminarán las impurezas orgánicas que pueda transportar el agua almacenada en el embalse. Además, la boquilla de succión es de PVC con anillo en acero inoxidable AIS 316 y las válvulas de limpieza son de polipropileno.

La malla está hecha de acero inoxidable AISI-316 y tiene un tamaño de filtración de 200 micras.

Toda la tornillería es de acero inoxidable A2.

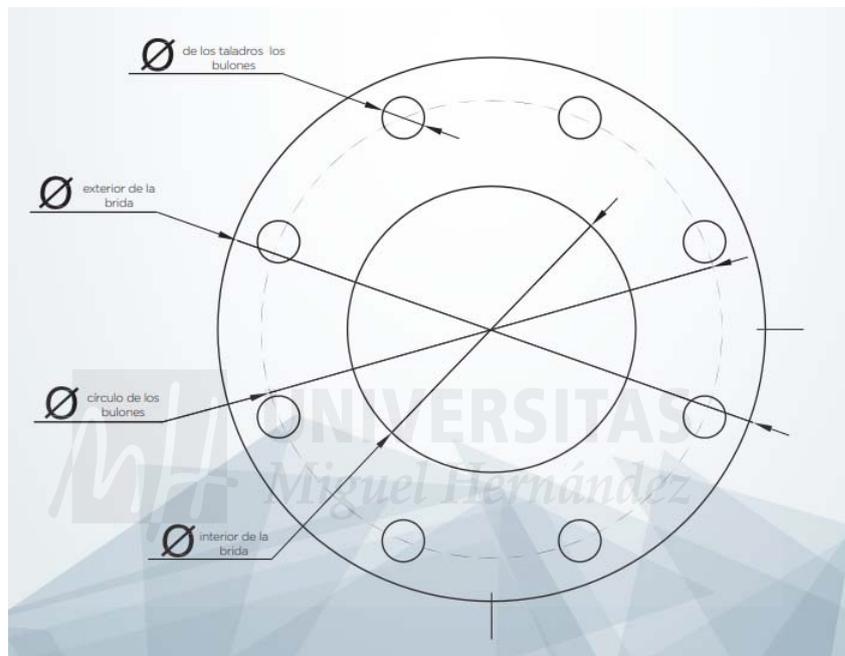
Soportan una presión de trabajo de hasta 10 bares.

2.3. Contador de agua.

Se dispone de un contador de agua a la entrada al cabezal donde se registra todo el volumen de agua que se utiliza para el riego de la explotación.

Características del Contador:

- Diámetro nominal: 200 mm.
- Diámetro exterior: 340 mm.
- PN10.
- Diámetro del círculo de los bulones: 295 mm.
- N° Bulones: 8 mm.
- Diámetro de los taladros de los bulones: 22 mm.



2.4. Depósitos.

Dentro de la nave-almacén se dispone de 2 depósitos de 5000 litros y de otro depósito de 1000 litros, todos ellos de polietileno.

Se trata de depósitos de base rectangular.

- Depósito de 5000 litros para fertilizantes.
- Depósito de 5000 litros para materia orgánica.
- Depósito de 1000 litros para Ácido nítrico al 50 %.

DIMENSIONES DE LOS DEPÓSITOS				
Depósito	Volumen (Litros)	Altura (m)	Anchura (m)	Longitud (m)
FERTILIZANTES	5000	2,5	1,35	1,5
M.ORGÁNICA	5000	2,5	1,35	1,5
HNO ₃	1000	1	1	1

Cada una de las cubas llevan unos pequeños filtros de malla no autolimpiantes, y una válvula de bola que se abre o se cierra en función de la necesidad.

Los dos depósitos de 5000 litros llevan unos electroagitadores de 1,5 CV, además de dos bombas dosificadoras de 1,5 CV.

El depósito de 1000 litros lleva un electroagitador de 0,5 CV y una bomba dosificadora de 0,5 CV.

2.5.Electroválvulas.

Las electroválvulas están ubicadas al inicio de las tuberías terciarias, por lo tanto, tenemos 6 electroválvulas, una por cada subunidad de riego.

- 2 electroválvulas para el Sector 1.
- 2 electroválvulas para el Sector 2.
- 2 electroválvulas para el Sector 3.

Las electroválvulas funcionan con pilas.

2.6.Programador de riego.

Se ha seleccionado un programador de riego con las siguientes características:

- Puede guardar hasta 50 programas de riego diferentes.
- Hasta 4 tanques de fertilizantes asignados.
- Tiene hasta 2 salidas generales para motores.
- Configura hasta 9 filtros.
- Tiene la opción de activación manual y la opción de activación automática.
- Realiza lecturas de pH, de CE y de anomalías sucedidas, registrando los valores o niveles a tiempo real.

2.7.Válvulas.

Se colocan válvulas de mariposa a la entrada y salida del cabezal de riego de 8" de acero inoxidable, que toleran presiones hasta de 10 bares.



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

“PROYECTO DE
TRANSFORMACIÓN DE
RIEGO EN UNA FINCA
SITUADA EN LA
PEDANÍA DE EL RAAL
(MURCIA).”

ANEJO N°9
NAVE-ALMACÉN DE APEROS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. DESCRIPCIÓN DE LA NAVE-ALMACÉN.....	2
3. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA METÁLICA Y CIMENTACIÓN.....	2
3.1. Estructura metálica.....	2
3.1.1. Datos generales de la estructura.....	2
3.1.2. Barras de la estructura.....	4
3.1.3. Uniones soldadas en estructura metálica.....	5
3.1.3.1. Norma.....	5
3.1.3.2. Materiales.....	5
3.2. Cimentación.....	6
3.2.1. Datos generales de la cimentación.....	6
3.2.2. Placas de anclaje.....	6
3.2.3. Zapatas.....	7
3.2.4. Vigas de atado.....	8
4. CUBIERTA.....	9
5. CERRAMIENTO LATERAL.....	10



1. INTRODUCCIÓN.

La construcción de la nave-almacén se define en base a la necesidad, ante las inclemencias climatológicas e intrusiones ajenas a la propiedad, de proporcionar protección al cabezal de riego, a los productos necesarios como abonos y fitosanitarios, y servir de garaje para los aperos agrícolas en general, con el objetivo de un adecuado desarrollo de la explotación. Además, la nave-almacén, habilita un espacio de condiciones adecuadas, en concepto de operaciones necesarias para la gestión de la explotación.

Respecto a su ubicación, se sitúa cercana a la balsa de riego y a la parcela de cultivo, facilitando así la gestión de las distintas actividades que se llevarán a cabo durante el ciclo de cultivo, así como las tareas de ámbito general que se requieren en la gestión de este tipo de explotación.

2. DESCRIPCIÓN DE LA NAVE-ALMACÉN.

El tipo de edificación proyectada, con forma rectangular y una planta sobre la rasante presenta unas dimensiones de 10 m x 14 m.

La estructura se define con pórticos biempotrados a dos aguas con pilares y vigas en acero laminado S-275JR. Los pilares se sueldan a las placas de anclaje, las cuales están unidas a la cimentación por medio de pernos, siendo el acero de la cimentación B 500 S.

La cubierta es simétrica a dos aguas con pendiente del 20,62 %. Altura máxima en cumbre de 4m. El material de la cubierta es chapa galvanizada grecada de 0,6 mm de espesor y lacada por la cara exterior en color verde con el objeto de reducir el impacto visual ambiental en la medida de lo posible. Sobre los dinteles se apoyan correas en acero conformado S-235JR, las cuales sujetan la cubierta.

En el cerramiento de las fachadas se utilizan paneles de hormigón prefabricado de 12 cm de espesor en sentido vertical, apoyados al suelo y sujetos en cabeza de pilares.

3. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA METÁLICA Y CIMENTACIÓN.

3.1. Estructura metálica.

3.1.1. Datos generales de la estructura.

Luz del pórtico: 9,7 metros.

Separación entre pórticos de 4,617 metros, separación tomada entre ejes de perfiles.

Altura de pilares: 4 metros.

Altura en cumbre: 5 metros.

Peso total de cubierta a soportar por los dinteles es: 0,35 KN/m².

Sobrecarga de uso: 0,1 KN/m².

No se tiene en cuenta el peso de las correas laterales ya que el cerramiento lateral se realiza con panel prefabricado de hormigón en sentido vertical, en consecuencia, no son necesarias. El panel prefabricado de hormigón se apoya en el suelo y se sujeta en cabeza de pilares.

En la consideración de la carga de viento se aplica la norma CTE DB-SE AE (Código Técnico de la Edificación. Documento Básico de Seguridad Estructural. Acciones en la Edificación):

- Zona eólica: B.
- Grado de aspereza del entorno (define el coeficiente de exposición): Grado III, zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas.
- Periodo de Servicio: 50 años.

En la consideración de la carga de nieve se aplica la norma CTE DB-SE AE (Código Técnico de la Edificación. Documento Básico de Seguridad Estructural. Acciones en la Edificación):

- Zona de emplazamiento o zona de clima invernal: Zona 6.
- Altitud topográfica (aprox): 28 m.
- Exposición al viento: Normal.
- Descripción de la cubierta: cubierta con resaltos.

En las combinaciones de carga para el cálculo de correas nieve se aplica la norma CTE DB-SE A (Código Técnico de la Edificación. Documento Básico de Seguridad Estructural. Acero):

- Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m.
- Categoría de uso acero laminado: G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables.
- Cargas de Sismo: Se realiza el cálculo de dimensionado de manera paralela teniendo en cuenta las acciones del sismo y se observa que no se modifica ningún perfil.

3.1.2. Barras de la estructura:

A continuación, se expone en una tabla la medición de la estructura metálica de la nave-almacén.

MATERIAL		BARRA	PERFIL	LONGITUD (m/pieza)	VOLUMEN (m3/pieza)	PESO (kg/pieza)
Tipo	Nº piezas					
Acero laminado S-275	4	Pilares extremos P1-P4	IPE 200	4	0,011	89,49
	2	Pilares intermedios P1-P4	IPE 180	5	0,012	93,81
	4	Pilares P2-P3	IPE 180	4	0,013	87,18
	4	Dinteles P1-P4	IPE 180	4,952	0,014	110,79
	4	Dinteles P2-P3	IPE 200	4,952	0,02	120,73
	2	Correas de cubierta de compresión	Rectangular conformado #120x60x4	4,62	0,006	47,86
	6	Viga de atado lateral	HEA 120	4,62	0,012	91,76
	4	Viga de atado frontal	HEA 120	4,85	0,012	96,32
	8	Cruces de San Andrés laterales	R 10	6,111	0,001	3,77
	8	Cruces de San Andrés de cubierta	R10	6,773	0,002	4,18

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	A _{vy} (cm ²)	A _{vz} (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _t (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	IPE 180, Simple con cartelas, (IPE) Cartela final superior: 1.33 m.	23.90	10.92	7.82	1317.00	101.00	4.79
		2	IPE 180, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.05 m. Cartela final inferior: 1.00 m.	23.90	10.92	7.82	1317.00	101.00	4.79
		3	IPE 200, (IPE)	28.50	12.75	9.22	1943.00	142.00	6.98
		4	IPE 180, (IPE)	23.90	10.92	7.82	1317.00	101.00	4.79
		5	HE 120 A, (HEA)	25.30	14.40	4.41	606.20	230.90	5.99
		6	R 10, (R)	0.79	0.71	0.71	0.05	0.05	0.10
		7	#120x60x4, (Rectangular conformado)	13.20	3.73	7.73	234.92	79.62	201.39
		8	IPE 180, Simple con cartelas, (IPE) Cartela final inferior: 1.33 m.	23.90	10.92	7.82	1317.00	101.00	4.79

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
Acero laminado	S275	IPE	IPE 180, Simple con cartelas	35.808	81.616		0.130	0.256		831.66	1820.39		
			IPE 200	35.808			0.102			801.12			
			IPE 180	10.000			0.024			187.61			
			HEA	HE 120 A			47.120			0.119			935.83
			R	R 10			103.068			0.008			63.55
			Rectangular conformado	#120x60x4			9.240			0.008			63.55
							9.240			0.012			95.73
				241.044		0.395				2915.49			

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
IPE	IPE 180, Simple con cartelas	0.832	16.000	13.312
	IPE 180, Simple con cartelas	0.933	19.808	18.483
	IPE 200	0.789	35.808	28.245
	IPE 180	0.713	10.000	7.134
HEA	HE 120 A	0.698	47.120	32.890
R	R 10	0.031	103.068	3.238
Rectangular conformado	#120x60x4	0.342	9.240	3.164
			Total	106.466

Total Superficie = 106,47 m² (Cype 3D, pone puntos, no comas).

3.1.3. Uniones soldadas en estructura metálica.

3.1.3.1. Norma.

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad Estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

3.1.3.2. Materiales.

Perfiles (material base): S275.

Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base (4.4.1 CTE DB SE-A).

3.2. Cimentación.

3.2.1. Datos generales de la cimentación

Las acciones derivadas del empuje del terreno, tanto las procedentes de su peso como de otras acciones que actúan sobre él, o las acciones debidas a sus desplazamientos y deformaciones, se evalúan y tratan según establece el CTE DB SE-C (Código Técnico de la Edificación. Seguridad Estructural. Cimientos).

El diseño de la cimentación se ha llevado a cabo teniendo en cuenta la resistencia del suelo y la estratificación del terreno. El terreno se clasifica como suelo Franco-Limoso, definiéndose para la práctica un terreno con tensión admisible para situaciones persistentes de 0,2 N/mm² o 0,2 MPa. Situaciones accidentales de 0,3 N/mm².

Las zapatas y vigas de atado son de hormigón armado HA-25 con armados de acero B 500 S, teniéndose en cuenta 10 cm de hormigón de limpieza en la parte inferior de las mismas. Las armaduras quedan separadas al menos 3 cm de la capa de hormigón de limpieza y a 5 cm de sus paredes laterales.

3.2.2. Placas de anclaje.

Placas de anclaje Tipo A			
Componentes	Pilar IPE 200		
		Nº piezas	4
Placa base	Dimensiones		Disposición
	Espesor =18 mm		Posición relativa de la placa respecto al perfil
	Ancho X = 250 mm	Posición X	Centrada
	Ancho Y = 350 mm	Posición Y	Centrada
Pernos	Anclaje hormigón		Patilla a 90°
	Nº pernos		4
	Diámetro de pernos		14 mm
	Longitud de pernos		30 cm
	Distancia al borde de pernos		70 mm
	Soldadura de los pernos a la base		Soldadura en taller

Placas de anclaje Tipo B			
Componentes	Pilar IPE 180		
		Nº piezas	2
Placa base	Dimensiones		Disposición
	Espesor =20 mm		Posición relativa de la placa respecto al perfil
	Ancho X = 200 mm	Posición X	Centrada
	Ancho Y = 300 mm	Posición Y	Centrada
Pernos	Anclaje hormigón		Patilla a 90°
	Nº pernos		4
	Diámetro de pernos		10 mm
	Longitud de pernos		30 cm
	Distancia al borde de pernos		60 mm
	Soldadura de los pernos a la base		Soldadura en taller

Placas de anclaje Tipo C			
Componentes	Pilar IPE 180		
	Nº piezas	4	
Placa base	Dimensiones		Disposición
	Espesor =25 mm		Posición relativa de la placa respecto al perfil
	Ancho X = 250 mm	Posición X	Centrada
	Ancho Y = 350 mm	Posición Y	Centrada
Pernos	Anclaje hormigón		Patilla a 90°
	Nº pernos		4
	Diámetro de pernos		14 mm
	Longitud de pernos		30 cm
	Distancia al borde de pernos		70 mm
	Soldadura de los pernos a la base		Soldadura en taller

3.2.3. Zapatas.

Descripción de zapatas			
Nº piezas	Zapatas	Geometría	Armado
4	TIPO 1	Zapata cuadrada Ancho: 100.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 5Ø12c/17 Sup Y: 5Ø12c/17 Inf X: 5Ø12c/17 Inf Y: 5Ø12c/17
4	TIPO 2	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 95.0 cm Ancho zapata Y: 145.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 8Ø12c/17 Sup Y: 5Ø12c/17 Inf X: 8Ø12c/17 Inf Y: 5Ø12c/17
2	TIPO 3	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 80.0 cm Ancho zapata Y: 110.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 6Ø12c/17 Sup Y: 4Ø12c/17 Inf X: 6Ø12c/17 Inf Y: 4Ø12c/17

Zapatas Tipo 1		B 500 S, Ys=1,15	Total
Armado		Ø12	
Parrilla Superior – Armado X	Longitud (m)	5x1.13	5.65
	Peso (Kg)	5x1.00	5.02
Parrilla Superior – Armado Y	Longitud (m)	5x1.13	5.65
	Peso (Kg)	5x1.00	5.02
Parrilla Inferior – Armado X	Longitud (m)	5x1.13	5.65
	Peso (Kg)	5x1.00	5.02
Parrilla Inferior – Armado Y	Longitud (m)	5x1.13	5.65
	Peso (Kg)	5x1.00	5.02
Totales	Longitud (m)	22.60	
	Peso (Kg)	20.08	
Total con mermas (10%)	Longitud (m)	24.86	
	Peso (Kg)	22.09	

Zapatas Tipo 2		B 500 S, Ys=1,15	Total
Armado		Ø12	
Parrilla Superior – Armado X	Longitud (m)	8x1.08	8.64
	Peso (Kg)	8x0.96	7.67
Parrilla Superior – Armado Y	Longitud (m)	5x1.58	7.90
	Peso (Kg)	5x1.40	7.01
Parrilla Inferior – Armado X	Longitud (m)	8x1.08	8.64
	Peso (Kg)	8x0.96	7.67
Parrilla Inferior – Armado Y	Longitud (m)	5x1.58	7.90
	Peso (Kg)	5x1.40	7.01
Totales	Longitud (m)	33.08	
	Peso (Kg)	29.36	
Total con mermas (10%)	Longitud (m)	36.39	
	Peso (Kg)	32.30	

Zapatas Tipo 3		B 500 S, Ys=1,15	Total
Armado		Ø12	
Parrilla Superior – Armado X	Longitud (m)	6x0.93	5.58
	Peso (Kg)	6x0.83	4.95
Parrilla Superior – Armado Y	Longitud (m)	4x1.23	4.92
	Peso (Kg)	4x1.09	4.37
Parrilla Inferior – Armado X	Longitud (m)	6x0.93	5.58
	Peso (Kg)	6x0.83	4.95
Parrilla Inferior – Armado Y	Longitud (m)	4x1.23	4.92
	Peso (Kg)	4x1.09	4.37
Totales	Longitud (m)	21.00	
	Peso (Kg)	18.64	
Total con mermas (10%)	Longitud (m)	23.10	
	Peso (Kg)	20.50	

Resumen de la medición (se incluyen mermas de acero):

Elemento	B 500 S, Ys=1,15	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Zapata tipo 1	4x22.09	4x0.70	4x0.10
Zapata tipo 2	4x32.30	4x0.96	4x0.14
Zapata tipo 3	2x20.50	2x0.62	2x0.09
Total	258.56	7.89	1.13

3.2.4. Vigas de atado.

Referencias	Geometría	Armado
Vigas de atado VA1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
Vigas de atado VA2	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

Vigas de atado VA1		B 500 S, Ys=1,15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga – Armado inferior	Longitud (m)	-	2x4.92	9.84
	Peso (Kg)	-	2x4.37	8.74
Armado viga – Armado superior	Longitud (m)	-	2x4.92	9.84
	Peso (Kg)	-	2x4.37	8.74
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	14x1.33	-	18.62
	Peso (Kg)	14x0.52	-	7.35
Totales	Longitud (m)	18.62	19.68	-
	Peso (Kg)	7.35	17.48	24.83
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	20.48	21.65	-
	Peso (Kg)	8.09	19.22	27.31

Vigas de atado VA2		B 500 S, Ys=1,15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga – Armado inferior	Longitud (m)	-	2x5.15	10.30
	Peso (Kg)	-	2x4.57	9.14
Armado viga – Armado superior	Longitud (m)	-	2x5.15	10.30
	Peso (Kg)	-	2x4.57	9.14
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	15x1.33	-	19.95
	Peso (Kg)	15x0.52	-	7.87
Totales	Longitud (m)	19.95	20.60	-
	Peso (Kg)	7.87	18.28	26.15
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	21.95	22.66	-
	Peso (Kg)	8.66	20.11	28.77

Resumen de medición de vigas de atado					
VIGAS DE ATADO	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m3)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
VA1	6x8.08	6x19.23	163.86	6x0.58	6x0.15
VA2	4x8.66	4x20.11	115.08	4x0.63	4x0.16
Totales	83.12	195.82	278.94	6.03	1.51

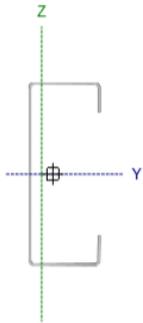
4. CUBIERTA.

La cubierta se resuelve con chapa galvanizada grecada de 0,6 mm de espesor. La chapa se sujeta a las correas de cubierta y éstas se apoyan en los dinteles. A continuación, se definen las características de las correas de la cubierta.

MATERIALES UTILIZADOS			
Tipo de acero	Acero	Lim. Elástico MPa	Módulo de elasticidad GPa
Acero conformado	S235	235	210

Datos de las correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de Perfil: CF-120x2.0	Límite Flecha: L/250

Separación: 1.60 m	Número de vanos: Tres Vanos
Tipo de Acero: S235	Tipo de Fijación: Fijación Rígida

Perfil: CF-120x2.0 Material: S235 	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas					
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _y ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽³⁾ (mm)	z _g ⁽³⁾ (mm)
	4.066, 4.620, 4.838	4.066, 0.000, 4.838	4.620	4.92	108.70	17.91	0.07	-7.81	0.00
	Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽³⁾ Coordenadas del centro de gravedad								
	Pandeo			Pandeo lateral					
	Plano XY		Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.				
	β	0.00	1.00	0.00	0.00				
	L _x	0.000	4.620	0.000	0.000				
	C ₁	-		1.000					
	Notación: β: Coeficiente de pandeo L _x : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico								

Medición de correas				
Tipo de correas	Nº de correas	L correas (m)	Peso lineal (kg/m)	Peso superficial (kN/m ²)
Correas de cubierta	8	36.96	30.88	0.03

5. CERRAMIENTO LATERAL.

El cerramiento lateral se resuelve mediante panel prefabricado de hormigón de 12 cm de espesor, acabado liso en hormigón gris y montaje exterior a pilares en sentido vertical.

El anclaje se efectúa mediante tipo “clip”.



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

“PROYECTO DE
TRANSFORMACIÓN DE
RIEGO EN UNA FINCA
SITUADA EN LA
PEDANÍA DE EL RAAL
(MURCIA).”

ANEJO N°10
CÁLCULO ELÉCTRICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION.....	2
2.1. Fórmulas.....	2
2.2. Fórmula Conductividad Eléctrica.....	2
2.3. Fórmulas Sobrecargas.....	3
2.4. Fórmulas Compensación Energía Reactiva.....	3
2.5. Fórmulas Cortocircuito.....	3
2.6. Fórmulas Embarrados.....	5
2.7. Fórmulas Resistencia a Tierra.....	5
2.8. Cálculo de Embarrado Descarga Directa de Trafos.....	17
2.9. Cálculo de la Puesta a Tierra.....	18



1. INTRODUCCIÓN

Todos los cálculos que se exponen en este anejo, corresponden a los cálculos realizados por el programa DMELECT, con el cual se ha diseñado la instalación eléctrica del proyecto.

2. CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

2.1. Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = Pc / 1,732 \times U \times \text{Cos} j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times Pc \times Xu \times \text{Sen} j / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Cos} j) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = Pc / U \times \text{Cos} j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times Pc \times Xu \times \text{Sen} j / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Cos} j) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

Cos j = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en mW/m.

2.2. Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/r$$

$$r = r_{20}[1+a(T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\text{max}}-T_0)(I/I_{\text{max}})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

r = Resistividad del conductor a la temperatura T.

r₂₀ = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

a = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

2.3. Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ($1,45 I_n$ como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ($1,6 I_n$).

2.4. Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\theta = P/\sqrt{P^2 + Q^2}.$$

$$\tan\theta = Q/P.$$

$$Q_c = P_x(\tan\theta_1 - \tan\theta_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times w; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times w; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

θ_1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

θ_2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$w = 2 \times \pi \times f$; $f = 50$ Hz.

C = Capacidad condensadores (F); $c \times 1000000$ (μ F).

2.5. Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccI} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

I_{pccI} : intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C_t : Coeficiente de tensión.

U : Tensión trifásica en V.

Z_t : Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C_t : Coeficiente de tensión.

U_F : Tensión monofásica en V.

Z_t : Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

R_t : $R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t : $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactivancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

C_R : Coeficiente de resistividad.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm^2 .

X_u : Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: n° de conductores por fase.

$$* t_{mccc} = C_c \cdot S^2 / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

t_{mccc} : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc} .

C_c = Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm^2 .

$I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. \text{ fusible} / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

t_{ficc} : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

$I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo,

L_{max} : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U_F : Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm^2)

X_u : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: n° de conductores por fase

$C_t = 0,8$: Es el coeficiente de tensión.

$C_R = 1,5$: Es el coeficiente de resistencia.

I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 I_n
CURVA C	IMAG = 10 I_n
CURVA D Y MA	IMAG = 20 I_n

2.6. Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

s_{max} : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm^2)

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: nº de pletinas por fase

W_y : Módulo resistente por pletina eje y-y (cm^3)

sadm: Tensión admisible material (kg/cm^2)

Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \ddot{O}tcc)$$

Siendo,

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

I_{cccs} : Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm^2)

tcc: Tiempo de duración del cortocircuito (s)

K_c : Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

2.7. Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot r / P$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno ($Ohm \cdot m$)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = r / L$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno ($Ohm \cdot m$)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot r / L$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno ($Ohm \cdot m$)

L: Longitud del conductor (m)



Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2r + L_p/r + P/0,8r)$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L_c: Longitud total del conductor (m)

L_p: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

bomba	5440 W
Al 1.1	30 W
Al1.2	30 W
Al1.3	30 W
Al2.1	54 W
Al2.2	90 W
Al2.3	90 W
Inyectora 1	1120 W
Agitador 1	1120 W
Inyectora 2	1104 W
Agitador 2	1104 W
Inyectora 3	368 W
Agitador 3	368 W
Toma C Oficina	2100 W
TC Nave 1	12000 W
TC Nave 2	12000 W
Al ext	100 W
TOTAL....	37148 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 424

- Potencia Instalada Fuerza (W): 36724

- Potencia Máxima Admisible (kVA): 50

Cálculo de la Línea: DI

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 35 m; Cos j: 0.8; X_u(mW/m): 0.1;

- Potencia aparente trafo: 50 kVA.

- Índice carga c: 0.93.

$$I = C_t \times S_t \times 1000 / (1.732 \times U) = 1 \times 50 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 72.17 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x25/16mm²Al

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-Al

I.ad. a 25°C (F_c=1) 82 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 90 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 75.35

$e(\text{parcial})=(35 \times 40000 / 28.19 \times 400 \times 25) + (35 \times 40000 \times 0.1 \times 0.6 / 1000 \times 400 \times 1 \times 0.8) = 5.23 \text{ V.} = 1.31 \%$
 $e(\text{total}) = 1.31\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 77 A.

Cálculo de la Línea: bomba

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 5440 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $5440 \times 1.25 = 6800 \text{ W.}$

$I = 6800 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 12.27 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 53.19

$e(\text{parcial}) = 4 \times 6800 / 49.16 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.55 \text{ V.} = 0.14 \%$

$e(\text{total}) = 1.45\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 90 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $90 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 90 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 0.16 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40

$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 90 / 51.52 \times 400 \times 1.5 = 0 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total}) = 1.31\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A1 1.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5
Longitud(m)	3	1	1	1	1
P.des.nu.(W)	0	0	0	0	0
P.inc.nu.(W)	6	6	6	6	6

- Potencia a instalar: 30 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
30 W.

$$I=30/230 \times 1=0.13 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 5 \times 30 / 51.52 \times 230 \times 1.5=0.02 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.31\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A11.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5
Longitud(m)	4	1	1	1	1
P.des.nu.(W)	0	0	0	0	0
P.inc.nu.(W)	6	6	6	6	6

- Potencia a instalar: 30 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
30 W.

$$I=30/230 \times 1=0.13 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$$e(\text{parcial})=2 \times 6 \times 30 / 51.52 \times 230 \times 1.5=0.02 \text{ V.}=0.01 \%$$

$$e(\text{total})=1.32\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A11.3

- Tensión de servicio: 230 V.
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
 - Longitud: 9 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
 - Datos por tramo
- | | | | | | |
|--------------|---|---|---|---|---|
| Tramo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Longitud(m) | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| P.des.nu.(W) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| P.inc.nu.(W) | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |

- Potencia a instalar: 30 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
30 W.

$$I=30/230 \times 1=0.13 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40
 $e(\text{parcial})=2 \times 7 \times 30 / 51.52 \times 230 \times 1.5=0.02 \text{ V.}=0.01 \%$
 $e(\text{total})=1.32\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 234 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
421.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=421.2/1,732 \times 400 \times 0.8=0.76 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.08
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 421.2 / 51.5 \times 400 \times 1.5=0 \text{ V.}=0 \%$
 $e(\text{total})=1.31\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: A12.1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 17 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3
Longitud(m)	11	3	3
P.des.nu.(W)	18	18	18
P.inc.nu.(W)	0	0	0

- Potencia a instalar: 54 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $54 \times 1.8 = 97.2$ W.

$$I = 97.2 / 230 \times 1 = 0.42 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.02

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 14 \times 97.2 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.15 \text{ V.} = 0.07 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.37\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A12.2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 17 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5
Longitud(m)	5	3	3	3	3
P.des.nu.(W)	18	18	18	18	18
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0	0

- Potencia a instalar: 90 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $90 \times 1.8 = 162$ W.

$$I = 162 / 230 \times 1 = 0.7 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 11 \times 162 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.2 \text{ V.} = 0.09 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.4\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: A12.3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4	5
Longitud(m)	8	3	3	3	3
P.des.nu.(W)	18	18	18	18	18
P.inc.nu.(W)	0	0	0	0	0

- Potencia a instalar: 90 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $90 \times 1.8 = 162 \text{ W.}$

$$I = 162 / 230 \times 1 = 0.7 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.07

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 14 \times 162 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.26 \text{ V.} = 0.11 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.42\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 5184 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $1120 \times 1.25 + 4064 = 5464 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 5464 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 9.86 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.61

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 5464 / 50.31 \times 400 \times 2.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.32\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Inyectora 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1120 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $1120 \times 1.25 = 1400 \text{ W.}$

$$I = 1400 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 2.53 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.56

$$e(\text{parcial}) = 12 \times 1400 / (51.41 \times 400 \times 2.5) = 0.33 \text{ V.} = 0.08 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.4\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Agitador 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 11 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1120 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $1120 \times 1.25 = 1400 \text{ W.}$

$$I = 1400 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 2.53 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.56

$$e(\text{parcial}) = 11 \times 1400 / (51.41 \times 400 \times 2.5) = 0.3 \text{ V.} = 0.07 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.39\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Inyectora 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1104 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $1104 \times 1.25 = 1380 \text{ W.}$

$I=1380/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 2.49 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.54
 $e(\text{parcial}) = 14 \times 1380 / 51.42 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.38 \text{ V.} = 0.09 \%$
 $e(\text{total}) = 1.41\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Agitador 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1104 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $1104 \times 1.25 = 1380 \text{ W.}$

$I=1380/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 2.49 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.54
 $e(\text{parcial}) = 13 \times 1380 / 51.42 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.35 \text{ V.} = 0.09 \%$
 $e(\text{total}) = 1.4\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Inyectora 3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 368 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $368 \times 1.25 = 460 \text{ W.}$

$I=460/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.83 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.06
 $e(\text{parcial}) = 15 \times 460 / 51.51 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.13 \text{ V.} = 0.03 \%$

$e(\text{total})=1.35\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Agitador 3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 16 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 368 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $368 \times 1.25 = 460$ W.

$I=460/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.83$ A.

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.06

$e(\text{parcial})=16 \times 460 / 51.51 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.14$ V. = 0.04 %

$e(\text{total})=1.35\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 26100 W.
- Potencia de cálculo:
 26100 W. (Coef. de Simult.: 1)

$I=26100/1,732 \times 400 \times 0.8 = 47.09$ A.

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 16 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 66 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 55.27

$e(\text{parcial})=0.3 \times 26100 / 48.81 \times 400 \times 16 = 0.03$ V. = 0.01 %

$e(\text{total})=1.31\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 66 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.



Cálculo de la Línea: Toma C Oficina

- Tensión de servicio: 230 V.
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
 - Longitud: 10 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
 - Datos por tramo
- | | | | |
|-------------|-----|-----|-----|
| Tramo | 1 | 2 | 3 |
| Longitud(m) | 2 | 4 | 4 |
| Pot.nudo(W) | 700 | 700 | 700 |
- Potencia a instalar: 2100 W.
 - Potencia de cálculo: 2100 W.

$$I=2100/230 \times 0.8=11.41 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.86
 $e(\text{parcial})=2 \times 6 \times 2100 / 49.91 \times 230 \times 2.5=0.88 \text{ V.}=0.38 \%$
 $e(\text{total})=1.7\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: TC Nave 1

- Tensión de servicio: 400 V.
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
 - Longitud: 26 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
 - Datos por tramo
- | | | | |
|--------------|----|---|---|
| Tramo | 1 | 2 | 3 |
| Longitud(m) | 16 | 5 | 5 |
| Pot.nudo(kW) | 4 | 4 | 4 |
- Potencia a instalar: 12000 W.
 - Potencia de cálculo: 12000 W.

$$I=12000/1,732 \times 400 \times 0.8=21.65 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 53.73
 $e(\text{parcial})=21 \times 12000 / 49.07 \times 400 \times 6=2.14 \text{ V.}=0.53 \%$
 $e(\text{total})=1.85\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Cálculo de la Línea: TC Nave 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 16 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Datos por tramo

Tramo	1	2	3	4
Longitud(m)	2	6	4	4
Pot.nudo(kW)	3	3	3	3

- Potencia a instalar: 12000 W.
- Potencia de cálculo: 12000 W.

$$I=12000/230 \times 0.8=65.22 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x16+TTx16mm²Cu
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 66 A. según ITC-BT-19
 Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 69.29

$$e(\text{parcial})=2 \times 9.5 \times 12000 / 46.56 \times 230 \times 16 = 1.33 \text{ V.} = 0.58 \%$$

$$e(\text{total})=1.89\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 66 A.

Cálculo de la Línea: Al ext

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 16 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
100 W.

$$I=100/230 \times 1=0.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
 Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.03

$$e(\text{parcial})=2 \times 16 \times 100 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.18 \text{ V.} = 0.08 \%$$

$$e(\text{total})=1.39\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

2.8. CALCULO DE EMBARRADO DESCARGA DIRECTA TRAFOS

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm³,cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 1.24^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 201.162 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 72.17 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 1.24 \text{ kA}$$

$$I_{ccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \ddot{O}_{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \ddot{O}0.5) = 5.57 \text{ kA}$$

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Par c. (%)	C.T.Tota l (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
DI	40000	35	3x25/16Al	72.17	82	1.31	1.31	90
bomba	6800	4	4x2.5+TTx2.5Cu	12.27	18.5	0.14	1.45	20
	90	0.3	4x1.5Cu	0.16	15	0	1.31	
Al 1.1	30	7	2x1.5+TTx1.5Cu	0.13	20	0.01	1.31	16
Al1.2	30	8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.13	15	0.01	1.32	16
Al1.3	30	9	2x1.5+TTx1.5Cu	0.13	15	0.01	1.32	16
	421.2	0.3	4x1.5Cu	0.76	15	0	1.31	
Al2.1	97.2	17	2x1.5+TTx1.5Cu	0.42	15	0.07	1.37	16
Al2.2	162	17	2x1.5+TTx1.5Cu	0.7	15	0.09	1.4	16
Al2.3	162	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.7	15	0.11	1.42	16
	5464	0.3	4x2.5Cu	9.86	21	0.01	1.32	
Inyectora 1	1400	12	4x2.5+TTx2.5Cu	2.53	18.5	0.08	1.4	20
Agitador 1	1400	11	4x2.5+TTx2.5Cu	2.53	18.5	0.07	1.39	20
Inyectora 2	1380	14	4x2.5+TTx2.5Cu	2.49	18.5	0.09	1.41	20
Agitador 2	1380	13	4x2.5+TTx2.5Cu	2.49	18.5	0.09	1.4	20
Inyectora 3	460	15	4x2.5+TTx2.5Cu	0.83	18.5	0.03	1.35	20
Agitador 3	460	16	4x2.5+TTx2.5Cu	0.83	18.5	0.04	1.35	20
	26100	0.3	4x16Cu	47.09	66	0.01	1.31	
Toma C Oficina	2100	10	2x2.5+TTx2.5Cu	11.41	21	0.38	1.7	20
TC Nave 1	12000	26	4x6+TTx6Cu	21.65	32	0.53	1.85	25
TC Nave 2	12000	16	2x16+TTx16Cu	65.22	66	0.58	1.89	32
Al ext	100	16	2x1.5+TTx1.5Cu	0.43	15	0.08	1.39	16

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	L _{máx} (m)	Curvas válidas
DI	35	3x25/16Al	1.89	4.5	621.48	14.3			100;B
bomba	4	4x2.5+TTx2.5Cu	1.44	4.5	547.09	0.28			16;B,C,D
	0.3	4x1.5Cu	1.44	4.5	636.57	0.07			10
AI 1.1	7	2x1.5+TTx1.5Cu	1.41	4.5	377.84	0.32			10;B,C,D
AI1.2	8	2x1.5+TTx1.5Cu	1.41	4.5	380.89	0.21			10;B,C,D
AI1.3	9	2x1.5+TTx1.5Cu	1.41	4.5	361.42	0.23			10;B,C,D
	0.3	4x1.5Cu	1.44	4.5	636.57	0.07			10
AI2.1	17	2x1.5+TTx1.5Cu	1.41	4.5	254.56	0.46			10;B,C,D
AI2.2	17	2x1.5+TTx1.5Cu	1.41	4.5	254.56	0.46			10;B,C,D
AI2.3	20	2x1.5+TTx1.5Cu	1.41	4.5	228.72	0.57			10;B,C,D
	0.3	4x2.5Cu	1.44	4.5	642.28	0.2			16
Inyectora 1	12	4x2.5+TTx2.5Cu	1.43	4.5	400.56	0.52			16;B,C,D
Agitador 1	11	4x2.5+TTx2.5Cu	1.43	4.5	414.41	0.48			16;B,C,D
Inyectora 2	14	4x2.5+TTx2.5Cu	1.43	4.5	375.24	0.59			16;B,C,D
Agitador 2	13	4x2.5+TTx2.5Cu	1.43	4.5	387.53	0.55			16;B,C,D
Inyectora 3	15	4x2.5+TTx2.5Cu	1.43	4.5	363.66	0.63			16;B,C,D
Agitador 3	16	4x2.5+TTx2.5Cu	1.43	4.5	352.71	0.66			16;B,C,D
	0.3	4x16Cu	1.44	4.5	649.61	8.02			100
Toma C Oficina	10	2x2.5+TTx2.5Cu	1.44	4.5	433.01	0.44			16;B,C,D
TC Nave 1	26	4x6+TTx6Cu	1.44	4.5	420.48	2.69			25;B,C
TC Nave 2	16	2x16+TTx16Cu	1.44	4.5	581.87	10			100;B
AI ext	16	2x1.5+TTx1.5Cu	1.44	4.5	267.59	0.42			10;B,C,D

2.9. CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 400 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo 35 mm² 48 m.

M. conductor de Acero galvanizado 95 mm²

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 16.67 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

“PROYECTO DE
TRANSFORMACIÓN DE
RIEGO EN UNA FINCA
SITUADA EN LA
PEDANÍA DE EL RAAL
(MURCIA).”

ANEJO N°11
PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. TABLA DE ACTIVIDADES.....	2
3. ESTABLECIMIENTO DE PRELACIONES ENTRE ACTIVIDADES.....	2
4. DIAGRAMA DE GANTT.....	3
5. GRAFO PERT.....	4



1. INTRODUCCIÓN.

Este anejo refleja la programación del proyecto obtenida en el Diagrama GANTT a partir del software GanttProject, herramienta gráfica cuyo objetivo es mostrar el tiempo de dedicación previsto para diferentes actividades a lo largo de un tiempo total determinado, permitiendo modelar la planificación de las tareas necesarias llevadas a cabo en el proyecto. El Diagrama de GANTT se usa cuando es necesario representar la ejecución total mostrando la ocurrencia de actividades en un determinado periodo de tiempo. Por esta razón se requiere el uso de técnicas basadas en redes de procedencia como los grafos PERT, que relacionan las actividades de manera que se puede ver el camino crítico del proyecto y permite reflejar una escala de tiempos para facilitar la asignación de recursos y determinación del presupuesto. Es decir, el PERT, básicamente, es un método para analizar las tareas involucradas en completar el proyecto, especialmente el tiempo para completar cada tarea e identificar el tiempo mínimo necesario para completar el proyecto.

2. TABLA DE ACTIVIDADES.

Nº	ACTIVIDAD	FECHA INICIO	FECHA FIN	DURACIÓN (Días)
A	Talado de Arbolado Existente	23/09/2019	25/09/2019	3
B	Destoconado de arbolado existente	26/09/2019	2/10/2019	5
C	Desbroce	23/09/2019	25/09/2019	3
D	Nivelación del Terreno	3/10/2019	16/10/2019	10
E	Compactación del Terreno	17/10/2019	30/10/2019	10
F	Zanjas para Cimentación	31/10/2019	6/11/2019	2
G	Cimentación	4/11/2019	15/11/2019	10
H	Estructura Metálica	18/11/2019	29/12/2019	10
I	Cerramientos	2/12/2019	6/12/2019	5
J	Instalación Hidráulica	9/12/2019	11/12/2019	3
K	Instalación Eléctrica	9/12/2019	11/12/2019	3
L	Laboreo del Terreno de Cultivo	17/10/2019	21/10/2019	3
M	Zanja para Tubería Primaria.	12/12/2019	18/12/2019	5
N	Instalación de Riego	19/12/2019	20/12/2019	2
O	Creación Camino	23/12/2019	27/12/2020	5
P	Plantación Arbolado	23/12/2019	31/12/2019	7
-	TOTAL	23/09/2019	31/12/2019	86

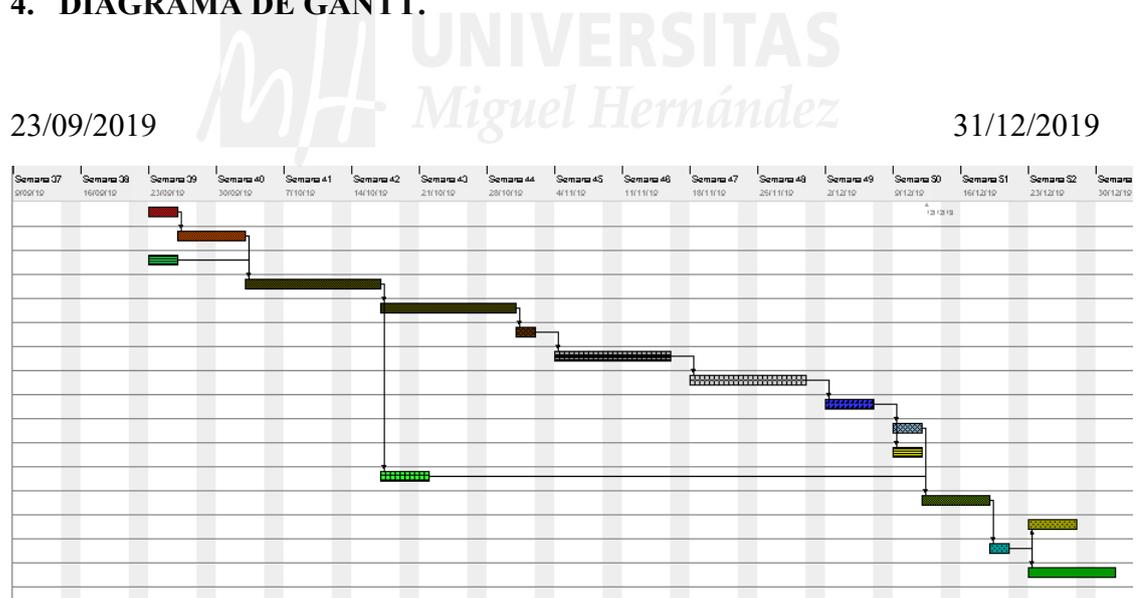
3. ESTABLECIMIENTO DE PRELACIONES ENTRE LAS ACTIVIDADES.

El establecimiento de un orden de prelación entre las distintas actividades significa indicar el orden en que las distintas actividades se han de realizar en la ejecución de la obra. Los motivos por los que unas actividades han de realizarse antes que otras, de manera inevitable, son normalmente de tipo técnico, pero también por motivos económicos o legales (por ejemplo, para poder montar la estructura es preciso que esté ejecutada y terminada la cimentación).

