

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



**“PROYECTO DE MODERNIZACIÓN POR RIEGO POR
GOTEO DE UNA FINCA AGRÍCOLA SITUADA EN EL T.M
DE LOS URRUTIAS.”**

PROYECTO FIN DE GRADO

Enero - 2018

Autor: Fermín Codes Alcaraz

Tutor: Francisco Javier Andreu Rodriguez

DOCUMENTOS DEL PROYECTO.



DOCUMENTO N° 1. MEMORIA

- Memoria.
- Anejos a la memoria.

DOCUMENTO N° 2. PLANOS

DOCUMENTO N° 3. PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO N° 4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO



DOCUMENTO N°1. MEMORIA



ÍNDICE GENERAL DE LA MEMORIA

Memoria.

1. ANTECEDENTES.
2. OBJETIVOS DEL PROYECTO
3. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA VIGENTE
4. DESCRIPCIÓN DE LA FINCA/ZONA
5. ESTUDIOS PREVIOS
6. CARACTERÍSTICAS DEL CULTIVO
7. DISEÑO AGRONÓMICO
8. DISEÑO HIDRÁULICO
9. CABEZAL DE RIEGO
10. NAVE
11. INSTALACIÓN ELÉCTRICA
12. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
13. PLAN DE CALIDAD
14. PROGRAMACIÓN DE LA OBRA
15. RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

Anejos a la memoria.

ANEJO I. JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA.

ANEJO II. CLIMATOLOGÍA

ANEJO III. ANÁLISIS DE SUELO.

ANEJO IV. ANÁLISIS DE AGUA.

ANEJO V. CARACTERÍSTICAS DEL CULTIVO.

ANEJO VI. DISEÑO AGRONÓMICO

ANEJO VII. DISEÑO HIDRÁULICA

ANEJO VIII. CABEZAL DE RIEGO.

ANEJO IX. NAVE

ANEJO. X INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ANEJO. XI. GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO XII. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

ANEJO XIII. PLAN DE CALIDAD

ANEJO XIV. PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO



MEMORIA.



ÍNDICE

1. Antecedentes:.....	2
2. Objetivos del proyecto:	2
3. Legislación y normativa vigente:.....	2
4. Descripción de la finca/zona:.....	4
4.1. Situación:.....	4
4.2. Accesos:	4
4.3. Extensión:.....	4
4.4. Topografía.....	4
5. Estudios previos:.....	4
5.1. Climatología:.....	4
5.2. Características del suelo:	6
5.3. Características del agua para el riego:	7
6. Características del cultivo:	7
7. Diseño agronómico:	8
8. Diseño hidráulico:.....	12
9. Cabezal de riego:	15
10. Nave.	17
11. Instalación eléctrica.....	17
12. Estudio Básico de seguridad y salud.....	19
13. Plan de calidad.....	20
14. Programación de la obra.....	20
15. Resumen general del presupuesto.....	20

1. Antecedentes:

La finca objeto del proyecto, está situada en el término municipal de Cartagena provincia de Murcia. Superficie del terreno total 67.7044 ha, donde el terreno en el que vamos a realizar la explotación, está dividido en dos parcelas en las cuales sus dimensiones son, en la parcela nº 1 de 2.8127 ha y la parcela nº2 de 2.6998 ha en las cuales se encuentra una explotación de naranja navelinos en pie carrizo y en pie cleopatra.

Especies que se cultivan en este terreno limón fino, limón Verna, lima acida bear

2. Objetivos del proyecto:

En este proyecto, llevaremos a cabo la introducción de los conocimientos adquiridos en estos 4 años en el grado de Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental.

El objetivo del proyecto consiste en la planificación de una explotación agrícola de limas, en la que tendremos que calcular y diseñar, su diseño agronómico, con el que determinaremos la cantidad de agua que ha de transportar la instalación, correspondiente a las necesidades brutas de riego en las épocas de máxima necesidad, su diseño hidráulico, en el que se determinan los componentes, dimensiones de la red y funcionamiento de la instalación de riego, y se diseñará el cabezal de riego, en este proyecto el agua que se utilizará en la explotación, será recogida de un pozo ya construido de antes.

3. Legislación y normativa vigente:

Ordenación del territorio y edificación:

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

Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.

Real Decreto 1492/2011, de 24 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de valoraciones de la Ley de Suelo.

- RD 314/2006 de 17 de marzo de aprobación del CTE y corrección de errores de 25 de enero de 2008, junto con el RD 1371/2007 de 19 de octubre de aprobación del DB: HR sobre Protección frente al ruido, que completa dicho CTE (N) y por el posterior Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