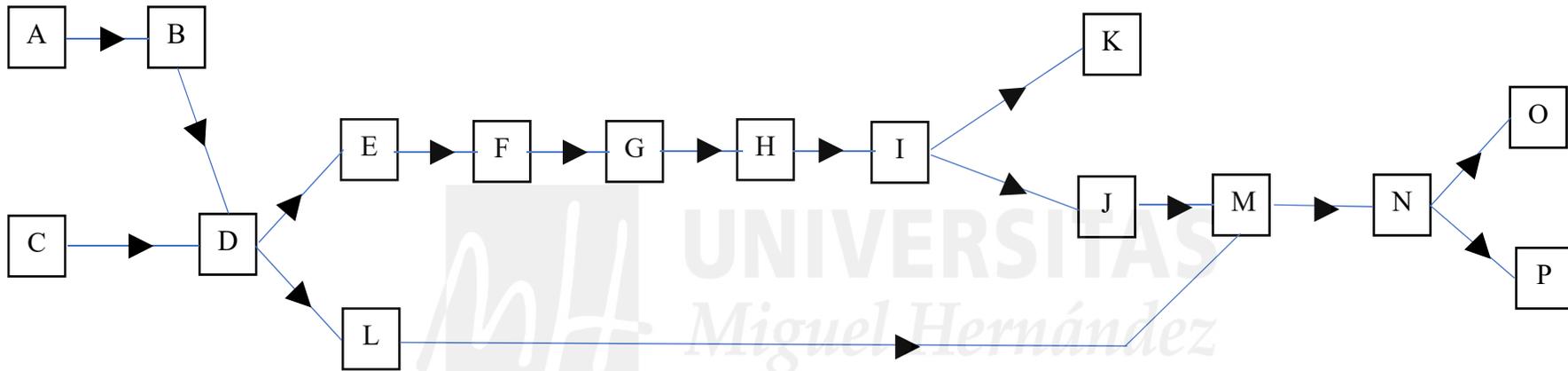
El orden de prelación de las distintas actividades se define mediante el cuadro de prelación:

CUADRO DE PRELACIONES	
ACTIVIDADES	PRECEDENTES
A	-
B	A
C	-
D	B, C
E	D
F	E
G	F
H	G
I	H
J	I
K	I
L	D
M	J, L
N	M
O	N
P	N

4. DIAGRAMA DE GANTT.



5. GRAFO PERT.





UNIVERSITAS
Miguel Hernández

“PROYECTO DE
TRANSFORMACIÓN DE
RIEGO EN UNA FINCA
SITUADA EN LA
PEDANÍA DE EL RAAL
(MURCIA).”

ANEJO N°12
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD
Y SALUD

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.....	3
2.1. Descripción de la obra.....	3
2.2. Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra.....	3
2.3. Interferencias y servicios afectados.....	3
2.4. Unidades constructivas que componen la obra.....	4
3. RIESGOS.....	4
3.1. Riesgos generales y profesionales.....	4
3.1.1. En desbroce y movimiento de tierras.....	4
3.1.2. En ejecución de obras de fábrica y colocación de tubería.....	5
3.1.3. Excavación en zanja.....	5
3.1.4. Retroexcavadora.....	6
3.1.5. Pala cargadora.....	6
3.1.6. Camiones.....	6
3.1.7. Tractores de ruedas y cadenas.....	6
3.1.8. Traíllas y compactadoras.....	6
3.1.9. En rellenos.....	7
3.1.10. En colocación de tuberías.....	7
3.1.11. En remates y señalización.....	7
3.1.12. En colocación de lámina de impermeabilización.....	8
3.2. Riesgos de daños a terceros.....	8
4. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.....	8
4.1. Protecciones individuales.....	8
4.2. Protecciones colectivas.....	9
4.3. Instalaciones provisionales de obra.....	10
4.4. Normas de seguridad en el trabajo.....	10
4.4.1. Normas de seguridad para circulación en obra.....	10
4.4.2. Normas de seguridad para desbroces.....	11
4.4.3. Normas de seguridad para excavación a cielo abierto.....	11
4.4.4. Normas de seguridad para martillo picador.....	12
4.4.5. Normas de seguridad para excavación individual.....	13
4.4.6. Normas de seguridad entibaciones.....	14
4.4.7. Normas de seguridad para rellenos.....	15
4.4.8. Normas de seguridad para maquinistas de compactadores y pavimentos.....	16
4.4.9. Normas de seguridad para colocación de armadura y encofrado.....	17
4.4.10. Normas de seguridad para vertido y vibrado de hormigón.....	17
4.4.11. Normas de seguridad retroexcavadora.....	18
4.4.12. Normas de seguridad para pala cargadora y motoniveladora.....	19
4.4.13. Normas de seguridad para camiones.....	21
4.5. Medicina preventiva y primeros auxilios.....	22
4.5.1. Reconocimiento médico.....	22
4.5.2. Botiquines.....	23
4.5.3. Asistencia a accidentados.....	23

4.6. Formación en seguridad y salud.....	23
5. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.....	23



1. INTRODUCCIÓN.

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre (B.O.E. de 25/10/97), sobre la obligatoriedad de inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud para proyectos de edificación y obras públicas, se redacta el correspondiente al proyecto de construcción de nave-almacén y explanación de parcela en la pedanía de El Raal, término municipal de Murcia.

El estudio de seguridad y salud establece durante la ejecución de las obras las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones perceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.

2.1. Descripción de la obra.

La obra consta de: la construcción de una nave-almacén de 140 m² y la explanación de una parcela de 10,25 ha.

La obra se encuentra en la “Vereda de los Garcías” del Término Municipal, de Murcia, en la pedanía de El Raal.

2.2. Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra.

El presupuesto de ejecución material de las obras que conforman el presente proyecto asciende a la cantidad de 200.650,69 €.

El plazo de ejecución previsto es de 86 días (sin incluir festivos).

El personal previsto es variable, con aproximadamente 10 trabajadores en el periodo punta.

2.3. Interferencias y servicios afectados.

No afecta a ningún servicio, ya sean enterrados o aéreos.

2.4. Unidades constructivas que componen la obra.

- Limpieza y desbroce.
- Movimiento de tierras.
- Encofrado, ferralla y hormigonado.
- Rellenos y compactación.
- Construcción de almacén y explanación de parcela.
- Señalización y control.
- Remates.

3. RIESGOS.

3.1. Riesgos generales y profesionales.

3.1.1. En desbroce y movimiento de tierras:

- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos.
- Colisiones y vuelcos.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Desprendimientos.
- Golpes o proyecciones.
- Inundaciones.
- Interferencia con líneas de alta tensión.
- Polvo.
- Ruido.
- Explosiones.
- Incendios.
- Conexión prematura de la fuente de energía.
- Aparición de electricidad extraña, corrientes errantes, electricidad estática tormentas, radio frecuencias, líneas de transporte de energía.

3.1.2. En ejecución de obras de fábrica y colocación de tubería.

- Golpes contra objetos.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de objetos.
- Heridas punzantes en pies y manos.
- Salpicaduras de hormigón en ojos.
- Erosiones por maquinaria.
- Atropellos por maquinaria.
- Hundimientos.
- Afecciones de la piel debido al manejo del cemento.
- De las mucosas, producidas por los productos desencofrantes.
- Oculares, por la presencia de elementos externos en aserrados de madera, etc.
- Electrocuciiones debidas a conexiones defectuosas, empalmes mal realizados, etc.
- Pinchazos, producidos por alambres de atar, hierros en espera, clavos de madera de encofrado, etc.
- Heridas por maquinas cortadoras.

3.1.3. Excavación en zanja.

- Interferencia de canalizaciones.
- Deslizamiento y desprendimiento de tierras.
- Atropellos y golpes de máquinas.
- Caídas de personas.
- Caída de objetos.
- Golpes con herramientas.

3.1.4. Retroexcavadora.

- Caídas de altura.
- Vuelcos y atropellos.
- Afección vías respiratorias.

3.1.5. Pala cargadora.

- Caídas de altura.
- Vuelcos y atropellos.
- Afección vías respiratorias.

3.1.6. Camiones.

- Vuelcos y atropellos.
- Afección vías respiratorias.
- Caídas de objetos.



3.1.7. Tractores de ruedas y cadenas.

- Atropellos. Choque y vuelcos.
- Caída del conductor.

3.1.8. Traíllas y compactadoras.

- Caídas de altura.
- Vuelcos y atropellos.
- Afección vías respiratorias.

3.1.9. En rellenos.

- Accidentes de vehículos por exceso de carga por mala conservación de sus mandos, elementos resistentes o ruedas.
- Caída de material de las cajas de los vehículos.
- Caídas del personal de vehículos en marcha, cuando van en sus cajas.
- Accidentes del personal por la falta de responsabilidad del que manda cada maniobra de carga y descarga.
- Atropellos con el vertido de material al circular los camiones marcha atrás.
- Peligros de atropellos por falta de visibilidad.

3.1.10. En colocación de tuberías.

- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos por maquinaria y vehículos.
- Colisiones y vuelcos.
- Peligro de aplastamiento por tubos.
- Interferencia con líneas de alta tensión.
- Por utilización de hormigón.
- Salpicaduras.
- Polvo.
- Ruido.

3.1.11. En remates y señalización.

- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos.
- Colisiones y vuelcos.
- Caídas de altura.
- Caída de objetos.
- Cortes y golpes.

3.1.12. En colocación de lámina de impermeabilización.

- Colisiones y vuelcos.
- Caídas de altura.
- Caída de objetos.
- Cortes y golpes.
- Quemaduras.

3.2. Riesgos de daños a terceros.

Producidos por los enlaces con las carreteras habrá riesgos derivados de la obra fundamentalmente por circulación de vehículos al tener que realizar desvíos provisionales y pasos alternativos.

Los caminos actuales que cruzan el terreno de la futura obra entrañan un riesgo debido a la circulación de personas ajenas una vez iniciados los trabajos.

También los grupos y visitas profesionales se incluyen en este apartado aplicándoles los mismos medios preventivos usados por los trabajadores en cada tajo de la obra que se está visitando.

4. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.

4.1. Protecciones individuales.

- Cascos, para todas las personas que participen en la obra, incluyendo visitantes.
- Guantes: de cuero para manejo de ferralla y encofrados, de neopreno, cuando se manejen hormigones, morteros, yesos u otras sustancias tóxicas formadas por aglomeraciones hidráulicas, y guantes de piel o de amianto para las soldaduras.
- Botas: de goma con plantilla de acero, para zonas húmedas con barro y en trabajos de hormigonado, de cuero, y calzado aislante sin herrajes ni clavos para soldadura por arco.

- Monos o buzos para todo tipo de trabajo: se tendrían en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra según convenio colectivo provincial.
- Traje impermeable: para días de lluvia o en zonas que existan filtraciones o salpicaduras.
- Gafas y mascarilla contra polvo: se utilizarán cuando la formación del polvo durante el trabajo no se pueda evitar por absorción o humidificación.
- Protector auditivo de cabeza: en aquellos trabajos en que la formación de ruido sea excesiva.
- Cinturón de seguridad de sujeción.
- Cinturón antivibratorio: para conductores de dumpers y toda la maquinaria que se mueva por terrenos entados. Lo utilizarán también los que utilicen martillos neumáticos.
- Pantalla protectora normalizada para soldadura por arco.

4.2. Protecciones colectivas.

- Pórticos protectores de líneas eléctricas.
- Vallas de limitación y protección.
- Barandillas.
- Señales de tráfico.
- Señales de seguridad.
- Cinta de balizamiento.
- Topes de desplazamiento de vehículos.
- Jalones de señalización.
- Redes (en los vanos laterales de puentes).
- Soportes y anclajes de redes.
- Tubo sujeción cinturón de seguridad (para el vano central).
- Anclajes para tubo.
- Balizamiento luminoso.
- Extintores.
- Plataformas voladas.
- Mallazo resistente.

- Tapas para pequeños huecos y arquetas mientras no se disponga de la definitiva.
- Interruptores diferenciales.
- Tomas de tierra.
- Disyuntores.
- Escaleras antideslizantes.

4.3. Instalaciones provisionales de obra.

Vagón comedor prefabricado normalizado y vagón aseo prefabricado normalizado. Para dichos vagones se asignarán las horas necesarias y el personal adecuado para su mantenimiento, reparación y limpieza.

4.4. Normas de seguridad en el trabajo.

4.4.1. Normas de seguridad para circulación en obra.

Se eliminarán interferencias de personas extrañas a la obra mediante recintos o vallas y señales.

Evitar y reducir al máximo las interferencias de personas y medios mediante una planificación inteligente de accesos a la obra, vías de tráfico, medios de transporte horizontales hasta los lugares de carga y descarga, trayectorias recorridas por las bases de los aparatos de elevación y por sus radios de acción.

Las vías de tráfico deberán estar siempre libres y provistas de firmes resistentes para que permanezcan en buen estado. También y según las necesidades, habrá que delimitarlas y colocar en ellas los carteles para las limitaciones de velocidad, sentidos únicos de marcha, etc.

El tráfico pesado deberá pasar lejos de los bordes de las excavaciones, de los apoyos de los andamios y de los puntos peligrosos o que peligren.

Los pasos sobre zanjas se harán en número suficiente para permitir el cruce de las zanjas a vehículos y peatones, y protegidos con barandilla de 1m y rodapiés de 0,2 m.

Se procurará que los pasillos de obra (lugares de paso y de trabajo) queden siempre libres de escombros y de todo tipo de materiales que no sean absolutamente necesarios.

Ningún trabajo debe hacerse bajo el volquete de un camión o bajo la parte móvil de cualquier otra máquina, sin que haya un dispositivo de seguridad, que impida su caída o su vuelco en caso de que falle el dispositivo normal de retención.

4.4.2. Normas de seguridad para desbroces.

- Se señalarán las zonas de trabajo mediante señales en los accesos indicando precaución obras o prohibiendo el paso en las zonas peligrosas.
- Los cambios a utilizar por los vehículos estarán debidamente señalizados, en buenas condiciones de circulación, libres de obstáculos eliminando de ellos la producción de polvo.
- Los bordes peligrosos estarán señalizados.

4.4.3. Normas de seguridad para excavación a cielo abierto.

La altura del corte de excavación realizada por la máquina no rebosará en más de un metro la máxima de altura de ataque de la misma.

El frente de excavación se inspeccionará como mínimo dos veces durante la jornada por el encargado o capataz. En el caso de existir riesgo de desprendimiento se procederá a sanear la zona por personal capacitado para esta misión, y si es necesario se iniciarán los trabajos de entubación o apuntalamiento.

Se utilizarán testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga la existencia de un peligro.

En las excavaciones realizadas con máquinas se debe cuidar que no circule personal dentro del radio de acción de las mismas. Se evitará que el acceso de los vehículos y personal al fondo de la excavación sea el mismo. Y por necesidad no se pudiese hacer independiente el del personal se protegerá con una valla.

Todas las maniobras de los vehículos cuando representen un peligro serán guiadas por una persona, y el tránsito de los mismos dentro de la zona de trabajo se procurará que sea por sentidos constantes y previamente estudiados, evitando toda circulación junto a los bordes de la excavación.

Los bordes de la excavación se protegerán con barandillas cuando exista o se prevea circulación de personas en sus proximidades, en caso contrario se señalizarán.

Antes de comenzar los trabajos de excavación se deberá investigar por personal competente la posible existencia de canalizaciones de agua, gas, electricidad o conducciones telefónicas y alcantarillado. Cuando se encuentren canalizaciones sobre las cuales no se encuentre información en los planos, se deberá parar inmediatamente el trabajo y no se reanudará hasta la identificación, y si es necesario, el desvío del servicio encontrado.

En las excavaciones importantes se debe tener previsto el desagüe y achique en caso de lluvia.



4.4.4. Normas de seguridad para martillo picador. Normas de actuación.

La zona de trabajo se mantendrá lo más limpia y ordenada posible.

Los empalmes de las mangueras y demás circuitos a presión estarán en perfectas condiciones de conservación.

Se protegerán las mangueras en los puntos que sean de paso, tanto de personas como de vehículos; y en los puntos en que puedan ser dañadas por caída de objetos.

Se procurará no apoyar el peso del cuerpo sobre el martillo.

Antes de iniciar el trabajo hay que cerciorarse de que el puntero está debidamente fijado al martillo.

Nunca se dejará el martillo picador hincado ni se abandonará estando conectado al circuito de presión.

Se vigilará que los punteros estén en perfecto estado y sean del diámetro adecuado a la herramienta que se esté utilizando.

4.4.5. Normas de seguridad para excavación individual.

- Elementos de protección individual.
- Casco.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección.
- Elementos de protección colectiva.
- Cinta de señalización.
- Barandas de protección.
- Pasarelas.
- Escalera de mano cuando la zanja tenga más de un metro de profundidad.

Normas de actuación:

Se realizará un estudio para conocer las posibles canalizaciones existentes y proceder a su desvío si interfiriesen. Se vigilará al máximo la estabilidad de las paradas de la excavación, poniéndose codales aunque el terreno sea consistente a partir de 1,5 metros de profundidad.

Para evitar que el equilibrio del terreno se vea afectado no se acumularán materiales en los bordes, siendo la distancia más próxima de un metro. También se evitará la circulación de vehículos en las proximidades, pero si fuese obligatorio se reforzará la entibación en esas zonas.

Hay que vigilar que la separación de los trabajadores en el fondo de la zanja sea la suficiente para que no se golpeen entre sí con las herramientas.

Si es profunda la zanja los trabajos se realizarán individualmente, si es posible, y el operario tendrá arada una cuerda a la cintura, cuyo extremo libre estará en el exterior de la excavación con el objeto de que, si existiese un hundimiento, la localización de la persona sea lo más rápida posible.

Todos los bordes de las zanjas se señalarán, y aquellos por los que su proximidad se transite se protegerán adecuadamente.

Los elementos de subida de los materiales no deberán tocar las paredes de la excavación ni nadie se colará en la vertical de los mismos.

En zanjas con más de un metro de profundidad se utilizarán escaleras.

Se colocarán las señales de seguridad necesarias para advertir de los posibles peligros.

4.4.6. Normas de seguridad para entibaciones.

Si en una excavación las pendientes de las paredes son superior al talud natural será necesario hacer una entibación.

Si se estima que, debido a las circunstancias especiales, es suficiente una entibación parcial que deberá llegar como mínimo hasta la mitad de la profundidad de la pared y tener 1/3 de la altura de la misma.

Si se prevén desprendimientos en la base o al pie de la excavación es conveniente colocar una entibación en toda su altura.

En terrenos arenosos o suelos con grava se empleará entibación vertical y en los arcillosos o compactos sin roca, la entibación será horizontal.

Los tablones estarán en perfecto contacto con el terreno. Si hay concavidades se rellenarán y se ajustarán con cuñas.

Las tornapuntas no se apoyarán directamente sobre el suelo, se intercalarán cuñas y base resistente.

4.4.7. Normas de seguridad para rellenos (apisonado y compactado).

Cuando se utilicen vehículos propios se revisarán periódicamente todos los elementos que puedan originar accidente.

En el caso de vehículos pertenecientes a particulares se exigirá que el dueño del vehículo presente un certificado que acredite su revisión por un taller cualificado.

Se prohibirá el exceso de carga.

Se prohibirá que los vehículos lleven personal en su caja.

Cada equipo de carga deberá estar mandado por un jefe de equipo.

Se regarán con frecuencia los tajos para evitar polvareda.

Se señalarán los accesos y recorridos de los vehículos.

Las maniobras de marcha atrás de los vehículos al borde del terraplén serán dirigidos por una persona adecuada.

En los trabajos de compactación debido a la monotonía de los mismos, es fácil que ocurran vuelcos, atropellos, incluso colisiones de vehículos, por tanto, es conveniente advertir al personal sobre el tema.

Se protegerán los bordes de las excavaciones con señalizaciones de vallas metálicas o cuerdas provistas de colgantes rojos de plástico.

Señales en accesos a vía pública en caso de mucho tránsito.

Prever la limpieza de la vía pública del barro o tierra por los caminos.

Los vehículos subcontratados tendrán Póliza de Seguros con Responsabilidad Civil Limitada, carné de empresa con Responsabilidad, y Seguros Sociales cubiertos.

4.4.8. Normas de comportamiento para maquinistas de compactadores y pavimentos (apisonadoras, rodillos y compactadores).

Utilizar y cuidar el equipo de protección personal indicado por el servicio de seguridad.

Antes de arrancar la máquina haga siempre una inspección visual.

Tenga cuidado al subir o bajar de la máquina y cuide de no llevar adherido al calzado con el fin de evitar resbalones en los pedales.

Mantenga la máquina en buen estado de limpieza.

Compruebe todos los controles antes de comenzar a trabajar.

Compruebe el buen funcionamiento del chivato de marcha atrás.

Cuando se efectúen reparaciones y engrases es conveniente tener el motor parado.

Circule con atención par prevenir posibles vuelcos en los desniveles.

Esté muy atento al movimiento de otra máquina para evitar choques.

Cuando circule junto a personas extreme la precaución.

Nunca descienda por pendientes en punto muerto.

En los compactadores y apisonadoras evite el vuelco de la máquina en el borde de la capa recién extendida circulando con la debida precaución.

Se prohíbe terminantemente transportar pasajeros en la máquina.

Mantenga en bien estado de conservación los mecanismos de seguridad de su máquina.

Observe frecuentemente los indicadores, presiones, temperaturas, etc.

Ponga en conocimiento de maquinaria cualquier anomalía observada en la unidad. Hágalas constar en los partes de mantenimiento.

Recuerde que los accidentes más frecuentes se deben a: vuelcos, choque con otras máquinas.

4.4.9. Normas de seguridad para colocación de armadura y encofrado.

Los encofrados a utilizar en la ejecución de la cimentación pueden ser de madera o metálicos. En los de madera se tendrá en cuenta en primer lugar la resistencia y estabilidad para soportar las cargas y esfuerzos a que están sometidos. Respecto al lavado, éste debe realizarse al tresbolillo, no dejando tablas en falso que al apoyarse pudieran producir peligro y reclavando siempre las puntas, no solo para asegurar la solidez sino para evitar accidentes.

No se usarán escaleras, sino plataformas de trabajo apoyadas en la parte de estructura ya construida y con rodapiés y parapetos cuando el riesgo de caída sea superior a 2 metros. Es importante el hecho de cortar los latiguillos que queden embutidos en el hormigón para no dejar salientes peligrosos.

En los encofrados metálicos las chapas han de apilarse convenientemente. En su colocación han de cuidarse su correcto ajuste para evitar caídas, y nunca debe el operario apoyarse en ellas para colocar otras.

Los operarios que realizan estos trabajos deberán llevar cinturones de seguridad portaherramientas.

Para la colocación de la armadura se cuidará en primer lugar su transporte y manejo, debiendo el operario protegerse con guantes resistentes, convenientemente adherido a la muñeca para evitar que puedan engancharse. Las armaduras antes de su colocación estarán totalmente terminadas., eliminándose así el acceso de personal al fondo de las excavaciones.

4.4.10. Normas de seguridad para vertido y vibrado de hormigón.

El sistema de vertido más apto para este tipo de trabajo es posiblemente el de bombeo de hormigón, para lo cual hay que tener en cuenta el principio fundamental de la ubicación de la bomba para que resulte segura y no provoque riesgos. Generalmente en este tipo de maquinaria se producen atascos, bien a causa de un árido de mayor tamaño, falta de fluidez en la masa o falta de lubricación. Para evitarlo es recomendable utilizar lechadas fluidas al principio para que actúe el lubricante, preparar hormigones de granulometría y consistencia plástica con conos no menores de 7 y árido máximo de 40 mm.

Si se produce algún taponamiento eliminar la presión del tubo y parar la bomba para proceder a su desatasco. En primer lugar, localizar el atasco golpeando distintas secciones de tubería y por el sonido determinar el punto exacto aflojando a continuación la brida más próxima al atasco.

Se evitará al máximo la existencia de codos y procurando que los cambios de dirección sean lo más suaves posibles.

Todo el personal estará provisto de guantes y botas de goma construyéndose pasillos o pasarelas por donde puedan desplazarse los mismos.

Es fundamental la limpieza general al terminar el bombeo.

Con respecto al vibrado del hormigón se usarán vibradores de distintos tipos, que deberán poseer doble aislamiento y estar conectados a tierra.

Con respecto al desencofrado es fundamental revisar los clavos y puntas después del desencofrado a fin de evitar pinchazos graves y dolorosos. Es recomendable que los operarios que trabajen en este tajo llevan plantillas metálicas.

4.4.11. Normas de seguridad para retroexcavadora.

Equipo de protección individual:

- Casco.
- Ropa de trabajo.
- Protección de la vista.
- Protección vías respiratorias.
- Calzado de protección.
- Cinturón anti vibratorio.

Normas de actuación:

Se evitará subir a la máquina lleno de barro o grasa.

Se mantendrá la cabina en las debidas condiciones de orden y limpieza.

No deberá acercarse demasiado al borde de taludes o excavaciones.

Al circular lo hará siempre con la cuchara en la posición de traslado.

No se permitirá la presencia de personas en las proximidades de la máquina cuando ésta esté en funcionamiento.

Cuando se esté cargando un camión se procurará no pasar con el cazo lleno por encima de la cabina del mismo.

Se prestará atención a las líneas eléctricas tanto aéreas como subterráneas.

En caso de contacto, permanecerá el conductor quieto en la cabina hasta que la red sea desconectada o se deshaga el contacto. Si es preciso bajar de la máquina lo hará de un salto lo más grande posible.

Si en alguna excavación descubre o avería alguna conducción, se detendrá el trabajo y se avisará en seguida al responsable.

Al finalizar la jornada o durante los descansos se observan los siguientes puntos:

- El cazo debe apoyarse en el suelo o en su sitio en la máquina.
- Se dejarán los calzos apoyados en el suelo.
- La batería debe quedar desconectada.

Está totalmente prohibido:

- Bajarse del vehículo sin dejarlo frenado y sin que esté sobre superficie horizontal.
- Permitir que nadie manipule en la máquina cuando no esté debidamente autorizado.
- Transportar personal en la máquina.

4.4.12. Normas de seguridad para pala cargadora y motoniveladora.

Equipo de protección individual:

- Casco.
- Ropa de trabajo.
- Protección de la vista.
- Protección vías respiratorias.

- Calzado de protección.
- Cinturón anti vibratorio.

Normas de actuación:

La máquina llevará conectada a la marcha atrás un silbato que funcionará cuando la máquina se mueva en dicho sentido.

Hay que procurar no acercarse demasiado al borde de taludes o excavaciones en los que puedan existir derrumbes o vuelcos.

Cuando se efectúen operaciones de reparación, engrase o repostaje, es obligatorio tener el motor de la máquina parado y la cuchara apoyada en el suelo. Cuando se efectúen reparaciones en la cuchar se pondrán topes para evitar la caída intempestiva de la misma.

Siempre que se desplace de un lugar a otro por sus propios medios se ha de hacer con la cuchara lo más cerca posible del suelo, y se circulará siempre a velocidad moderada, respetándose en todo momento la señalización existente.

No se permitirá la presencia de grupos de personas en las cercanías donde se realiza el trabajo o lugares donde puedan ser alcanzados por la máquina.

Hay que limpiarse el calzado de barro o grasa antes de subirse a la máquina.

Cuando se carguen camiones no se colocará ni pasará la pala por encima de la cabina.

En los desplazamientos y maniobras se prestará especial atención a las líneas eléctricas no olvidando nunca las distancias de seguridad, previniendo los movimientos de la cuchara y la carga, por acción de la suspensión o de las irregularidades del terreno.

La distancia mínima a una línea eléctrica será de:

- 4 metros hasta 66.000 voltios.
- 5 metros para más de 66.000 voltios.

Cuando la maquina se encuentre averiada se señalizará con un cartel de “MÁQUINA AVERIADA” y se señalizará la máquina si es que queda en zona de paso de vehículos.

Cualquier anomalía observada en el normal funcionamiento de la máquina deberá ser puesta en conocimiento del inmediato superior.

Al finalizar la jornada o los descansos se observarán las siguientes reglas:

- La cuchara debe quedar apoyada en el suelo.
- La batería debe quedar desconectada.
- Echar el freno de aparcamiento.

No se transportarán personas en la máquina y en especial dentro del cucharón.

4.4.13. Normas de seguridad para camiones.

Equipo individual de protección:

- Casco (fuera del vehículo).

Normas de actuación generales:

El vehículo llevará conectada a la marcha atrás un silbato que sonará cuando se mueva en dicho sentido.

Antes de iniciar la jornada se revisarán los puntos siguientes para comprobar que funcionan correctamente: silbato marcha atrás, frenos, dirección, limpia parabrisas, extintor de incendios, y pilotos de indicadores de dirección, stop y situación.

En caso de avería o mal funcionamiento de alguno de ellos se reparará antes de iniciar el trabajo.

No se dejará desatendido el vehículo estando el motor en marcha.

Si el camión tuviera que ser remolcado hay que asegurarse que se lleva bastante aire para el funcionamiento de los frenos. En caso contrario hay que usar una barra rígida para el remolque.

No se hará ninguna reparación o ajuste con el motor en marcha excepto cuando esto sea estrictamente necesario.

Se comprobará periódicamente, durante el trabajo, el freno de mano.

Este freno se usará solo para aparcar excepto en casos de emergencia.

Al aparcar se dejará una distancia de seguridad con los demás vehículos.

Al comprobar el líquido del radiador se dejará escapar primero la presión antes de quitar el tapón.

No se permitirá que vaya nadie sobre los estribos, aletas o caja del camión.

Cuando se haya utilizado un extintor debe darse aviso de ello para que se proceda a su llenado o sustitución.

Hay que informar al jefe inmediato de la falta de seguridad de la ruta, debido a baches, terreno blando, etc.

Al estacionar, el vehículo se dejará siempre con el freno de mano puesto y una velocidad metida, se evitaría estacionar en pendiente sobre todo con el vehículo cargado.

Normas de actuación sobre la carga:

Se introducirá el camión con cuidado en la zona de carga y se quedará a una distancia segura del camión que proceda.

Cuando se haga marcha atrás se asegurará que no haya personas, obstáculos, ni vehículos.

4.5. Medicina preventiva y primeros auxilios.

4.5.1. Reconocimiento médico.

Se realizarán los reconocimientos médicos preventivos al empezar a trabajar en la obra.

Se garantizará la potabilidad del agua destinada al consumo de los trabajadores.

4.5.2. Botiquines.

La obra dispondrá de botiquín para primeros auxilios en la zona de tajo de la obra, con el material específico en la Ordenanza general de Seguridad y Salud en el Trabajo.

4.5.3. Asistencia a accidentados.

La dirección y teléfono de urgencias asignado estarán expuestos claramente y en lugar bien visible para un rápido y efectivo tratamiento de los accidentados.

Para la atención a los accidentados se ha previsto el traslado a:

Centro asistencial de: Hospital General Universitario Reina Sofía.

Teléfono: 968 35 90 00

Dirección: Avenida Intendente Jorge Palacios, 1, 30003 Murcia.

4.6. Formación en seguridad y salud.

Todo el personal de la obra al ingresar en la misma recibirá la formación adecuada sobre los métodos y sus riesgos, así como las medidas que deben adoptar como seguridad ante ellos.

5. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

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



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

**“PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN DE RIEGO EN
UNA FINCA SITUADA EN LA PEDANÍA DE EL RAAL
(MURCIA)”**

Orihuela, Julio de 2019

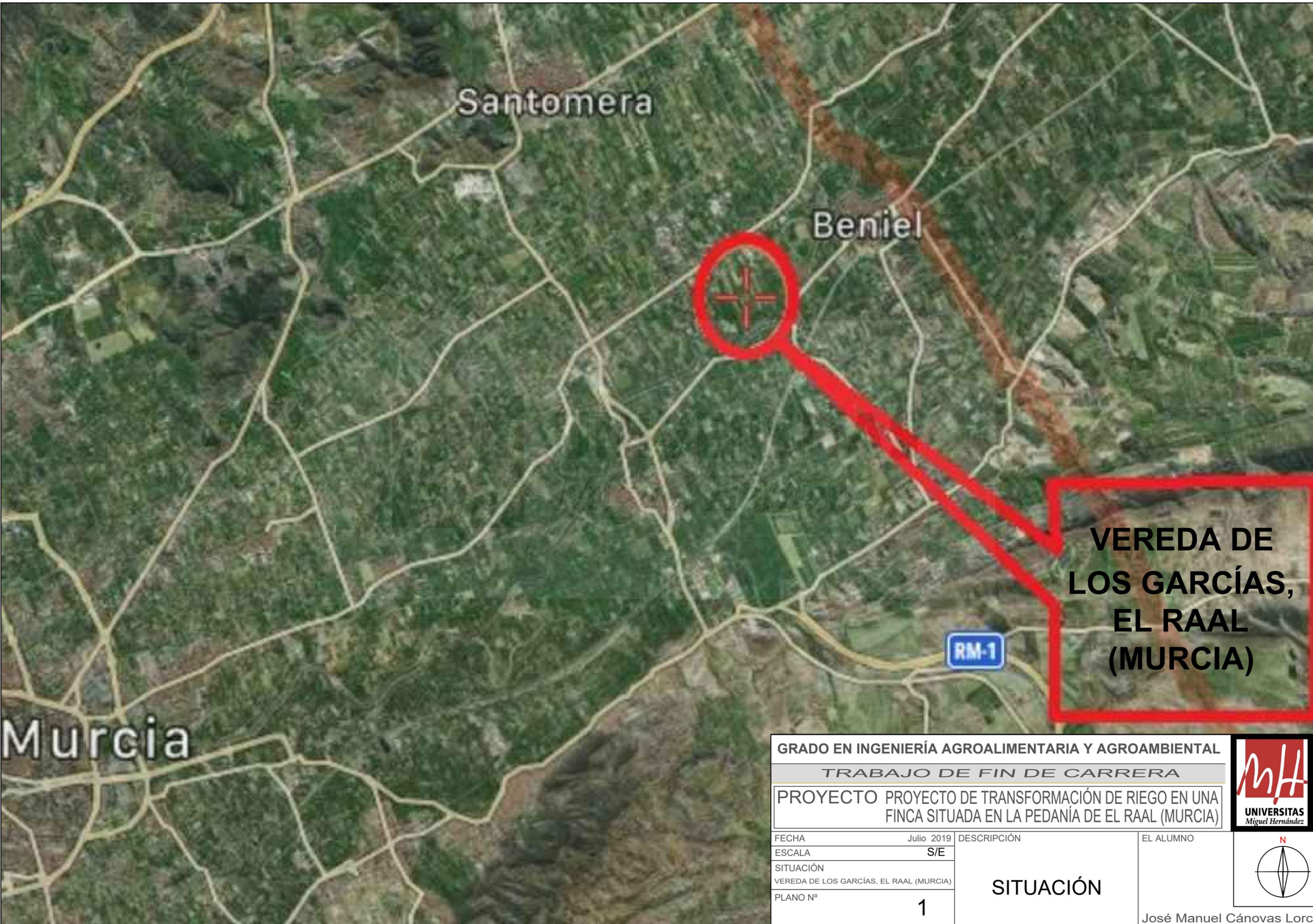
**DOCUMENTO N°2:
PLANOS**

AUTOR: José Manuel Cánovas Lorca

DIRECTOR: Francisco Javier Andreu Rodríguez

PLANOS:

1. PLANO DE SITUACIÓN.
2. PLANO EMPLAZAMIENTO.
3. PLANTA GENERAL PROYECTADA.
4. SECTORIZACIÓN.
5. PRIMARIA Y ASPIRACIÓN.
6. TUBERÍAS Terciarias.
7. PLANO DETALLE LATERAL PORTAGOTEROS.
8. SEGURIDAD Y SALUD.
9. PLANTA NAVE-ALMACÉN.
10. ALZADO FRONTAL NAVE-ALMACÉN.
11. LATERAL DERECHO NAVE-ALMACÉN.
12. LATERAL IZQUIERDO NAVE-ALMACÉN.
13. ALZADO TRASERO NAVE-ALMACÉN.
14. DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS.
15. ESQUEMA UNIFILAR.
16. PLANO DE REPLANTEO.
17. CIMENTACIÓN.
18. PLANO DETALLE PLACAS DE ANCLAJE.
19. PLANO DETALLE ZAPATAS.
20. ESTRUCTURA METÁLICA. PÓRTICOS HASTIALES.
21. ESTRUCTURA METÁLICA. PÓRTICOS INTERMEDIOS.
22. ESTRUCTURA METÁLICA. LATERAL
23. ESTRUCTURA METÁLICA. 3D.
24. PLANO DETALLE UNIONES.



Murcia

Santomera

Beniel

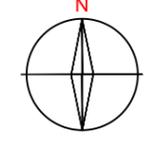
**VEREDA DE
LOS GARCÍAS,
EL RAAL
(MURCIA)**

RM-1

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL
TRABAJO DE FIN DE CARRERA



**PROYECTO PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN DE RIEGO EN UNA
FINCA SITUADA EN LA PEDANÍA DE EL RAAL (MURCIA)**

FECHA	Julio 2019	DESCRIPCIÓN	EL ALUMNO
ESCALA	S/E	SITUACIÓN	 José Manuel Cánovas Lorca
SITUACIÓN	VEREDA DE LOS GARCÍAS, EL RAAL (MURCIA)		
PLANO Nº	1		



CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

TRABAJO DE FIN DE CARRERA

PROYECTO PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN DE RIEGO EN UNA FINCA SITUADA EN LA PEDANÍA DE EL RAAL (MURCIA)

FECHA Julio 2019

DESCRIPCIÓN

EL ALUMNO

ESCALA 1:3000

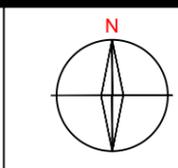
SITUACIÓN VEREDA DE LOS GARCÍAS, EL RAAL (MURCIA)

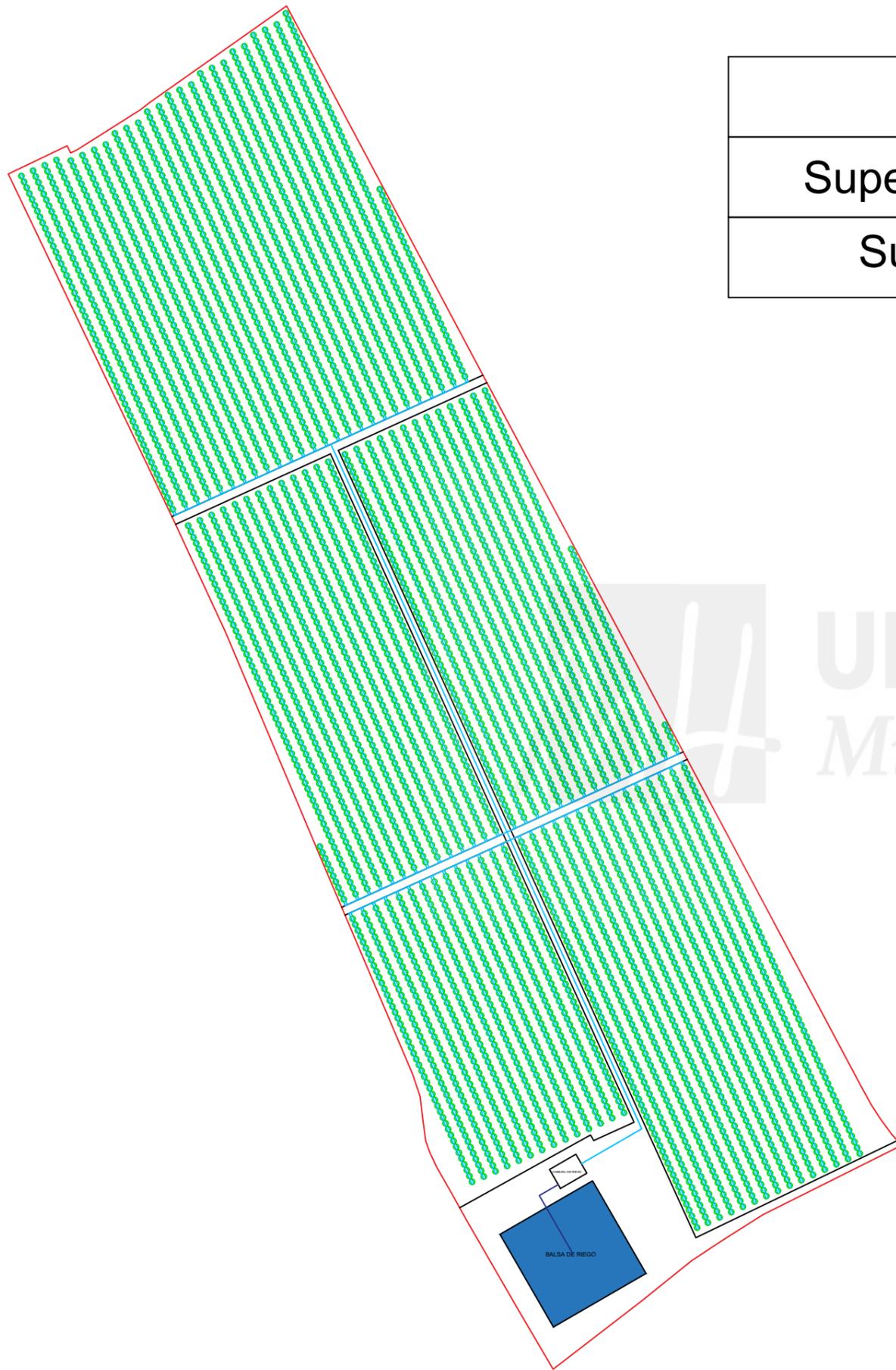
EMPLAZAMIENTO

PLANO Nº

2

José Manuel Cánovas Lorca

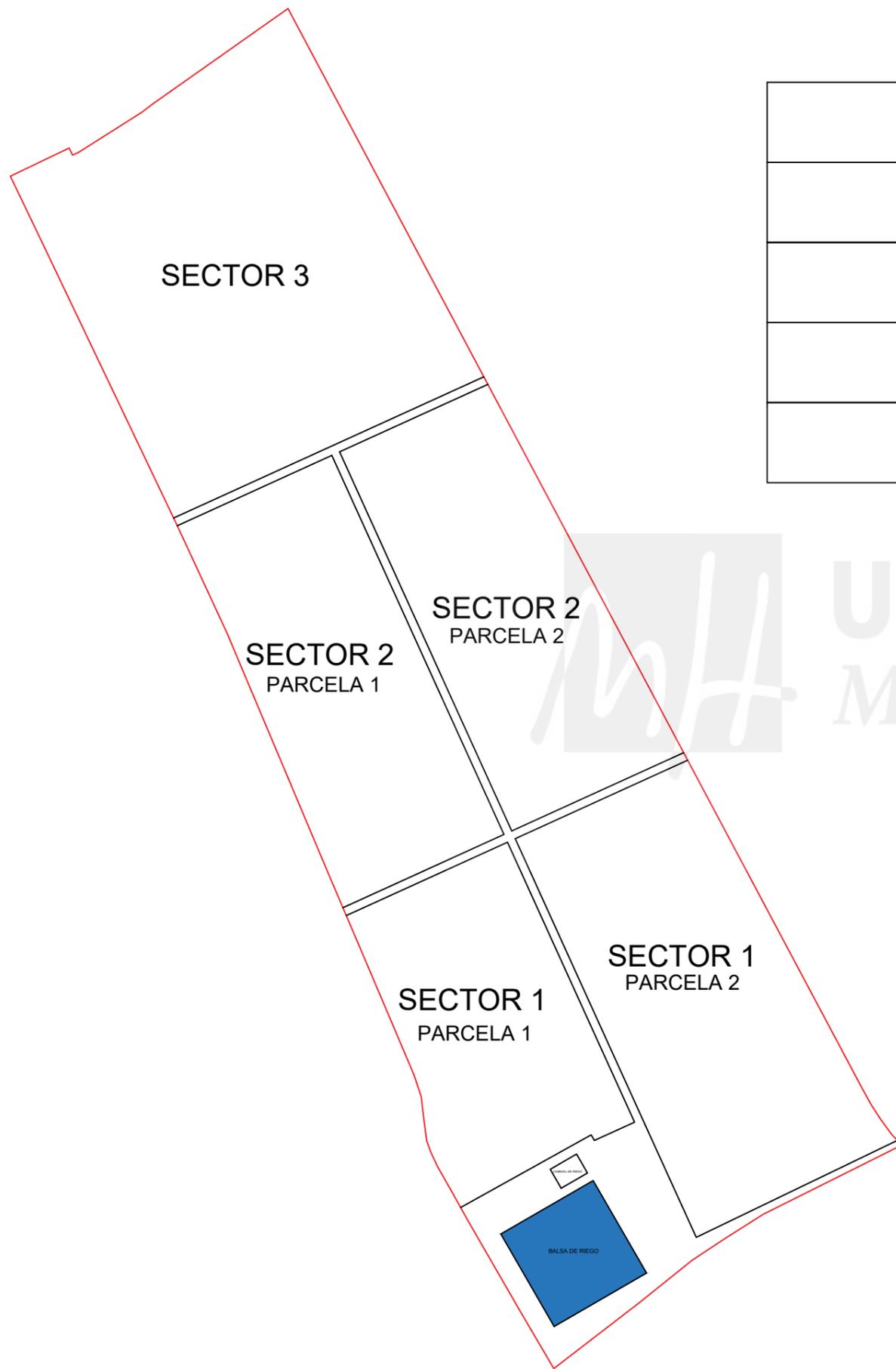




Superficie total	102.690 m ²
Superficie nave-almacén	140 m ²
Superficie cultivada	92.141,5 m ²

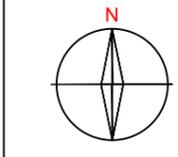


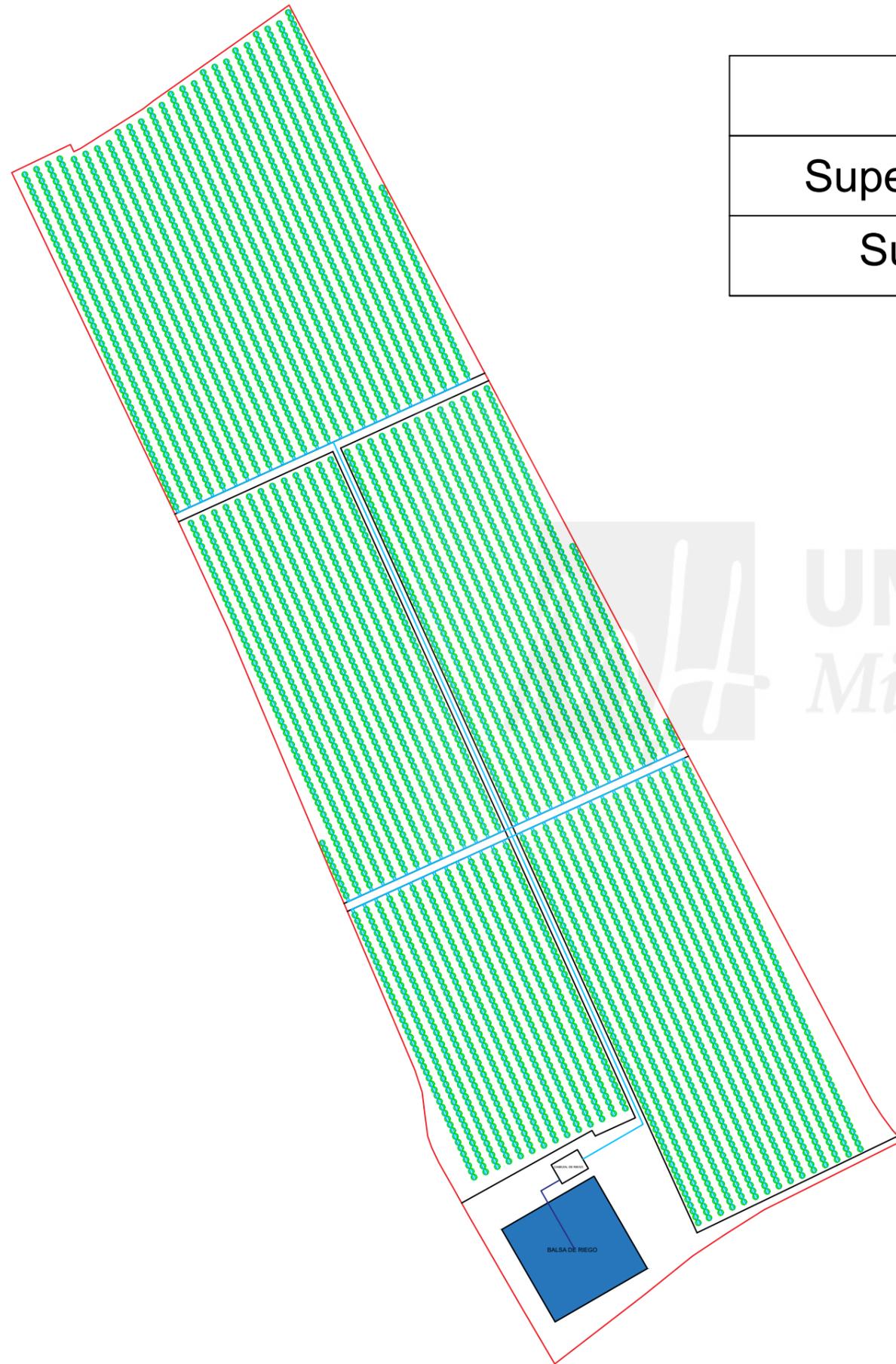
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
TRABAJO DE FIN DE CARRERA		
PROYECTO PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN DE RIEGO EN UNA FINCA SITUADA EN LA PEDANÍA DE EL RAAL (MURCIA)		
FECHA	Julio 2019	DESCRIPCIÓN
ESCALA	1:2500	PLANTA GENERAL PROYECTADA
SITUACIÓN	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA	
PLANO Nº	3	
		EL ALUMNO
		José Manuel Cánovas Lorca



Superficie S1.P1	12.470,34 m2
Superficie S1.P2	19.440,43 m2
Superficie S2.P1	15.710,21 m2
Superficie S2.P2	16.079,26 m2
Superficie S3	28.441,17 m2

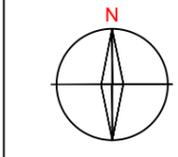


GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
TRABAJO DE FIN DE CARRERA		
PROYECTO PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN DE RIEGO EN UNA FINCA SITUADA EN LA PEDANÍA DE EL RAAL (MURCIA)		
FECHA	Julio 2019	DESCRIPCIÓN
ESCALA	1:2500	EL ALUMNO
SITUACIÓN	VEREDA DE LOS GARCÍAS, EL RAAL (MURCIA)	SECTORIZACIÓN
PLANO Nº	4	
		
		José Manuel Cánovas Lorca



Superficie total	102.690 m ²
Superficie nave-almacén	140 m ²
Superficie cultivada	92.141,5 m ²

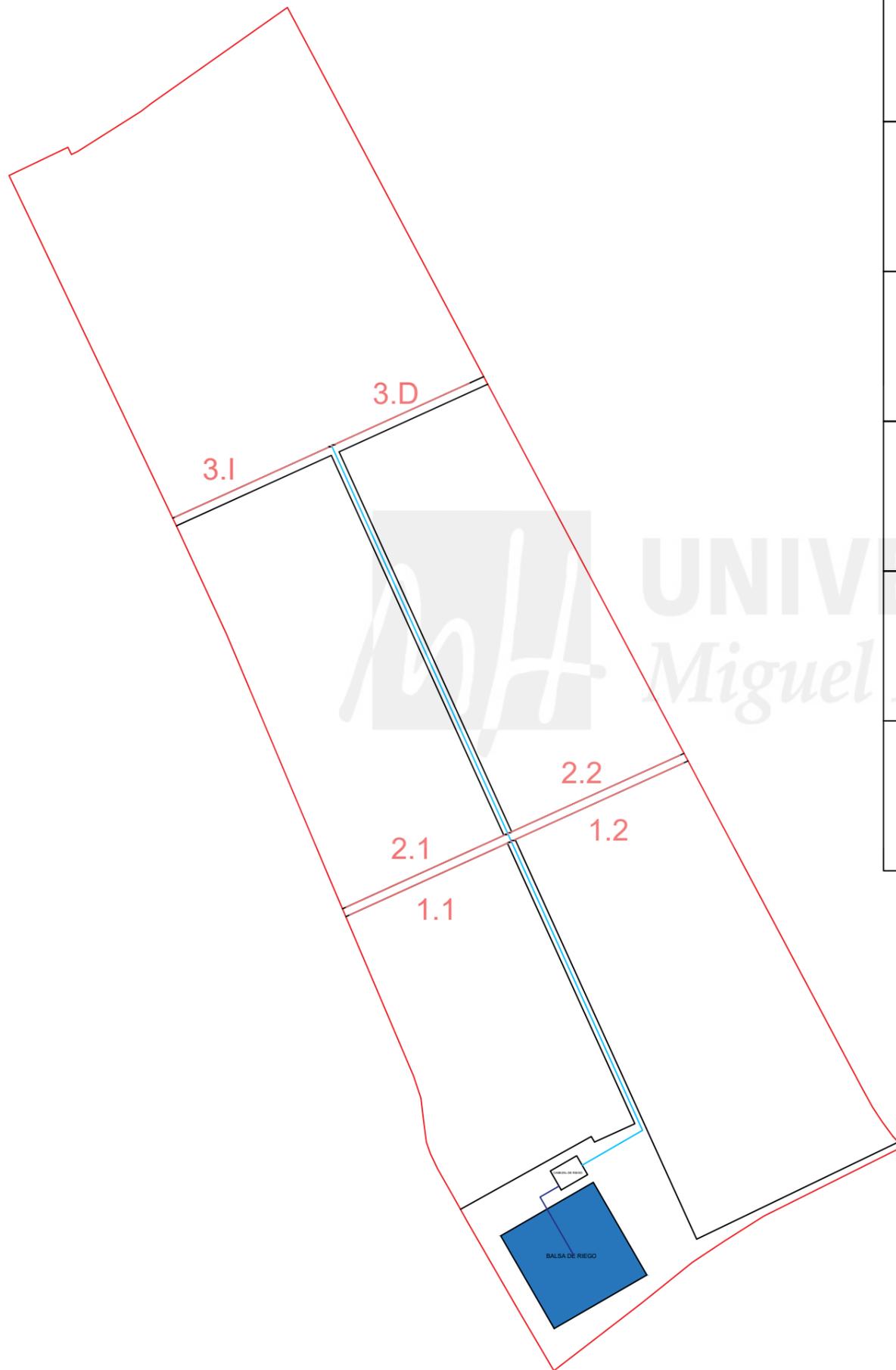


GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
TRABAJO DE FIN DE CARRERA		
PROYECTO PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN DE RIEGO EN UNA FINCA SITUADA EN LA PEDANÍA DE EL RAAL (MURCIA)		
FECHA	Julio 2019	DESCRIPCIÓN
ESCALA	1:2500	TUBERÍAS PRIMARIA Y DE ABSORCIÓN
SITUACIÓN	VEREDA DE LOS GARCÍAS, EL RAAL (MURCIA)	
PLANO Nº	5	
		EL ALUMNO
		José Manuel Cánovas Lorca
		

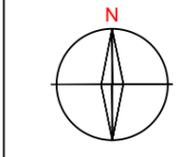
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

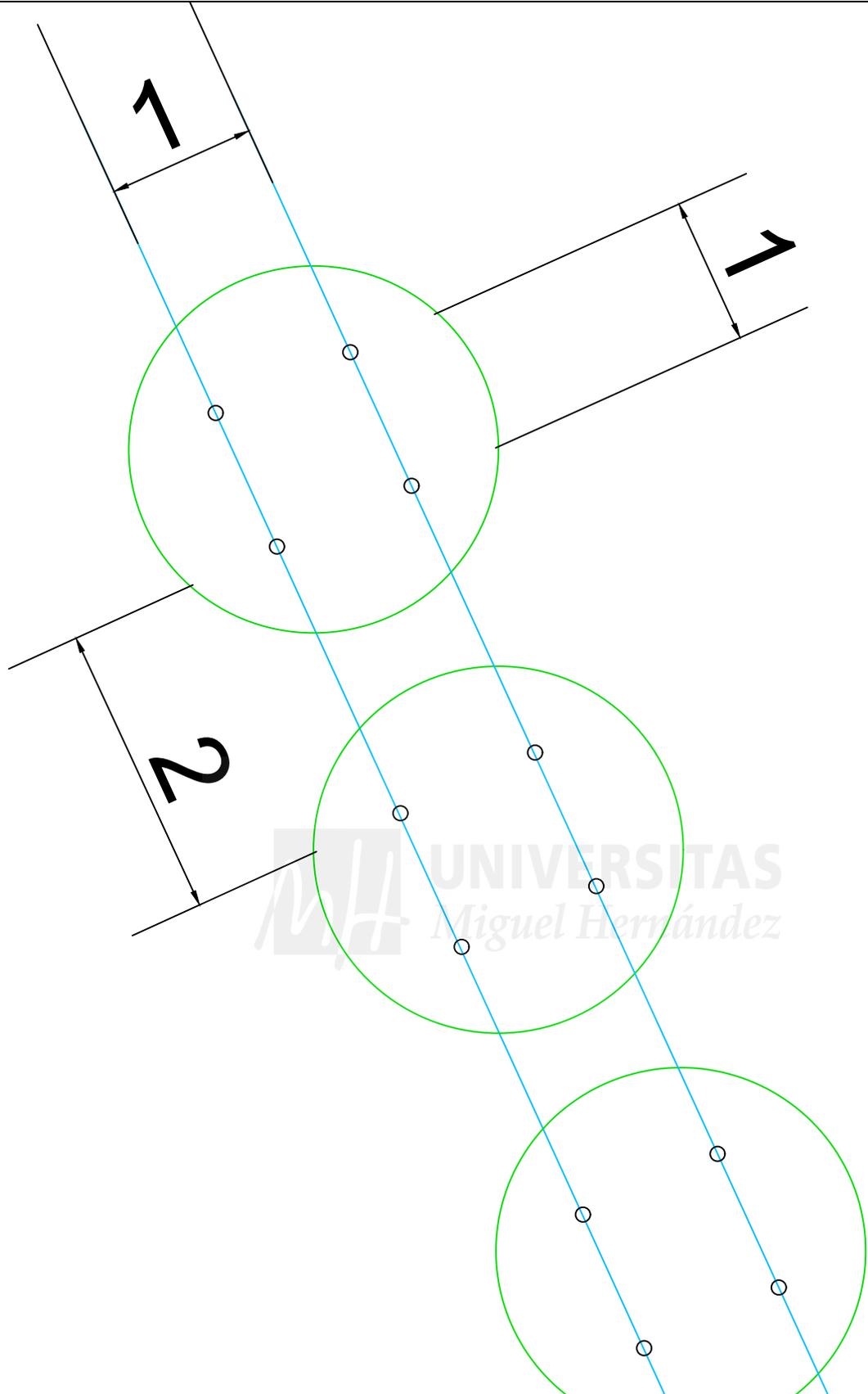
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

 Tuberías Terciarias.



1.1	PE 40 PN-4 Longitud: 83 metros Diámetro exterior: 90 mm Diámetro exterior: 79,2 mm
1.2	PE 40 PN-4 Longitud: 82,77 metros Diámetro exterior: 110 mm Diámetro exterior: 96,8 mm
2.1	PE 40 PN-4 Longitud: 83 metros Diámetro exterior: 110 mm Diámetro exterior: 96,8 mm
2.2	PE 40 PN-4 Longitud: 82,77 metros Diámetro exterior: 110 mm Diámetro exterior: 96,8 mm
3.1	PE 40 PN-4 Longitud: 80,4 metros Diámetro exterior: 110 mm Diámetro exterior: 96,8 mm
3.D	PE 40 PN-4 Longitud: 82,6 metros Diámetro exterior: 90 mm Diámetro exterior: 79,2 mm

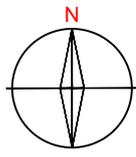
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
TRABAJO DE FIN DE CARRERA		
PROYECTO PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN DE RIEGO EN UNA FINCA SITUADA EN LA PEDANÍA DE EL RAAL (MURCIA)		
FECHA	Julio 2019	DESCRIPCIÓN
ESCALA	1:2500	TUBERÍAS TERCARIAS
SITUACIÓN	VEREDA DE LOS GARCÍAS, EL RAAL (MURCIA)	
PLANO Nº	6	
		EL ALUMNO
		José Manuel Cánovas Lorca
		



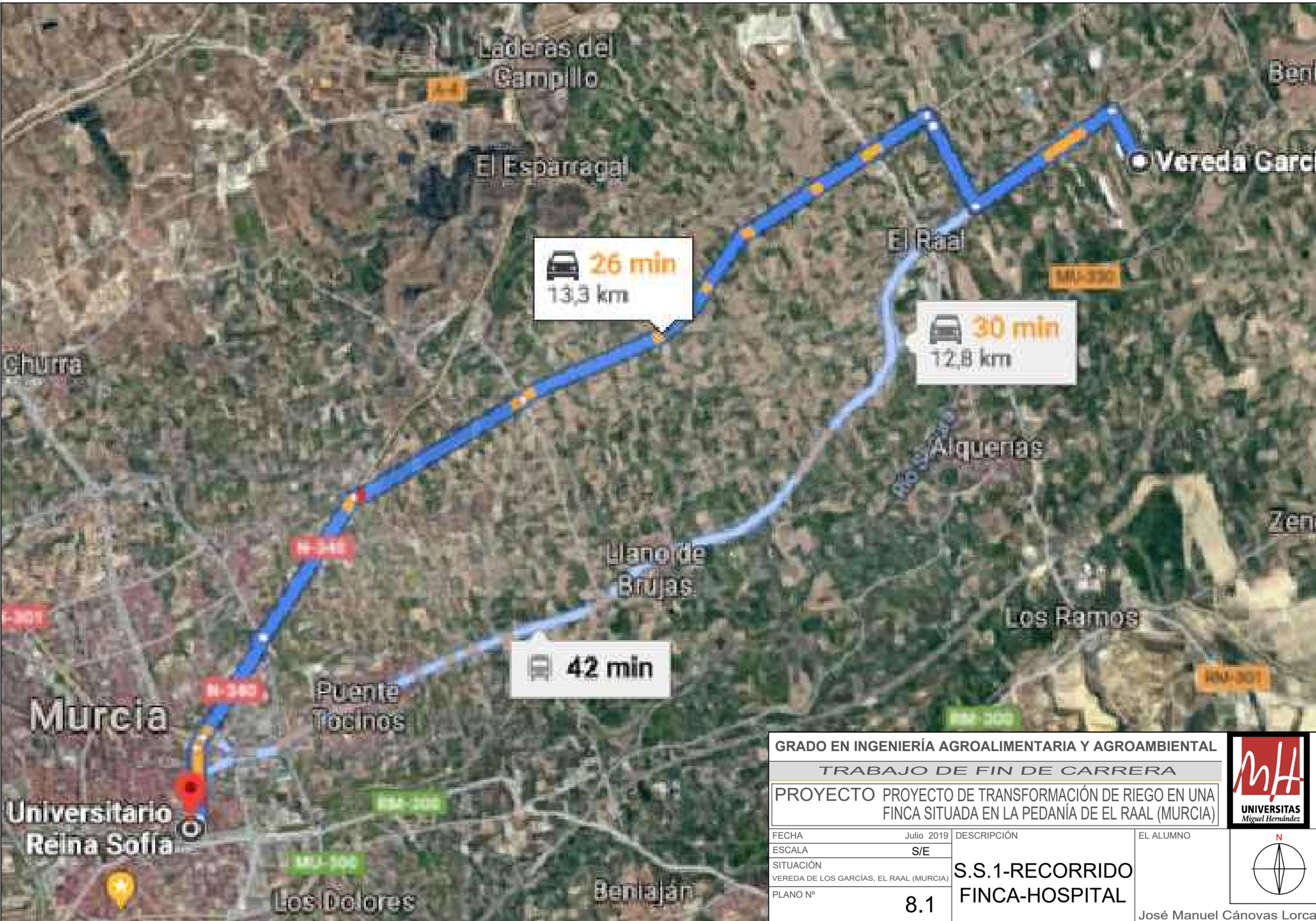
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

TRABAJO DE FIN DE CARRERA

PROYECTO PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN DE RIEGO EN UNA FINCA SITUADA EN LA PEDANÍA DE EL RAAL (MURCIA)



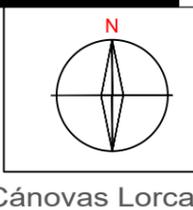
FECHA	Julio 2019	DESCRIPCIÓN	EL ALUMNO
ESCALA	S/E	Detalle Lateral Porta Goteros	José Manuel Cánovas Lorca
SITUACIÓN	ESCUOLA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA		
PLANO Nº	7		



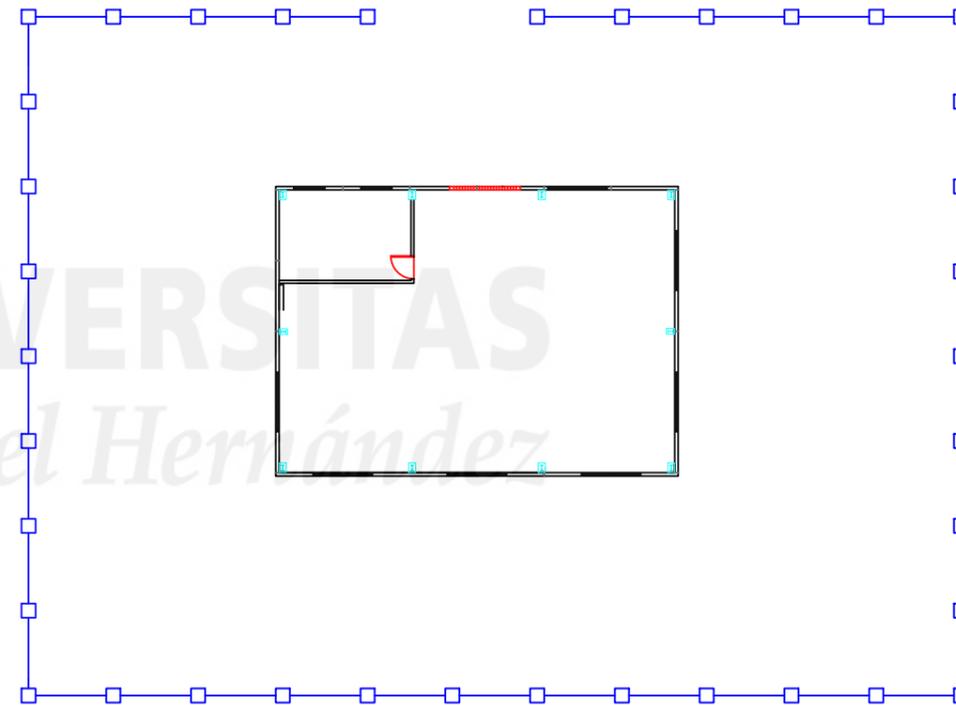
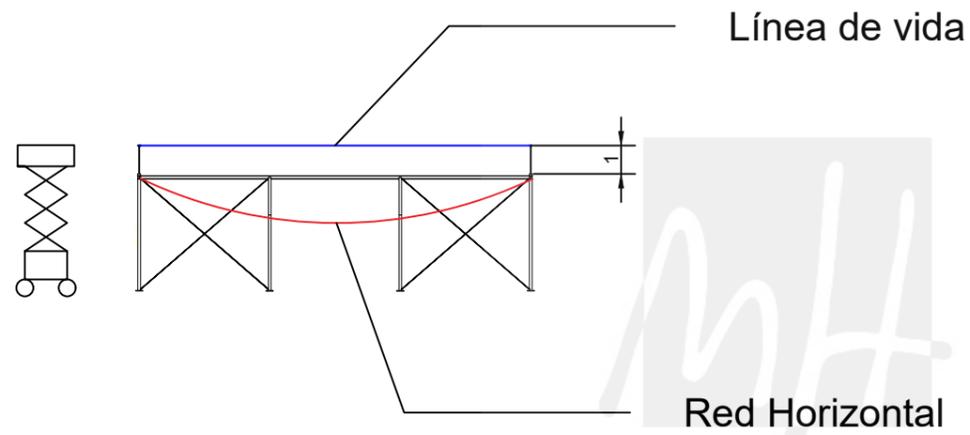
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL
TRABAJO DE FIN DE CARRERA

PROYECTO PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN DE RIEGO EN UNA FINCA SITUADA EN LA PEDANÍA DE EL RAAL (MURCIA)

FECHA	Julio 2019	DESCRIPCIÓN	EL ALUMNO
ESCALA	S/E	S.S.1-RECORRIDO FINCA-HOSPITAL	José Manuel Cánovas Lorca
SITUACIÓN	VEREDA DE LOS GARCÍAS, EL RAAL (MURCIA)		
PLANO Nº	8.1		

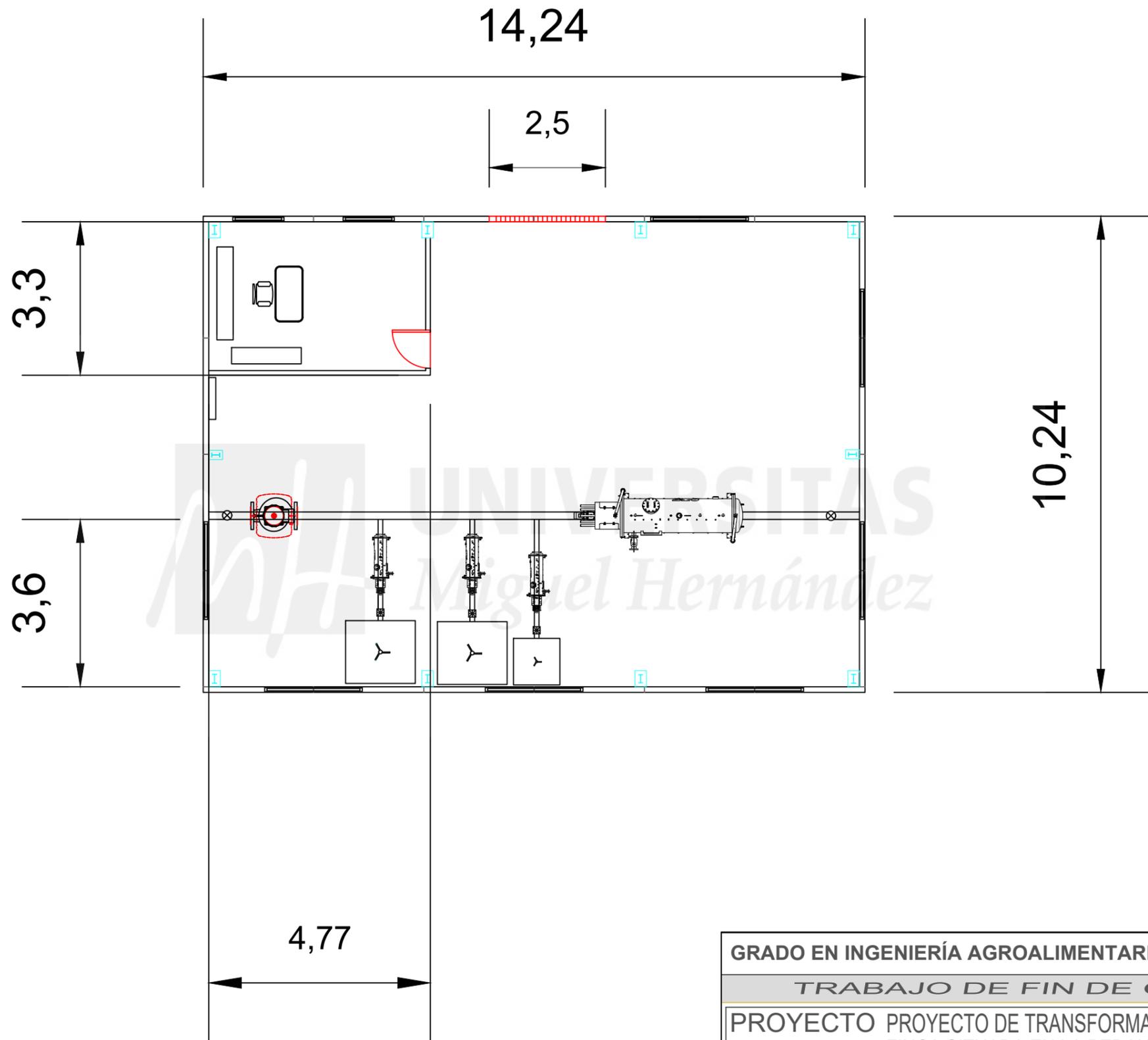


VALLADO



GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL			
TRABAJO DE FIN DE CARRERA			
PROYECTO PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN DE RIEGO EN UNA FINCA SITUADA EN LA PEDANÍA DE EL RAAL (MURCIA)			
FECHA	Julio 2019	DESCRIPCIÓN	EL ALUMNO
ESCALA	1:250	S.S.2	José Manuel Cánovas Lorca
SITUACIÓN	VEREDA DE LOS GARCÍAS, EL RAAL (MURCIA)		
PLANO Nº	8.2		

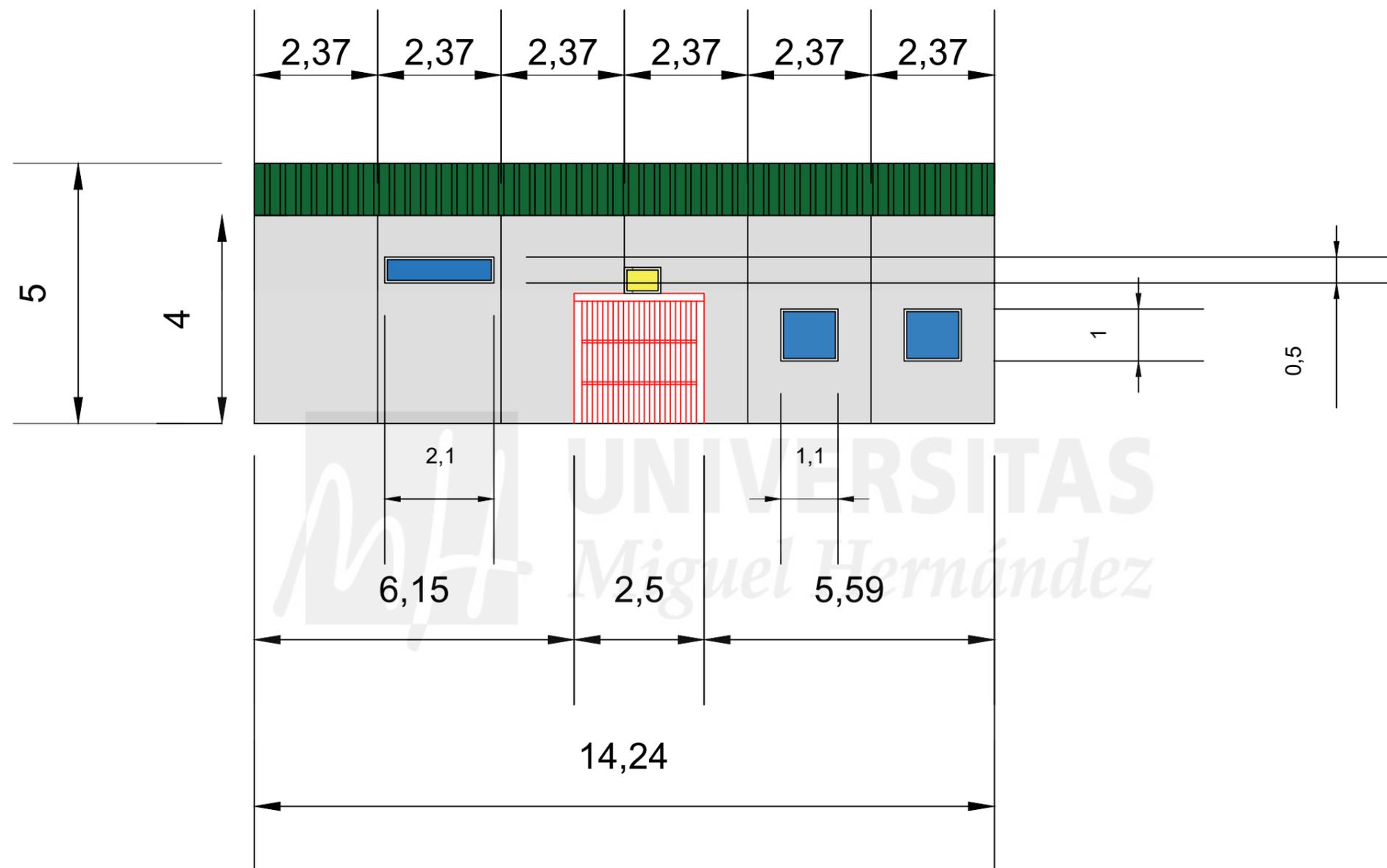
UNIVERSITAS
Miguel Hernández

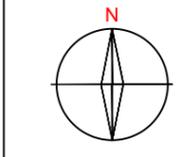


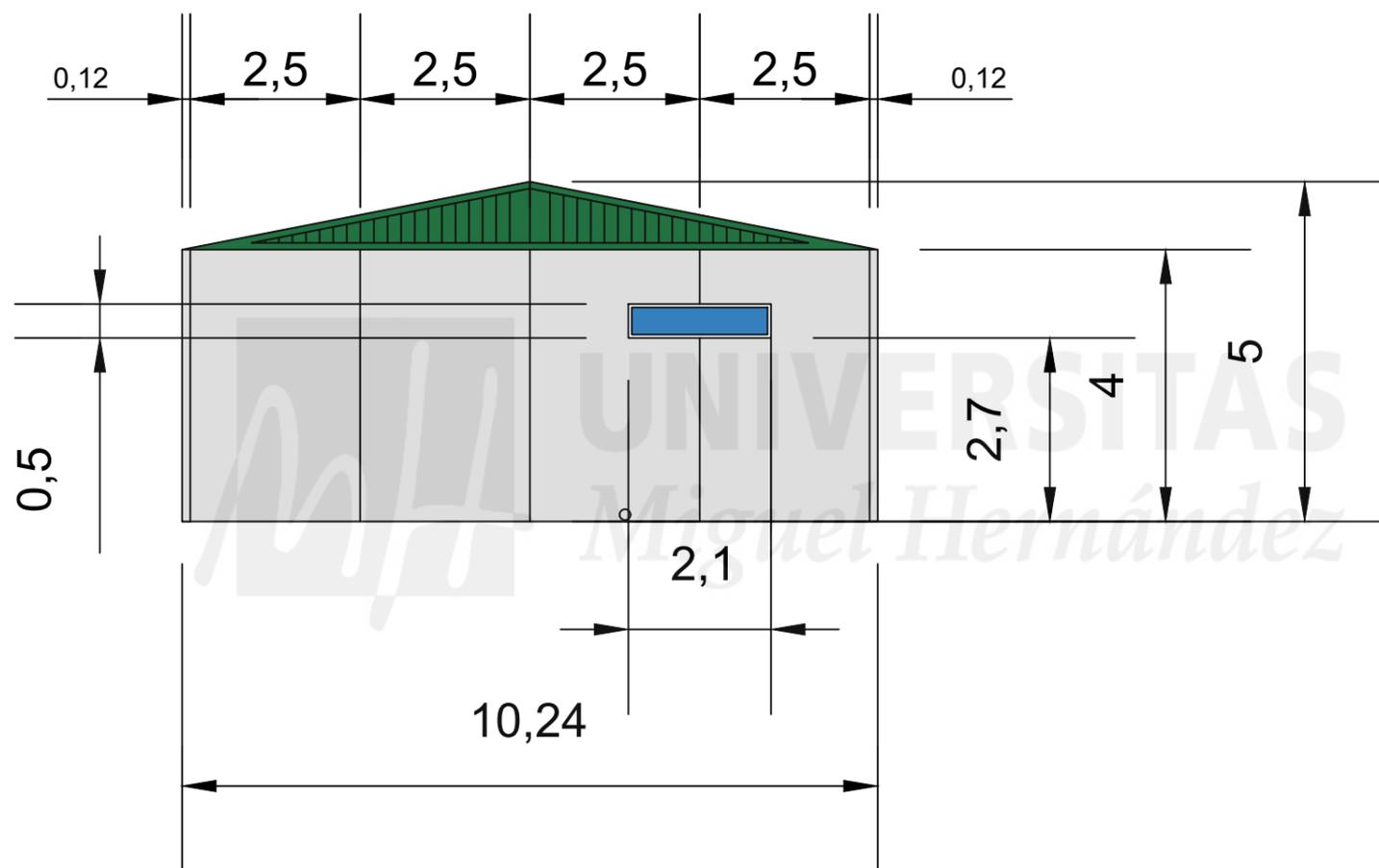
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
TRABAJO DE FIN DE CARRERA		
PROYECTO PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN DE RIEGO EN UNA FINCA SITUADA EN LA PEDANÍA DE EL RAAL (MURCIA)		
FECHA	Julio 2019	DESCRIPCIÓN
ESCALA	1:100	PLANTA NAVE-ALMACÉN
SITUACIÓN	VEREDA DE LOS GARCÍAS, EL RAAL (MURCIA)	
PLANO Nº	9	
		EL ALUMNO
		José Manuel Cánovas Lorca

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

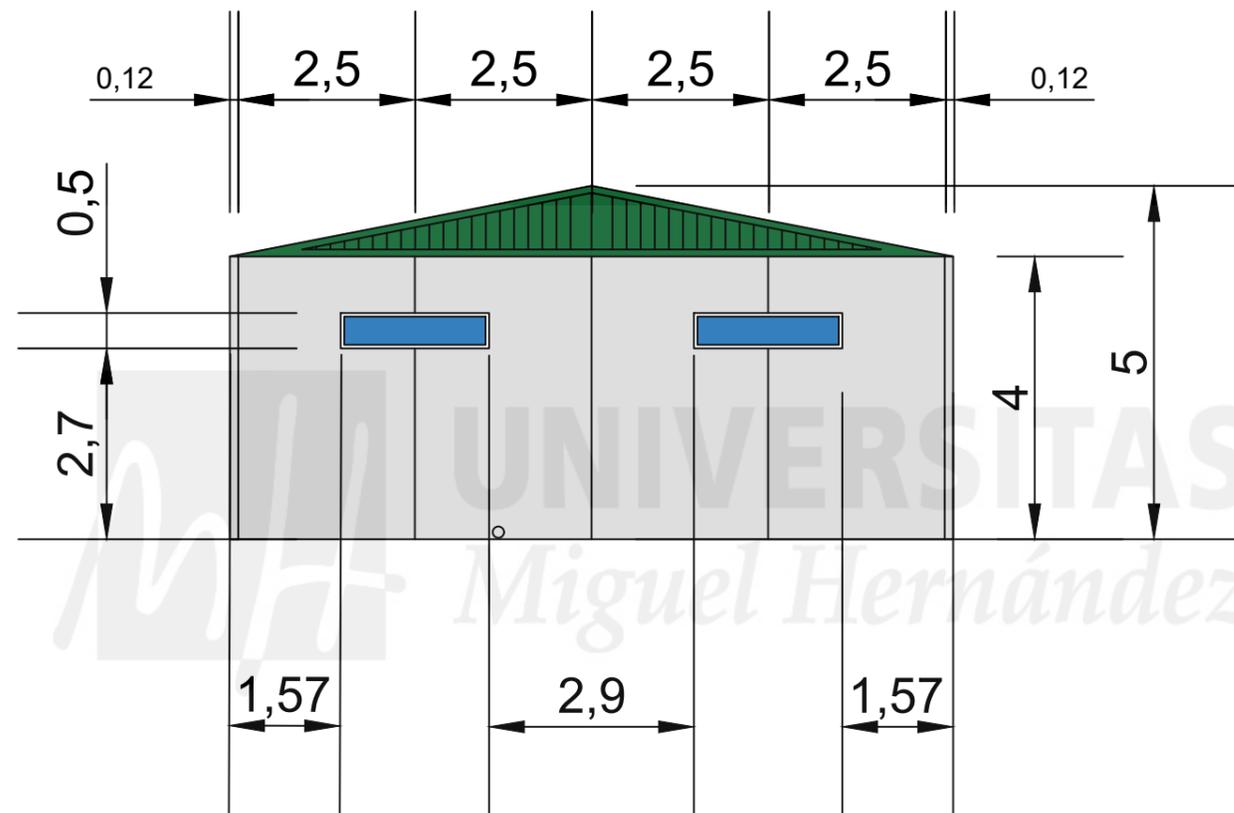
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



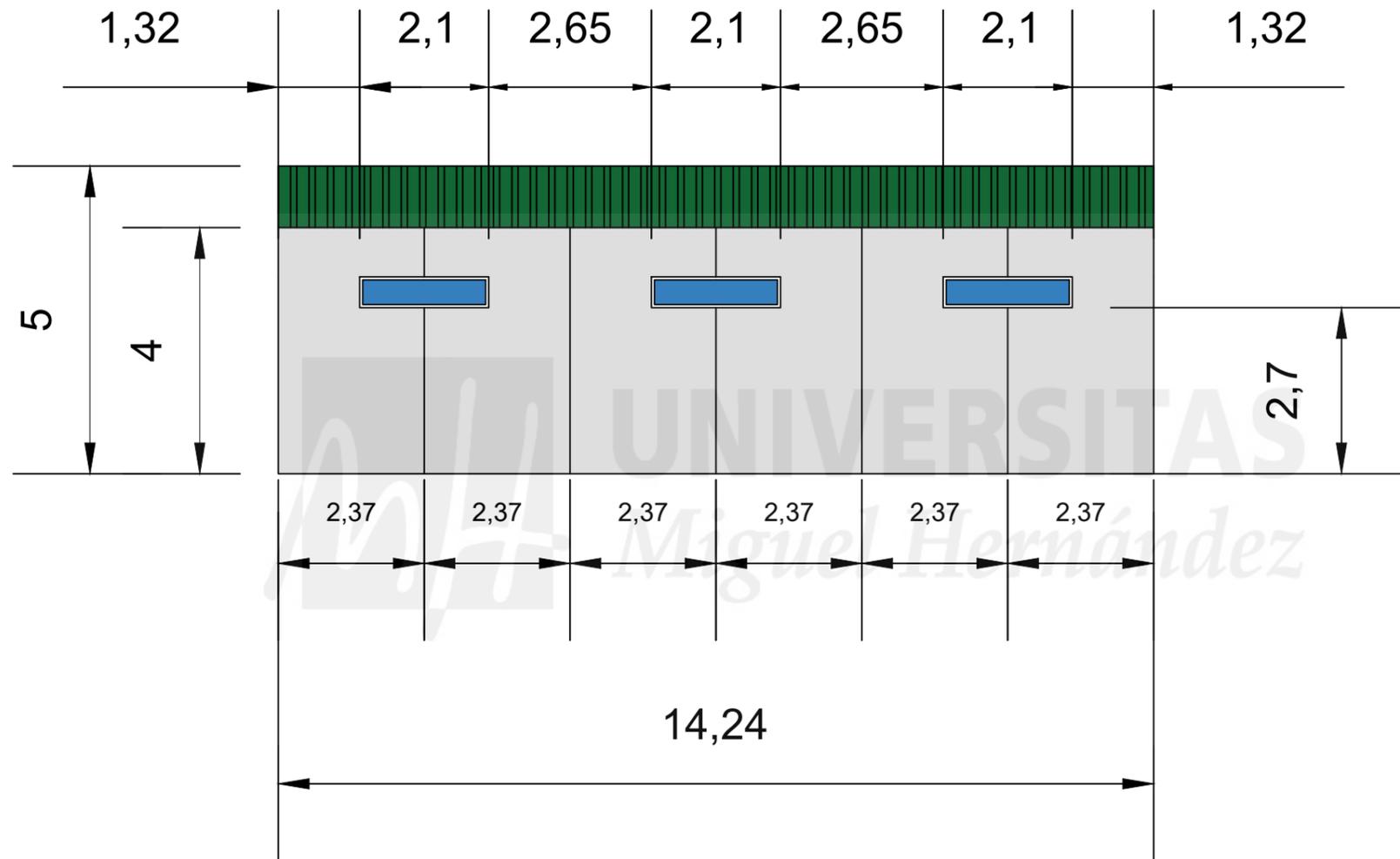
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
TRABAJO DE FIN DE CARRERA		
PROYECTO PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN DE RIEGO EN UNA FINCA SITUADA EN LA PEDANÍA DE EL RAAL (MURCIA)		
FECHA	Julio 2019	DESCRIPCIÓN
ESCALA	1:100	ALZADO FRONTAL NAVE-ALMACÉN
SITUACIÓN	VEREDA DE LOS GARCÍAS, EL RAAL (MURCIA)	
PLANO Nº	10	
		EL ALUMNO
		José Manuel Cánovas Lorca
		



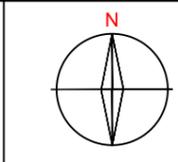
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
TRABAJO DE FIN DE CARRERA		
PROYECTO PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN DE RIEGO EN UNA FINCA SITUADA EN LA PEDANÍA DE EL RAAL (MURCIA)		
FECHA	Julio 2019	DESCRIPCIÓN
ESCALA	1:100	LATERAL DERECHO NAVE-ALMACÉN
SITUACIÓN	VEREDA DE LOS GARCÍAS, EL RAAL (MURCIA)	
PLANO Nº	11	
EL ALUMNO		
José Manuel Cánovas Lorca		

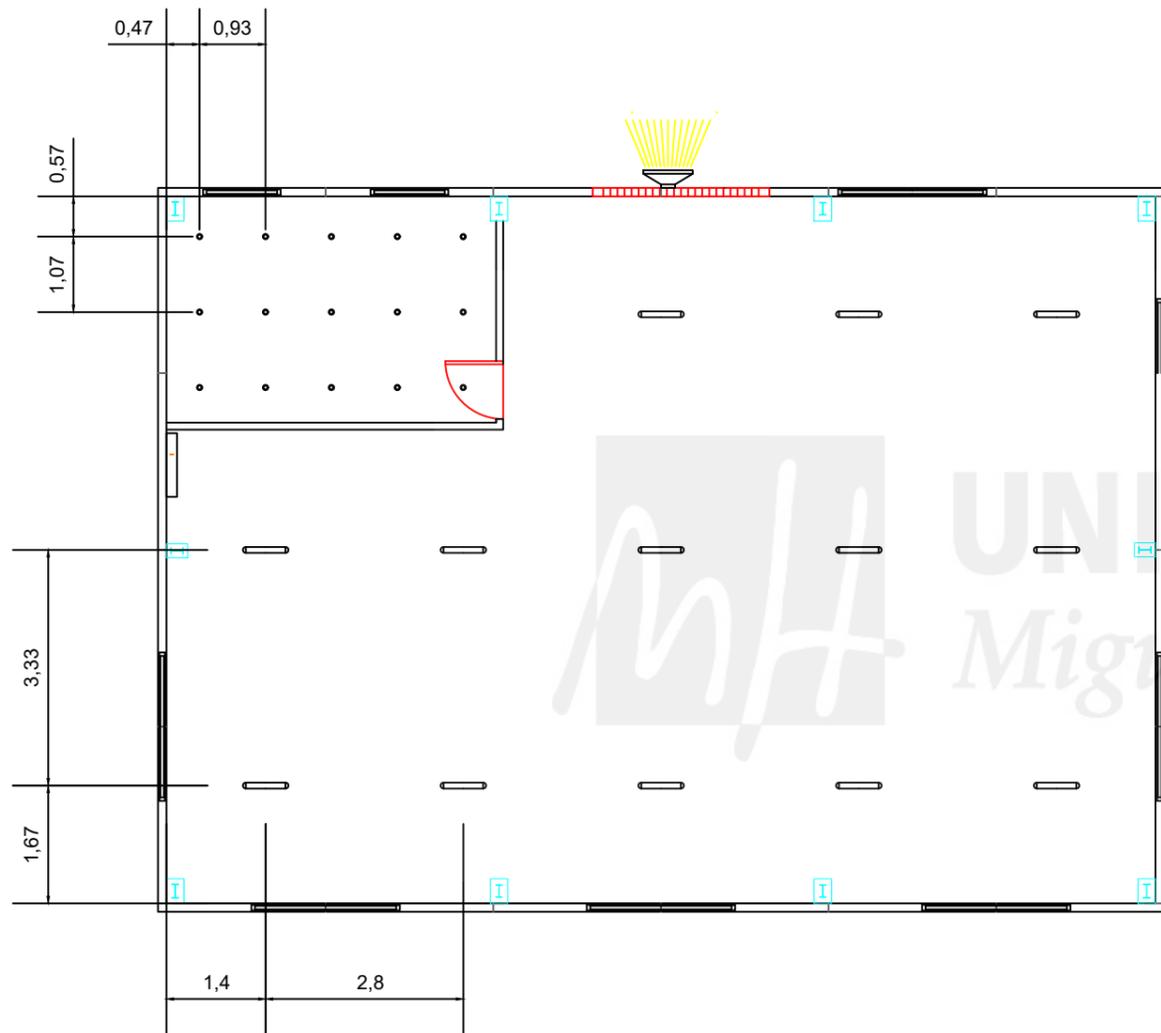


GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL			
TRABAJO DE FIN DE CARRERA			
PROYECTO PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN DE RIEGO EN UNA FINCA SITUADA EN LA PEDANÍA DE EL RAAL (MURCIA)			
FECHA	Julio 2019		DESCRIPCIÓN
ESCALA	1:100		EL ALUMNO
SITUACIÓN	VEREDA DE LOS GARCÍAS, EL RAAL (MURCIA)		José Manuel Cánovas Lorca
PLANO Nº	12	LATERAL IZQUIERDO NAVE-ALMACÉN	

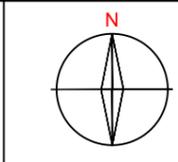


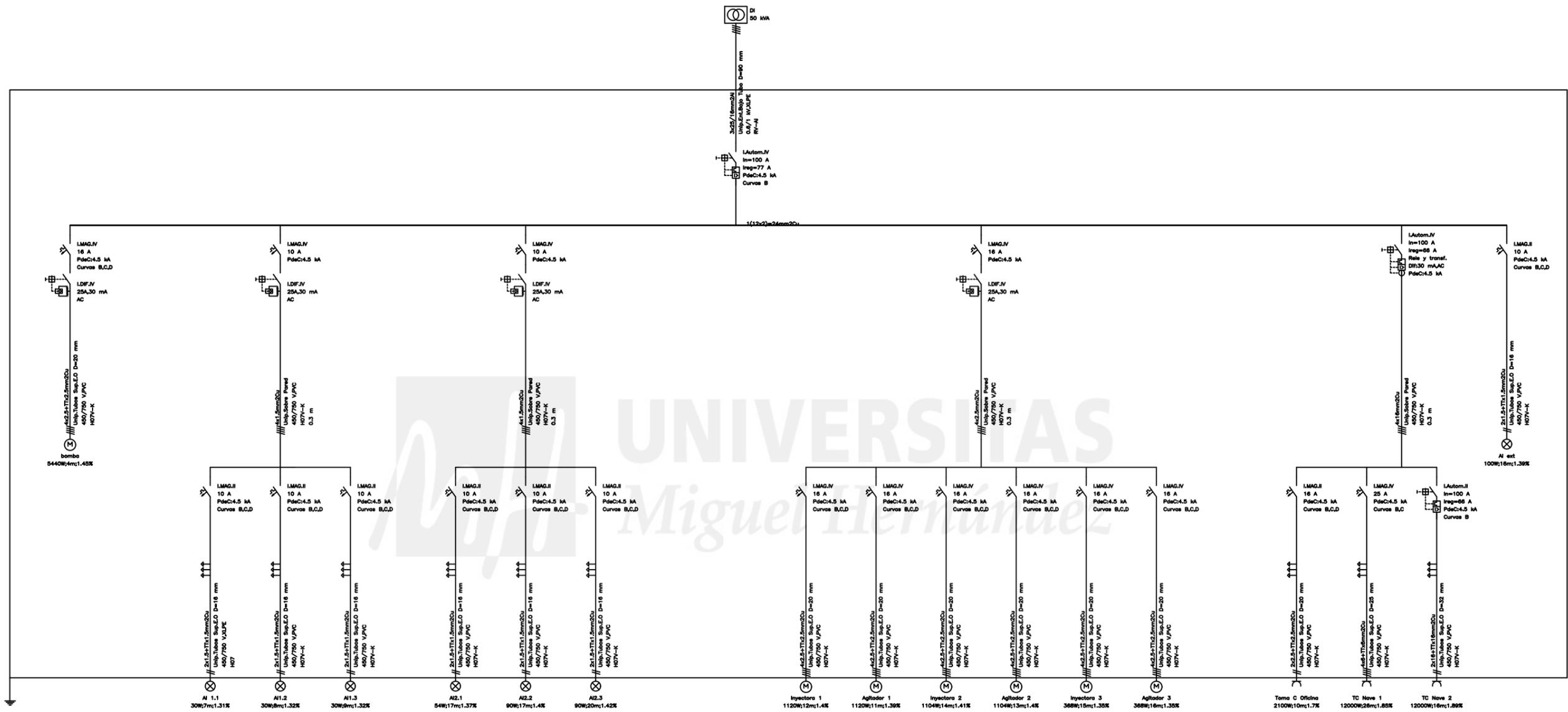
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
TRABAJO DE FIN DE CARRERA		
PROYECTO PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN DE RIEGO EN UNA FINCA SITUADA EN LA PEDANÍA DE EL RAAL (MURCIA)		
FECHA	Julio 2019	DESCRIPCIÓN
ESCALA	1:100	ALZADO TRASERO NAVE-ALMACÉN
SITUACIÓN	VEREDA DE LOS GARCÍAS, EL RAAL (MURCIA)	
PLANO Nº	13	
		EL ALUMNO
		José Manuel Cánovas Lorca





Despacho	15 x 6W
Zona almacén	13 x 18W

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
TRABAJO DE FIN DE CARRERA		
PROYECTO PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN DE RIEGO EN UNA FINCA SITUADA EN LA PEDANÍA DE EL RAAL (MURCIA)		
FECHA	Julio 2019	DESCRIPCIÓN
ESCALA	1:100	DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIAS
SITUACIÓN	VEREDA DE LOS GARCÍAS, EL RAAL (MURCIA)	
PLANO Nº	14	
		EL ALUMNO
		José Manuel Cánovas Lorca
		



GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

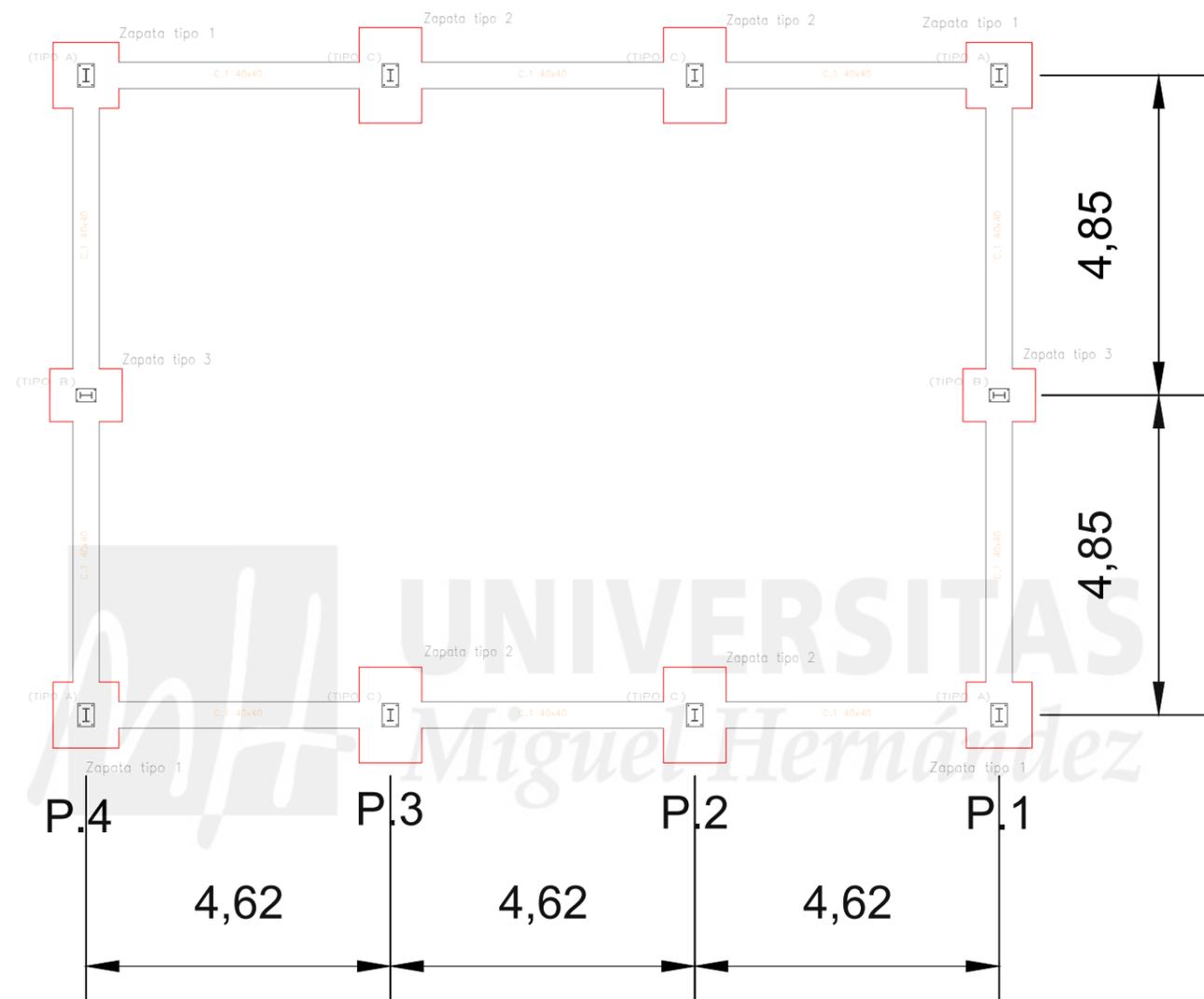
TRABAJO DE FIN DE CARRERA

PROYECTO PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN DE RIEGO EN UNA FINCA SITUADA EN LA PEDANÍA DE EL RAAL (MURCIA)

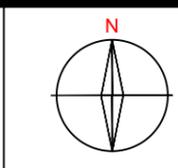
FECHA	Julio 2019	DESCRIPCIÓN	ESQUEMA UNIFILAR	EL ALUMNO	
ESCALA	S/E				
SITUACIÓN	VEREDA DE LOS GARCÍAS, EL RAAL (MURCIA)				
PLANO Nº	15				

José Manuel Cánovas Lorca



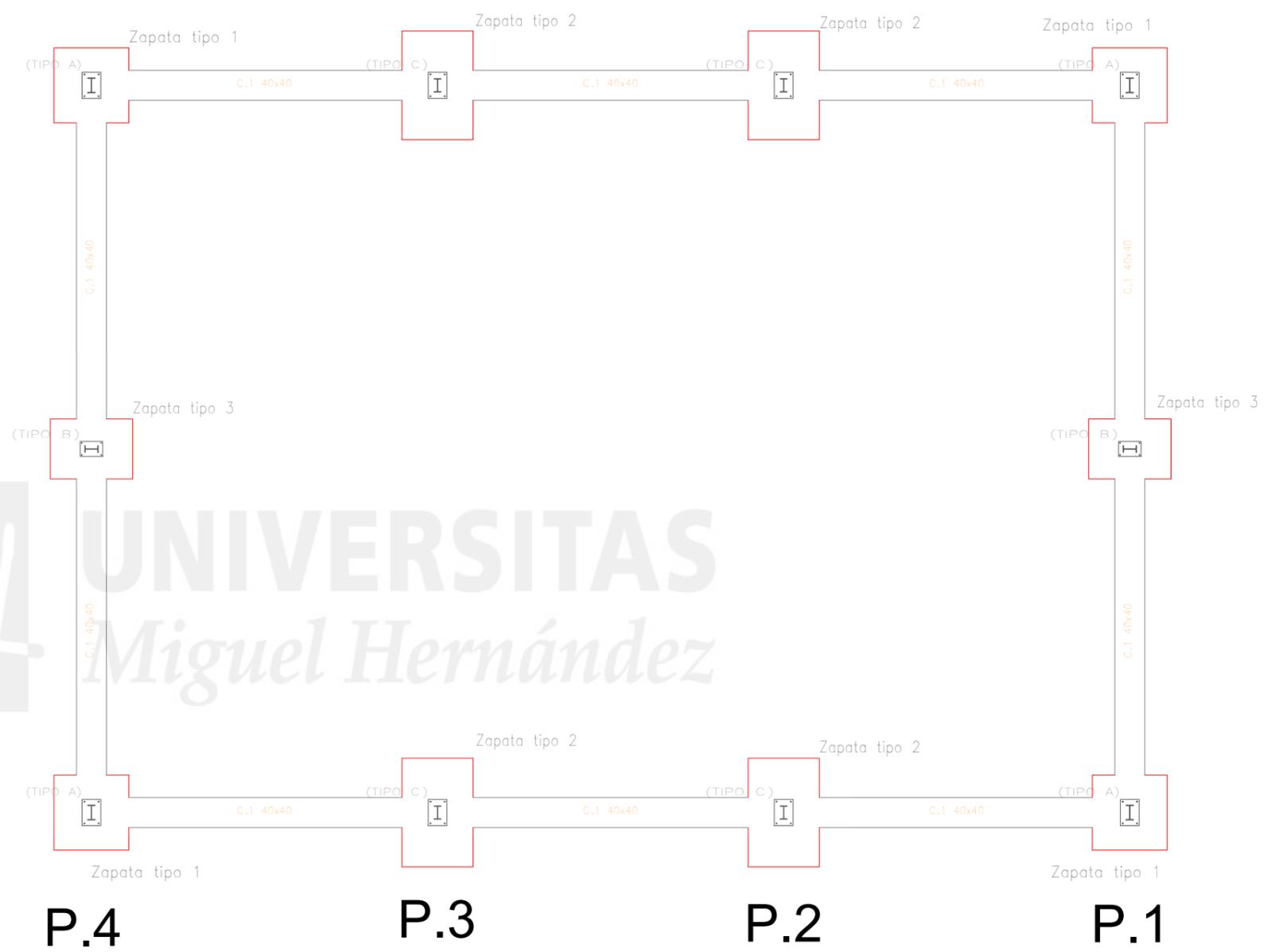


GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
TRABAJO DE FIN DE CARRERA		
PROYECTO PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN DE RIEGO EN UNA FINCA SITUADA EN LA PEDANÍA DE EL RAAL (MURCIA)		
FECHA	Julio 2019	
DESCRIPCIÓN	PLANO DE REPLANTEO	
ESCALA		1:100
SITUACIÓN		VEREDA DE LOS GARCÍAS, EL RAAL (MURCIA)
PLANO Nº		16
EL ALUMNO	José Manuel Cánovas Lorca	

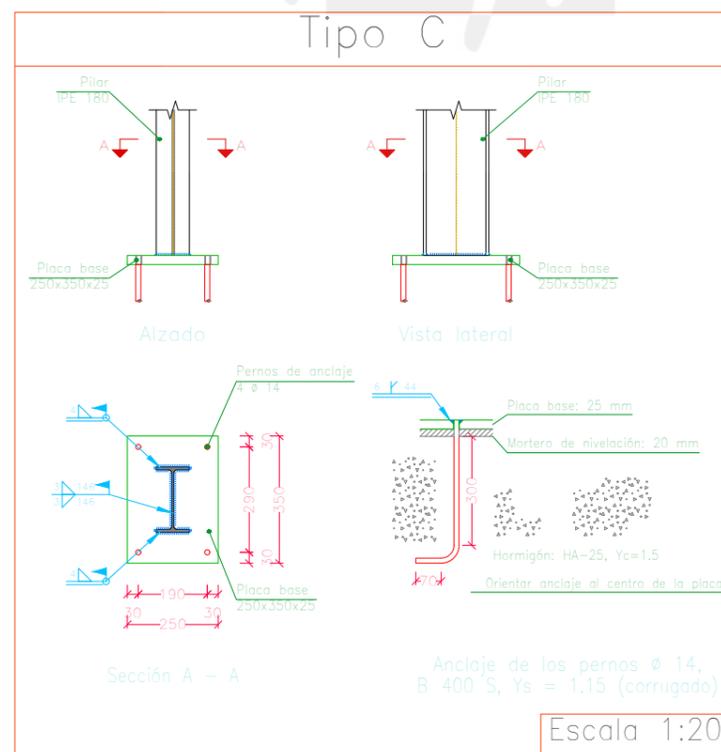
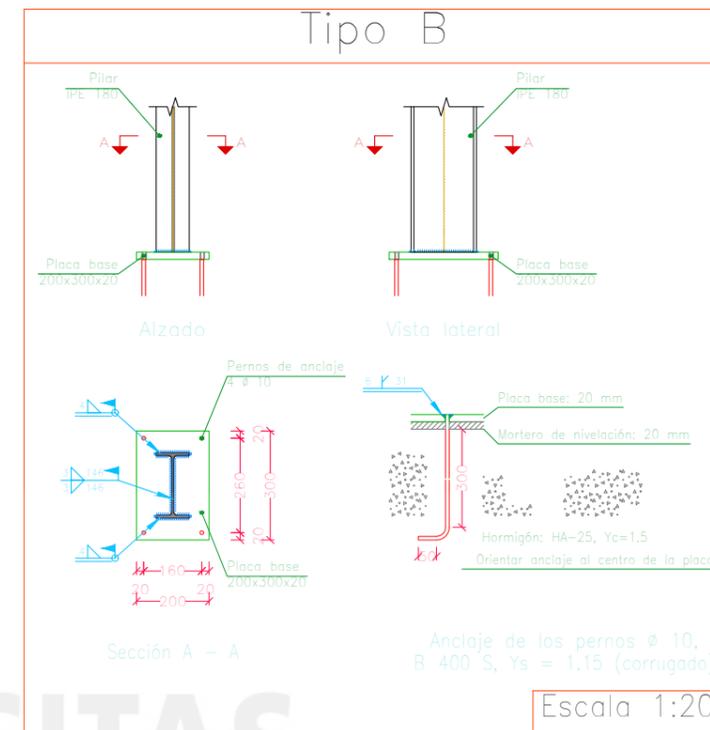
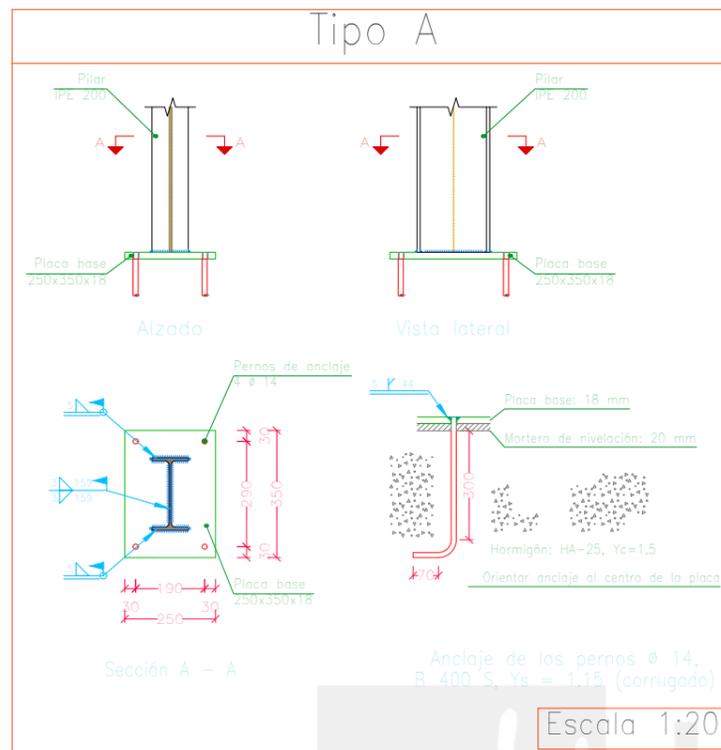


ZAPATAS	Dimensiones (cm)
Tipo 1	100x100x70
Tipo 2	95x145x70
Tipo 3	80x110x70

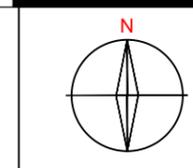
PLACAS	Dimensiones (mm)
Tipo A	250x350x18
Tipo B	200x300x20
Tipo C	250x350x25



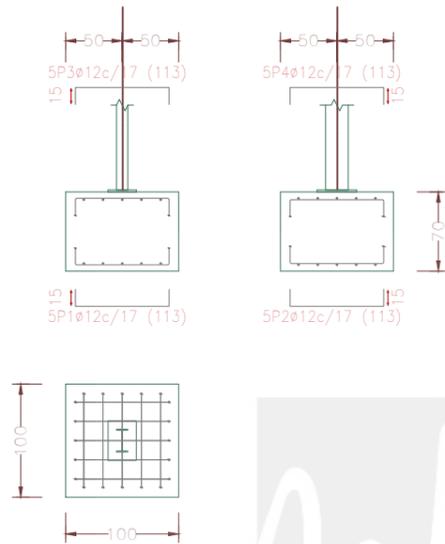
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
TRABAJO DE FIN DE CARRERA		
PROYECTO PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN DE RIEGO EN UNA FINCA SITUADA EN LA PEDANÍA DE EL RAAL (MURCIA)		
FECHA	Julio 2019	DESCRIPCIÓN
ESCALA	1:150	CIMENTACIÓN
SITUACIÓN	VEREDA DE LOS GARCÍAS, EL RAAL (MURCIA)	
PLANO Nº	17	
EL ALUMNO		
José Manuel Cánovas Lorca		



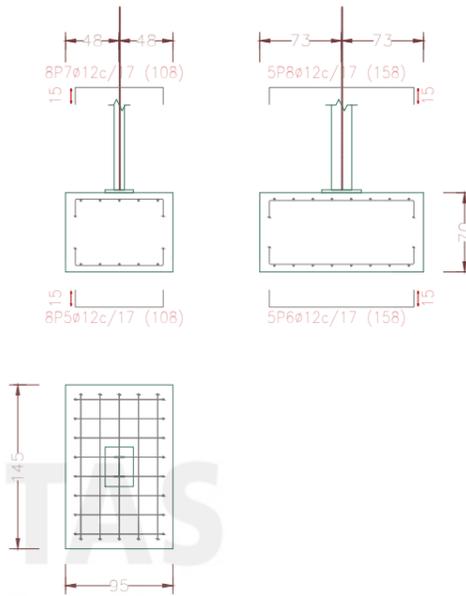
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL			
TRABAJO DE FIN DE CARRERA			
PROYECTO PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN DE RIEGO EN UNA FINCA SITUADA EN LA PEDANÍA DE EL RAAL (MURCIA)			
FECHA	Julio 2019	DESCRIPCIÓN	EL ALUMNO
ESCALA	S/E	PLANO DETALLE PLACAS DE ANCLAJE	José Manuel Cánovas Lorca
SITUACIÓN	VEREDA DE LOS GARCÍAS, EL RAAL (MURCIA)		
PLANO Nº	18		



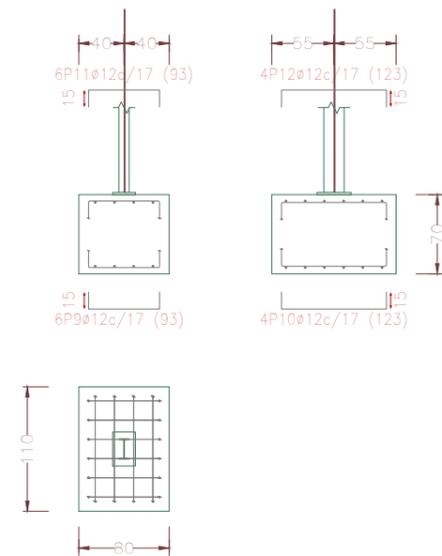
Zapata Tipo 1



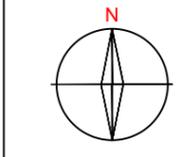
Zapata Tipo 2



Zapata Tipo 3

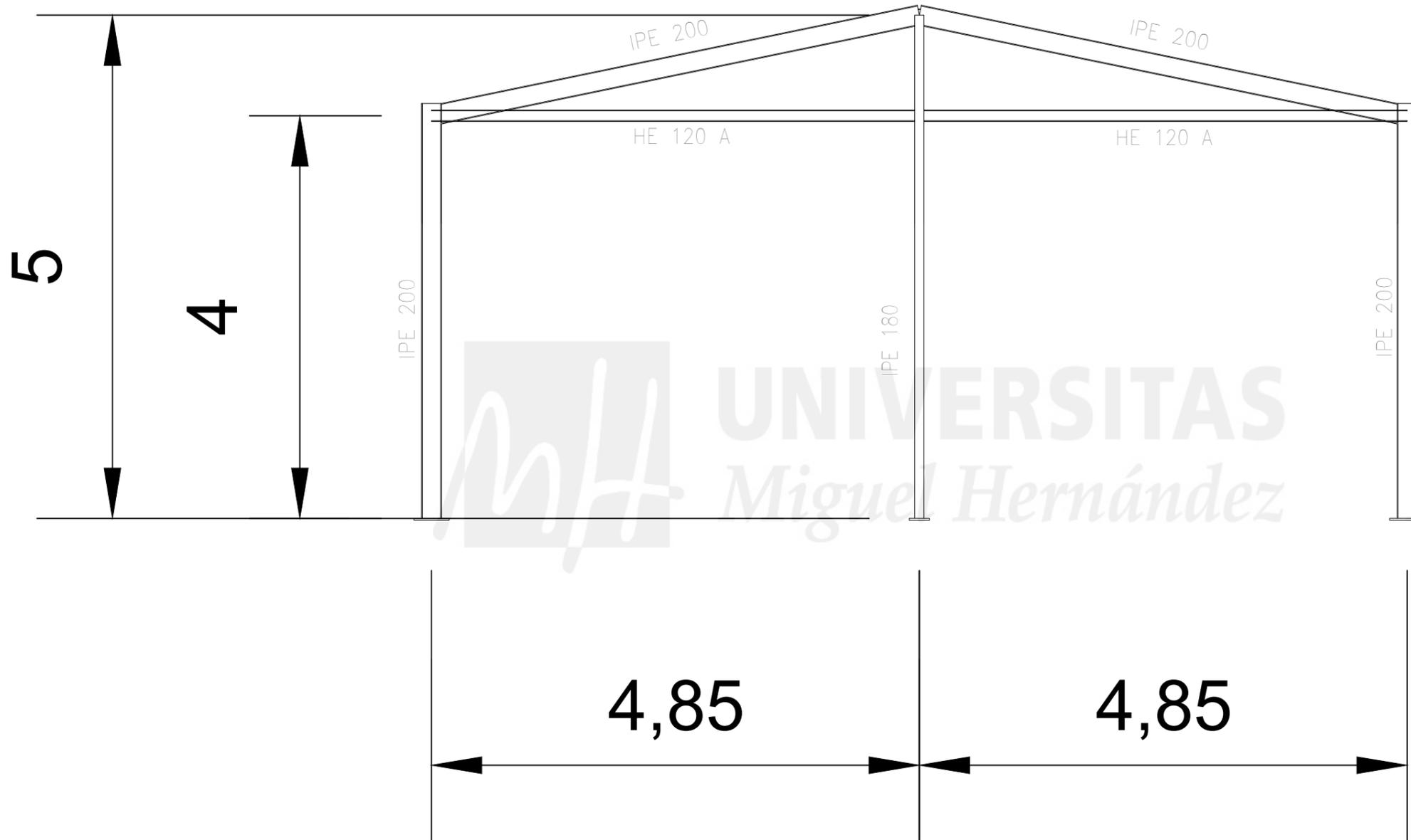


UNIVERSITAS
Miguel Hernández

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL			
TRABAJO DE FIN DE CARRERA			
PROYECTO PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN DE RIEGO EN UNA FINCA SITUADA EN LA PEDANÍA DE EL RAAL (MURCIA)			
FECHA	Julio 2019	DESCRIPCIÓN	EL ALUMNO
ESCALA	S/E	PLANO DETALLE ZAPATAS	 José Manuel Cánovas Lorca
SITUACIÓN	VEREDA DE LOS GARCÍAS, EL RAAL (MURCIA)		
PLANO Nº	19		

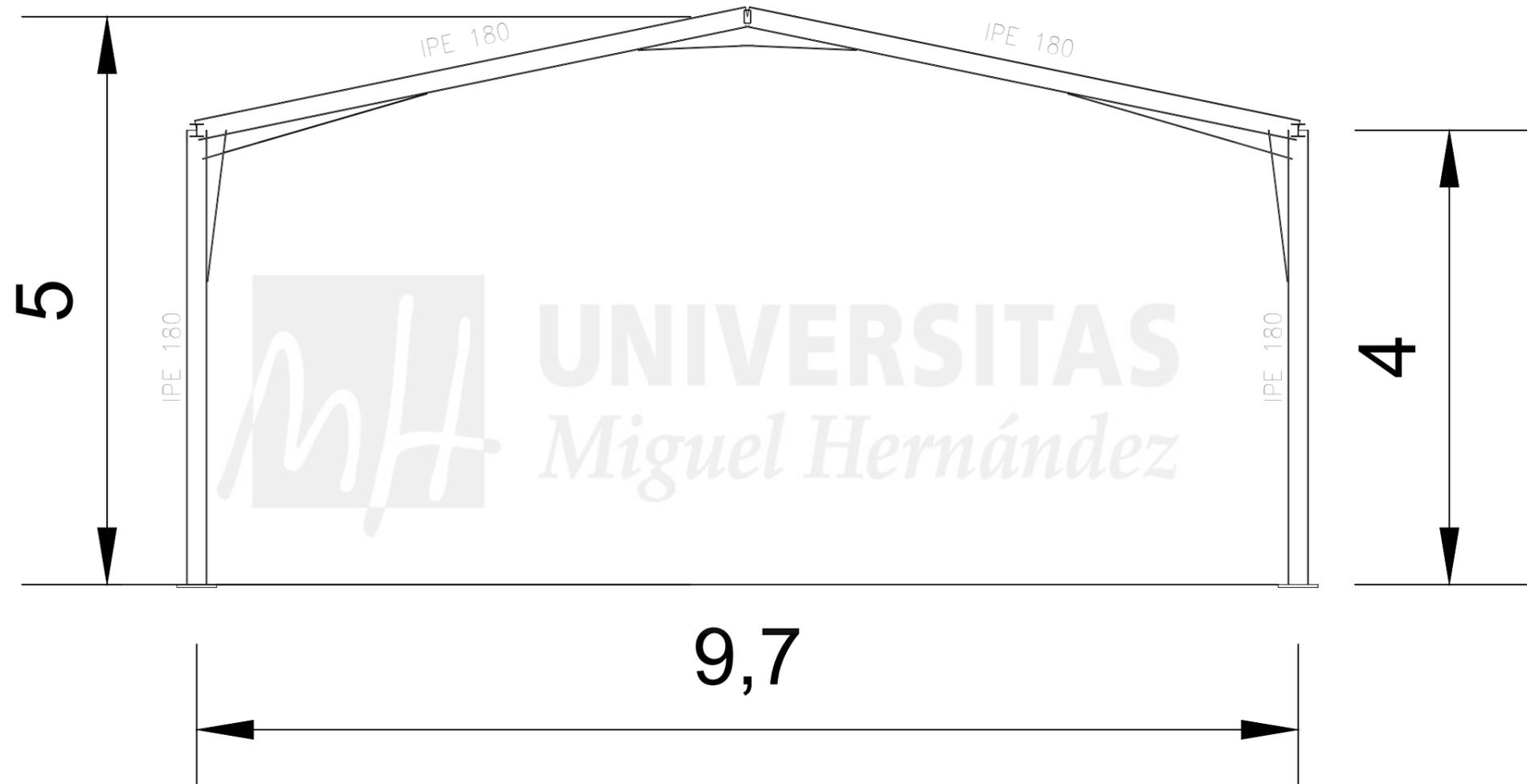


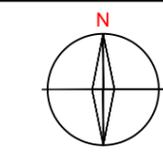
Pórticos 1 y 4

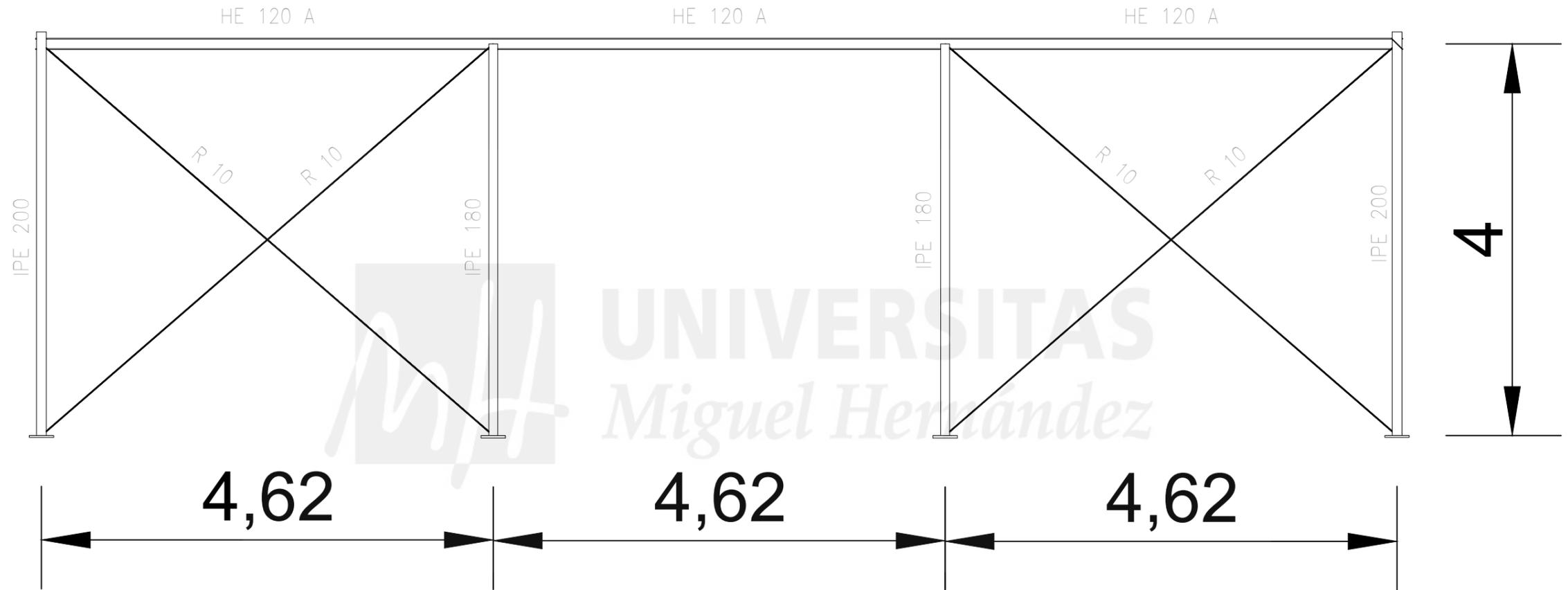


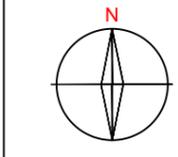
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
TRABAJO DE FIN DE CARRERA		
PROYECTO PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN DE RIEGO EN UNA FINCA SITUADA EN LA PEDANÍA DE EL RAAL (MURCIA)		
FECHA	Julio 2019	DESCRIPCIÓN
ESCALA	1:50	PLANO DETALLE PÓRTICOS HASTIALES
SITUACIÓN	VEREDA DE LOS GARCÍAS, EL RAAL (MURCIA)	
PLANO Nº	20	
		EL ALUMNO
		José Manuel Cánovas Lorca

Pórticos 2 y 3

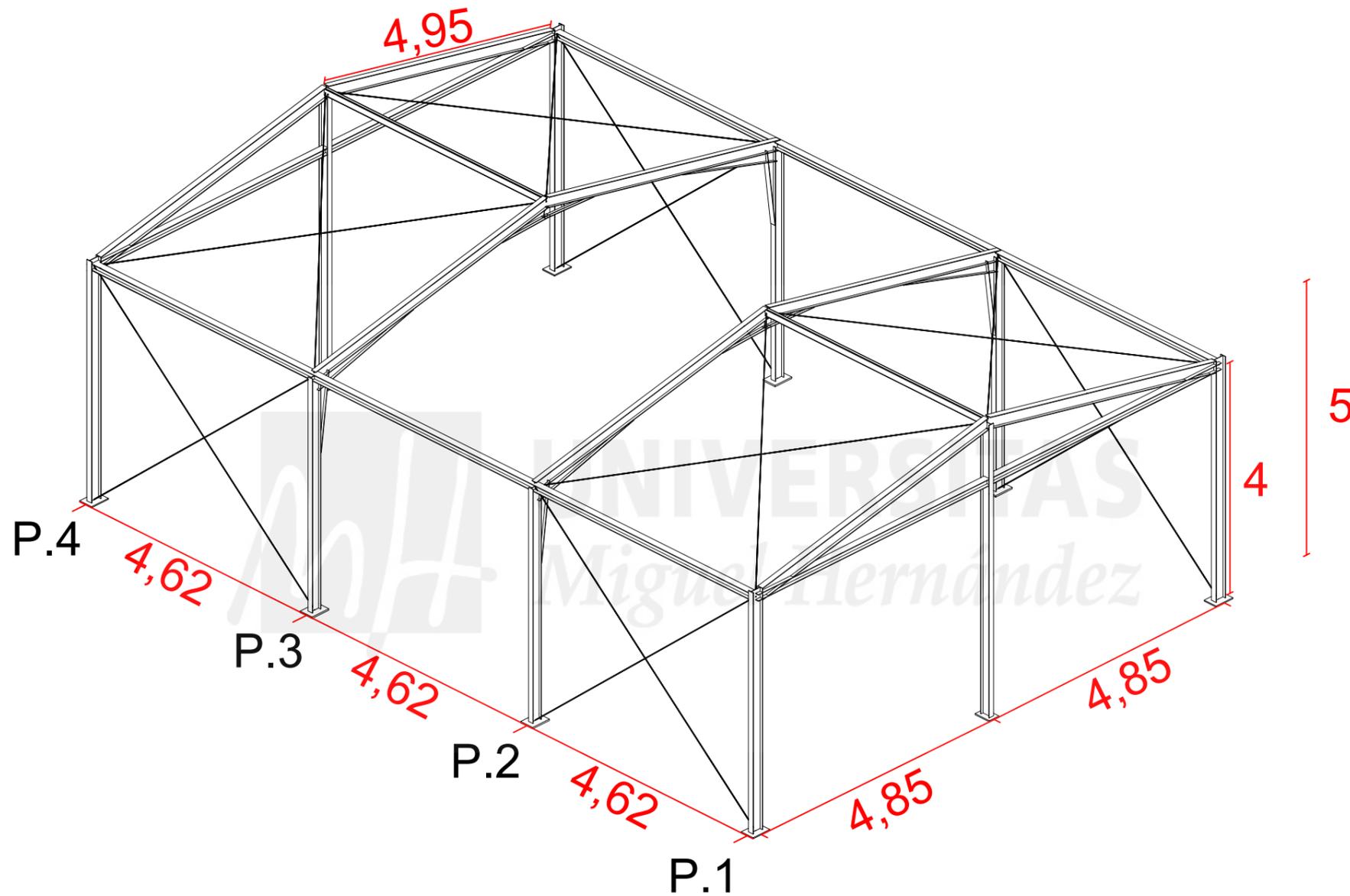


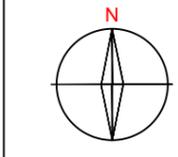
GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
TRABAJO DE FIN DE CARRERA		
PROYECTO PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN DE RIEGO EN UNA FINCA SITUADA EN LA PEDANÍA DE EL RAAL (MURCIA)		
FECHA	Julio 2019	DESCRIPCIÓN
ESCALA	1:50	PLANO DETALLE PÓRTICOS INTERMEDIOS
SITUACIÓN	VEREDA DE LOS GARCÍAS, EL RAAL (MURCIA)	
PLANO Nº	21	
EL ALUMNO		
José Manuel Cánovas Lorca		



GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL			
TRABAJO DE FIN DE CARRERA			
PROYECTO		PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN DE RIEGO EN UNA FINCA SITUADA EN LA PEDANÍA DE EL RAAL (MURCIA)	
FECHA	Julio 2019	DESCRIPCIÓN	EL ALUMNO
ESCALA	1:50	PLANO DETALLE LATERAL	 José Manuel Cánovas Lorca
SITUACIÓN	VEREDA DE LOS GARCÍAS, EL RAAL (MURCIA)		
PLANO Nº	22		



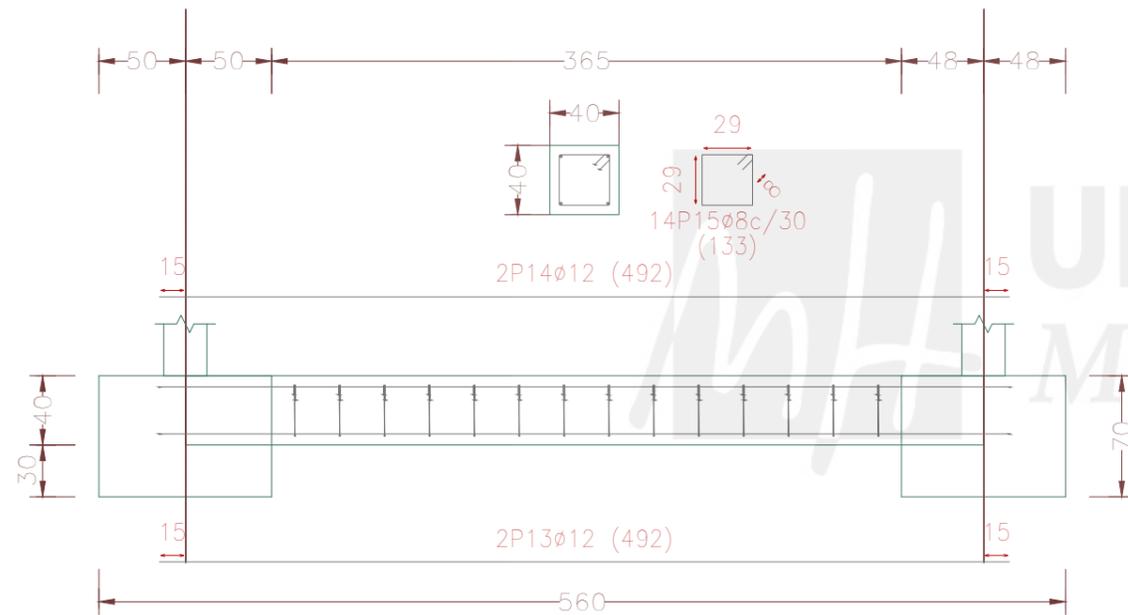


GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL		
TRABAJO DE FIN DE CARRERA		
PROYECTO PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN DE RIEGO EN UNA FINCA SITUADA EN LA PEDANÍA DE EL RAAL (MURCIA)		
FECHA	Julio 2019	DESCRIPCIÓN
ESCALA	1:80	PLANO ESTRUCTURA 3D
SITUACIÓN	VEREDA DE LOS GARCÍAS, EL RAAL (MURCIA)	
PLANO Nº	23	
EL ALUMNO		
José Manuel Cánovas Lorca		

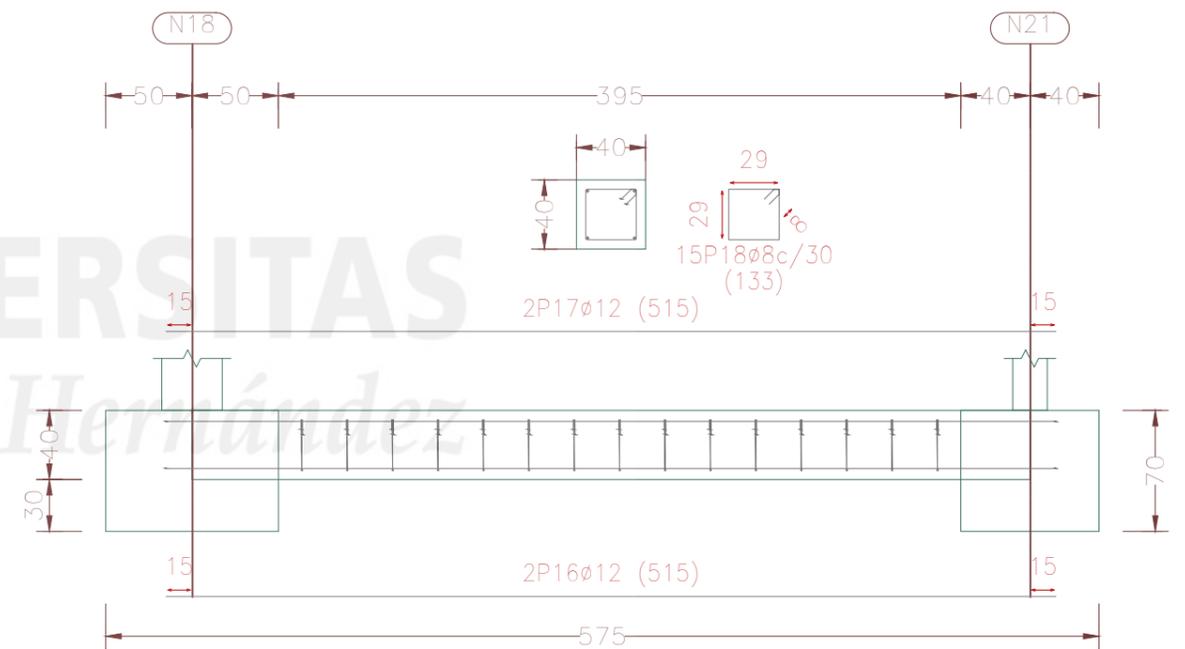
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

Uniones Laterales



Uniones Hastiales



GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL			
TRABAJO DE FIN DE CARRERA			
PROYECTO PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN DE RIEGO EN UNA FINCA SITUADA EN LA PEDANÍA DE EL RAAL (MURCIA)			
FECHA	Julio 2019	DESCRIPCIÓN	EL ALUMNO
ESCALA	S/E	PLANO DETALLE UNIONES	 UNIVERSITAS Miguel Hernández
SITUACIÓN	VEREDA DE LOS GARCÍAS, EL RAAL (MURCIA)		
PLANO Nº	24		
			 José Manuel Cánovas Lorca

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



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

**“PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN DE RIEGO EN
UNA FINCA SITUADA EN LA PEDANÍA DE EL RAAL
(MURCIA)”**

Orihuela, Julio de 2019

**DOCUMENTO N°3:
PLIEGO DE
CONDICIONES**

AUTOR: José Manuel Cánovas Lorca

DIRECTOR: Francisco Javier Andreu Rodríguez

ÍNDICE:

1.	DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO.	6
1.1.	OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES.	6
1.2.	DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.	6
1.3.	COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DOCUMENTOS.	6
1.4.	VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO Y CONOCIMIENTO DEL TERRENO.	6
1.5.	REPRESENTANTES DE LA PROPIEDAD Y LA CONTRATA.	7
2.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.	7
2.1.	ALUMNO REDACTOR.	7
2.2.	DESCRIPCIÓN DE LA OBRAS.	7
2.3.	DETALLES OMITIDOS EN LA DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.	8
2.4.	DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.	8
2.5.	EL CONTRATISTA Y SU PERSONAL DE OBRA.	8
2.6.	INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO.	9
2.7.	REALIZACIÓN DE LAS OBRAS.	9
2.8.	DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.	12
3.	CARACTERÍSTICAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO EN CADA UNO DE LOS MATERIALES A UTILIZAR EN EL PRESENTE PROYECTO.	14
3.1.	DISPOSICIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.	14
3.2.	CONDICIONES GENERALES PARA TODOS LOS MATERIALES.	17
3.3.	TUBERÍAS DE POLIETILENO (PE).	19
3.4.	GOTEROS.	21
3.5.	ELECTROVÁLVULAS.	21
3.6.	ARQUETA DE RIEGO.	21
3.7.	PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS.	22
3.8.	CONDUCTORES.	22
3.9.	LÁMPARAS.	22
3.10.	CUADRO DE MANIOBRA Y CONTROL.	22
3.11.	CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS.	24
3.12.	AISLADORES. TRASFOMADORES DE MANDO Y DE MEDIDA.	24
3.13.	AGUA, ÁRIDOS Y ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES.	24
3.14.	ARENAS.	24

3.15.	GRAVA VOLCÁNICA ROJA O GRAVA PUZOLANA.....	25
3.16.	CEMENTO.....	25
3.17.	MORTEROS DE CEMENTO.....	27
3.18.	HORMIGONES.....	27
3.19.	ACERO PARA ARMADURAS.....	28
3.20.	RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL FILTRANTE.....	28
3.21.	MATERIALES DE COBERTURA.....	28
3.22.	VIENTOS Y TUTORES.....	29
3.23.	CONTROL DE LOS MATERIALES REGULADOS POR LA INSTRUCCIÓN 6.1.1C “FIRMES FLEXIBLES” Y OTRAS DE AFIRMADO Y PAVIMENTACIÓN.....	29
3.24.	RECONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES.....	30
3.25.	MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO.....	31
3.26.	CASO EN QUE LOS MATERIALES NO SATISFAGAN LAS CONDICIONES EXIGIDAS PARA SER ADMITIDOS.....	31
3.27.	RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.....	31
4.	REALIZACIÓN Y SUPERVISACIÓN DE LAS OBRAS.....	32
4.1.	PREPARACIÓN Y TRANSPORTE DE LAS PLANTAS.....	32
4.2.	CONDICIONES DE VIENTO.....	32
4.3.	ÉPOCAS DE LLUVIAS.....	32
4.4.	ÚLTIMAS LABORES PREVISTAS.....	33
4.5.	PROTECCIONES.....	33
4.6.	EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS.....	33
4.7.	REPLANTEO DE LAS OBRAS Y PROGRAMA DE TRABAJOS.....	33
4.8.	PLAZO DE EJECUCIÓN Y SANCIONES.....	34
4.9.	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	34
4.10.	OCUPACIÓN DE TERRENOS.....	35
4.11.	MAQUINARIA Y EQUIPO.....	35
4.12.	OFICINAS, ACOPIOS, ALMACENES A PIE DE OBRA Y DESVÍOS.....	36
4.13.	LIMPIEZA DE LAS OBRAS.....	36
4.14.	SUBCONTRATOS O CONTRATOS PARCIALES.....	36
4.15.	PRECAUCIONES ESPECIALES Y DAÑOS A TERCEROS.....	36
4.16.	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	37
4.17.	DESBROCE, LIMPIEZA Y RASANTEO DEL TERRENO.....	37

4.18.	ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN.....	38
4.19.	ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL FIRME EXISTENTE.....	38
4.20.	EXCAVACIÓN DE LA EXPLANADA.....	38
4.21.	EXCAVACIÓN EN ZAFIA Y EN POZO.....	39
4.22.	RELLENOS LOCALIZADOS.....	40
4.23.	TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA.....	41
4.24.	ENLUCIDOS.....	41
4.25.	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS.....	42
4.26.	TRANSPORTE E IZADO DE BÁCULOS Y COLUMNAS.....	44
4.27.	ARQUETAS.....	44
4.28.	TENDIDO DE LOS CONDUCTORES.....	44
4.29.	TOMAS DE TIERRA.....	44
4.30.	CONTROL DE LAS OBRAS REGULADAS POR LA EHE Y POR LA IC Y OTRAS DE AFIRMADO Y PAVIMENTADO.....	45
4.31.	PAVIMENTADO.....	46
4.32.	OBRAS IMPREVISTAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO.....	46
4.33.	OBRAS CUYAS PRESCRIPCIONES DE EJECUCIÓN HAYAN QUEDADO OMITIDAS.....	46
5.	MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.....	46
5.1.	CONDICIONES GENERALES.....	46
5.2.	PRECIOS ABONABLES POR UNIDADES.....	47
5.3.	PRECIOS UNITARIOS.....	47
5.4.	COSTES INCLUIDOS EN CADA PRECIO.....	47
5.5.	ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	47
5.6.	MATERIALES SUSTITUIDOS.....	48
5.7.	MEDICIÓN Y ABONO DE LAS EXCAVACIONES, DESMONTES Y TERRAPLENES.....	48
5.8.	MEDICIÓN Y ABONO DEL TRANSPORTE DE PRODUCTOS VERTEDERO.....	48
5.9.	MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS INCOMPLETAS.....	48
5.10.	MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.....	49
5.11.	EXCESOS SOBRE MEDICIONES DEL PROYECTO.....	49
5.12.	TRABAJOS NO AUTORIZADOS O DEFECTUOSOS.....	49

5.13.	UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS.....	49
5.14.	VARIACIONES SOBRE LA OBRA PROYECTADA.....	49
5.15.	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y MEDIOS AUXILIARES.....	50
6.	DISPOSICIONES GENERALES.....	50
6.1.	INSTALACIONES AUXILIARES.....	50
6.2.	CONDICIONES RELATIVAS A SEGURIDAD Y SALUD.....	51
6.3.	REVISIÓN DE PRECIOS.....	51
6.4.	SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA.....	51
6.5.	RECEPCIONES.....	51
6.6.	PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA.....	51
6.7.	ENSAYOS Y CONTROLES.....	51
6.8.	MEDICIONES, VALORACIONES Y CERTIFICACIONES.....	51
6.9.	OBLIGACIONES LABORALES, SOCIALES Y ECONÓMICAS DEL CONTRATISTA.....	52
6.10.	INDEMNIZACIONES A CARGO DEL CONTRATISTA.....	52
6.11.	PERMISOS Y LICENCIAS.....	52
6.12.	PROTECCIÓN DE LA INDUSTRIA NACIONAL Y DEL MEDIO AMBIENTE.....	52
6.13.	OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN CASOS NO ESPECIFICADOS EN LOS ARTÍCULOS ANTERIORES.....	52

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO.

1.1. OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES.

El objeto del presente Pliego es el definir las obras, fijar las condiciones técnicas y económicas de los materiales y de su ejecución, así como de las condiciones generales que han de regir en la ejecución de las obras del Proyecto de Transformación de riego en una finca de El Raal (Murcia).

1.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.

Los Documentos que comprenden el presente proyecto exigidos por la legislación vigente con el contenido, especificaciones y normas que en ella se establece son los siguientes:

Documento N° 1: MEMORIA Y ANEXOS A LA MEMORIA

Documento N° 2: PLANOS

Documento N° 3: PLIEGO DE CONDICIONES

Documento N° 4: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus terminaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

1.3. COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DOCUMENTOS.

En caso de contradicción e incompatibilidad entre Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último documento.

En cualquier caso, ambos documentos tienen prevalencia entre los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales.

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en Planos, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté perfectamente definida en uno u otro documento, y que aquella tenga precio en el presupuesto.

En todo caso, las contraindicaciones, omisiones u errores que se adviertan en estos Documentos por el Técnico encargado de la Obra o el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de Replanteo.

1.4. VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO Y CONOCIMIENTO DEL TERRENO.

El contratista hará constar que con carácter previo al comienzo de las obras ha inspeccionado exhaustivamente el terreno sobre el cual ha de ser ejecutada la obra, así como sus alrededores, por lo que tiene perfecto conocimiento de la naturaleza y características del mismo, según el estudio geotécnico facilitado en su caso por la

propiedad, de las condiciones meteorológicas, de las necesidades de medios materiales y equipos para llevar cabo el proyecto, de los medios de acceso al terreno y, en general, de todos los factores que de algún modo pueden condicionar o influir en la ejecución de las obras que le son encargadas en virtud de este contrato.

También declara el Contratista haber examinado cuidadosamente todos los documentos que forman parte del presente proyecto, sea adjudicatario del todo o parte del mismo y haber solicitado y obtenido toda la información necesaria, incluso sobre aquellos extremos o detalles omitidos en dichos documentos.

En consecuencia, el Contratista renuncia a alegar en el curso de la obra cualquier omisión, insuficiencia o divergencia de los documentos que le han servido de base para la aceptación de las estipulaciones del presente proyecto.

Las omisiones en planos y pliego de condiciones o de las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en planos y pliego de condiciones o que, por su uso y costumbre, deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que por el contrario deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los planos y pliego de condiciones.

El contratista vendrá obligado a la comprobación y verificación de las cotas o errores materiales que puedan haberse deslizado en los planos o documentos escritos del Proyecto, señalando al Ingeniero Técnico Agrícola redactor o similar por escrito cuantas dudas surjan. Ninguna medida será tomada a escala sobre los planos para la ejecución de los trabajos.

1.5. REPRESENTANTES DE LA PROPIEDAD Y LA CONTRATA

Previamente al comienzo de las obras, tanto la propiedad, en este caso el Excmo. Ayuntamiento de Murcia, como cada empresa contratista adjudicataria del presente proyecto, nombrarán un único representante cada uno para el seguimiento, control y relación entre partes y que deberá mantenerse en la medida de lo posible durante el curso de la obra hasta la total finalización de esta.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

2.1. ALUMNO REDACTOR.

El alumno José Manuel Cánovas Lorca.

2.2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRAS.

Las obras que comprenden el presente Proyecto quedan descritas en la Memoria, Planos y Presupuesto del Proyecto, que junto con el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y el Estudio de Seguridad y Salud forman el conjunto de documentos que han de servir de base para la ejecución de las citadas obras y objeto del Contrato, declarando el Contratista adjudicatario que se haya perfectamente enterado de los mismos y que se compromete a realizar los trabajos con estricta sujeción a lo consignado en ellos, así como a los detalles e instrucciones concretas que oportunamente facilite la Dirección Facultativa.

2.3. DETALLES OMITIDOS EN LA DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras, parte de ellas o detalles de estas que hayan podido ser omitidas en las prescripciones procedentes, se entiende que figuran incluidas en los restantes documentos contractuales del presente Proyecto, tanto en lo referente a la forma y dimensiones, como a tipo y clase de fábrica y materiales necesarios para su correcta ejecución.

Las unidades de obra que no se hayan incluido y señalado específicamente en este Pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en las normas e instrucciones técnicas en vigor que sean aplicables a dichas unidades, con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena práctica en la construcción y con las indicaciones que, sobre el particular emita el director de las obras.

Las especificaciones reseñadas en las distintas memorias entran a formar parte integra tanto de este Pliego de Prescripciones Generales, como en el Pliego de Prescripciones Particulares.

En caso de duda o contradicción corresponderá siempre a la Dirección Facultativa la correcta interpretación del Proyecto. Queda establecido que toda condición estipulada en un Capítulo de este Pliego es preceptiva en todos los demás.

2.4. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.

El director de las Obras es la persona con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de la obra contratada. La Dirección de las Obras será ejercida por los Técnicos que designe expresamente la entidad contratante. En lo sucesivo, en el presente Pliego, se citará indistintamente como Dirección Facultativa.

La Inspección de las Obras, será misión exclusiva de la Dirección Facultativa, comprobando que la ejecución de los trabajos se ajusta a lo especificado en el Proyecto y a sus instrucciones complementarias.

Para ello, el Contratista proporcionará a la Dirección Facultativa toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, comprobaciones, mediciones y pruebas de los materiales, permitiendo y posibilitando el libre acceso a todos los puntos de trabajo, almacenes y acopios de materiales destinados a la misma.

Cuando la Dirección de las Obras sospeche de la existencia de vicios ocultos o de materiales de calidad deficiente, podrá ordenar la apertura de catas o la realización de ensayos sin derecho a indemnización.

2.5. EL CONTRATISTA Y SU PERSONAL DE OBRA.

Se entiende por Contratista la parte contratante obligada a ejecutar la obra.

Oficina en la obra

El contratista, habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá

siempre el Contratista una copia de todos los documentos del proyecto, que le hayan sido facilitados por el Ingeniero Director y el “Libro de Órdenes”.

Sus condiciones de habitabilidad serán suficientes para que en ella se pueda trabajar con normalidad cualquier hora de la jornada. El Contratista será responsable de la guardia y custodia de cuanto en ella se contenga.

Presencia del Contratista en la obra

El Contratista, por sí mismo o por medio de sus facultativos, representantes o encargados estará en la obra durante la jornada legal de trabajo, acompañará al Ingeniero Director o a su representante en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que considere necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

Presentación Facultativa del contratista

1. El contratista queda obligado a tener al frente y a pie de obra personal técnico en construcción, al menos con el título de Ingeniero Técnico o similar, y cuya designación aprobará el Ingeniero Director de la obra, sin poder exigir indemnización alguna o aumento de los precios contratados debido a este concepto.
2. El Técnico de la contrata asumirá la responsabilidad de todo cuanto se refiere a su profesión; representando al contratista en la obra, coordinando los trabajos en contacto y de acuerdo con la oficina del Ingeniero Director, vigilando las obras, reconociendo los materiales que hayan de emplearse, la dosificación y buena ejecución de los hormigones, la colocación de andamios, cimbras, y demás medios auxiliares, verificando los replanteos y demás operaciones técnicas así como conseguir una perfecta realización de todos y cada uno de los tipos de obra que integran la construcción, cumpliendo las instrucciones del Ingeniero Director o de sus representantes.
3. El Ingeniero Técnico o similar designado por la Dirección de Obra y el Ingeniero Técnico de la contrata efectuarán periódicamente con toda escrupulosidad, las mediciones de obra ejecutada, las cuales se remitirán suscritos por ambos al Ingeniero Director de las obras acompañando los planos y detalles gráficos correspondientes, y especificando que se han ejecutado con arreglo a los planos, presupuesto, Pliego de Condiciones, Estudio de Seguridad y Salud y memoria aprobadas, para que puedan servir dichos documentos como base para la expedición de las certificaciones correspondientes.
4. El contratista tendrá al menos un encargado al frente de la obra, considerándose como tal el trabajador que poseyendo los conocimientos necesarios para el mando que ejerce y bajo las órdenes directas del Jefe de Obra, adopte las medidas oportunas en cuanto respecta al debido ordenamiento y forma de ejecutar las obras y posea los conocimientos suficientemente prácticos en la construcción y probados por su experiencia, que le permitan la realización de la obra y sus planos de detalle, así como de recibir órdenes de la Dirección Facultativa y cumplimentarías.

5. En general, tendrá obligación el contratista de presentar, antes de la firma del contrato, el cuadro personal facultativo de que dispondrá para esta obra, con inclusión de los correspondientes "Currículum vitae" y tiempo de dedicación asignado a ella.

6. El Ingeniero Director podrá exigir la permanencia en obra, mientras lo estime conveniente para la buena marcha de los trabajos, del personal facultativo del Contratista que considere más idóneo. Si la calificación de este personal no fuera suficiente a juicio del Ingeniero Director, el Contratista vendrá obligado a su sustitución paralizándose las obras, sin derecho a reclamación alguna, en tanto ellos no se verifique a la entera satisfacción de éste.

Clasificación empresarial

La empresa adjudicataria para llevar a cabo la ejecución del presente proyecto ha de tener la siguiente clasificación empresarial: Grupo K, Subgrupo 6.

2.6. INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO

Corresponde exclusivamente a la Dirección Facultativa, la interpretación técnica del Proyecto y la consiguiente expedición de órdenes complementarias, gráficas o escritas, para el desarrollo de este.

La Dirección Facultativa podrá ordenar, antes de la ejecución de la unidad de obra de que se trate, las modificaciones de detalle del proyecto que considere oportunas, siempre que no alteren las líneas generales de éste, no excedan de la garantía técnica exigida y sean razonablemente aconsejadas por eventualidades surgidas durante la ejecución de las obras, o por mejoras que se crea convenientemente introducir.

Las reducciones de obra que puedan originarse serán aceptadas por el Contratista hasta el límite previsto por la Ley.

Corresponde también a la Dirección Facultativa apreciar las circunstancias en las que, a instancia del Contratista, pueda proponerse la sustitución de materiales de difícil adquisición por otros de utilización similar, aunque de distinta calidad o naturaleza, y fijar la alteración de precios unitarios que en tal caso estime razonable.

No podrá el Contratista hacer por sí la menor alteración en las partes del Proyecto, sin la previa autorización escrita de la Dirección Facultativa.

2.7. REALIZACIÓN DE LAS OBRAS.

Los trabajos y servicios contratados se clasifican exclusivamente en la creación, conservación y mantenimiento de las zonas verdes realizadas según el presupuesto de este pliego.

Si fuere preciso variar el tipo de alguna obra, se hará en virtud de orden escrita por el Ingeniero Director de la Obra, el que redactará el correspondiente Proyecto reformado si fuese, a su juicio, necesario.

CREACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO MEDIANTE PRESCRIPCIÓN SEGÚN PRESUPUESTO

Se incluyen en este apartado todos los trabajos que se detallan en este Pliego general de Prescripciones Técnicas que han de regir para la conservación de los espacios verdes.

La empresa vendrá obligada a hacer cuanto sea posible para la buena marcha de los trabajos de mantenimiento y conservación objeto de este contrato y a cuanto, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, le ordene la Dirección Técnica (en adelante D.T.).

- a) La empresa, además de los partes de trabajo, vendrá obligada a facilitar los datos que, con fines estadísticos y de control, considere necesarios la D.T. para la buena marcha de la contrata.
- b) Durante el transcurso de la contrata, la empresa deberá confeccionar continuamente todos aquellos planos corregidos, así como la realización de las mediciones al día de aquellas zonas en conservación contratadas que vayan experimentando cambios por motivos varios. Además, deberá incluir dichas modificaciones en el Inventario General de Parques, Jardines y Zonas Verdes reflejados en el programa INGRID, o en otro similar a proponer por el adjudicatario.
- c) El Ayuntamiento facilitará a la empresa, toda la documentación que posee hasta el momento y al respecto. Asimismo, indicará exactamente el nivel y detalle de la documentación a ejecutar por la misma para un mejor control de la contrata.
- d) Asimismo, está obligado también a notificar por escrito los daños que notase, poniendo en conocimiento de la D.T. cuantos trabajos se realicen y que afecten a las zonas contratadas.
- e) La empresa tomará todas las precauciones necesarias para evitar accidentes y perjuicios de todo orden, siendo responsable de ellos y atendiendo en esta materia a la legislación general del Estado.
- f) La empresa está obligada a retirar todos los residuos resultantes de los trabajos de conservación, disponiendo a este efecto de los medios necesarios para su pronta carga y transporte al vertedero que le facilite el Ayuntamiento, considerándose incluida esta operación en el precio ofertado, sea cual fuese la cantidad y origen de los mismos.
- g) La empresa adjudicataria presentará diariamente el parte de trabajo del día siguiente donde se indiquen con claridad los trabajos a realizar en las distintas zonas y el personal asignado para dichas labores.
- h) La empresa adjudicataria elaborará un informe valorado de los desperfectos originados por causas ajenas al Servicio y que no sean cubiertos por el presupuesto del presente Pliego, como pueden ser los causados por accidentes de tráfico o invasión de las zonas verdes por vehículos, irregularidades en la realización de obras por empresas ajenas al Servicio y por fenómenos meteorológicos.

2.8. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción (R.D. 1627/97 de 24 de octubre).
- Obligatoriedad del Estudio de Seguridad e Higiene en Proyectos de Edificación y Obras Públicas (R.D. 555/97 DE 21 de Febrero; Disposiciones Derogatorias y Transitorias del R.D. 1627/97.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M DE 9 de marzo 71, Disposiciones Derogatorias y Transitorias de la Ley 31/95 y RR.DD. 485/97,486/97,664/97 y 1215/97)
- Libro de Incidencias en Materia de Seguridad e Higiene (O.M de 20 septiembre 86).
- Notificación de Accidentes de Trabajo (O.M de 16 de diciembre 87).
- Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95 de 8 de noviembre).
- Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo (R.D.486/97 de 14 abril).
- Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud sobre Equipos de Trabajo (R.D1215/97 de 18 Julio).
- Seguridad en las Máquinas (R.D. 1495/86).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión de 2002.
- Disposiciones del M.A.P.A. relativas a productos y tratamientos fitosanitarios.
- Recomendaciones de la Asociación Nacional de Ingenieros Agrónomos.
- Normas para la redacción de Proyectos de Riego, del Instituto Nacional de Reforma y Desarrollo Agrario (IRYDA), del M.A.P.A., 1.981.
- Normas UNE 53.020 y 53.195, que especifican la metodología para la determinación de la densidad de los materiales de las tuberías.
- Norma UNE 53.098, que especifica la metodología para la determinación del índice de fluidez de los materiales.
- Norma UNE 53.112, relativa a las características de los tubos y accesorios de PVC para conducciones de agua a presión.
- Disposiciones Mínimas de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (R.D.485/97 de 14 Abril).
- Norma UNE 53.133, sobre métodos de ensayo de tubos de PE.
- Normas UNE 53.135 y 53.272, que especifican la metodología para la determinación del contenido en volátiles de los materiales.

- Norma UNE 53.142, que especifica la metodología para la determinación del contenido y de la dispersión del negro de humo de las tuberías de PE.
- Norma UNE 53.188, que define los tipos de PE.
- Norma UNE 53.331, que establece los criterios para el cálculo de los esfuerzos mecánicos en las tuberías de PVC y PE y la relación de tubos a utilizar.
- Norma UNE 53.367, sobre tubos de PE para ramales de micro irrigación.
- Norma UNE 53.408, sobre secciones de PE con accesorios mecánicos. Ensayo de resistencia y arrancamiento.
- Norma UNE 68.073, sobre material de riego: DIFUSORES. Norma UNE 68.075, sobre material de riego: EMISORES.
- Recomendación ISO/R 1.3981.970 y Anejo A, B, C de dicha Recomendación que define las características y ensayos a que se someterán los elastómeros para juntas de estanqueidad.
- Recomendación ISO/R 5651.967, sobre dimensiones de mallas en filtros para agua de riego.
- Recomendaciones de las ETS de Ingenieros Agrónomos.
- Recomendaciones de Merriam y Kelier, sobre la evaluación de riegos.
- Recomendaciones de la FAO, que sean de aplicación.
- Recomendaciones de la Asociación Nacional de Ingenieros Agrónomos
- ASAE, EP 458, sobre la evaluación de la uniformidad de riego.
- ASAE, EP 405, sobre la uniformidad de la aplicación del agua de riego.
- Normas de Instituto Nacional de Racionalización y Normalización que sean de aplicación.
- Normas de las Administraciones Autonómicas o Locales que sean de aplicación.
- Protección de los Trabajadores frente al Ruído (R.D. 1316/89).
- Orden de 12 de junio de 1989 (B.O.E de 7789) por la que se establece la certificación de conformidad con las normas como alternativa de la homologación de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para Baja Tensión. Suplemento con el Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Orden de 17 de julio de 1989 de la Consejería de Industria por la que se establece el contenido mínimo en proyectos de industria y de instalación industriales.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio (EHE08). Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de las Obras de Hormigón estructural. Ministerio de Fomento.
- Ley 38/1999, 5 de Noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Real Decreto 997/2002, de 27 de Septiembre. Norma Sismoresistente
- Real Decreto 314/2006 modificado por el RD 1371/2007, 19 de octubre, por el que se establece el Código Técnico de la Edificación.
- Normas U.N.E de obligado cumplimiento.

3. CARACTERÍSTICAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO EN CADA UNO DE LOS MATERIALES A UTILIZAR EN EL PRESENTE PROYECTO.

3.1. DISPOSICIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

En todo aquello que no esté expresamente especificado en el presente Pliego y tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales como a las prescripciones para la ejecución de las distintas unidades de obra, la Dirección Facultativa podrá exigir el cumplimiento de las disposiciones contenidas en las siguientes Normas, Instrucciones y Pliegos de Condiciones, las cuales se designarán, en general, cuando se haga referencia a ellas, con las abreviaturas que asimismo se indican:

- EHE.- Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de las Obras de Hormigón en Masa o Armado. Ministerio de Fomento.
- EP-93.- Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón Pretensado. Ministerio de Fomento.
- EF-96.- Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Forjados Unidireccionales de Hormigón Armado o Pretensado. Ministerio de Fomento.
- RC-97. - Instrucción para la Recepción de Cementos. Ministerio de Fomento.
- RCA-92.- Instrucción para la Recepción de Cales en Obras de Estabilización de Suelos. Ministerio de Fomento.
- RB-90.- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Bloques de Hormigón en las Obras de Construcción. Ministerio de Fomento.
- R.P.I.- Recomendaciones para el Proyecto de Intersecciones. Ministerio de Fomento.
- R.P.E.- Recomendaciones para el Proyecto de Enlaces. Ministerio de Fomento.
- N.T.E.- Normas Tecnológicas de la Edificación. Ministerio de Fomento.

- U.N.E.- Normas U.N.E. y recomendaciones UNESA que corresponda.
- Normas ISO.
- N.L.T.- Normas de Ensayo del Laboratorio de Transportes y Mecánica del Suelo del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX).
- Reglamento de Electrotécnico para baja tensión de 2002.
- Orden Ministerial de 14 de Marzo de 1.960 y O.C. n° 67 DEC sobre señalización de las obras (M.O.P.U).

DISPOSICIONES RELATIVAS A SEGURIDAD Y SALUD:

Son de obligatorio cumplimiento las disposiciones contenidas en la Constitución Española.

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

-LEY 31/1 995, de 08.11.95, por la que se aprueba la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (BOE n° 269 de 10.11.95). Deroga, entre otros, los Títulos 1 y III de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

-REAL DECRETO 39/1 997 de 17 de enero de 1997, Reglamento de los servicios de prevención. (BOE n° 27 de 31 de Enero de 1997).

-REAL DECRETO 949/97 de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.

Estatuto de los Trabajadores.

-LEY 8/1980, de 10.03.80, Jefatura del Estado, por la que se aprueba el estatuto de los Trabajadores (BOE n° 64 de 14.03.80). Modificada por Ley 32/1984, de 02.08.84 (BOE n° 186 de 04. 08. 84)

-LEY 32/1984, de 02.08.84, por la que se modifican ciertos art. de la Ley 8/80 del Estatuto de los Trabajadores (BOE n° 186 de 04.08.84).

-LEY 8/1988 de 7 de abril sobre Infracción y Sanciones de Orden Social.

-LEY 11/1994, de 19.03.94, por la que se modifican determinados artículos del Estatuto de los Trabajadores y del texto articulado de la Ley de Procedimiento Laboral y de la Ley sobre infracciones y sanciones en el orden social (BOE n° 122 de 23.05.94).

Ley General de la Seguridad Social.

-DECRETO 2.065/1 974, de 30.05.74 (BOE n° 173 y 174 de 20 y 22.07.74).

-REAL DECRETO 1/1994, de 03.06.94, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social (BOE n° 154 de 29.06.94).

-REAL DECRETO LEY 1/1986, de 14.03.86, por la que se aprueba la Ley General de la seguridad Social (BOE n° 73 de 26.03.86).

Ordenanza General de Seguridad e Higiene del Trabajo.

–ORDEN de 31.01.40, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en el Trabajo. Capítulo VII sobre andamios (BOE de 03 .02.40 y 28.02.40).

–ORDEN de 20.05.52, por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad del Trabajo en la Industria de la Construcción y Obras Publicas (BOE de 15.06.52).

–ORDEN de 09.03.71, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (BOE nº 64 y 65 de 16 y 17.03.71). Corrección de errores (BOE de 06.04.71).

–ORDEN de 20 .09.86, por el que se establece el Libro de Incidencias en las obras en que es obligatorio el Estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo (B.O.E. 13- 10-86).

–CONVENIO 155 de la organización internacional del trabajo, sobre seguridad y salud de los trabajadores.

–CONVENIO nº 62 DE LA OIT, de 23.06.37, sobre Prescripciones de Seguridad en la Industria de la Edificación (BOE de 20.08.59). Ratificado por Instrumento de 12.06.58.

–DECRETO 2987/68, de 20.09.68, por el que se establece la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de obras (BOE de 03.12.68 y 4-5 y 06.12.68).

–ORDEN de 28.08.70, por la que se aprueba la Ordenanza de trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (BOE de 05.09.70, y del 6 al 09.09.70). Rectificado posteriormente (BOE de 17.10.70, 21 y 28.11.70). Interpretado (BOE de 05.12.70). Modificado por Orden de 22.03.72 en BOE de 3 1.03.72, y por orden de 27.07.73.

–ORDEN de 28.08.70, M°. Trabajo, por la que se aprueba la Ordenanza Laboral de la Industria de la Construcción, Vidrio y Cerámica (BOE de 5, 6, 7, 8 y 09.09.70). Rectificado posteriormente (BOE de 17.10.70). Interpretación por Orden de 21.11.70 (BOE de 28.11.70), y por Resolución de 24.11.70 (BOE de 05.12.70). Modificado por Orden de 22.03.72 (BOE de 3 1.03.72).

–DECRETO 462/7 1, de 11.03.71, por el que se establecen las Normas sobre Redacción de Proyectos y Dirección de Obras de Edificación (BOE de 24.03.7 1).

–DECRETO 1650/77, de 10.06.77, sobre Normativa de la Edificación (BOE de 09.07.77).

–ORDEN de 28.07.77, por la que se desarrolla el DECRETO 1650/77, de 10.06.77, sobre Normativa de la Edificación (BOE de 18.08.77).

–ORDEN de 23.05.83, por la que se establecen las Normas Tecnológicas de la Edificación. Clasificación Sistemática (BOE de 31.05.83). Modificada por ORDEN de 04.07.83 (BOE de 04.083).

–REAL DECRETO 486/1997 de 14 de abril, Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. (BOE nº 97 de 23 de abril de 1997).

–REAL DECRETO 488/1997, de 14 de abril sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

Disposiciones vigentes sobre protección a la Industria Nacional, Seguridad e Higiene en el Trabajo y Seguridad Social.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todas las Instrucciones, Normas y Pliegos de toda índole promulgadas por la Administración con anterioridad a la fecha de licitación que tengan aplicación en los trabajos a realizar, tanto si están citados en la relación anterior como si no lo están, quedando a la decisión del Director de las Obras resolver cualquier discrepancia que pudiera existir entre ellos y lo dispuesto en este Pliego.

3.2. CONDICIONES GENERALES PARA TODOS LOS MATERIALES

Cuantos materiales se empleen en la obra, estén o no citados expresamente en este Pliego, serán de primera calidad, deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego de Condiciones, reunirán las condiciones de bondad en la buena práctica de la construcción y ser aprobados por el Director de las Obras, quien determinará la forma y condiciones en que deban ser examinados antes de su empleo, sin que puedan ser utilizados antes de haber sufrido a plena satisfacción de aquél, el examen correspondiente. La llegada o puesta en obra de cualquier material no atenuará en modo alguno el cumplimiento de las especificaciones.

Todos los exámenes previstos no suponen la recepción de los materiales, por tanto, la responsabilidad del Contratista, en el cumplimiento de esa obligación, no cesará mientras no sean recibidas las obras en las que se hayan empleado.

Por consiguiente, la Dirección Facultativa podrá ordenar la retirada de aquellos materiales que, aun estando colocados, presenten defectos no observados en el reconocimiento.

El Contratista propondrá los lugares de procedencia, fábricas o marcas de los materiales, que habrán de ser aprobados por el Director de las Obras previamente a su utilización. Esta aprobación se considerará otorgada si el Director de las Obras no expresa lo contrario.

El empleo de materiales de procedencia autorizada por la Dirección Facultativa o recomendada en el presente Proyecto, no libera en ningún caso al Contratista de que los materiales cumplan las condiciones que se especifican en este Pliego, pudiendo ser realizados los ensayos procedentes.

En todos los casos en que el Director de las Obras lo juzgue necesario, se realizarán pruebas o ensayos de los materiales previamente a la aprobación de las procedencias de los mismos. El tipo y número de ensayos serán fijados en cada caso por la Dirección Facultativa.

Una vez fijadas las procedencias de los materiales, la calidad de los mismos será controlada periódicamente durante la ejecución de los trabajos mediante ensayos cuyo tipo y frecuencia fijará el Director de las Obras, el cual podrá realizarlos por sí mismos o, si lo considera más conveniente, por medio de un laboratorio técnico homologado y

acogido a la A.N.L. (Asociación Nacional de Laboratorios), siguiendo las reglas que en este Pliego se hayan formulado o, en su defecto, por lo que la Dirección Facultativa o el Laboratorio consideren más apropiado en cada caso.

El Contratista podrá presenciar los análisis, ensayos y pruebas que verifique la Dirección Facultativa, bien personalmente, bien por medio de su representante. De los análisis, ensayos y pruebas realizadas en el Laboratorio, darán fe de las certificaciones expedidas por su Director.

Será obligación del Contratista avisar al Director de las Obras con la suficiente antelación, del acopio de los materiales que pretenda utilizar en la ejecución de los trabajos, para que puedan ser realizados a tiempo los ensayos oportunos. Asimismo, suministrará a sus expensas las cantidades de cualquier tipo de material necesario para realizar todos los exámenes y ensayos que ordene la Dirección Facultativa para la aceptación de las procedencias y el control periódico de calidad.

Todos los gastos que se originen con motivo de estos ensayos, análisis y pruebas, hasta un importe máximo de uno por ciento (1%) del presupuesto de la obra, serán de cuenta del Contratista, quien pondrá a la disposición del Director de las Obras, si éste así lo decide, los aparatos necesarios en su laboratorio montado al efecto, para determinar las principales características de cementos, hormigones y demás materiales que se hayan de utilizar en la obra.

En el caso de que los resultados de los ensayos sean desfavorables, el Director de las Obras podrá elegir entre rechazar la totalidad de la partida controlada o ejecutar un control más detallado del material en examen. A la vista del resultado de los nuevos ensayos, el Director de las Obras decidirá sobre la aceptación total o parcial, o su rechazo.

Todo material que haya sido rechazado será retirado inmediatamente de la obra, salvo disposición contraria expresa de la Dirección Facultativa.

Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados o no aprobados por el Director de las Obras, podrá ser considerado como defectuoso.

Los materiales se almacenarán de tal modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en la obra, y de forma que sea fácil su inspección.

El Director de las Obras podrá ordenar, si lo considera necesario, el uso de plataformas adecuadas, cobertizos, almacenes o edificaciones provisionales, para la protección de aquellos materiales que lo requieran.

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

La Dirección de la Obra podrá indicar la sustitución de algunas especies o variedades señaladas en el proyecto por otras similares, cuando la situación del mercado de plantas, o cualquier otra circunstancia, así lo aconseje.

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

Deberá llevar a cabo los siguientes trabajos mínimos:

- Conservación , uso y mantenimiento de las redes de riego.
- Puesta a punto periódica de las consolas de programación universal TBOS y cajas de conexión TBOS.
- Mantenimiento de las electroválvulas.
- Reparación de averías que se produzcan en el uso de la red.
- Renovación de aspersores, hidrantes y redes de goteo, así como su adaptación a las consolas de programación de riego que se establezcan, si se especifica en el presupuesto y mediciones.
- Limpieza de redes de goteo con sustancias adecuadas para la eliminación de residuos orgánicos e inorgánicos.
- En los sistemas de riego por aspersión, el agua pulverizada no podrá alcanzar directamente a las personas, y el riego debe efectuarse en horas de mínima afluencia de público, preferentemente durante la noche.

3.3. TUBERÍAS DE POLIETILENO (PE).

El Polietileno es un termoplástico no polar, semicristalino con distintos grados de reticulación, que se obtiene por polimerización del etileno y plastificantes, llevando incorporado el negro de carbono para protegerlas de la luz solar, conformándose por extrusión Las tuberías de PE están diseñadas para trabajar enterradas a 20° C durante una vida útil de como mínimo 50 años, teniendo en cuenta de que a partir de 0,8 m. de profundidad de enterramiento dejan de influir sobre las tuberías las condiciones de temperatura ambiental, podemos decir que su duración total .

A partir del 1 de Junio de 2004 entró en vigor la norma UNE-EN 12201 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE)”.

- UNE 53131:1990. Tubos de polietileno para conducciones de agua a presión. Características y métodos de ensayo. (Tubos de presión PE 32 y PE 50).
- UNE 53966 EX: 2001. Plásticos. Tubos de PE100 para conducciones de agua a presión. Características y métodos de ensayo. (Tubos de presión PE 100).

Las diferencias más destacables entre esta nueva norma y las anteriores son las siguientes: La norma UNE 53131 clasifica los tubos de acuerdo con su densidad y esfuerzo tangencial de trabajo, siendo todos los tubos de color negro.

Los tubos fabricados de acuerdo con la nueva norma UNE-EN 12201 se denominan de acuerdo con su Resistencia Mínima Requerida (MRS).

El polietileno es una alternativa extremadamente válida para las conducciones realizadas con materiales tradicionales tales como fundición, acero, hormigón, etc. Por motivos técnicos y económicos. El notable desarrollo y la amplia difusión de las conducciones de polietileno se puede atribuir a las características especiales del material.

Características:

- Alta resistencia a la abrasión.
- Gran flexibilidad.
- Muy ligeras.
- Resistente a la corrosión.
- Permite su uso a muy bajas temperaturas.
- Estable a las variaciones térmica.
- Resistente a los rayos ultravioleta.
- Baja conductividad térmica.
- Poca rugosidad.
- Mínimo incremento de presión a golpe de ariete.
- Coeficiente de fricción Manning $n = 0,009$
- Hazen-Williams $c = 150$

Las tuberías de polietileno, se utilizan como una alternativa muy válida, tanto en las canalizaciones primarias para el transporte como en las redes secundarias de distribución y principalmente en los laterales (ramales) del riego localizado para conducir el agua de cultivo. También se utilizan en laterales de riego por aspersión sustituyendo al aluminio y en diversos modelos que utilizan laterales de arrastre de PEBD (PE 40) de pequeño diámetro, por la resistencia a la abrasión de este material.

En sistemas de riego de jardines donde el trazado de las tuberías es sinuoso e irregular, las tuberías de polietileno facilitan la instalación y reducen a un mínimo la utilización de accesorios para la instalación.

Por lo general, los valores de las presiones nominales de los tubos de material termoplástico se establecen de acuerdo con los siguientes valores:

4,6, 10,16 kg/cm²

3.4. GOTEROS.

Goteros autocompensantes: dan un caudal más o menos fijo dentro de unos márgenes de presión. Es útil para que los goteros del final del tubo no den menos agua que los del principio debido a la caída de presión debida al rozamiento. También son útiles cuando el tubo va en cuesta. Los goteros más bajos soportaran más presión y si no son adecuados pueden perder demasiada agua.

. Ventajas principales:

- Permite largos laterales con diámetros de tubería menores
- Uniformidad de riego en fincas con grandes desniveles.
- Autorregulación del caudal en presiones muy bajas.
- Dificultad de obturación por su proceso continuo de autolimpieza
- Laterales largos con diámetros menores

3.5. ELECTROVÁLVULAS.

Son robustas, fiables y duraderas. Están fabricadas para soportar los entornos hostiles en los que funciona su sistema.

Características:

- Apertura manual sin fugas de agua por rotación de 1/4 de giro del solenoide.
- Tornillo de purgado.
- Tornillos coniformes en acero inoxidable.
- Ensamblaje del solenoide/núcleo en una sola pieza.
- Maneral ergonómico para la apertura y cierre manual.
- Solenoide sumergido en una resina de protección.

3.6. ARQUETA DE RIEGO.

Arquetas rectangulares y redondas fabricadas en plástico muy resistente. Alojan las electroválvulas del sistema de riego, permitiendo un acceso cómodo que hacen más fácil su mantenimiento. Estas arquetas son utilizadas en jardinería para albergar válvulas aisladas o agrupadas, o cualquier otro componente del sistema de riego que consideremos oportuno.

Características:

- Las lengüetas para crear los accesos de las tuberías, se quitan fácilmente con un golpe seco, haciendo más sencilla la instalación y reduciendo el tiempo de instalación.
- Superficie de acceso muy amplia, que facilita las reparaciones y el mantenimiento de las válvulas.
- Pestañas de retención para colocar las lengüetas de acceso eliminadas, dejando de esta manera justo el hueco necesario para la tubería e impidiendo la entrada de suciedad al interior de la arqueta.
- Laterales estriados que transmiten rigidez a la arqueta incluso cuando las lengüetas de acceso han sido eliminadas.
- Muesca de acceso para un pala que permite retirar la tapa fácilmente

- Tapa con agujero del tornillo de cierre precortado que queda disponible dando un golpe seco.
- De esta forma se evita la entrada de suciedad cuando no se utilice el tornillo de cierre.

3.7. PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS

Unidades que posibilitan los empalmes, cambios de dirección (codos), derivaciones, variaciones de sección, etc. Las piezas especiales y accesorios cumplirán con las características fijadas para dichos elementos que se especificarán en el Proyecto.

3.8. CONDUCTORES.

Serán de las secciones que se especifican en los planos y memoria.

Todos los conductores serán doble capa de aislamiento, tipo VV 0,6/1 kV. La resistencia de aislamiento y la rigidez dieléctrica cumplirán lo establecido en el apartado 2.8 de la MIE BT-017.

El Contratista informará por escrito a la Dirección Técnica, del nombre del fabricante de los conductores y le enviará una muestra de estos. Si el fabricante no reuniese la suficiente garantía a juicio de la Dirección Técnica, antes de instalar los conductores se comprobarán las características de éstos en un Laboratorio Oficial. Las pruebas se reducirán al cumplimiento de las condiciones anteriormente expuestas.

No se admitirán cables que no tengan la marca grabada en la cubierta exterior, que presente desperfectos superficiales o que no vayan en las bobinas de origen.

No se permitirá el empleo de conductores de procedencia distinta en un mismo circuito.

En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y sección.

3.9. LÁMPARAS.

Se utilizarán el tipo y potencia de lámparas especificadas en memoria y planos. El fabricante deberá ser de reconocida garantía. Las lámparas a utilizar cumplirán lo señalado en el Pliego de Condiciones Constructivas del Ministerio de Industria así como los artículos 49, 50 y 54 del Reglamento de Verificaciones Eléctricas

El consumo, en vatios, no debe exceder del +10% del nominal si se mantiene la tensión dentro del +- 5% de la nominal.

3.10. CUADRO DE MANIOBRA Y CONTROL.

La complejidad de las líneas eléctricas encargadas de llevar la energía a todos los receptores de una instalación hace que existan una serie de puntos de bifurcación de líneas de donde parten otras, para cumplir cada una con una misión concreta. Este sistema necesita instalar en esos puntos de bifurcación todos los elementos necesarios para el correcto servicio, como aparatos de maniobra, control, protección, etc. que constituyen los cuadros.

Los cuadros eléctricos se pueden clasificar atendiendo a diversos aspectos.

Clasificación según su función:

- Cuadros de potencia: su principal misión es la distribución de energía hacia diferentes circuitos. Realizan también la función de protección de instalaciones.
- Cuadros de automatismo y control: su función es la de realizar las maniobras de un determinado proceso. Por ejemplo, realizan la conexión y desconexión de motores (cambiando de estrella a triángulo mediante contactores), de condensadores (para mejorar el factor de potencia cuando sea necesario), etc.
- De medida: dotados de aparatos de medida. Un ejemplo serían las centralizaciones de contadores que hay en las viviendas

Clasificación según su disposición:

- General : distribuye la energía a una serie de cuadros secundarios.
- Secundario: recibe energía del cuadro general para distribuirla a otros circuitos.
- Terciarios o incluso de más bajo nivel.

1. Aparamenta

- Interruptor automático
- Interruptor magnetotérmico
- Interruptor diferencial
- Fusibles
- Contactores
- Relés
- Otros

2. Aparatos de medida

- Amperímetro
- Voltímetro
- Vatímetro
- Fasímetro: mide factor de potencia.
- Otros

3.11. CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS.

Son canales por donde discurrirán los cables que conectan los diversos aparatos. Tienen diferentes tamaños dependiendo del número de cables que llevará y de la sección de los mismos. Están hechas de materiales plásticos y tienen unas tapas para que, una vez realizado el cableado del cuadro, los cables no se vean

3.12. AISLADORES. TRANSFORMADORES DE MANDO Y DE MEDIDA

Aisladores: Soportes realizados por materiales aislantes (normalmente polímeros) sobre los que se apoyan las pletinas que forman los embarrados. Tiene un casquillo de acero roscado para que sea sencilla la fijación de la pletina. También tienen una alta resistencia mecánica

Transformadores de mando y de medida: Constituidos por conductores bobinados a un núcleo de material ferromagnético, son utilizados para modificar las características de tensión e intensidad de un circuito eléctrico a valores adecuados para los aparatos de medida y para los circuitos auxiliares de la instalación. Sus tamaños son diversos dependiendo de la potencia eléctrica a la que se trabaje.

3.13. AGUA, ÁRIDOS Y ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES.

Cumplirán los artículos 6º, 7º y 8º de la Instrucción EH-9 1.

Se define como árido fino a emplear en morteros, la fracción de árido mineral de tamaño inferior a 7 mm. que, aproximadamente, corresponde a la fracción que pasa por el tamiz de 1/4" ASTM (6,35 mm.).

El árido fino a emplear en morteros será arena natural, arena procedente de machaqueo, una mezcla de ambos materiales y otros productos cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica. El árido grueso para cualquier hormigón se dosificará, al menos, en dos tamaños.

3.14. ARENAS.

Las arenas serán de dos clases: gruesas, con tamaño de grano, entre 3 y 5 mm. y fina, entre 0,5 y 3 mm.

Las arenas del lecho y sellado del adoquín cumplirán los siguientes requisitos:

Propiedades según Norma UNE 7050 Tamaño en mm Capa de Arena

% que pasa	Arena de Sellado	% que pasa
10	100	100
5,00	50-85	100
2,5	10-50	100
1.25	0-5	90-100
0.3	0	60-90
0.315	0	30-60

0.16	0	15-30
0.08	0	5-10

Cualquier muestra tomada tendrá del 35 al 50 por 100, en peso de material fino, pudiendo clasificarse por si el director de las Obras considera que no se cumple esta proporción en los granos.

Deberán ser puras, exentas en absoluto de yeso y de cualquier otra sustancia extraña que pueda perjudicar las mezclas. El contenido máximo de materia orgánica y arcilla debe ser inferior al 3 %.

En el caso de que la Dirección Facultativa lo considere oportuno, se procederá al lavado para eliminar yesos, arcillas, materias orgánicas o cualquier otro elemento perjudicial.

3.15. GRAVA VOLCÁNICA ROJA O GRAVA PUZOLANA

La grava y las gravas trituradas tienen la propiedad de proteger el terreno de los cambios bruscos de temperatura a la vez que se pueden utilizar de modo ornamental y decorativa, al mismo tiempo preservan la humedad de la tierra. Son casi nulo mantenimiento está consiguiendo sustituir al césped, y por lo tanto un gran ahorro de agua, y evita la aparición de malas hierbas.

Son ideales para crear formas diversas, tanto independientemente, como en combinación con gravas de distinto color, permitiendo el dibujo de formas y motivos sobre ellas.

Granulometría de la grava; 7-12 mm o 18-25 mm

3.16. CEMENTO.

Este proceso se realiza en hornos rotatorios que reciben la alimentación del crudo, precalentado en contracorriente en la torre de ciclones, gracias a los gases de salida provenientes de la combustión en la cabeza de horno.

El producto está compuesto fundamentalmente por silicatos de calcio, responsables principales del endurecimiento, y de otros elementos como el aluminato tricálcico y el ferrito aluminato tetracálcico, necesarios en la tecnología del cemento para disminuir la temperatura de formación de los silicatos cálcicos, así como por pequeñas proporciones de otros óxidos (MgO, SO₃, Na₂O, K₂O) procedentes de las materias primas o del combustible.

El clínker, una vez enfriado, se mezcla con una pequeña cantidad de yeso, para regular el fraguado, y la mezcla se muele para obtener el cemento portland, finalizando así el proceso de fabricación. Las distintas calidades de cemento se obtienen con la adición de materiales como caliza, cenizas volantes, puzolanas, etc., lo que permite alcanzar determinadas características para su uso.

El proceso de fabricación del cemento se puede resumir en siete sencillos pasos como se puede ver a continuación comenzando por la explotación de materias primas, la preparación y clasificación de las mismas, su homogeneización, clinkerización, enfriamiento, adiciones finales y molienda, envasado y distribución.

1. Explotación de materias primas

Consiste en la extracción de las piedras calizas y las arcillas de los depósitos o canteras, las cuales dependiendo de sus condiciones físicas se hacen los diferentes sistemas de explotación, luego el material se transporta a la fábrica.

2. Preparación y clasificación de las materias primas

Una vez extraídos los materiales, en la fábrica se reduce el tamaño de la caliza siguiendo ciertas especificaciones dada la fabricación. Su tamaño se reduce con la trituración hasta que su tamaño oscile entre 5 a 10mm.

3. Homogeneización

Consiste en hacer mezcla de las arcilla y calizas, que ya han sido trituradas, se lleva por medio de bandas transportadoras o molinos, con el objetivo de reducir su tamaño hasta el orden de diámetro de medio milímetro. En ésta etapa se establece la primera gran diferencia de los sistemas de producción del cemento, (procesos húmedos y procesos secos).

4. Clinkerización

Consiste en llevar la mezcla homogeneizada a hornos rotatorios a grandes temperaturas aproximadamente a 1450 °C en la parte final del horno se produce la fusión de varios de los componentes y se forman gránulos de 1 a 3 cm de diámetro, conocido con el nombre de clinker.

5. Enfriamiento

Después que ocurre el proceso de clinkerización a altas temperaturas, viene el proceso de enfriamiento en la cual consiste en una disminución de la temperatura para poder trabajar con el material, éste enfriamiento se acelera con equipos especializados.

6. Adiciones finales y molienda

Una vez que el clinker se halla enfriado, se prosigue a obtener la finura del cemento, en la cual consiste en moler el clinker, después se le adiciona yeso con el fin de retardar el tiempo de fraguado.

7. Envasado y distribución

Esta última etapa consiste en empaquetar el cemento fabricado en bolsas de 35 y 25 kg, teniendo mucho cuidado con diversos factores que puedan afectar la calidad del cemento, luego se transporta y se distribuye con cuidados especiales.

Los cementos se fabrican bajo la certificación voluntaria de calidad de producto marca "N" que se identifica en envases y albaranes. Todos los cementos tienen el marcado CE. Los cementos están amparados por las certificaciones de AENOR de los sistemas de Gestión de la Calidad y Gestión Ambiental, de acuerdo a las Normas UNE-EN ISO 9001 y 14001 vigentes.

Los cementos disponen de una ficha de seguridad en la que se informa de las condiciones de uso y manipulación. Para conseguir las mejores condiciones de seguridad e higiene laborales durante su puesta en obra, en los albaranes y envases se

encuentra la información de seguridad al alcance de clientes y posibles usuarios del producto.

3.17. MORTEROS DE CEMENTO.

Cumplirán las prescripciones del artículo 611 del P.G.-3.

Para su empleo en este Proyecto se establecen los siguientes tipos y dosificaciones de cemento Portland:

- M-250, para fábricas de mampostería y ladrillo: 250 Kg. de cemento por m de mortero (250 Kg. /mJ.).
- M-450 para fábricas de ladrillo especiales y capas de asiento de piezas prefabricadas, baldosas, terrazos, adoquinados y bordillos (450 Kg./ m3)
- M-600, para enfoscados, enlucidos, corrido de cornisas e impostas (600 Kg./m3)
- M-700, para enfoscados exteriores (700 Kg./m3).

El Director de las Obras podrá modificar la dosificación en más o en menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen.

3.18. HORMIGONES.

El hormigón es el producto resultante de la mezcla de cemento u otros aglomerantes, arena y grava(áridos) y agua.

Es el material de construcción más utilizado de todos los tiempos.

Principales características:

- Buena resistencia a compresión.
- Buen comportamiento a fatiga.
- Bajo costo en relación a sus características mecánicas.
- Excelente comportamiento frente al fuego.
- Necesita mínimo mantenimiento.

Proceso de fabricación:

El proceso de fabricación del hormigón en central puede ser de dos tipos:

Fabricación en amasadora. En esta modalidad las materias primas constituyentes del hormigón se pesan en seco mediante básculas y se introducen en la amasadora, donde se mezclan con el agua y se homogeniza la pasta. Posteriormente se vierte en el camión hormigonera que realizará su transporte hasta la obra.

Dosificación en planta y mezcla en camión hormigonera. En este caso las materias primas se pesan y son vertidas directamente en la cuba del camión hormigonera que en este caso será responsable tanto de la mezcla de los componentes y homogenización de la masa como de su transporte hasta la obra.

Las materias primas, tras haber sido sometidas a los pertinentes controles de calidad se almacenan en silos y tolvas especialmente diseñadas. La dosificación de estas materias primas se hace de forma automática. La unidad central remite las órdenes a los sistemas de pesado que dosifican el material en las proporciones adecuadas según su aplicación. Esto permite garantizar la homogeneidad entre los distintos pedidos de hormigón suministrados.

Las materias primas se introducen en la amasadora o camión hormigonera, dependiendo del proceso empleado, y se mezclan y homogenizan mediante el movimiento giratorio de las aspas de la amasadora o la cuba del camión.

Es muy importante conseguir la mezcla óptima en las proporciones precisas de áridos de distintos tamaños, cemento y agua. Para establecer la dosificación adecuada en cada caso se debe tener en cuenta la resistencia mecánica, factores asociados a la fabricación y puesta en obra, así como el tipo de ambiente a que estará sometido.

Para el transporte al lugar de empleo se emplean medios que no varien la calidad del material. El tiempo transcurrido no debe ser superior a hora y media desde su amasado.

3.19. ACERO PARA ARMADURAS.

Cumplirá las prescripciones del artículo relativo a acero armaduras de la EHE-08. El acero en redondos para todo tipo de armaduras a emplear en obra será de los tipos: AEH 400 N, de límite elástico no menor que 4.100 Kg/cm², o AEH 500 N, de límite elástico no menor que 5.100 Kg/cm², según casos. En mallazos se emplearán mallas electrosoldadas de alambre corrugado de alta adherencia, de límite elástico 5.100 Kg/cm². No deberán presentar fisuras, coqueas, escamas, ni defecto alguno.

Se colocará en obra limpio de óxido y de materias extrañas que puedan mermar sus cualidades resistentes o adherentes, y con separadores adecuados para garantizar un recubrimiento perfecto.

Se inspeccionarán los acopios a pie de obra, retirando las piezas que no reúnan las condiciones de calidad y prescripciones especificadas en el presente artículo. Si el número de piezas retiradas de una partida fuese superior al 2 % del total de la partida se desechará ésta. La toma de muestras se realizará al azar y el número de piezas será el indicado por el Director de las Obras.

3.20. RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL FILTRANTE.

Cumplirán las prescripciones del artículo 421 del P.G.-3.

3.21. ARENAS PARA EL RELLENO DE ZANJAS EN RED DE EVACUACIÓN.

Las arenas para el relleno de zanjales de la red de evacuación serán gruesas con tamaño entre 0 y 5 mm.

La arena debe de ser limpia o de mezcla arenoso gravosas; los materiales se extienden por tongadas sucesivas, dándole el espesor que permitan los medios de compactación

utilizados. Se humectarán las capas si fuera necesario para lograr una compactación correcta.

En el caso de que la Dirección Facultativa lo considere oportuno, se procederá al lavado para eliminar yesos, arcillas, materias orgánicas o cualquier otro elemento perjudicial.

3.22. MATERIALES DE COBERTURA.

1. Materiales de cobertura es el conjunto de materiales destinados a cubrir semilla y suelo, una vez depositada ésta o bien a ser mezclados con la semilla para una mejor distribución.
2. En los materiales de cobertura cabe distinguir los de carácter orgánico, como el mantillo, el estiércol, la paja de cereales triturada, la turba, la viruta de madera, etc., y los de carácter no orgánico, como la arena del río, los asfaltos, látex, alginatos, acetatos de polivinilo y el butadieno-estireno, todos ellos empleados como emulsiones.
3. El mantillo que se emplee como cobertura deberá estar finamente dividido, sin grumos o terrones en cantidad apreciable. Deberá contener un alto porcentaje de materia orgánica, mayor del cinco por ciento (5%) en peso, y alcanzar un color negruzco, derivado de tales propiedades. Su relación carbono-nitrógeno (C/N) no deberá ser superior a quince (15), a menos que se prevea una fertilización nitrogenada compensatoria.
4. El estiércol habrá de ser bien evolucionado, de color oscuro y previamente desmenuzado hasta un grado que permita un recubrimiento uniforme sin necesidad de otras operaciones complementarias a su distribución. Si no se procediera a una fertilización complementaria, habrá de conocerse el contenido de elementos fertilizantes a fin de valorar su efecto sobre el desarrollo de las plantas jóvenes.
5. Los materiales con una protección mecánica, como la turba o la paja, o exclusivamente a servir de cobertura, como la viruta de madera, los restos de descortezado, etc., deberán cumplir los requisitos de tamaño suficientemente fino para lograr una distribución uniforme frente al golpeteo de las gotas de lluvia, del riego por aspersión y para provocar un efecto de frenado sobre las aguas de escorrentía que eventualmente pudieran originarse en los taludes de cierta pendiente.
6. Los materiales de origen industrial destinados a la hidrosiembra, como las fibras de celulosa, los fangos de depuradora o bien los compuestos químicos destinados a estos fines, como las emulsiones citadas de asfalto, látex, alginatos y otros carbohidratos, acetato de polivinilo, butadieno-estireno, etc., habrán de corresponder a las especificaciones establecidas para los tratamientos correspondientes.

3.23. VIENTOS Y TUTORES.

1. Vientos y tutores son los elementos destinados a sujetar los plantones para mantener su posición vertical, fundamentalmente frente al efecto del viento.
2. Los vientos estarán constituidos por tres (3) tirantes de alambres de grosor suficiente en relación con el tamaño del árbol y del posible efecto del viento sobre su

copa. Las armaduras deberán reposar en el árbol de modo que no le causen daño, interponiéndose a tal efecto, las protecciones suficientemente eficaces al respecto.

3. El entutorado subterráneo consiste en la fijación del cepellón, previamente protegido por un marco de madera y tensado con cables de acero, anclado en el terreno.

4. Los tutores aéreos serán de madera y de longitud aproximada a la del fuste del plantón a sujetar incrementada en la magnitud de la porción a enterrar, para darle la suficiente estabilidad. Los tutores deberán hincarse en el terreno natural (por debajo de la tierra de relleno del hoyo), en una profundidad de al menos treinta centímetros (30 cm.).

5. La madera de los tutores tanto aéreos como subterráneos, deberá ser suficientemente resistente a la pudrición o estar tratada al efecto. Los tutores irregulares, de mala calidad o vejez excesiva, serán rechazados y habrán de ser sustituidos por otras por cuenta del Contratista. En casos especiales, podrán exigirse tres (3) tutores por planta, debidamente tensados por sus correspondientes ataduras. Como norma general el entutorado será subterráneo.

6. En el caso de arbustos y árboles de pequeño porte, los tutores podrán ser de material plástico, normalmente verde, simulando caña de bambú. El hincado será análogo al establecido en el Punto 03.

3.24. CONTROL DE LOS MATERIALES REGULADOS POR LA INSTRUCCIÓN 6.1.1C “FIRMES FLEXIBLES” Y OTRAS DE AFIRMADO Y PAVIMENTACIÓN.

– Áridos para sub-base.- Estudio previo de cantera, análisis de densidad, plasticidad, límite líquido, equivalente de arena, granulometría y desgaste. Estos análisis se harán al menos una serie por cada frente de cantera o cada estrato del que proceda el material que se pretenda emplear, y otra serie por cada vez que se cambie de procedencia.

– Áridos para base granular.- Estudio previo de cantera. Se harán las mismas series de análisis que se indican para la sub-base.

– Emulsiones para imprimación y adherencia.- A la recepción en obra, y en fábrica si fuera posible identificar posteriormente la partida, se tomará una serie de muestras sobre las que se procederá a identificar el tipo de emulsión, medición de agua y penetración en el residuo de destilación. Durante la ejecución de las obras esta operación se repetirá siempre que se inicie un nuevo tajo. Las restantes características se comprobarán siempre que lo considere necesario el Director de las Obras.

– Mezclas. Antes del suministro de las mezclas se someterá a la aprobación del Director de las Obras la fórmula de trabajo, debiendo comprobarse en fábrica; estabilidad, deformación, huecos en mezcla y huecos en áridos, debiendo quedar comprendidos los valores obtenidos entre los indicados para tráfico medio en la tabla 542.3 del P.G.-3 con las tolerancias que se admiten en el artículo 542.5.1 de dicho Pliego. Durante la ejecución de las obras se hará al menos un ensayo por tajo, debiendo corregirse la fórmula de trabajo si los resultados de los ensayos de control sobrepasaran las tolerancias admisibles. La temperatura de llegada se comprobará por cada camión que descargue en la extendidora precisamente en el momento de dicha descarga. La

Dirección Facultativa tendrá acceso a la fábrica y podrá exigir los ensayos necesarios para comprobar que los materiales integrantes de la mezcla y los procedimientos de fabricación cumplen las prescripciones estipuladas en este Pliego.

Para los terrazos, baldosas, adoquines, losas y piezas de hormigón en general, se harán los ensayos que se señalan en las Normas, Pliegos e Instrucciones vigentes.

3.25. RECONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES.

Se procederá al empleo de los materiales después de que sean examinados y aceptados por el Director de las Obras, el cual podrá hacer o exigir cuantas pruebas y ensayos estime convenientes a cargo del Contratista, hasta un máximo de un 1 % del Presupuesto de Ejecución Material de las obras. Los materiales objeto de estos ensayos se elegirán de entre los que se estén empleando en obra o vayan a emplearse, por el propio Director de las Obras.

Será obligación del Contratista suministrar los aparatos y útiles necesarios para efectuar las pruebas y garantizar la adecuada realización de las mismas.

La Dirección Facultativa podrá desechar todos aquellos materiales que crea no satisfagan las condiciones impuestas en este Pliego, quedando dicho material a expensas de los resultados que se obtengan en el laboratorio, y siendo los gastos que ocasionen estos ensayos por cuenta el contratista.

3.26. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO.

Los demás materiales que sean preciso utilizar en la obra y para los que no se detallan específicamente las condiciones que deben cumplir, serán de primera calidad y antes de su empleo deberán ser reconocidos y aceptados por la Dirección Facultativa, quedando a la discreción de ésta, rechazarlos, aun reuniendo aquella condición, si se encontraran en algún lugar de España materiales análogos que, estando también clasificados entre los de primera calidad, fuesen a su juicio más adecuados para las obras a realizar, o reuniesen mejores condiciones que los presentados por el Contratista. Este queda en tal caso, obligado a aceptar y emplear los materiales designados por la Dirección Facultativa.

3.27. CASO EN QUE LOS MATERIALES NO SATISFAGAN LAS CONDICIONES EXIGIDAS PARA SER ADMITIDOS.

Cuando los materiales no reúnan las condiciones que para cada caso particular se determine en los artículos precedentes, el Contratista se atenderá a lo que sobre este punto ordene por escrito el director de las Obras para el cumplimiento de lo preceptuado en los respectivos artículos de este Pliego, y a lo dispuesto en la Cláusula 41 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado.

En caso de que los materiales no satisfagan esas condiciones, pero fuesen sin embargo admisibles a juicio de la Dirección Facultativa, podrán ser recibidos por ésta, quedando obligado el Contratista a conformarse con la rebaja que aquella fije, salvo que prefiriese sustituirlos por otros que reúnan las condiciones exigidas.

3.28. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.

La aceptación y recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista por la calidad de ellos, la cual quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que dichos materiales hayan sido empleados.

4.REALIZACIÓN Y SUPERVISACIÓN DE LAS OBRAS.

4.1. PREPARACIÓN Y TRANSPORTE DE LAS PLANTAS.

La preparación de las plantas para su transporte al lugar de plantación, se efectuará de acuerdo a las exigencias de cada especie, edad y sistema de transporte elegido.

La extracción de la planta se realizará con cuidado, así como su manejo de forma que no se dañe su parte aérea ni su sistema radial. No se efectuarán podas ni repicados antes del transporte; ni se permitirá recortar plantas mayores para obtener el porte específico.

Las plantas en envases se dispondrán de manera que ésta quede fija y lo suficientemente separadas unas de otras, para que no molesten entre sí.

El transporte se organizará de manera que sea lo más rápido posible, tomando medidas protectoras contra los agentes atmosféricos. Si se realiza en vehículos cerrados, estos deberán tener una ventilación, adecuada. En todo caso la planta deberá estar protegida contra la desecación.

El número de plantas transportadas desde el vivero o depósito al lugar de la plantación definitiva no deberá sobrepasar al que diariamente pueda plantarse. En circunstancias excepcionales, se depositarán las plantas sobrantes en lugares adecuados protegidos del viento y de la insolación excesiva, y se regarán para mantenerlas con la suficiente humedad de substrato.

La llegada a la Obra de las distintas partidas de plantas, deberá de notificarse por escrito a la Dirección Facultativa, al menos con tres (3) días de antelación.

En esta fase de la ejecución, independientemente de lo establecido en este apartado, se estará a lo preceptuado en los apartados 11.2.3. y 11.4.2.1.4. de este Pliego, titulados “Control de Calidad” y “Transporte”, de los elementos vegetales.

4.2. CONDICIONES DE VIENTO.

En condiciones de viento muy fuerte deben suspenderse las labores de plantación ya que estas situaciones son enormemente perjudiciales para las plantas. Caso de ser absolutamente necesaria la colocación de las plantas en los hoyos, se evitará el riego hasta que las condiciones sean más favorables.

4.3. ÉPOCAS DE LLUVIAS.

Durante la época de lluvias tanto los trabajos de preparación como de plantación podrán ser suspendidos por la Dirección Facultativa cuando la pesadez del terreno lo justifique, en base a las dificultades surgidas tanto en la labor de preparación como en la de plantación.

4.4. ÚLTIMAS LABORES PREVISTAS.

Se regarán las plantas 24 horas antes de la plantación con una dosis igual al volumen del envase de cultivo. Una vez ésta vaya a efectuarse se realizará una poda del sistema radical siempre que las raíces sobresalgan del cepellón o se observe que el sistema radical está enrollado o es excesivamente abundante en la parte exterior del cepellón. Así mismo se realizará una poda de la parte aérea cuando sea necesaria.

4.5. PROTECCIONES.

1. Los árboles que se plantan en contenedor si los protegemos con una arpillera (tela de saco) evitaremos su deshidratación tanto por el calor del verano como por el frío del invierno como por el viento que tantas baja puede ocasionar.

Los efectos que tiene son muy positivos: mantiene la piel del tronco hidratante y adelanta la brotación del árbol de una manera muy eficaz.

2. Protector de troncos constituye un método económico, eficaz y fiable para proteger los árboles contra daños de segado y roedores.

3. Puede ser también necesario, al tratarse de jardines públicos, dotar a los árboles recién plantados de un sistema de protección que impida que sean movidos por causas distintas a las anteriores. Se emplearán los sistemas que indique la Dirección Facultativa.

4.6. EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS.

Todas las obras comprendidas en el presente proyecto se ejecutarán con estricta sujeción a lo estipulado en el presente Pliego y demás documentos que componen el proyecto en todas sus partes integrantes.

4.7. REPLANTEO DE LAS OBRAS Y PROGRAMA DE TRABAJOS.

El Replanteo es la operación que tiene por objeto trasladar fielmente al terreno las dimensiones y formas indicadas en los planos que integran la documentación técnica de la obra. Al ser adjudicada la obra, se forma el equipo designado y ya en el terreno, se deben realizar los trabajos de replanteo del edificio a construir, luego se firma el Acta de Replanteo.

Pero debemos considerar previamente ciertos aspectos que pueden incidir en la consecución de la obra, valorarlos y actuar en consecuencia.

Los mismos son:

- Estudio Geotécnico.
- Medianeras, Estado de Construcciones Afectables.
- Derribos y Demoliciones.
- Consolidaciones.

El Contratista se responsabilizará de la conservación de los puntos de replanteo que hayan sido fijados y deberá proveer a su costa cuantos gastos originen tanto el replanteo general como la conservación y el restablecimiento de los puntos fijados

Con independencia del Acta de Comprobación del Replanteo, origen de las obras, el Contratista efectuará, siguiendo las instrucciones de la Dirección Facultativa, cuantos replanteos de tajos parciales se precisen, siendo por su cuenta los medios precisos y los gastos que se originen en su conservación y restablecimiento. Dichos replanteos serán comprobados por la Dirección Facultativa, quien autorizará el comienzo de los trabajos en las zonas afectadas.

Antes de iniciarse las obras se realizará un replanteo general de las mismas, en el que estarán presentes la Dirección Facultativa y el Contratista o el Técnico responsable de éste. Habiendo conformidad con el Proyecto se levantará Acta de Comprobación del Replanteo, que deberán firmar el Director de las Obras y el Contratista o su representante, autorizándose el inicio de las obras y comenzando a contar desde el día siguiente a esa fecha el plazo de ejecución de las mismas.

La citada Acta de Comprobación del Replanteo se suscribirá obligatoriamente dentro del plazo de ocho días desde la notificación a la contrata de la adjudicación definitiva de la obra. En un plazo no superior a diez días desde dicha firma, el Contratista presentará un detallado programa de trabajos en concordancia con el plazo de ejecución previsto y una vez estudiado, y en su caso ajustado, por la Dirección Facultativa será aprobado por ésta.

4.8. PLAZO DE EJECUCIÓN Y SANCIONES.

El plazo de ejecución de las obras viene fijado en la Memoria del Proyecto y en el Contrato.

El plazo de ejecución se considera, por tanto, materia contractual y su incumplimiento sin justificación por la Dirección de las Obras dará lugar a las sanciones que, para cada día hábil de retraso, vengan estipuladas en el Contrato.

4.9. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

La realización de cualquier tipo de obra se ajustará en un todo a los planes del Proyecto y datos que se den durante la ejecución por la Dirección Facultativa.

El Contratista ejecutará las obras con sujeción a la Memoria, los Planos, Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares y Presupuestos, según la descripción realizada en los Documentos del Proyecto y siguiendo las instrucciones complementarias, gráficas o escritas, que en la interpretación técnica del mismo expida la Dirección Facultativa en cada caso particular

Si fuera necesario variar alguna obra, se hará en virtud de orden escrita por el Ingeniero Director de la Obra, el que redactará el correspondiente Proyecto reformado si fuese, a su juicio necesario.

Todos los trabajos han de ejecutarse por personal especializado. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás, procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en beneficio de la buena ejecución y rapidez en la construcción, debiendo

disponer la contrata el número adecuado de encargados para el cumplimiento de lo que antecede..

Se seguirá en todo caso las buenas prácticas de la construcción, libremente aplicadas por la dirección Facultativa.

4.10. OCUPACIÓN DE TERRENOS.

El terreno deberá estar vigilado, señalizado y con balizamiento.

El Contratista no podrá ocupar los terrenos afectados por las obras o por las instalaciones auxiliares, hasta recibir la orden del director de estas. A partir de ese momento hasta la Recepción Definitiva, responderá de los terrenos y bienes que haya en los mismos.

El Contratista está obligado a señalar a su costa las obras con arreglo a las disposiciones vigentes en materia de señalización, balizamiento y protección, y con arreglo a las Instrucciones que reciba del director de las Obras. En todo caso el Contratista será responsable de los accidentes que pudieran tener lugar por incumplimiento de lo anteriormente preceptuado

Si existiesen servicios afectados por las obras, será obligación del Contratista tramitar ante los organismos propietarios de los mismos todos aquellos permisos, autorizaciones o licencias que fueran precisos.

Si por necesidad de las obras alguna entidad, organismo o particular cediera temporalmente al contratista bienes, inmuebles o servicios propios, tendrá este la obligación de conservarlos y repararlos en caso de deterioro, para hacer entrega de estos en perfecto estado de conservación antes de la Recepción de las obras.

Los terrenos que sea necesario ocupar para la extracción de los materiales a emplear en las obras, así como las servidumbres que sean preciso establecer para su transporte o puesta en obra, tanto en zonas de dominio público o afección, como propiedad del Estado, Comunidad Autónoma, Diputación, Municipio, particular, etc., serán por cuenta del Contratista, así como si hubiese de satisfacer cualquier canon que pueda afectar a los vehículos para el uso de vertederos, transporte de materiales por vías, carreteras, etc.

4.11. MAQUINARIA Y EQUIPO.

El contratista presentará una relación de maquinaria a utilizar en la obra y con sus plazos de empleo correspondiente.

Habrá una invención de la maquinaria y no se podrá retirar sin la autorización del Director de Obras, comprobando que no va a afectar a los plazos programados.

Si el equipo programado por el Contratista no cumpliera los plazos fijados parcial o totalmente, estará obligado a aportar medios y elementos necesarios para el cumplimiento del plazo de terminación de la obra.

4.12. OFICINAS, ACOPIOS, ALMACENES A PIE DE OBRA Y DESVÍOS.

Las oficinas, acopios, almacenes y demás instalaciones que el Contratista precise disponer a pie de obra no deben entorpecer el tráfico, tanto rodado como peatonal, ni presentar mal aspecto. En todo caso será responsable el Contratista de los perjuicios causados por estas instalaciones.

. Su conservación durante el plazo de utilización será por cuenta del Contratista.

4.13. LIMPIEZA DE LAS OBRAS.

Es obligación del Contratista, limpiar las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales y hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas, así como adoptar los medios y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio del Técnico Director de las obras.

Trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la urbanización de árboles, plantas, tocones, maleza, maderas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, con la maquinaria idónea, así como la excavación de la caja superior de los terrenos.

Durante la ejecución de las obras, el Contratista cuidará de causar el menor quebranto posible en la limpieza de los alrededores, acopiando ordenadamente los materiales y evitando que se desparramen, debiendo retirar los escombros, restos, desperdicios, etc., tan pronto como sean originados, no pudiendo permanecer en los tajos más de 24 horas.

4.14. SUBCONTRATOS O CONTRATOS PARCIALES.

Las subcontratas, de todo o parte de los trabajos, quedarán sujetas a lo establecido en la Ley de Contratación de las Corporaciones Locales.

El adjudicatario o Contratista general podrá dar a destajo o en sub-contrato cualquier parte de la obra, pero para ello es preciso que previamente obtenga de la Administración o de la Dirección de la Obra la oportuna autorización, para lo cual deberá informar previamente de su intención y extensión del destajo a la Dirección de la Obra. La Obra que el Contratista pueda dar a destajo no podrá exceder del veinticinco por ciento (25%) del valor total de cada contrato, salvo autorización expresa de la Dirección de la Obra.

El Contratista tendrá la obligación de comunicar con anterioridad a la Dirección Facultativa y al Coordinador en materia de Seguridad y Salud, los nombres de los subcontratistas que parcialmente se integran a la obra, quien notificará la aprobación o recusación de los mismos, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna por esta determinación, y sin que pueda eludir por su aprobación

la responsabilidad, ante la Propiedad y la Dirección Facultativa, de los actos u omisiones de los subcontratistas.

4.15. PRECAUCIONES ESPECIALES Y DAÑOS A TERCEROS.

En general es obligación del Contratista causar el mínimo de entorpecimiento en el tránsito, señalizar debidamente las obras, entibar y acodalar las excavaciones si fuera

preciso y ,en resumen adoptar todo género de precauciones para evitar accidentes y perjuicios, tanto a las obreros como a los propietarios colindantes y en general a terceros.

Las señales utilizadas deberán de ser oficiales siempre que sea posible; en caso contrario serán de fácil interpretación.

Las consecuencias que del incumplimiento de este artículo pueda derivarse serán de cuenta exclusiva del Contratista adjudicatario de las obras.

4.16. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

En materia de Seguridad y Salud en las obras se hace referencia aquí a lo reflejado .- “Estudio de Seguridad y Salud” .

4.17. DESBROCE, LIMPIEZA Y RASANTEO DEL TERRENO.

Consisten en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las Obras, rellenando posteriormente conforme a las instrucciones de éste, todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación.

Su ejecución incluye las operaciones de remoción de los materiales objeto de desbroce y retirada de los mismos, así como de la capa de tierra vegetal.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

La ejecución de estos trabajos se realizará produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas.

El constructor no está obligado a trocear la madera a longitudes inferiores a tres metros.

Para disminuir en lo posible el deterioro de los árboles que hayan de conservarse, se procurara que los que han de derribarse caigan hacia el centro de la zona objeto de limpieza. Cuanto sea preciso evitar daños a otros árboles, al tráfico rodado o peatonal, o a construcciones e instalaciones próximas, los árboles se irán troceando por su copa y tronco progresivamente. Si para proteger estos árboles, u otra vegetación destinada a permanecer en su sitio, se precisa levantar vallas o utilizar cualquier otro medio, los trabajos correspondientes se ajustarán a lo que sobre el particular ordene la Dirección Facultativa.

Los resistentes serán eliminados o utilizados por el Contratista, en la forma en los lugares que señale el Director.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce y se compactarán hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Los productos procedentes del desbroce, no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que, sobre el particular, ordene el Director de las Obras.

Los restantes materiales serán eliminados, almacenados o utilizados por el Contratista, en la forma que señale el Director de las obras.

4.18. ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN.

Definición

Consiste, en la disgregación de la superficie del terreno y su posterior compactación a efectos de homogeneizar la superficie de apoyo, confiriéndole las características prefijadas de acuerdo con su situación en la obra.

La operación se llevará a cabo de forma que sea mínimo el tiempo que medie entre el desbroce, o en su caso excavación, y el comienzo de éstas.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Escarificación:

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con las profundidades que estipulen el Proyecto o el director de las Obras, no debiendo en ningún caso afectar esta operación a una profundidad menor de quince centímetros (15 cm), ni mayor de treinta centímetros (30 cm). En este último caso sería preceptiva la retirada del material y su posterior colocación por tongadas siendo aplicable el articulado correspondiente a movimiento de tierras

Deberán señalarse y tratarse específicamente aquellas zonas en que la operación pueda interferir con obras subyacentes de drenaje o refuerzo del terreno.

Compactación

Deberán señalarse y tratarse específicamente las zonas que correspondan a la parte superior de obras subyacentes de drenaje o refuerzo del terreno adoptándose además las medidas de protección, frente a la posible contaminación del material granular por las tierras de cimiento de terraplén, que prevea el Proyecto o, en su defecto, señale el director de las Obras

4.19. ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL FIRME EXISTENTE.

Consiste en la disgregación del firme existente, efectuada por medios mecánicos, eventual retirada o adición de materiales y posterior compactación de la capa así obtenida. (PG-3_1976)

No se considerarán incluidos en esta unidad las operaciones de demolición del firme existente y posterior retirada de los materiales que lo constituyen

4.20. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANADA.

Se define como el conjunto de operaciones realizadas para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera, calle u obra en general, incluyendo plataforma, taludes y cunetas, y el consiguiente transporte de los productos removidos a vertedero o lugar de empleo.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en el Proyecto, y a lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras.

El contratista solicitará de las diversas Compañías u Organismos, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por las obras, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes, deslizamientos del terreno, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje, y las cunetas y demás desagües se ejecutarán de modo que no se produzca erosión en los taludes.

En especial se impedirá la acumulación de aguas superficiales junto a bordes ataluzados.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá o acopiará para su utilización posterior donde ordene el director de las Obras.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación serán utilizados en la forma y con los fines que señale el director de las Obras. En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado sin previa autorización de aquél.

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

Las zanjas que deban ser efectuadas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material de relleno se compactará cuidadosamente.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como bulones, gunitado, plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos deberán realizarse inmediatamente después de la excavación del talud.

4.21. EXCAVACIÓN EN ZAFIA Y EN POZO.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno, de acuerdo con las alineaciones, perfiles, pendientes, rasantes, dimensiones y demás información contenida en el Proyecto o suministrada por el director de las Obras, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

Serán aplicables las prescripciones especificadas en el artículo “Excavación de la explanada”.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el director autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, el director de las Obras podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno lo estima necesario, a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

El Contratista está obligado a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación y su sustitución por material apropiado.

Para la excavación de tierra vegetal se seguirá lo indicado en el artículo “Excavación de la explanada”.

En aquellos casos en que se hayan previsto excavaciones con entibación, el Contratista podrá proponer efectuarlas sin ella, explicando y justificando de manera exhaustiva las razones que apoyen su propuesta. El director de las Obras podrá autorizar por escrito tal modificación, sin que ello suponga responsabilidad subsidiaria alguna. Por el contrario, si en el Proyecto no figurasen excavaciones con entibación y el director lo estimase conveniente, podrá obligar al Contratista a la utilización de entibaciones.

El Contratista someterá a la aprobación del director de las Obras los planos de detalle y demás documentos que expliquen los métodos de construcción propuestos.

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se estén excavando, el contratista utilizará a su costa los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla. El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que evite la segregación del hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará desde el interior encofrado antes de transcurridas 24 horas desde el hormigonado.

En el caso de que los taludes de las zanjas o pozos resulten inestables y, por tanto, den origen a desprendimientos, el Contratista eliminará los materiales desprendidos.

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo el material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos 30 cm. no se efectuará hasta momentos antes de construir aquellos y previa autorización del director de las obras.

4.22. RELLENOS LOCALIZADOS.

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones para relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

Se cumplirán las prescripciones del Artículo 332 del P.G.-3.

4.23. TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanada.

Deberá tener una capacidad portante medida en ensayo CBR mayor de 10. Se cumplirán las prescripciones del Artículo 340 del P.G.-3.

Las obras de terminación y refino de la explanada se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. La terminación y refino de la explanada se realizará inmediatamente antes de iniciar la construcción del firme, pavimentación u otras obras de superestructura.

Cuando haya de procederse a un recrecido de espesor inferior a un medio (1/2) de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma, con objeto de asegurarla trabazón entre el recrecido y su asiento.

4.24. ENLUCIDOS.

Los enlucidos con mortero de cemento se ejecutarán con mortero de las características y espesores establecidos en el Proyecto. Tendrán un espesor mínimo de veinte (20) milímetros. Sobre bloque se ejecutarán embebiendo previamente de agua la superficie de la fábrica.

El enlucido deberá hacerse en una sola capa, arrojando el mortero contra la superficie, de modo que quede adherido a la misma, alisándolo después y fratasándolo, es decir, presionando con fuerza con la llana.

Los enlucidos sobre hormigones o morteros existentes se ejecutarán rascando y picando previamente la superficie para obtener una buena adherencia o bien aplicando una capa de imprimación adecuada. Al tiempo de aplicar el mortero a la superficie que se enluzca, se hallará ésta húmeda, pero sin exceso de agua que pudiera deslavar los morteros.

Los enlucidos se ajustarán rascando y limpiando la superficie soporte, a fin de obtener una buena adherencia. Siempre que sea posible y principalmente cuando se trate de hormigones, se aplicarán muy poco tiempo después de que haya fraguado el mortero de las fábricas correspondientes.

El enlucido deberá hacerse en general en una sola capa, extendiendo el mortero sobre la superficie a enlucir, de modo que quede adherida a ella, alisándolo después convenientemente y raspando o fratasando, es decir, presionando con fuerza con pala de madera.

Para garantizar la homogeneidad y regularidad del espesor se despiejará la superficie a enlucir con junquillos que sirvan de maestras al trabajo. Los enlucidos se mantendrán húmedos por medio de riegos muy frecuentes durante el tiempo necesario, para que no sea de temer la formación de grietas por desecación

Inmediatamente antes de proceder al enlucido propiamente dicho, se humedecerá la superficie soporte, pero sin exceso, a fin de evitar que se deslave el mortero. Esta precaución será especialmente observada si el soporte es una fábrica de ladrillo.

El enlucido hidrófugo se hará en dos capas con un espesor mínimo de 12 mm.

Cuando haya que interrumpirse el trabajo se picarán y humedecerán, al reanudarlo, las partes contiguas, para tener una unión perfecta.

Los enlucidos se mantendrán húmedos por medio de riegos muy frecuentes, especialmente en obras de vuelo y con tiempo caluroso, al objeto de evitar el desajuste o la formación de grietas de retracción.

Se suspenderá todo enlucido cuando la temperatura sea inferior a cinco (5) grados con tendencia a disminuir.

Se levantará, picará y rehará por cuenta de la contrata todo enfoscado agrietado o que presente indicios de bufado.

4.25. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS.

Se cumplirán las prescripciones del P.P.T.G.T.S.P. y del P.P.T.G.T.A.A.

En las operaciones de carga, transporte y descarga de los tubos se evitarán los choques. Se depositarán en el suelo dejándolos caer sin brusquedades. Se evitará rodarlos sobre el suelo y, en general, se adoptarán las precauciones necesarias para que en su manipulación no sufran golpes.

La descarga se realizará lo más cerca posible del lugar donde vayan a ser instalados y de forma que puedan ser trasladados con facilidad al lugar de empleo. Se seguirán las normas vigentes y recomendaciones sobre acopios referentes a calzado de tubos, altura máxima de apilado, etc. y se evitará que los tubos queden apoyados sobre puntos aislados.

Los tubos se colocarán paralelamente a la traza de la zanja y en el lado opuesto a aquel en que se depositen los productos procedentes de la excavación.

El montaje de la tubería se llevará a cabo por personal especializado que, a su vez, vigilará el posterior relleno de la zanja y especialmente su compactación.

Los tubos no se apoyarán directamente sobre la rasante de la zanja, sino sobre una cama de 10 cm. de material granular, arena de río u hormigón, según se especifique en cada caso.

Antes de bajar los tubos a la zanja serán examinados, apartándose aquellos que presenten deterioros perjudiciales para sus cualidades hidráulico-resistentes. Se depositarán en el fondo de la zanja con precaución, empleando los medios auxiliares necesarios según su peso y longitud.

Una vez colocados los tubos sobre el lecho de la zanja se examinarán para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedras o cualquier material indeseable. Se efectuará su centrado y perfecta alineación, tras lo cual se procederá a calzarlos y acodamos con

material de relleno para impedir su movimiento. Si fuera preciso reajustar algún tubo deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera instalación.

En el caso de pendientes superiores al 10% la tubería se colocará en sentido ascendente. Si ello no fuera posible se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deslizamiento de los tubos.

Cuando se interrumpa la colocación de la tubería se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o de cuerpos extraños, procediéndose, pese a esta precaución, a examinar con todo cuidado el interior de los tubos al reanudar los trabajos por si se hubiese introducido algún elemento indeseable en el interior de los mismos.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, debiéndose disponer desagües, drenes o, si fuera necesario, agotando mediante bombeo la excavación.

No se procederá al relleno de las zanjas sin la autorización expresa del Director de las Obras.

Generalmente no se colocarán más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, de la zanja, a fin de evitar la flotación de los tubos en caso de inundación de la misma.

El relleno de las zanjas se ejecutará por tongadas de 20 cm. de espesor. Las primeras, hasta 30 cm. por encima de la generatriz superior del tubo, se realizarán con el mismo material utilizado en la cama de asiento, no admitiéndose, en todo caso, piedras o gravas de diámetro superior a dos (2) cm., debiéndose compactar al 95% del Proctor Modificado, corno mínimo. En caso de trazado bajo calzadas, podrá reducirse esta capa a 20 cm. y reforzar el relleno mediante la extensión de una capa de hormigón H-150 de 30 cm. de espesor.

Para las restantes tongadas, hasta los correspondientes firmes o pavimentos, se empleará zahorra artificial o terreno seleccionado procedente de la excavación y podrán contener material más grueso, evitando colocar, no obstante, elementos de dimensiones superiores a diez (10) cm. en el primer metro, debiéndose compactar al 98% del Proctor Modificado bajo aceras o zonas peatonales y al 100% bajo calzadas.

Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas y consolidar rellenos, de forma que no se produzcan asientos en la tubería.

No se rellenarán las zanjas con tierras que contengan materia orgánica, arcilla, raíces, escombros o cualquier otro tipo de material inadecuado, ni en tiempo de heladas o con material helado.

En lo relativo a juntas, sujeciones y apoyos de codos, derivaciones y otras piezas especiales, valvulería, obras de fábrica y demás elementos complementarios de la tubería, se estará a lo dispuesto en el presente Pliego y en el P.P.T.G.T.A.A.

Son preceptivas para las tuberías instaladas en zanja las pruebas de presión interior y de estanqueidad. Ambas se realizarán de acuerdo con lo dispuesto en el P.P.T.G.T.A.A., dejando las juntas y las piezas especiales al descubierto.

El Contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario. El Director de las Obras podrá imponer el empleo de manómetros o equipos medidores propios, si lo estima conveniente, o bien exigir la comprobación de los suministrados por el Contratista.

4.26. TRANSPORTE E IZADO DE BÁCULOS Y COLUMNAS.

Se emplearán los medios auxiliares necesarios para que durante el transporte no sufran las columnas y báculos deterioro alguno.

El izado y colocación de los báculos y columnas se efectuará de modo que queden perfectamente a en todas las direcciones.

Las tuercas de los pernos de fijación estarán provistas de arandelas.

La fijación definitiva se realizará a base de contratuercas, nunca por graneteo. Terminada esta operación se rematará la cimentación con mortero de cemento.

4.27. ARQUETAS.

Serán de las dimensiones especificadas en el proyecto, dejando como fondo la tierra original a fin de facilitar el drenaje.

El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar las arquetas el menor tiempo posible abiertas con el objeto de evitar accidentes.

4.28. TENDIDO DE LOS CONDUCTORES.

El tendido de los conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como roces perjudiciales y tracciones exageradas.

No se dará a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El radio interior de curvatura no será menor que los valores indicados por el fabricante de los conductores.

4.29. TOMAS DE TIERRA.

Cada báculo o columna dispondrá de tantos electrodos de difusión como sean necesarios para obtener una resistencia de difusión inferior a 20 ohmios, los cuales se conectarán ente sí y al báculo o columna con conductor desnudo de 35 mm (Cu).

Cuando sean necesarios más de un electrodo, la separación entre ellos será, como mínimo, vez y media la longitud de uno de ellos, pero nunca quedarán a más de 3 m. del macizo de hormigón.

Cada báculo o columna llevará una p.a.t. Todas ellas se unirán con un conductor 1x35 mm (Cu) desnudo.

4.30. CONTROL DE LAS OBRAS REGULADAS POR LA EHE Y POR LA IC Y OTRAS DE AFIRMADO Y PAVIMENTADO.

Los ensayos y reconocimientos verificados durante la ejecución de las obras, no tienen otro carácter que el de simple antecedente para la recepción provisional. Por tanto, la admisión de materiales, elementos o unidades de cualquier forma que se realicen en el curso de las obras y antes de su recepción, no atenúa las obligaciones de subsanarlos o reponerlos si resultaran inaceptables, total o parcialmente, en el momento de la recepción provisional.

El control de las obras reguladas por la EHE se hará a nivel normal en las obras in situ y a nivel intenso en los prefabricados.

En las obras reguladas por la IC los ensayos de control serán, al menos, los siguientes:

EXPLANADA:

- Capacidad Portante: un CBR cada 1.000 m².

SUB-BASE:

- Densidad Proctor Modificado: dos cada 1.000 m².
- Capacidad Portante: un CBR cada 1.000 m².
- Peso en carga y en vacío de todos los camiones que descarguen en obra.

BASE:

- Densidad Proctor Modificado: cuatro cada 1.000 m².
- Capacidad Portante: dos CBR cada 1.000 m².
- Peso en carga y en vacío de todos los camiones que descarguen en obra.

RIEGO DE IMPRIMACIÓN:

- Temperatura de aplicación: una toma por cada tajo al comienzo y a la terminación de cada tanque.
- Peso en carta y en vacío de todos los camiones tanques que descarguen en obra.

RIEGO DE ADHERENCIA:

- Id. anterior.

MEZCLAS BITUMINOSAS:

- Compactación: dos muestras por cada 1.000 m² en la capa intermedia y cuatro muestras por cada 1.000 m² en la capa de rodadura.
- Temperatura a todas las descargas y peso en carga y en vacío de todos los camiones que descarguen en obra.

4.31. PAVIMENTADO.

Será obligación del Contratista demoler y volver a ejecutar toda obra no realizada con arreglo a las prescripciones de este Pliego y a las instrucciones de la Dirección Facultativa, sin que sirva de pretexto el que el Director de las Obras o sus delegados no notaran la falta durante la ejecución.

4.32. OBRAS IMPREVISTAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO.

Si en el transcurso de los trabajos fuese necesario ejecutar cualquier clase de obra que no estuviese especificada en el presente Proyecto, el Contratista está obligado a ejecutarla con arreglo a las instrucciones que, a tal fin, reciba de la Dirección Facultativa, estableciéndose, si fuera preciso, los correspondientes precios contradictorios de las nuevas unidades de obra.

Para el establecimiento de los precios contradictorios, se tomará como base los costes unitarios de los que figuran en el Cuadro de Precios del Proyecto, manteniéndose para el cálculo del coste de ejecución material la misma estructura de los precios descompuestos del Proyecto, sin que el Contratista pueda solicitar aumentos basados en cualquier otro concepto. A los precios resultantes según el procedimiento indicado se les aplicará la baja obtenida en la subasta.

Los precios de estas unidades no tendrán derecho a revisión de posibles adicionales.

En cualquier caso, el límite cuantitativo de estas obras será el que recoge la legislación de Contratos del Estado.

4.33. OBRAS CUYAS PRESCRIPCIONES DE EJECUCIÓN HAYAN QUEDADO OMITIDAS.

Las obras o parte de ellas cuyas prescripciones de ejecución hayan podido quedar omitidas en este Pliego, se efectuarán de acuerdo con la forma y dimensiones que figuren en los Planos, los materiales que señale el documento de Presupuestos de este Proyecto, las prescripciones que les afecten de las incluidas en la normativa vigente, las órdenes dadas por la Dirección Facultativa y las normas de uso y costumbre de la buena práctica constructiva.

5.MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.

5.1. CONDICIONES GENERALES.

Todas las unidades de obra se abonarán con arreglo a los precios establecidos en los Cuadros de Precios, cuya aplicación de acuerdo con el presente Pliego, comprende la totalidad de los importes abonables al Contratista.

Todas las operaciones básicas para la medición de las obras, incluidos los trabajos topográficos que se realicen con este fin deberán ser confirmadas por el Contratista y por la Dirección Facultativa y aprobadas por ésta. Asimismo, el Contratista facilitará a la Dirección Facultativa todos aquellos medios que sean necesarios para la verificación y comprobación de las mediciones.

El Contratista no podrá hacer ninguna alegación sobre la falta de medición fundada en la cantidad que figura en el presupuesto que tiene el carácter de mera previsión.

En caso de rectificaciones o de demoliciones, únicamente se medirán las unidades que hayan sido aceptadas por la Dirección de Obra, independientemente de cuantas veces haya sido ejecutado un mismo elemento.

5.2. PRECIOS ABONABLES POR UNIDADES.

De acuerdo con su enunciado en los Cuadros de Precios y demás Documentos de este Proyecto, los precios abonables por unidades comprenden todas las operaciones y elementos necesarios, tal como figura en el Artículo siguiente, para dejar la obra terminada y en perfecta según prescripciones.

5.3. PRECIOS UNITARIOS.

En las normas de medición y abono contenidas en este capítulo del Pliego de Condiciones, se entenderá siempre que los precios unitarios se refieren a unidad de obra terminada conforme a las indicaciones de los Documentos del Proyecto. Por tanto, quedan comprendidos en ellos todos los gastos que el suministro y empleo de materiales y la realización de unidades de obra puedan ocasionar por cualquier concepto.

Las excepciones que pudieran darse a esta norma general, constarán expresamente en el Presupuesto.

5.4. COSTES INCLUIDOS EN CADA PRECIO.

En cada precio se consideran incluidos los gastos de adquisición de los materiales, cualquiera que sea su procedencia, ensayos, gastos de control, preparación, confección y empleo de los materiales; preparaciones previas y acabados, carga., transporte y vertido de escombros; traída a obra y posterior devolución, combustibles y empleo de maquinaria y medios auxiliares; adquisición, alquileres y seguros de bienes y equipos; los de mano de obra directos e indirectos con sus pluses y cargas; y cuantos otros fuesen necesarios para dejar perfectamente terminadas y en condiciones de ser recibidas todas y cada una de las unidades de obra, de acuerdo con las prescripciones de este Pliego y las instrucciones de la Dirección Facultativa.

5.5. ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA.

Cada clase de obra se medirá exclusivamente en el tipo de unidad lineal, de superficie o de volumen que en cada caso se especifique en el Cuadro de Precios N° 1, resultante de las mediciones y una vez acabada completamente la unidad correspondiente.

Para aquellos materiales cuya medición se haya de realizar por peso, la base de la medición serán los pesos obtenidos por diferencia entre los brutos de los vehículos en carga y de los mismos vehículos en vacío, viaje por viaje, según partes de báscula y conductores, conformados por el Contratista y por la Dirección Facultativa.

En las unidades de reposición de obras actuales en las que no puedan emplearse materiales recuperados, se abonará además el importe de los elementos de nueva

adquisición a los precios que para ellos se incluyan en los Cuadros de Precios del Proyecto.

5.6. MATERIALES SUSTITUIDOS.

La descripción de materiales y unidades de obra que figuren en el presente Pliego no es exhaustiva, y puede ser solamente enunciativa y dirigida simplemente a la mejor comprensión de las características del trabajo a realizar. En consecuencia, los materiales no reseñados y las operaciones no descritas que sean manifiestamente necesarias para ejecutar una unidad de obra se consideran incluidos en los precios de abono.

5.7. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS EXCAVACIONES, DESMONTES Y TERRAPLENES.

Si no se hayan incluidas en otras unidades de obra, las excavaciones, desmontes y terraplenes se abonarán por el volumen resultante de la medición según los perfiles transversales del terreno, y al precio que figure en el Cuadro de Precios N° 1, cualquiera que sea el tipo de terreno, a no ser que se especifique, así como el destino que se de a los productos sobrantes, comprendiendo el coste de todas las operaciones necesarias para acabar completamente la unidad, refino de taludes, tala y descuaje de arbolado, raíces y tocones, así como la adquisición o indemnización de los terrenos que se ocupen por los productos procedentes de la excavación.

Asimismo, se considera incluido en el precio el agotamiento que sea preciso realizar o la excavación por debajo del nivel freático y las entibaciones.

No se abonarán los excesos de medición que por negligencia o conveniencia del Contratista, o sin autorización de la Dirección Facultativa se hayan llevado a cabo.

5.8. MEDICIÓN Y ABONO DEL TRANSPORTE DE PRODUCTOS VERTEDERO.

Si no se hayan incluidas en otras unidades de obra, el transporte de productos sobrantes a vertedero se abonará por el volumen transportado, según medición de perfiles realizados en obra. Se abonará con independencia de la distancia de transporte, incluso si la distancia media de todo el transporte resulta distinta de la considerada en el cálculo del precio.

En el precio se considera incluido el extendido y acondicionamiento de los productos transportados, así como el canon que eventualmente pueda existir por el uso del vertedero.

5.9. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS INCOMPLETAS.

Cuando por rescisión u otras causas, fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro de Precios N° 2, sin que pueda pretenderse la valoración de ninguna unidad de obra fraccionándola de forma distinta a como figura en dicho cuadro.

En ningún caso tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en insuficiencia de los precios del Cuadro de Precios N° 2, o en la omisión del coste de cualquiera de los elementos que constituyan los referidos precios.

5.10. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.

Si alguna unidad de obra que no se hubiera ejecutado con arreglo a las condiciones estipuladas, fuera sin embargo admisible, podrá ser recibida provisionalmente, pero el Contratista quedará obligado a aceptar la reducción de precio que el director de las Obras apruebe, salvo que prefiera demolerla a su costa y rehacerla de acuerdo con dichas condiciones.

5.11. EXCESOS SOBRE MEDICIONES DEL PROYECTO.

El contratista, antes de realizar cualquier unidad de obra bien sea de acuerdo con los planos del Proyecto con los de detalle por facilidad de la Dirección durante la obra, o con las instrucciones de aquella, comprobará que la medición no sobrepase la que figura en el presupuesto.

En el caso de comprobar un exceso lo pondrá en conocimiento de la Dirección, que a la vista de ello ordenará realizar las obras en la forma prevista o dictará las modificaciones oportunas.

De acuerdo con éste, no será abonado al contratista, ningún exceso de medición sobre el proyecto que no haya sido advertido a la Dirección antes de efectuar las obras correspondientes, aunque estas se hayan efectuado de acuerdo con los planos o las instrucciones de la Dirección.

5.12. TRABAJOS NO AUTORIZADOS O DEFECTUOSOS.

Los trabajos realizados por el Contratista modificando lo prescrito en los documentos contractuales del Proyecto sin la debida autorización, serán demolidos a su costa si así lo exige el director de las Obras, y en ningún caso serán abonables.

El Contratista será responsable de los daños y perjuicios que por esta causa puedan derivarse para la Propiedad o para la Dirección Facultativa. Igual responsabilidad tendrá el Contratista por la ejecución de trabajos que el director de las Obras considere como defectuosos y por los daños ocasionados por la ejecución de trabajos, incluso previstos, en las otras partes de la obra en construcción o construida.

5.13. UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS.

Si fuera necesario realizar una unidad de obra no prevista, el nuevo precio se determinará contradictoriamente conforme a las condiciones generales y considerando los precios de los materiales y de las operaciones que figuren en otras unidades del Proyecto.

La fijación del precio deberá hacerse previamente a la ejecución de la nueva unidad, mediante acuerdo de la Dirección de Obra y del Contratista.

5.14. VARIACIONES SOBRE LA OBRA PROYECTADA.

El Contratista vendrá obligado a aceptar las modificaciones que puedan introducirse en el Proyecto, antes o en el transcurso de las obras, y que produzcan aumento, reducción o

supresión de las cantidades de obra; sin que tales disposiciones den derecho a indemnización ni reclamo de posibles beneficios que se hubieran obtenido.

Cualquier variación que se pretendiere ejecutar sobre la obra proyectada deberá ser puesta previamente en conocimiento de la dirección de obra, sin cuyo consentimiento y aprobación por escrito, no será ejecutada, sin perjuicio de que el Contratista cumpla las obligaciones contratadas con la Propiedad.

En caso contrario, la Dirección de Obra, se considera exenta de cualquier responsabilidad que sobreviniera de estos supuestos, aun en el caso de que la orden de modificación proviniera de la Propiedad.

5.15. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y MEDIOS AUXILIARES.

El contratista tiene la obligación de ejecutar esmeradamente las obras y cumplir estrictamente las condiciones estipuladas y cuantas órdenes verbales o estrictas le sean dadas por el director de la obra.

Si a juicio del director de la obra, hubiese alguna parte de la obra mal ejecutada, tendrá el contratista la obligación de demolerla y volverla a ejecutar cuantas veces sea necesario hasta que merezca la aprobación del Director de la obra, no dándole estos aumentos de trabajo derecho a percibir indemnización de ningún género, aunque las malas condiciones de aquellas se hubiesen notado después de la recepción provisional.

Antes de efectuar cualquier unidad de obra en cantidad, el contratista deberá presentar una unidad, o las que considere necesarias la Dirección, completamente terminadas. El contratista no tendrá derecho a abono alguno por la ejecución de estas muestras si no son aprobadas por la Dirección, ni por las demoliciones necesarias para la nueva ejecución, de acuerdo con las normas que dicte la Dirección a la vista de la muestra.

6. DISPOSICIONES GENERALES.

Sin perjuicio de la legislación de carácter local que le sea de aplicación y del pliego de cláusulas económico-administrativas y/o contrato correspondiente, la ejecución de las obras comprendidas en este Proyecto se regirá también por la Legislación de Contratación de las Administraciones Públicas, reglamentos y demás disposiciones normativas de desarrollo.

6.1. INSTALACIONES AUXILIARES

Serán de cuenta del contratista todas las instalaciones auxiliares necesarias para la correcta ejecución de las obras, así como las acometidas y suministros necesarios para ello.

6.2. CONDICIONES RELATIVAS A SEGURIDAD Y SALUD.

Se fijan y determinan en el correspondiente “Estudio Básico de Seguridad y Salud” adjunto al presente proyecto, siendo parte integrante del mismo.

6.3. REVISIÓN DE PRECIOS.

No procede.

6.4. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA.

Se seguirá lo estipulado en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, adjunto al presente proyecto.

6.5. RECEPCIONES.

Serán por cuenta del Contratista los gastos de replanteo, inspección, liquidación, ensayos, pruebas y análisis, así como las tasas, impuestos y demás exacciones contempladas en la legislación vigente.

El importe de los citados gastos se considera incluido en los precios de las distintas unidades de obra y, por ello, el Contratista no tiene derecho a indemnización alguna.

El importe de los gastos de ensayos queda limitado al 1% del Presupuesto de Ejecución Material.

6.6. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA.

El plazo de ejecución de las obras se fija en 184 días, SEIS (6) MESES y CUATRO (4) DÍAS, a contar desde la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

Se establece un plazo de garantía de DOS (2) AÑOS, a contar desde la firma del Acta de Recepción Provisional de las obras.

6.7. ENSAYOS Y CONTROLES.

En cada uno de los precios unitarios definidos en los cuadros de precios del presente proyecto, se considera incluido un 2 % de los mismos, para el análisis de materiales y unidades de obra, conforme a lo exigido en cada caso por la Normativa de aplicación o que pueda solicitar la Dirección Facultativa de las obras. Dicha cantidad será detrída para tal fin de todas y cada una de las certificaciones de obra que se emita.

6.8. MEDICIONES, VALORACIONES Y CERTIFICACIONES.

De acuerdo con la Cláusula 45 del Pliego Administrativo General, la Dirección Facultativa realizará mensualmente, en presencia del Contratista o su representante, la medición de las unidades de obra que puedan considerarse terminadas con arreglo a este Pliego, ejecutadas durante el periodo anterior. Estas mediciones servirán de base, junto con los precios del Proyecto, para redactar la valoración que determina la Cláusula 46 y expedir la certificación que prescribe la Cláusula 47, ambas del Pliego anteriormente mencionado.

6.9. OBLIGACIONES LABORALES, SOCIALES Y ECONÓMICAS DEL CONTRATISTA.

El Contratista se atenderá, en cuanto al cumplimiento de las obligaciones laborales, sociales y económicas, que establece la legislación vigente o pueda ser establecido durante la vigencia del contrato, a lo estipulado en la Sección 2 del Capítulo 1 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

6.10. INDEMNIZACIONES A CARGO DEL CONTRATISTA.

Será de cuenta del Contratista la indemnización a los propietarios de los derechos que les correspondan por todos los daños que se causen por la explotación de canteras, ocupación de terrenos, extracción de tierras, establecimiento de almacenes, talleres, depósitos, acopios, medios auxiliares, caminos y vías de servicio provisionales y, en general, por cualquier operación que se derive de la propia ejecución de las obras.

6.11. PERMISOS Y LICENCIAS.

La obtención de permisos, autorizaciones y licencias que fueran necesarias ante de particulares, empresas, administraciones u organismos oficiales, para ocupaciones, cruces de carreteras, cauces, conducciones, servicios u otras causas, así como los gastos que ello origine serán exclusivamente por cuenta y a cargo del Contratista.

6.12. PROTECCIÓN DE LA INDUSTRIA NACIONAL Y DEL MEDIO AMBIENTE.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todas las disposiciones vigentes en materia de ordenación y defensa de la industria nacional y de protección del medio ambiente.

6.13. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN CASOS NO ESPECIFICADOS EN LOS ARTÍCULOS ANTERIORES.

Es obligación del Contratista realizar cuanto sea necesario en orden a la buena construcción, organización y aspecto de las obras, aun cuando no se encuentre expresamente estipulado en este Pliego, así como obedecer cuantas órdenes le de la Dirección Facultativa a los efectos anteriormente mencionados.

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



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

**“PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN DE RIEGO EN
UNA FINCA SITUADA EN LA PEDANÍA DE EL RAAL
(MURCIA)”**

Orihuela, Julio de 2019

**DOCUMENTO N°4:
MEDICIONES Y
PRESUPUESTO**

AUTOR: José Manuel Cánovas Lorca

DIRECTOR: Francisco Javier Andreu Rodríguez

Cuadro de mano de obra

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad (Horas)	Total (Euros)
1	Capataz	10,840	105,000 h.	1.155,00
2	Oficial primera	10,710	8,448 h.	90,39
3	Peón ordinario	10,240	5.798,349 h.	59.045,90
4	Oficial 1ª Ferrallista	10,710	6,228 h.	68,50
5	Ayudante- Ferrallista	10,400	6,228 h.	62,28
6	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	88,187 h.	996,60
7	Ayudante-Cerrajero	10,560	71,043 h.	747,25
8	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1.405,337 h.	15.933,30
9	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,150	49,687 h.	553,42
10	Ayudante-Fontanero/Calefactor	10,550	3,600 h.	38,01
11	Oficial 1ª Electricista	11,440	13,400 h.	153,14
12	Ayudante-Electricista	10,560	3,900 h.	41,21
			Importe total:	78.885,00
	El Raal (Murcia); junio 2019 Alumno			
	José Manuel Cánovas Lorca			



Cuadro de maquinaria

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad	Total (Euros)
1	Hormigonera 200 l. gasolina	1,590	0,620 h.	0,99
2	Excav.hidr.cadenas 310 CV	70,000	157,500 h.	11.025,00
3	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,610	12,500 h.	420,00
4	Camión basculante 4x4 14 t.	30,000	155,000 h.	4.650,00
5	Canon tocón/ramaje vert. pequeño	0,640	500,000 ud	320,00
6	Rodillo v.dúplex 55cm 800 kg.man	4,700	25,000 h.	117,50
7	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,250	4,048 h.	9,19
8	Motosierra gasolina l=40cm.1,8CV	1,930	150,000 h.	290,00
			Importe total:	16.832,68
	El Raal (Murcia); junio 2019 Alumno			
	José Manuel Cánovas Lorca			



Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
1	Arena de río 0/5 mm.	7,090	0,893 t.	6,32
2	Gravilla 20/40 mm.	6,430	1,786 t.	11,48
3	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	90,330	0,198 t.	17,92
4	Agua	0,760	0,198 m3	0,15
5	Pequeño material	0,710	291,466 ud	204,04
6	Hormigón HA-25/B/40/IIa central	51,340	17,126 m3	879,18
7	Mortero 1/4 de central (M-80)	46,000	0,550 m3	25,30
8	Alambre atar 1,30 mm.	1,200	3,114 kg	6,23
9	Acero corrugado B 500 S	1,510	672,581 kg	1.015,10
10	Acero corrug. B 500 S pref.	0,550	37,900 kg	20,80
11	Acero laminado E 275(A 42b)	1,480	3.064,131 kg	4.523,30
12	Correa ZF chapa	5,700	271,950 m.	1.551,41
13	Panel cerram. 20 cm. arm.norm	65,280	193,760 m2	12.648,65
14	Pletina 8/20 mm.	0,580	71,340 kg	41,38
15	Pletina 8/30 mm.	0,570	96,280 kg	54,88
16	Arm. puerta opaca 12 mód.	25,700	1,000 ud	25,70
17	Interr.auto.difer. 2x25 A 30mA	95,450	1,000 ud	95,45
18	PIA (I+N) 10 A.	25,410	1,000 ud	25,41
19	PIA (I+N) 16 A	25,880	1,000 ud	25,88
20	PIA (I+N) 20 A	26,660	1,000 ud	26,66
21	PIA (I+N) 25 A	27,140	2,000 ud	54,28
22	Luminaria estancia 1x18 W. AF	27,000	13,000 ud	351,00
23	Luminaria LED 6W	20,000	15,000 ud	300,00
24	Foco lámp. Par 80 W.	75,000	1,000 ud	75,00
25	Contador agua M. de 1" (25mm.)	98,290	2,000 ud	196,58
26	Depósito PVC.C. c/tapa, 500 l.	99,750	2,000 ud	199,50
27	Depósito PVC.R. c/tapa, 300 l.	104,290	1,000 ud	104,29
28	Filtro de malla no autimpiante de bajo caudal	370,000	3,000 ud	1.110,00
29	Filtro de malla autolimpiante	2.200,000	1,000 ud	2.200,00
30	Timbrado contad. M. Industria	18,250	2,000 ud	36,50
31	Grifo de purga D=25mm.	7,530	2,000 ud	15,06
32	Válv.compuerta latón roscar 1"	3,670	3,000 ud	11,01
33	Válvula esfera PVC roscada 1"	10,400	7,000 ud	72,80
34	Batería 5 válv.mariposa D=75 mm	385,000	1,000 ud	385,00
35	Válvula mariposa c/palanca 75mm.	69,630	2,000 ud	139,26
36	Válv.retención latón roscar 1"	3,200	2,000 ud	6,40
37	Minio electrolítico	9,440	29,047 kg	261,42
38	Disolvente universal	6,440	29,047 kg	174,28
39	Tubo poliet. PE 40 PN 4 D=20 mm.	0,300	29.502,000 m.	8.850,60
40	Tubo poliet. PE 32 PN 4 D=75 mm.	1,500	494,540 m.	741,81
41	Tubo poliet.PE 80 PN 6	7,500	384,000 m.	2.880,00
42	Tubo poliet.PE 80 PN-10	12,500	42,000 m.	525,00
43	Inyectora 0,5 CV	250,240	1,000 ud	250,24
44	Inyectora 1,5 CV	266,920	2,000 ud	533,84
45	PROGRAMADOR DE RIEGO	7.500,000	1,000 ud	7.500,00
46	Pequeño mat.eléctr.inst.	1,080	85,000 ud	91,80
47	Bomba centríf.220 v. 7.5 CV.prefil	1.500,000	1,000 ud	1.500,00
48	Electrovál.24 V. 3"	229,710	6,000 ud	1.378,26
49	Pequeño material inst.hidráulic.	0,640	13,000 ud	8,32
50	Acometida prov. sane.a caseta	534,680	1,000 ud	534,68
51	Alq. caseta pref. aseo 3,97x2,15	120,000	3,000 ud	360,00
52	Alq. caseta oficina 4,00x2,44	120,000	3,000 ud	360,00
53	Transp.200km.ent.y rec.1 módulo	480,000	1,500 ud	720,00
54	Valla obra reflectante 1,70	98,080	0,200 ud	19,62
55	Manguera flex. 750 V. 4x4 mm2.	3,160	27,500 m.	87,00
56	Casco seguridad homologado	2,000	10,000 ud	20,00
57	Casco pantalla soldador	10,000	0,600 ud	6,00
58	Gafas protectoras homologadas	2,000	3,330 ud	6,70

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
59	Cinturón seg. indust.eléctri.	60,000	2,500 ud	150,00
60	Anticaídas automát. trab. vert.	80,000	0,980 ud	78,40
61	Cuerda guía anticaída nylon 14mm	1,400	14,700 m.	20,58
62	Par guantes nitrilo amarillo	3,000	10,000 ud	30,00
63	Par guantes p/soldador	5,800	0,999 ud	5,79
64	Par guantes aislam. 5.000 V.	27,810	1,665 ud	46,30
65	Par botas c/puntera/plant. metál	18,000	4,995 ud	89,85
66	Placa informativa PVC 50x30	5,200	1,665 ud	8,65
			Importe total:	53.701,06
	El Raal (Murcia); junio 2019 Alumno			
	José Manuel Cánovas Lorca			



Cuadro de precios auxiliares

Nº	Designación	Importe (Euros)																																																
1	m3 de Hormigón HM-5/B/40, de 5 N/mm2., con cemento CEM II/B-M 32,5R, arena de río y árido rodado Tmáx. 40 mm., con hormigonera de 250 l., para vibrar.																																																	
	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Código</th> <th style="width: 5%;">Ud</th> <th style="width: 55%;">Descripción</th> <th style="width: 15%;">Precio</th> <th style="width: 15%;">Cantidad</th> <th style="width: 5%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O010A070</td> <td>h.</td> <td>Peón ordinario</td> <td style="text-align: right;">10,240</td> <td style="text-align: right;">1,250</td> <td style="text-align: right;">12,80</td> </tr> <tr> <td>P01CC020</td> <td>t.</td> <td>Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos</td> <td style="text-align: right;">90,330</td> <td style="text-align: right;">0,160</td> <td style="text-align: right;">14,45</td> </tr> <tr> <td>P01AA030</td> <td>t.</td> <td>Arena de río 0/5 mm.</td> <td style="text-align: right;">7,090</td> <td style="text-align: right;">0,720</td> <td style="text-align: right;">5,10</td> </tr> <tr> <td>P01AG060</td> <td>t.</td> <td>Gravilla 20/40 mm.</td> <td style="text-align: right;">6,430</td> <td style="text-align: right;">1,440</td> <td style="text-align: right;">9,26</td> </tr> <tr> <td>P01DW050</td> <td>m3</td> <td>Agua</td> <td style="text-align: right;">0,760</td> <td style="text-align: right;">0,160</td> <td style="text-align: right;">0,12</td> </tr> <tr> <td>M03HH020</td> <td>h.</td> <td>Hormigonera 200 l. gasolina</td> <td style="text-align: right;">1,590</td> <td style="text-align: right;">0,500</td> <td style="text-align: right;">0,80</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">Importe:</td> <td style="text-align: right;">42,530</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		O010A070	h.	Peón ordinario	10,240	1,250	12,80	P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	90,330	0,160	14,45	P01AA030	t.	Arena de río 0/5 mm.	7,090	0,720	5,10	P01AG060	t.	Gravilla 20/40 mm.	6,430	1,440	9,26	P01DW050	m3	Agua	0,760	0,160	0,12	M03HH020	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	1,590	0,500	0,80	Importe:					42,530	
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																														
O010A070	h.	Peón ordinario	10,240	1,250	12,80																																													
P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	90,330	0,160	14,45																																													
P01AA030	t.	Arena de río 0/5 mm.	7,090	0,720	5,10																																													
P01AG060	t.	Gravilla 20/40 mm.	6,430	1,440	9,26																																													
P01DW050	m3	Agua	0,760	0,160	0,12																																													
M03HH020	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	1,590	0,500	0,80																																													
Importe:					42,530																																													
2	kg de Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.																																																	
	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Código</th> <th style="width: 5%;">Ud</th> <th style="width: 55%;">Descripción</th> <th style="width: 15%;">Precio</th> <th style="width: 15%;">Cantidad</th> <th style="width: 5%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O010B030</td> <td>h.</td> <td>Oficial 1ª Ferrallista</td> <td style="text-align: right;">10,710</td> <td style="text-align: right;">0,010</td> <td style="text-align: right;">0,11</td> </tr> <tr> <td>O010B040</td> <td>h.</td> <td>Ayudante- Ferrallista</td> <td style="text-align: right;">10,400</td> <td style="text-align: right;">0,010</td> <td style="text-align: right;">0,10</td> </tr> <tr> <td>P03AC200</td> <td>kg</td> <td>Acero corrugado B 500 S</td> <td style="text-align: right;">1,510</td> <td style="text-align: right;">1,080</td> <td style="text-align: right;">1,63</td> </tr> <tr> <td>P03AA020</td> <td>kg</td> <td>Alambre atar 1,30 mm.</td> <td style="text-align: right;">1,200</td> <td style="text-align: right;">0,005</td> <td style="text-align: right;">0,01</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">Importe:</td> <td style="text-align: right;">1,850</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		O010B030	h.	Oficial 1ª Ferrallista	10,710	0,010	0,11	O010B040	h.	Ayudante- Ferrallista	10,400	0,010	0,10	P03AC200	kg	Acero corrugado B 500 S	1,510	1,080	1,63	P03AA020	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,200	0,005	0,01	Importe:					1,850													
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																														
O010B030	h.	Oficial 1ª Ferrallista	10,710	0,010	0,11																																													
O010B040	h.	Ayudante- Ferrallista	10,400	0,010	0,10																																													
P03AC200	kg	Acero corrugado B 500 S	1,510	1,080	1,63																																													
P03AA020	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,200	0,005	0,01																																													
Importe:					1,850																																													
3	m3 de Hormigón para armar HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.40, ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocación. Según normas EHE.																																																	
	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Código</th> <th style="width: 5%;">Ud</th> <th style="width: 55%;">Descripción</th> <th style="width: 15%;">Precio</th> <th style="width: 15%;">Cantidad</th> <th style="width: 5%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O010A030</td> <td>h.</td> <td>Oficial primera</td> <td style="text-align: right;">10,710</td> <td style="text-align: right;">0,260</td> <td style="text-align: right;">2,78</td> </tr> <tr> <td>O010A070</td> <td>h.</td> <td>Peón ordinario</td> <td style="text-align: right;">10,240</td> <td style="text-align: right;">0,260</td> <td style="text-align: right;">2,66</td> </tr> <tr> <td>M10HV220</td> <td>h.</td> <td>Vibrador hormigón gasolina 75 mm</td> <td style="text-align: right;">2,250</td> <td style="text-align: right;">0,260</td> <td style="text-align: right;">0,59</td> </tr> <tr> <td>P01HC390</td> <td>m3</td> <td>Hormigón HA-25/B/40/IIa central</td> <td style="text-align: right;">51,340</td> <td style="text-align: right;">1,100</td> <td style="text-align: right;">56,47</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">Importe:</td> <td style="text-align: right;">62,500</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		O010A030	h.	Oficial primera	10,710	0,260	2,78	O010A070	h.	Peón ordinario	10,240	0,260	2,66	M10HV220	h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,250	0,260	0,59	P01HC390	m3	Hormigón HA-25/B/40/IIa central	51,340	1,100	56,47	Importe:					62,500													
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																														
O010A030	h.	Oficial primera	10,710	0,260	2,78																																													
O010A070	h.	Peón ordinario	10,240	0,260	2,66																																													
M10HV220	h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,250	0,260	0,59																																													
P01HC390	m3	Hormigón HA-25/B/40/IIa central	51,340	1,100	56,47																																													
Importe:					62,500																																													
4	m3 de Hormigón HM-15/B/20, de 15 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm, de central, i/vertido, colocado y p.p. de vibrado regleado y curado en soleras. Según EHE.																																																	
	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Código</th> <th style="width: 5%;">Ud</th> <th style="width: 55%;">Descripción</th> <th style="width: 15%;">Precio</th> <th style="width: 15%;">Cantidad</th> <th style="width: 5%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">Importe:</td> <td style="text-align: right;">52,000</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		Importe:					52,000																																					
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																														
Importe:					52,000																																													
	<p>El Raal (Murcia); junio 2019 Alumno</p> <p>José Manuel Cánovas Lorca</p>																																																	

Anejo de justificación de precios



Num.	Código	Ud	Descripción	Total
1	CAB.PROTEC		Cableado	
			Sin descomposición	1.796,117
		3,000 %	Costes indirectos	53,883
			Total por	1.850,00
			Son MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS por .	
2	Cerr.Techo m2		Panel Sandwich 4 mm espesor	
			Sin descomposición	19,456
		3,000 %	Costes indirectos	0,584
			Total por m2	20,04
			Son VEINTE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS por m2.	
3	E02CAB040	ud	Talado de árboles de diámetro 10/30 cm., troceado y apilado de los mismos en las zonas indicadas, incluso carga y transporte a vertedero de ramas y el resto de productos resultantes.	
	O010A070	0,500 h.	Peón ordinario	5,12
	M07CB020	0,100 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	3,00
	M10MM010	0,500 h.	Motosierra gasolina l=40cm.1,8CV	0,97
	M07N100	1,000 ud	Canon tocón/ramaje vert. pequeño	0,64
		3,000 %	Costes indirectos	0,290
			Total por ud	10,02
			Son DIEZ EUROS CON DOS CÉNTIMOS por ud.	
4	E02CAB050	ud	Destoconado de árboles de diámetro 10/30 cm., incluso carga y transporte a vertedero del tocón y relleno de tierra compactada del hueco resultante.	
	O010A070	0,100 h.	Peón ordinario	1,02
	M05PN010	0,050 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	1,68
	M07CB020	0,100 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	3,00
	M10MM010	0,100 h.	Motosierra gasolina l=40cm.1,8CV	0,19
	M08RL010	0,100 h.	Rodillo v.dúplex 55cm 800 kg.man	0,47
	M07N100	1,000 ud	Canon tocón/ramaje vert. pequeño	0,64
		3,000 %	Costes indirectos	0,210
			Total por ud	7,21
			Son SIETE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por ud.	
5	E02CAD010	m2	Desmante en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.	
	O010A020	0,010 h.	Capataz	0,11
	M05EC040	0,015 h.	Excav.hidr.cadenas 310 CV	1,05
	M07CB020	0,010 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	0,30
		3,000 %	Costes indirectos	0,040
			Total por m2	1,50
			Son UN EURO CON CINCUENTA CÉNTIMOS por m2.	

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
6	E04AP010	ud	Placa de anclaje de acero E 275(A 42b) en perfil plano para cimentación, de dimensiones 20x30x2 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 10 mm. de diámetro, con longitud total de 0,3 m., soldadas, i/ taladro central, totalmente colocada. Según normas MV y EHE.	
	O01OB130		0,550 h. Oficial 1ª Cerrajero	11,440
	P13TP010		7,370 kg Pletina 8/20 mm.	0,580
	P03AC210		3,790 kg Acero corrug. B 500 S pref.	0,550
			3,000 % Costes indirectos	12,640
Total por ud				13,02
Son TRECE EUROS CON DOS CÉNTIMOS por ud.				
7	E04AP020	ud	Placa de anclaje de acero E 275(A 42b) en perfil plano para cimentación, de dimensiones 25x35x1,8 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 14 mm. de diámetro, con longitud total de 0,3 m., soldadas, i/ taladro central, totalmente colocada. Según normas MV y EHE.	
	O01OB130		0,680 h. Oficial 1ª Cerrajero	11,440
	P13TP010		14,150 kg Pletina 8/20 mm.	0,580
	P03AC210		3,790 kg Acero corrug. B 500 S pref.	0,550
			3,000 % Costes indirectos	18,070
Total por ud				18,61
Son DIECIOCHO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por ud.				
8	E04AP030	ud	Placa de anclaje de acero E 275(A 42b) en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 25x35x2,5 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 14 mm. de diámetro, con longitud total de 0,30 m. roscadas, i/taladro central, totalmente colocado. Según normas MV y EHE.	
	O01OB130		0,880 h. Oficial 1ª Cerrajero	11,440
	P13TP020		24,070 kg Pletina 8/30 mm.	0,570
	P03AC210		3,790 kg Acero corrug. B 500 S pref.	0,550
	P03AL010		3,560 kg Acero laminado E 275(A 42b)	1,480
			3,000 % Costes indirectos	31,140
Total por ud				32,07
Son TREINTA Y DOS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS por ud.				
9	E04CA020	m3	Hormigón armado HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	
	E04CM070		1,000 m3 HORM. HA-25/B/40/IIa CIM. V.MANUAL	62,500
	E04AB020		40,000 kg ACERO CORRUGADO B 500 S	1,850
			3,000 % Costes indirectos	136,500
Total por m3				140,60
Son CIENTO CUARENTA EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por m3.				

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
10	E04CM040	m3	Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.	
	O010A070	0,600 h.	Peón ordinario	10,240
	A01RH040	1,100 m3	HORMIGÓN HM-5/B/40	42,530
		3,000 %	Costes indirectos	52,920
Total por m3				54,51
Son CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por m3.				
11	E04SM010	m2	Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20, de central, i/vertido, curado, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	
	E04SE040	0,100 m3	HORMIGÓN HM-15/B/20 EN SOLERA	52,000
		3,000 %	Costes indirectos	5,200
Total por m2				5,36
Son CINCO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por m2.				
12	E05AA010	kg	Acero laminado S 235(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.	
	O010B130	0,010 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440
	O010B140	0,020 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560
	P03AL010	1,050 kg	Acero laminado E 275(A 42b)	1,480
	P24OU050	0,010 kg	Minio electrolítico	9,440
	P24WD010	0,010 kg	Disolvente universal	6,440
	P01DW090	0,100 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	2,090
Total por kg				2,15
Son DOS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por kg.				
13	E05AC030	m.	Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada	
	O010B130	0,200 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440
	O010B140	0,050 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560
	P03AL080	1,050 m.	Correa ZF chapa	5,700
		3,000 %	Costes indirectos	8,810
Total por m.				9,07
Son NUEVE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS por m..				

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
14	E05HZN010	m2	Panel de cerramiento liso con acabado de cemento de 12 cm. de espesor y dotado de aislamiento con un coeficiente de transmisión térmica de 0,62, con acabado de árido normal, para colocar en naves.		
	P03EC010	1,000 m2	Panel cerram. 20 cm. arm.norm	65,280	65,28
		3,000 %	Costes indirectos	65,280	1,960
			Total por m2		67,24
			Son SESENTA Y SIETE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por m2.		
15	E15SX010	ud	Cuadro protección electrificación elevada 9.200 W, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.		
	O01OB200	0,700 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	8,01
	P15FB010	1,000 ud	Arm. puerta opaca 12 mód.	25,700	25,70
	P15FD010	1,000 ud	Interr.auto.difer. 2x25 A 30mA	95,450	95,45
	P15FE010	1,000 ud	PIA (I+N) 10 A.	25,410	25,41
	P15FE020	1,000 ud	PIA (I+N) 16 A	25,880	25,88
	P15FE030	1,000 ud	PIA (I+N) 20 A	26,660	26,66
	P15FE040	2,000 ud	PIA (I+N) 25 A	27,140	54,28
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	262,100	7,860
			Total por ud		269,96
			Son DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por ud.		
16	E16IAE020	ud	Luminaria estanca, en material plástico de 1x18 W. con protección IP65 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	O01OB200	0,300 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	3,43
	O01OB220	0,300 h.	Ayudante-Electricista	10,560	3,17
	P16BB020	1,000 ud	Luminaria estanca 1x18 W. AF	27,000	27,00
		3,000 %	Costes indirectos	33,600	1,010
			Total por ud		34,61
			Son TREINTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por ud.		

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
17	E16IEA010	ud	Foco para empotrar con equipo fluorescente compacto de 10 W., reflector de policarbonato vaporizado de aluminio, con lámpara, equipo de arranque y condensador. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.	
	O01OB200	0,300 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440
	P16DA010	1,000 ud	Luminaria LED 6W	20,000
		3,000 %	Costes indirectos	23,430
Total por ud				24,13
Son VEINTICUATRO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por ud.				
18	E16IEA080	ud	Foco para empotrar con lámpara Par de 80 W./220 V., con protección IP20 clase I, cuerpo metálico lacado. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.	
	O01OB200	0,300 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440
	P16DC010	1,000 ud	Foco lámp. Par 80 W.	75,000
		3,000 %	Costes indirectos	78,430
Total por ud				80,78
Son OCHENTA EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud.				
19	E20CIC030	ud	Contador de agua de 200 mm, colocado en centralización, y conexionado a la batería general y a su ascendente individual, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera, de 25 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la batería general, ni la ascendente individual.	
	O01OB170	1,000 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440
	P17BI030	1,000 ud	Contador agua M. de 1" (25mm.)	98,290
	P17XE120	2,000 ud	Válvula esfera PVC roscada 1"	10,400
	P17XA100	1,000 ud	Grifo de purga D=25mm.	7,530
	P17XR030	1,000 ud	Válv.retención latón roscar 1"	3,200
	P17WT020	1,000 ud	Timbrado contad. M. Industria	18,250
		3,000 %	Costes indirectos	159,510
Total por ud				164,30
Son CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por ud.				

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
20	E20DD030	ud	Suministro y colocación de depósito cilíndrico de PVC, con capacidad para 5000 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, mediante llave de compuerta de 25 mm. y sistema de aliviadero mediante llave de esfera de 1" totalmente montado y nivelado con mortero de cemento, instalado y funcionando, sin incluir la tubería de abastecimiento.		
	O010A030	1,000 h.	Oficial primera	10,710	10,71
	O010B170	1,000 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	11,44
	P17DP020	1,000 ud	Depósito PVC.C. c/tapa, 500 l.	99,750	99,75
	P17XC030	1,000 ud	Válv.compuerta latón roscar 1"	3,670	3,67
	P17XE120	1,000 ud	Válvula esfera PVC roscada 1"	10,400	10,40
	P01MC020	0,200 m3	Mortero 1/4 de central (M-80)	46,000	9,20
		3,000 %	Costes indirectos	145,170	4,360
Total por ud					149,53

Son CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por ud.

21	E20DD040	ud	Suministro y colocación de depósito rectangular de PVC, con capacidad para 1000 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, mediante llave de compuerta de 25 mm. y sistema de aliviadero mediante llave de esfera de 1" totalmente montado y nivelado con mortero de cemento, instalado y funcionando, sin incluir la tubería de abastecimiento.		
	O010A030	1,000 h.	Oficial primera	10,710	10,71
	O010B170	1,000 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	11,44
	P17DP040	1,000 ud	Depósito PVC.R. c/tapa, 300 l.	104,290	104,29
	P17XC030	1,000 ud	Válv.compuerta latón roscar 1"	3,670	3,67
	P17XE120	1,000 ud	Válvula esfera PVC roscada 1"	10,400	10,40
	P01MC020	0,150 m3	Mortero 1/4 de central (M-80)	46,000	6,90
		3,000 %	Costes indirectos	147,410	4,420
Total por ud					151,83

Son CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por ud.

22	E20VM020	ud	Suministro y colocación de válvula de cierre tipo mariposa, con palanca de 8" de diámetro, de fundición, colocada mediante unión roscada con bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando.		
	O010B170	0,500 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	5,72
	P17XM040	1,000 ud	Válvula mariposa c/palanca 75mm.	69,630	69,63
		3,000 %	Costes indirectos	75,350	2,260
Total por ud					77,61

Son SETENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por ud.

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
23	E31BB010	ud	Electrobomba centrífuga monocelular de eje vertical con bridas, cuerpo de fundición e impulsor de acero inoxidable, de 1 CV de potencia, i/válvula de retención y p.p de tuberías de conexión, así como cuadro de maniobra en armario metálico intemperie conteniendo interruptores, diferencial, magnetotérmico y de maniobra, contactor, relé guardamotor y demás elementos necesarios s/R.E.B.T., i/recibido, totalmente instalada.		
	O01OB170	2,500 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	28,60
	P26EM020	1,000 ud	Inyectora 1,5 CV	266,920	266,92
	P26OE150	15,000 ud	Pequeño mat.eléctr.inst.	1,080	16,20
		3,000 %	Costes indirectos	311,720	9,350
Total por ud					321,07
Son TRESCIENTOS VEINTIUN EUROS CON SIETE CÉNTIMOS por ud.					
24	E31BB100	ud	Electrobomba centrífuga multicelular de eje vertical con bridas, cuerpo de fundición e impulsor de acero inoxidable, de 0,55 CV de potencia, i/válvula de retención y p.p de tuberías de conexión, así como cuadro de maniobra en armario metálico intemperie conteniendo interruptores, diferencial, magnetotérmico y de maniobra, contactor, relé guardamotor y demás elementos necesarios s/R.E.B.T., i/recibido, totalmente instalada.		
	O01OB170	2,000 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	22,88
	P26EM010	1,000 ud	Inyectora 0,5 CV	250,240	250,24
	P26OE150	10,000 ud	Pequeño mat.eléctr.inst.	1,080	10,80
		3,000 %	Costes indirectos	283,920	8,520
Total por ud					292,44
Son DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ud.					
25	E31BB355	ud	Programador de riego para 12 sectores como máximo.		
	O01OB170	1,800 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	20,59
	O01OB195	1,800 h.	Ayudante-Fontanero/Calefactor	10,550	18,99
	O01OB200	1,000 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	11,44
	P26EM070	1,000 ud	PROGRAMADOR DE RIEGO	7.500,000	7.500,00
	P26OE150	45,000 ud	Pequeño mat.eléctr.inst.	1,080	48,60
		3,000 %	Costes indirectos	7.599,620	227,990
Total por ud					7.827,61
Son SIETE MIL OCHOCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por ud.					

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
26	E31PC010	ud	Equipo de dosificación de hipoclorito para desinfección de aguas destinadas al consumo humano, compuesto por bomba dosificadora de membrana de caudal constante, regulable manualmente del 10% al 100%, para un caudal máximo de dosificación de 4 l/h. y 5 kg/cm2. de presión máxima, provista de indicadores de tensión e inyección, carcasa de ABS y carátula de acero inoxidable, incluso depósito de PE semitransparente de 250 l. con escala exterior para visualizar la capacidad, totalmente instalado y probado.	
	O010B170	1,000 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440
	P17E010	1,000 ud	Filtro de malla no autimpiante de bajo caudal	370,000
		3,000 %	Costes indirectos	381,440
Total por ud				392,88

Son TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud.

27	E31PFA110	ud	Filtro de arena a presión de alto rendimiento, con altura de lecho filtrante de 1,20 m., para presión de trabajo de 6 kg/cm2. y caudal de 50 m3/h., con cuerpo de poliéster reforzado con FV, con colector convencional mediante brazos y difusor en PVC y polipropileno, equipado con purga de aire y agua manuales y tapón para vaciado de arenas, panel de manómetros para lectura en la entrada y salida, y batería de 5 válvulas de mariposa de diámetro 75 mm. con soportes, incluso relleno posterior del filtro monocapa de árido silíceo calibrado, totalmente montado y probado.	
	O010B170	3,000 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440
	P17TT020	1,000 ud	Filtro de malla autolimpiante	2.200,000
	P17XF110	1,000 ud	Batería 5 válv.mariposa D=75 mm	385,000
		3,000 %	Costes indirectos	2.619,320
Total por ud				2.697,90

Son DOS MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por ud.

28	E31RS025	ud	Electroválvula de plástico para una tensión de 24 V., con solenoide, i/conexión a la red, totalmente instalada.	
	O010B170	0,400 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440
	O010B195	0,300 h.	Ayudante-Fontanero/Calefactor	10,550
	P26WW010	2,000 ud	Pequeño material inst.hidráulic.	0,640
	P26RS025	1,000 ud	Electrovál.24 V. 3"	229,710
		3,000 %	Costes indirectos	238,740
Total por ud				245,90

Son DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por ud.

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
29	E31TP005	m.	Tubería de polietileno baja densidad PE 40, de diámetros <32 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 4 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.		
	O01OB170		0,045 h. Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	0,51
	P26CP025		1,000 m. Tubo poliet. PE 40 PN 4 D=20 mm.	0,300	0,30
			3,000 % Costes indirectos	0,810	0,020
			Total por m.:		0,83
			Son OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por m..		
30	E31TP010	m.	Tubería de polietileno baja densidad PE 40, de diámetros >75 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 4 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.		
	O01OB170		0,050 h. Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	0,57
	O01OB180		0,050 h. Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,150	0,56
	P26CP030		1,000 m. Tubo poliet. PE 32 PN 4 D=75 mm.	1,500	1,50
			3,000 % Costes indirectos	2,630	0,080
			Total por m.:		2,71
			Son DOS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS por m..		
31	E31TP130	m.	Tubería de polietileno alta densidad PE 80, de 125 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 6 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.		
	O01OB170		0,065 h. Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	0,74
	O01OB180		0,065 h. Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,150	0,72
	P26CP240		1,000 m. Tubo poliet. PE 80 PN 6	7,500	7,50
			3,000 % Costes indirectos	8,960	0,270
			Total por m.:		9,23
			Son NUEVE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS por m..		

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
32	E31TP220	m.	Tubería de polietileno alta densidad PE 100, de 160 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.	
	O01OB170	0,080 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440 0,92
	P26CP355	1,000 m. 3,000 %	Tubo poliet.PE 80 PN-10 Costes indirectos	12,500 0,400
Total por m.:				13,82
Son TRECE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por m..				
33	E36AF010	m2	Desbroce y limpieza del terreno a mano, i/carga de residuos sin transporte	
	O01OA070	0,055 h. 3,000 %	Peón ordinario Costes indirectos	10,240 0,56 0,560 0,020
Total por m2				0,58
Son CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m2.				
34	E36FH115	ud	Electrobomba centrífuga multietapa, trifásica 220/380 V. y 7.5 CV. de potencia, carcasa de hierro fundido y eje de acero inoxidable	
	O01OB170	1,500 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440 17,16
	O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440 5,72
	P26OH115	1,000 ud	Bomba centríf.220 v. 7.5 CV.prefil	1.500,000 1.500,00
	P26WW010	1,000 ud 3,000 %	Pequeño material inst.hidráulic. Costes indirectos	0,640 0,64 1.523,520 45,710
Total por ud				1.569,23
Son MIL QUINIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS por ud.				
35	E36PE010	ud	Citrus sinensis (Naranja) de 0,8 a 1 m. de altura, suministrado en contenedor	
		3,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	8,107 0,243
Total por ud				8,35
Son OCHO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud.				
36	E38BA010	m.	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.	
	O01OB200	0,100 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440 1,14
	P31CE030	1,100 m. 3,000 %	Manguera flex. 750 V. 4x4 mm2. Costes indirectos	3,160 0,140
Total por m.:				4,76
Son CUATRO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m..				

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
37	E38BA040	ud	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	
	P31BA030		1,000 ud Acometida prov. sane.a caseta	534,680
			3,000 % Costes indirectos	534,680
Total por ud				550,72

Son QUINIENTOS CINCUENTA EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por ud.

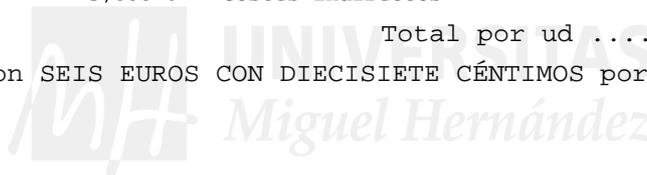
38	E38BC050	ms	Mes de alquiler (min 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 3,97x2,15x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
	O010A070		0,085 h. Peón ordinario	10,240
	P31BC050		1,000 ud Alq. caseta pref. aseo 3,97x2,15	120,000
	P31BC220		0,250 ud Transp.200km.ent.r.y rec.1 módulo	480,000
			3,000 % Costes indirectos	240,870
Total por ms				248,10

Son DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS por ms.

Num.	Código	Ud	Descripción	Total	
39	E38BC150	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m ² . Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.		
	O010A070	0,085 h.	Peón ordinario	10,240	0,87
	P31BC150	1,000 ud	Alq. caseta oficina 4,00x2,44	120,000	120,00
	P31BC220	0,250 ud	Transp.200km.ent.r.y rec.1 módulo	480,000	120,00
		3,000 %	Costes indirectos	240,870	7,230
			Total por ms		248,10
			Son DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS por ms.		
40	E38ES080	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.		
	O010A070	0,150 h.	Peón ordinario	10,240	1,54
	P31SV120	0,333 ud	Placa informativa PVC 50x30	5,200	1,73
		3,000 %	Costes indirectos	3,270	0,100
			Total por ud		3,37
			Son TRES EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por ud.		
41	E38PCB200	ud	Valla de obra reflectante de 170x25 cm. de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con terminación en colores rojo y blanco, patas metálicas, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.		
	O010A070	0,100 h.	Peón ordinario	10,240	1,02
	P31CB070	0,200 ud	Valla obra reflectante 1,70	98,080	19,62
		3,000 %	Costes indirectos	20,640	0,620
			Total por ud		21,26
			Son VEINTIUN EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS por ud.		

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
42	E38PIA010	ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
	P31IA010	1,000 ud	Casco seguridad homologado	2,00
		3,000 %	Costes indirectos	0,060
			Total por ud	2,06
			Son DOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por ud.	
43	E38PIA050	ud	Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
	P31IA105	0,200 ud	Casco pantalla soldador	10,000
		3,000 %	Costes indirectos	2,000
			Total por ud	2,06
			Son DOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por ud.	
44	E38PIA070	ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
	P31IA120	0,333 ud	Gafas protectoras homologadas	2,000
		3,000 %	Costes indirectos	0,670
			Total por ud	0,69
			Son SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por ud.	
45	E38PIC020	ud	Cinturón de seguridad para la industria eléctrica, en cuero, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
	P31IC020	0,250 ud	Cinturón seg. indust.eléctri.	60,000
		3,000 %	Costes indirectos	15,000
			Total por ud	15,45
			Son QUINCE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud.	
46	E38PIC060	m.	Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.	
	O01OA030	0,100 h.	Oficial primera	10,710
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	10,240
	P31IC070	0,070 ud	Anticaídas automát. trab. vert.	80,000
	P31IC080	1,050 m.	Cuerda guía anticaída nylon 14mm	1,400
		3,000 %	Costes indirectos	9,160
			Total por m.	9,43
			Son NUEVE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por m..	
47	E38PIM030	ud	Par de guantes de nitrilo alta-resistencia. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
	P31IM025	1,000 ud	Par guantes nitrilo amarillo	3,000
		3,000 %	Costes indirectos	3,000
			Total por ud	3,09
			Son TRES EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por ud.	

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
48	E38PIM060	ud	Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
	P31IM040	0,333 ud	Par guantes p/soldador	5,800
		3,000 %	Costes indirectos	1,930
			Total por ud	1,99
			Son UN EURO CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por ud.	
49	E38PIM070	ud	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
	P31IM050	0,333 ud	Par guantes aislam. 5.000 V.	27,810
		3,000 %	Costes indirectos	9,260
			Total por ud	9,54
			Son NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ud.	
50	E38PIP030	ud	Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
	P31IP020	0,333 ud	Par botas c/puntera/plant. metal	18,000
		3,000 %	Costes indirectos	5,990
			Total por ud	6,17
			Son SEIS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por ud.	



Presupuesto parcial nº 1 Movimiento de Tierras

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.1.- Eliminación Arbolado Existente			
1.1.1	Ud	Talado de árboles de diámetro 10/30 cm., troceado y apilado de los mismos en las zonas indicadas, incluso carga y transporte a vertedero de ramas y el resto de productos resultantes.	
			Total ud: 250,000
1.1.2	Ud	Destoconado de árboles de diámetro 10/30 cm., incluso carga y transporte a vertedero del tocón y relleno de tierra compactada del hueco resultante.	
			Total ud: 250,000
1.2.- Desbroce			
1.2.1	M2	Desbroce y limpieza del terreno a mano, i/carga de residuos sin transporte	
			Total m2: 102.533,000
1.3.- Nivelación del Terreno			
1.3.1	M2	Desmante en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.	
			Total m2: 10.500,000



Presupuesto parcial nº 2 Nave para Cabezal

Nº Ud Descripción Medición

2.1.- Solera

2.1.1	M2	Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20, de central, i/vertido, curado, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.					
						Total m2	140,000

2.2.- Cimentación

2.2.1.- Placas de Anclaje

2.2.1.1	Ud	Placa de anclaje de acero E 275(A 42b) en perfil plano para cimentación, de dimensiones 25x35x1,8 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 14 mm. de diámetro, con longitud total de 0,3 m., soldadas, i/ taladro central, totalmente colocada. Según normas MV y EHE.					
						Total ud	4,000

2.2.1.2	Ud	Placa de anclaje de acero E 275(A 42b) en perfil plano para cimentación, de dimensiones 20x30x2 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 10 mm. de diámetro, con longitud total de 0,3 m., soldadas, i/ taladro central, totalmente colocada. Según normas MV y EHE.					
						Total ud	2,000

2.2.1.3	Ud	Placa de anclaje de acero E 275(A 42b) en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 25x35x2,5 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 14 mm. de diámetro, con longitud total de 0,30 m. roscadas, i/taladro central, totalmente colocado. Según normas MV y EHE.					
						Total ud	4,000

2.2.2.- Zapatas

2.2.2.1	M3	Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, T _{máx.} 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zapata Tipo 1	4	1,000	1,000	0,100	0,400	
		Zapata Tipo 2	4	0,950	1,450	0,100	0,551	
		Zapata Tipo 3	2	0,800	1,100	0,100	0,176	
							1,127	1,127
						Total m3	1,127	

2.2.2.2	M3	Hormigón armado HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, T _{máx.} 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zapata Tipo 1	4	1,000	1,000	0,700	2,800	
		Zapata Tipo 2	4	0,950	1,450	0,700	3,857	
		Zapata Tipo 3	2	0,800	1,100	0,700	1,232	
							7,889	7,889
						Total m3	7,889	

2.2.3.- Uniones

2.2.3.1	M3	Hormigón armado HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, T _{máx.} 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Uniones	48	1,000	0,400	0,400	7,680	
							7,680	7,680
						Total m3	7,680	

2.3.- Vigas y Pilares

2.3.1	Kg	Acero laminado S 235(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.						
			Uds.	Largo	Peso/m	Alto	Parcial	Subtotal
		Pilares IPE 180	2	5,000	18,800		188,000	
							(Continúa...)	

Presupuesto parcial nº 2 Nave para Cabezal

Nº	Ud	Descripción	Medición			
2.3.1	Kg	ACERO S 275(A 42b) ESTR. SOLDADA	(Continuación...)			
IPE 180, simple con cartelas	4	4,000	21,800		348,800	
IPE 200	4	4,000	22,375		358,000	
Dinteles						
IPE 180, simple con cartelas	4	4,952	21,800		431,814	
IPE 200, simple con cartelas	4	4,952	24,380		482,919	
Vigas de Atado						
HEA 120	6	4,620	19,860		550,519	
HEA 120	4	4,850	19,860		385,284	
Correas de compresión de cubierta						
#120x60x4	2	4,620	10,360		95,726	
Cruces de San Andrés						
R10	8	6,111	0,617		30,164	
R10	8	6,773	0,617		33,432	
					<u>2.904,658</u>	2.904,658
Total kg					2.904,658	

2.3.2	M.	Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada				
	Uds.	Largo	peso/m	Alto	Parcial	Subtotal
Correas de cubierta C-120x2	5	14,000	3,700		<u>259,000</u>	
					259,000	259,000
Total m.:					259,000	

2.4.- Cerramientos

2.4.1	M2	Panel de cerramiento liso con acabado de cemento de 12 cm. de espesor y dotado de aislamiento con un coeficiente de transmisión térmica de 0,62, con acabado de árido normal, para colocar en naves.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Alzado Frontal	6		2,370	4,000	56,880	
Alzado Trasero	6		2,370	4,000	56,880	
Alzado Lateral Derecho	4		2,500	4,000	40,000	
Alzado Lateral Izquierdo	4		2,500	4,000	40,000	
					<u>193,760</u>	193,760
Total m2					193,760	

2.4.2	M2	Panel Sandwich 4 mm espesor				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Superficie a cubrir		14,240	10,240		<u>145,818</u>	
					145,818	145,818
Total m2					145,818	

Presupuesto parcial nº 3 Explotación Agrícola

Nº	Ud	Descripción					Medición	
3.1.- Arbolado								
3.1.1	Ud	Citrus sinensis (Naranja) de 0,8 a 1 m. de altura, suministrado en contenedor						
						Total ud: 4.919,000		
3.2.- Tuberías								
3.2.1	M.	Tubería de polietileno baja densidad PE 40, de diámetros <32 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 4 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Sector 1, Parcela 1	28	139,000			3.892,000	
		Sector 1, Parcela 2	30	202,000			6.060,000	
		Sector 2, Parcela 1	26	193,000			5.018,000	
			2	31,000			62,000	
		Sector 2, Parcela 2	26	193,000			5.018,000	
			2	109,000			218,000	
			2	16,000			32,000	
		Sector 3	14	175,000			2.450,000	
			8	172,000			1.376,000	
			4	178,000			712,000	
			6	181,000			1.086,000	
			6	184,000			1.104,000	
			4	187,000			748,000	
			6	190,000			1.140,000	
			2	193,000			386,000	
			2	100,000			200,000	
						29.502,000	29.502,000	
						Total m.: 29.502,000		
3.2.2	M.	Tubería de polietileno baja densidad PE 40, de diámetros >75 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 4 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Sector 1, Parcela 1	1	83,000			83,000	
		Sector 1, Parcela 2	1	82,770			82,770	
		Sector 2, Parcela 1	1	83,000			83,000	
		Sector 2, Parcela 2	1	82,770			82,770	
		Sector 3, Izquierda	1	80,400			80,400	
		Sector 3, Derecha	1	82,600			82,600	
						494,540	494,540	
						Total m.: 494,540		
3.2.3	M.	Tubería de polietileno alta densidad PE 80, de 125 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 6 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tubería Primaria	1	384,000			384,000	
						384,000	384,000	
						Total m.: 384,000		
3.2.4	M.	Tubería de polietileno alta densidad PE 100, de 160 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tubería de Aspiración	1	42,000			42,000	
						42,000	42,000	
						Total m.: 42,000		
3.3.- Bomba, Filtros y Programador								
3.3.1	Ud	Electrobomba centrífuga multietapa, trifásica 220/380 V. y 7.5 CV. de potencia, carcasa de hierro fundido y eje de acero inoxidable						
						Total ud: 1,000		

Presupuesto parcial nº 3 Explotación Agrícola

Nº	Ud	Descripción	Medición
3.3.2	Ud	Filtro de arena a presión de alto rendimiento, con altura de lecho filtrante de 1,20 m., para presión de trabajo de 6 kg/cm2. y caudal de 50 m3/h., con cuerpo de poliéster reforzado con FV, con colector convencional mediante brazos y difusor en PVC y polipropileno, equipado con purga de aire y agua manuales y tapón para vaciado de arenas, panel de manómetros para lectura en la entrada y salida, y batería de 5 válvulas de mariposa de diámetro 75 mm. con soportes, incluso relleno posterior del filtro monocapa de árido silíceo calibrado, totalmente montado y probado.	
			Total ud: 1,000
3.3.3	Ud	Equipo de dosificación de hipoclorito para desinfección de aguas destinadas al consumo humano, compuesto por bomba dosificadora de membrana de caudal constante, regulable manualmente del 10% al 100%, para un caudal máximo de dosificación de 4 l/h. y 5 kg/cm2. de presión máxima, provista de indicadores de tensión e inyección, carcasa de ABS y carátula de acero inoxidable, incluso depósito de PE semitransparente de 250 l. con escala exterior para visualizar la capacidad, totalmente instalado y probado.	
			Total ud: 3,000
3.3.4	Ud	Programador de riego para 12 sectores como maximo.	
			Total ud: 1,000
3.3.5	Ud	Electrobomba centrífuga monocelular de eje vertical con bridas, cuerpo de fundición e impulsor de acero inoxidable, de 1 CV de potencia, i/válvula de retención y p.p de tuberías de conexión, así como cuadro de maniobra en armario metálico intemperie conteniendo interruptores, diferencial, magnetotérmico y de maniobra, contactor, relé guardamotor y demás elementos necesarios s/R.E.B.T., i/recibido, totalmente instalada.	
			Total ud: 2,000
3.3.6	Ud	Electrobomba centrífuga multicelular de eje vertical con bridas, cuerpo de fundición e impulsor de acero inoxidable, de 0,55 CV de potencia, i/válvula de retención y p.p de tuberías de conexión, así como cuadro de maniobra en armario metálico intemperie conteniendo interruptores, diferencial, magnetotérmico y de maniobra, contactor, relé guardamotor y demás elementos necesarios s/R.E.B.T., i/recibido, totalmente instalada.	
			Total ud: 1,000
3.4.- Valvulería y artículos			
3.4.1	Ud	Contador de agua de 200 mm, colocado en centralización, y conexión a la batería general y a su ascendente individual, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera, de 25 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la batería general, ni la ascendente individual.	
			Total ud: 2,000
3.4.2	Ud	Suministro y colocación de válvula de cierre tipo mariposa, con palanca de 8" de diámetro, de fundición, colocada mediante unión roscada con bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando.	
			Total ud: 2,000
3.4.3	Ud	Suministro y colocación de depósito cilíndrico de PVC, con capacidad para 5000 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, mediante llave de compuerta de 25 mm. y sistema de aliviadero mediante llave de esfera de 1" totalmente montado y nivelado con mortero de cemento, instalado y funcionando, sin incluir la tubería de abastecimiento.	
			Total ud: 2,000
3.4.4	Ud	Suministro y colocación de depósito rectangular de PVC, con capacidad para 1000 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, mediante llave de compuerta de 25 mm. y sistema de aliviadero mediante llave de esfera de 1" totalmente montado y nivelado con mortero de cemento, instalado y funcionando, sin incluir la tubería de abastecimiento.	
			Total ud: 1,000
3.4.5	Ud	Electroválvula de plástico para una tensión de 24 V., con solenoide, i/conexión a la red, totalmente instalada.	
			Total ud: 6,000

Presupuesto parcial nº 4 Sistema Eléctrico

Nº	Ud	Descripción	Medición
4.1.- Luminarias			
4.1.1	Ud	Luminaria estanca, en material plástico de 1x18 W. con protección IP65 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
			Total ud: 13,000
4.1.2	Ud	Foco para empotrar con equipo fluorescente compacto de 10 W., reflector de policarbonato vaporizado de aluminio, con lámpara, equipo de arranque y condensador. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.	
			Total ud: 15,000
4.1.3	Ud	Foco para empotrar con lámpara Par de 80 W./220 V., con protección IP20 clase I, cuerpo metálico lacado. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.	
			Total ud: 1,000
4.2.- Cableado			
4.2.1	Ud	Cuadro protección electrificación elevada 9.200 W, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	
			Total ud: 1,000
4.2.2		Cableado	
			Total: 1,000



Presupuesto parcial nº 5 Estudio Básico de Seguridad y Salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.1	Ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
			Total ms: 3,000
5.2	Ms	Mes de alquiler (min 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 3,97x2,15x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
			Total ms: 3,000
5.3	M.	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.	
			Total m.: 25,000
5.4	Ud	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	
			Total ud: 1,000
5.5	Ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
			Total ud: 5,000
5.6	Ud	Valla de obra reflectante de 170x25 cm. de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con terminación en colores rojo y blanco, patas metálicas, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	
			Total ud: 1,000
5.7	Ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			Total ud: 10,000
5.8	Ud	Cinturón de seguridad para la industria eléctrica, en cuero, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Total ud: 10,000
5.9	Ud	Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			Total ud: 3,000
5.10	Ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			Total ud: 10,000
5.11	Ud	Par de guantes de nitrilo alta-resistencia. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Total ud: 10,000

Presupuesto parcial nº 5 Estudio Básico de Seguridad y Salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.12	Ud	Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Total ud: 15,000
5.13	M.	Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.	
			Total m.: 14,000
5.14	Ud	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Total ud: 5,000
5.15	Ud	Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Total ud: 3,000

El Raal (Murcia); junio 2019
Alumno

José Manuel Cánovas Lorca



Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 Movimiento de Tierras		
	1.1 Eliminación Arbolado Existente		
1.1.1	ud Talado de árboles de diámetro 10/30 cm., troceado y apilado de los mismos en las zonas indicadas, incluso carga y transporte a vertedero de ramas y el resto de productos resultantes.	10,02	DIEZ EUROS CON DOS CÉNTIMOS
1.1.2	ud Destoconado de árboles de diámetro 10/30 cm., incluso carga y transporte a vertedero del tocón y relleno de tierra compactada del hueco resultante.	7,21	SIETE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
	1.2 Desbroce		
1.2.1	m2 Desbroce y limpieza del terreno a mano, i/carga de residuos sin transporte	0,58	CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	1.3 Nivelación del Terreno		
1.3.1	m2 Desmante en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.	1,50	UN EURO CON CINCUENTA CÉNTIMOS
	2 Nave para Cabezal		
	2.1 Solera		
2.1.1	m2 Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20, de central, i/vertido, curado, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	5,36	CINCO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
	2.2 Cimentación		
	2.2.1 Placas de Anclaje		
2.2.1.1	ud Placa de anclaje de acero E 275(A 42b) en perfil plano para cimentación, de dimensiones 25x35x1,8 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 14 mm. de diámetro, con longitud total de 0,3 m., soldadas, i/ taladro central, totalmente colocada. Según normas MV y EHE.	18,61	DIECIOCHO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
2.2.1.2	ud Placa de anclaje de acero E 275(A 42b) en perfil plano para cimentación, de dimensiones 20x30x2 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 10 mm. de diámetro, con longitud total de 0,3 m., soldadas, i/ taladro central, totalmente colocada. Según normas MV y EHE.	13,02	TRECE EUROS CON DOS CÉNTIMOS
2.2.1.3	ud Placa de anclaje de acero E 275(A 42b) en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 25x35x2,5 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 14 mm. de diámetro, con longitud total de 0,30 m. roscadas, i/taladro central, totalmente colocado. Según normas MV y EHE.	32,07	TREINTA Y DOS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
	2.2.2 Zapatas		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.2.2.1	m3 Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.	54,51	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
2.2.2.2	m3 Hormigón armado HA-25/B/40/Ila, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	140,60	CIENTO CUARENTA EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
2.2.3 Uniones			
2.2.3.1	m3 Hormigón armado HA-25/B/40/Ila, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	140,60	CIENTO CUARENTA EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
2.3 Vigas y Pilares			
2.3.1	kg Acero laminado S 235(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.	2,15	DOS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
2.3.2	m. Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada	9,07	NUEVE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
2.4 Cerramientos			
2.4.1	m2 Panel de cerramiento liso con acabado de cemento de 12 cm. de espesor y dotado de aislamiento con un coeficiente de transmisión térmica de 0,62, con acabado de árido normal, para colocar en naves.	67,24	SESENTA Y SIETE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
2.4.2	m2 Panel Sandwich 4 mm espesor	20,04	VEINTE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
3 Explotación Agrícola			
3.1 Arbolado			
3.1.1	ud Citrus sinensis (Naranja) de 0,8 a 1 m. de altura, suministrado en contenedor	8,35	OCHO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.2 Tuberías			
3.2.1	m. Tubería de polietileno baja densidad PE 40, de diámetros <32 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 4 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.	0,83	OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.2.2	m. Tubería de polietileno baja densidad PE 40, de diámetros >75 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 4 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.	2,71	DOS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
3.2.3	m. Tubería de polietileno alta densidad PE 80, de 125 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 6 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.	9,23	NUEVE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
3.2.4	m. Tubería de polietileno alta densidad PE 100, de 160 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.	13,82	TRECE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.3 Bomba, Filtros y Programador			
3.3.1	ud Electrobomba centrífuga multietapa, trifásica 220/380 V. y 7.5 CV. de potencia, carcasa de hierro fundido y eje de acero inoxidable	1.569,23	MIL QUINIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
3.3.2	ud Filtro de arena a presión de alto rendimiento, con altura de lecho filtrante de 1,20 m., para presión de trabajo de 6 kg/cm2. y caudal de 50 m3/h., con cuerpo de poliéster reforzado con FV, con colector convencional mediante brazos y difusor en PVC y polipropileno, equipado con purga de aire y agua manuales y tapón para vaciado de arenas, panel de manómetros para lectura en la entrada y salida, y batería de 5 válvulas de mariposa de diámetro 75 mm. con soportes, incluso relleno posterior del filtro monocapa de árido silíceo calibrado, totalmente montado y probado.	2.697,90	DOS MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
3.3.3	ud Equipo de dosificación de hipoclorito para desinfección de aguas destinadas al consumo humano, compuesto por bomba dosificadora de membrana de caudal constante, regulable manualmente del 10% al 100%, para un caudal máximo de dosificación de 4 l/h. y 5 kg/cm2. de presión máxima, provista de indicadores de tensión e inyección, carcasa de ABS y carátula de acero inoxidable, incluso depósito de PE semitransparente de 250 l. con escala exterior para visualizar la capacidad, totalmente instalado y probado.	392,88	TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.3.4	ud Programador de riego para 12 sectores como maximo.	7.827,61	SIETE MIL OCHOCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.3.5	ud Electrobomba centrífuga monocelular de eje vertical con bridas, cuerpo de fundición e impulsor de acero inoxidable, de 1 CV de potencia, i/válvula de retención y p.p de tuberías de conexión, así como cuadro de maniobra en armario metálico intemperie conteniendo interruptores, diferencial, magnetotérmico y de maniobra, contactor, relé guardamotor y demás elementos necesarios s/R.E.B.T., i/recibido, totalmente instalada.	321,07	TRESCIENTOS VEINTIUN EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
3.3.6	ud Electrobomba centrífuga multicelular de eje vertical con bridas, cuerpo de fundición e impulsor de acero inoxidable, de 0,55 CV de potencia, i/válvula de retención y p.p de tuberías de conexión, así como cuadro de maniobra en armario metálico intemperie conteniendo interruptores, diferencial, magnetotérmico y de maniobra, contactor, relé guardamotor y demás elementos necesarios s/R.E.B.T., i/recibido, totalmente instalada.	292,44	DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.4 Valvulería y artículos			
3.4.1	ud Contador de agua de 200 mm, colocado en centralización, y conexas a la batería general y a su ascendente individual, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera, de 25 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la batería general, ni la ascendente individual.	164,30	CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
3.4.2	ud Suministro y colocación de válvula de cierre tipo mariposa, con palanca de 8" de diámetro, de fundición, colocada mediante unión roscada con bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando.	77,61	SETENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
3.4.3	ud Suministro y colocación de depósito cilíndrico de PVC, con capacidad para 5000 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, mediante llave de compuerta de 25 mm. y sistema de aliviadero mediante llave de esfera de 1" totalmente montado y nivelado con mortero de cemento, instalado y funcionando, sin incluir la tubería de abastecimiento.	149,53	CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
3.4.4	ud Suministro y colocación de depósito rectangular de PVC, con capacidad para 1000 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, mediante llave de compuerta de 25 mm. y sistema de aliviadero mediante llave de esfera de 1" totalmente montado y nivelado con mortero de cemento, instalado y funcionando, sin incluir la tubería de abastecimiento.	151,83	CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
3.4.5	ud Electroválvula de plástico para una tensión de 24 V., con solenoide, i/conexión a la red, totalmente instalada.	245,90	DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
4 Sistema Eléctrico			
4.1 Luminarias			

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.1.1	ud Luminaria estanca, en material plástico de 1x18 W. con protección IP65 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	34,61	TREINTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
4.1.2	ud Foco para empotrar con equipo fluorescente compacto de 10 W., reflector de policarbonato vaporizado de aluminio, con lámpara, equipo de arranque y condensador. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.	24,13	VEINTICUATRO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
4.1.3	ud Foco para empotrar con lámpara Par de 80 W./220 V., con protección IP20 clase I, cuerpo metálico lacado. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.	80,78	OCHENTA EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.2 Cableado			
4.2.1	ud Cuadro protección electrificación elevada 9.200 W, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	269,96	DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.2.2	Cableado	1.850,00	MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS
5 Estudio Básico de Seguridad y Salud			
5.1	ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	248,10	DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.2	ms Mes de alquiler (min 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 3,97x2,15x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	248,10	DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
5.3	m. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.	4,76	CUATRO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.4	ud Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	550,72	QUINIENTOS CINCUENTA EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
5.5	ud Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	3,37	TRES EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.6	ud Valla de obra reflectante de 170x25 cm. de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con terminación en colores rojo y blanco, patas metálicas, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	21,26	VEINTIUN EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
5.7	ud Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,06	DOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
5.8	ud Cinturón de seguridad para la industria eléctrica, en cuero, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	15,45	QUINCE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
5.9	ud Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,06	DOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
5.10	ud Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	0,69	SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
5.11	ud Par de guantes de nitrilo alta-resistencia. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	3,09	TRES EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.12	ud Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	6,17	SEIS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
5.13	m. Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.	9,43	NUEVE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
5.14	ud Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	9,54	NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5.15	ud Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	1,99	UN EURO CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	El Raal (Murcia); junio 2019 Alumno		
	José Manuel Cánovas Lorca		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1	de Cableado Sin descomposición 3 % Costes indirectos	1.796,12 53,88	1.850,00
2	m2 de Panel Sandwich 4 mm espesor Sin descomposición 3 % Costes indirectos	19,46 0,58	20,04
3	ud de Talado de árboles de diámetro 10/30 cm., troceado y apilado de los mismos en las zonas indicadas, incluso carga y transporte a vertedero de ramas y el resto de productos resultantes. Mano de obra Maquinaria 3 % Costes indirectos	5,12 4,61 0,29	10,02
4	ud de Destoconado de árboles de diámetro 10/30 cm., incluso carga y transporte a vertedero del tocón y relleno de tierra compactada del hueco resultante. Mano de obra Maquinaria 3 % Costes indirectos	1,02 5,98 0,21	7,21
5	m2 de Desmonte en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación. Mano de obra Maquinaria 3 % Costes indirectos	0,11 1,35 0,04	1,50
6	ud de Placa de anclaje de acero E 275(A 42b) en perfil plano para cimentación, de dimensiones 20x30x2 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 10 mm. de diámetro, con longitud total de 0,3 m., soldadas, i/ taladro central, totalmente colocada. Según normas MV y EHE. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	6,29 6,35 0,38	13,02
7	ud de Placa de anclaje de acero E 275(A 42b) en perfil plano para cimentación, de dimensiones 25x35x1,8 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 14 mm. de diámetro, con longitud total de 0,3 m., soldadas, i/ taladro central, totalmente colocada. Según normas MV y EHE. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	7,78 10,29 0,54	18,61
8	ud de Placa de anclaje de acero E 275(A 42b) en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 25x35x2,5 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 14 mm. de diámetro, con longitud total de 0,30 m. roscadas, i/taladro central, totalmente colocado. Según normas MV y EHE. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	10,07 21,07 0,93	32,07

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
9	m3 de Hormigón armado HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE. Mano de obra Maquinaria Materiales 3 % Costes indirectos	13,84 0,59 122,07 4,10	140,60
10	m3 de Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Mano de obra Maquinaria Materiales 3 % Costes indirectos	20,22 0,88 31,83 1,59	54,51
11	m2 de Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20, de central, i/vertido, curado, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Sin descomposición 3 % Costes indirectos	5,20 0,16	5,36
12	kg de Acero laminado S 235(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. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	0,32 1,77 0,06	2,15
13	m. de Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	2,82 5,99 0,26	9,07
14	m2 de Panel de cerramiento liso con acabado de cemento de 12 cm. de espesor y dotado de aislamiento con un coeficiente de transmisión térmica de 0,62, con acabado de árido normal, para colocar en naves. Materiales 3 % Costes indirectos	65,28 1,96	67,24
15	ud de Cuadro protección electrificación elevada 9.200 W, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	8,01 254,09 7,86	269,96

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
16	ud de Luminaria estanca, en material plástico de 1x18 W. con protección IP65 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	Mano de obra	6,60	
	Materiales	27,00	
	3 % Costes indirectos	1,01	
			34,61
17	ud de Foco para empotrar con equipo fluorescente compacto de 10 W., reflector de policarbonato vaporizado de aluminio, con lámpara, equipo de arranque y condensador. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.		
	Mano de obra	3,43	
	Materiales	20,00	
	3 % Costes indirectos	0,70	
			24,13
18	ud de Foco para empotrar con lámpara Par de 80 W./220 V., con protección IP20 clase I, cuerpo metálico lacado. Totalmente instalado incluyendo replanteo y conexionado.		
	Mano de obra	3,43	
	Materiales	75,00	
	3 % Costes indirectos	2,35	
			80,78
19	ud de Contador de agua de 200 mm, colocado en centralización, y conexionado a la batería general y a su ascendente individual, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera, de 25 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la batería general, ni la ascendente individual.		
	Mano de obra	11,44	
	Materiales	148,07	
	3 % Costes indirectos	4,79	
			164,30
20	ud de Suministro y colocación de depósito cilíndrico de PVC, con capacidad para 5000 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, mediante llave de compuerta de 25 mm. y sistema de aliviadero mediante llave de esfera de 1" totalmente montado y nivelado con mortero de cemento, instalado y funcionando, sin incluir la tubería de abastecimiento.		
	Mano de obra	22,15	
	Materiales	123,02	
	3 % Costes indirectos	4,36	
			149,53
21	ud de Suministro y colocación de depósito rectangular de PVC, con capacidad para 1000 litros de agua, dotado de tapa, y sistema de regulación de llenado, mediante llave de compuerta de 25 mm. y sistema de aliviadero mediante llave de esfera de 1" totalmente montado y nivelado con mortero de cemento, instalado y funcionando, sin incluir la tubería de abastecimiento.		
	Mano de obra	22,15	
	Materiales	125,26	
	3 % Costes indirectos	4,42	
			151,83
22	ud de Suministro y colocación de válvula de cierre tipo mariposa, con palanca de 8" de diámetro, de fundición, colocada mediante unión roscada con bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando.		
	Mano de obra	5,72	
	Materiales	69,63	
	3 % Costes indirectos	2,26	
			77,61

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
23	ud de Electrobomba centrífuga monocelular de eje vertical con bridas, cuerpo de fundición e impulsor de acero inoxidable, de 1 CV de potencia, i/válvula de retención y p.p de tuberías de conexión, así como cuadro de maniobra en armario metálico intemperie conteniendo interruptores, diferencial, magnetotérmico y de maniobra, contactor, relé guardamotor y demás elementos necesarios s/R.E.B.T., i/recibido, totalmente instalada.		
	Mano de obra	28,60	
	Materiales	283,12	
	3 % Costes indirectos	9,35	
			321,07
24	ud de Electrobomba centrífuga multicelular de eje vertical con bridas, cuerpo de fundición e impulsor de acero inoxidable, de 0,55 CV de potencia, i/válvula de retención y p.p de tuberías de conexión, así como cuadro de maniobra en armario metálico intemperie conteniendo interruptores, diferencial, magnetotérmico y de maniobra, contactor, relé guardamotor y demás elementos necesarios s/R.E.B.T., i/recibido, totalmente instalada.		
	Mano de obra	22,88	
	Materiales	261,04	
	3 % Costes indirectos	8,52	
			292,44
25	ud de Programador de riego para 12 sectores como maximo.		
	Mano de obra	51,02	
	Materiales	7.548,60	
	3 % Costes indirectos	227,99	
			7.827,61
26	ud de Equipo de dosificación de hipoclorito para desinfección de aguas destinadas al consumo humano, compuesto por bomba dosificadora de membrana de caudal constante, regulable manualmente del 10% al 100%, para un caudal máximo de dosificación de 4 l/h. y 5 kg/cm2. de presión máxima, provista de indicadores de tensión e inyección, carcasa de ABS y carátula de acero inoxidable, incluso depósito de PE semitransparente de 250 l. con escala exterior para visualizar la capacidad, totalmente instalado y probado.		
	Mano de obra	11,44	
	Materiales	370,00	
	3 % Costes indirectos	11,44	
			392,88
27	ud de Filtro de arena a presión de alto rendimiento, con altura de lecho filtrante de 1,20 m., para presión de trabajo de 6 kg/cm2. y caudal de 50 m3/h., con cuerpo de poliéster reforzado con FV, con colector convencional mediante brazos y difusor en PVC y polipropileno, equipado con purga de aire y agua manuales y tapón para vaciado de arenas, panel de manómetros para lectura en la entrada y salida, y batería de 5 válvulas de mariposa de diámetro 75 mm. con soportes, incluso relleno posterior del filtro monocapa de árido silíceo calibrado, totalmente montado y probado.		
	Mano de obra	34,32	
	Materiales	2.585,00	
	3 % Costes indirectos	78,58	
			2.697,90
28	ud de Electroválvula de plástico para una tensión de 24 V., con solenoide, i/conexión a la red, totalmente instalada.		
	Mano de obra	7,75	
	Materiales	230,99	
	3 % Costes indirectos	7,16	
			245,90

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
29	m. de Tubería de polietileno baja densidad PE 40, de diámetros <32 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 4 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.		
	Mano de obra	0,51	
	Materiales	0,30	
	3 % Costes indirectos	0,02	
			0,83
30	m. de Tubería de polietileno baja densidad PE 40, de diámetros >75 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 4 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.		
	Mano de obra	1,13	
	Materiales	1,50	
	3 % Costes indirectos	0,08	
			2,71
31	m. de Tubería de polietileno alta densidad PE 80, de 125 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 6 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.		
	Mano de obra	1,46	
	Materiales	7,50	
	3 % Costes indirectos	0,27	
			9,23
32	m. de Tubería de polietileno alta densidad PE 100, de 160 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2., colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja.		
	Mano de obra	0,92	
	Materiales	12,50	
	3 % Costes indirectos	0,40	
			13,82
33	m2 de Desbroce y limpieza del terreno a mano, i/carga de residuos sin transporte		
	Mano de obra	0,56	
	3 % Costes indirectos	0,02	
			0,58
34	ud de Electrobomba centrífuga multietapa, trifásica 220/380 V. y 7.5 CV. de potencia, carcasa de hierro fundido y eje de acero inoxidable		
	Mano de obra	22,88	
	Materiales	1.500,64	
	3 % Costes indirectos	45,71	
			1.569,23
35	ud de Citrus sinensis (Naranja) de 0,8 a 1 m. de altura, suministrado en contenedor		
	Sin descomposición	8,11	
	3 % Costes indirectos	0,24	
			8,35
36	m. de Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.		
	Mano de obra	1,14	
	Materiales	3,48	
	3 % Costes indirectos	0,14	
			4,76

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
37	<p>ud de Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.</p> <p> Materiales 3 % Costes indirectos</p>	534,68 16,04	550,72
38	<p>ms de Mes de alquiler (min 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 3,97x2,15x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p> <p> Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	0,87 240,00 7,23	248,10
39	<p>ms de Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p> <p> Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	0,87 240,00 7,23	248,10
40	<p>ud de Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.</p> <p> Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	1,54 1,73 0,10	3,37
41	<p>ud de Valla de obra reflectante de 170x25 cm. de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con terminación en colores rojo y blanco, patas metálicas, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.</p> <p> Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	1,02 19,62 0,62	21,26
42	<p>ud de Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.</p> <p> Materiales 3 % Costes indirectos</p>	2,00 0,06	2,06

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
43	ud de Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. Materiales 3 % Costes indirectos	2,00 0,06	2,06
44	ud de Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. Materiales 3 % Costes indirectos	0,67 0,02	0,69
45	ud de Cinturón de seguridad para la industria eléctrica, en cuero, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. Materiales 3 % Costes indirectos	15,00 0,45	15,45
46	m. de Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	2,09 7,07 0,27	9,43
47	ud de Par de guantes de nitrilo alta-resistencia. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. Materiales 3 % Costes indirectos	3,00 0,09	3,09
48	ud de Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. Materiales 3 % Costes indirectos	1,93 0,06	1,99
49	ud de Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. Materiales 3 % Costes indirectos	9,26 0,28	9,54
50	ud de Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. Materiales 3 % Costes indirectos	5,99 0,18	6,17
	El Raal (Murcia); junio 2019 Alumno		
	José Manuel Cánovas Lorca		

Capítulo	Importe
1 Movimiento de Tierras	
1.1 Eliminación Arbolado Existente	4.307,50
1.2 Desbroce	59.469,14
1.3 Nivelación del Terreno	15.750,00
Total 1 Movimiento de Tierras	79.526,64
2 Nave para Cabezal	
2.1 Solera	750,40
2.2 Cimentación	
2.2.1 Placas de Anclaje	228,76
2.2.2 Zapatas	1.170,62
2.2.3 Uniones	1.079,81
Total 2.2 Cimentación	2.479,19
2.3 Vigas y Pilares	8.594,14
2.4 Cerramientos	15.950,61
Total 2 Nave para Cabezal	27.774,34
3 Explotación Agrícola	
3.1 Arbolado	41.073,65
3.2 Tuberías	29.951,62
3.3 Bomba, Filtros y Programador	14.207,96
3.4 Valvulería y artículos	2.410,11
Total 3 Explotación Agrícola	87.643,34
4 Sistema Eléctrico	
4.1 Luminarias	892,66
4.2 Cableado	2.119,96
Total 4 Sistema Eléctrico	3.012,62
5 Estudio Básico de Seguridad y Salud	2.693,75
Presupuesto de ejecución material	200.650,69
13% de gastos generales	26.084,59
6% de beneficio industrial	12.039,04
Suma	238.774,32
21% IVA	50.142,61
Presupuesto de ejecución por contrata	288.916,93

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS DIECISEIS EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS.

El Raal (Murcia); junio 2019
Alumno

José Manuel Cánovas Lorca

Resumen de presupuesto

Capítulo	Importe (€)
1 Movimiento de Tierras	
1.1 Eliminación Arbolado Existente	4.307,50
1.2 Desbroce	59.469,14
1.3 Nivelación del Terreno	15.750,00
Total 1 Movimiento de Tierras	79.526,64
2 Nave para Cabezal	
2.1 Solera	750,40
2.2 Cimentación	
2.2.1 Placas de Anclaje	228,76
2.2.2 Zapatas	1.170,62
2.2.3 Uniones	1.079,81
Total 2.2 Cimentación	2.479,19
2.3 Vigas y Pilares	8.594,14
2.4 Cerramientos	15.950,61
Total 2 Nave para Cabezal	27.774,34
3 Explotación Agrícola	
3.1 Arbolado	41.073,65
3.2 Tuberías	29.951,62
3.3 Bomba, Filtros y Programador	14.207,96
3.4 Valvulería y artículos	2.410,11
Total 3 Explotación Agrícola	87.643,34
4 Sistema Eléctrico	
4.1 Luminarias	892,66
4.2 Cableado	2.119,96
Total 4 Sistema Eléctrico	3.012,62
5 Estudio Básico de Seguridad y Salud	2.693,75
Presupuesto de ejecución material (PEM)	200.650,69
13% de gastos generales	26.084,59
6% de beneficio industrial	12.039,04
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	238.774,32
21% IVA	50.142,61
Presupuesto base de licitación (PBL = PEC + IVA)	288.916,93

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS DIECISEIS EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS.

El Raal (Murcia); junio 2019
Alumno

José Manuel Cánovas Lorca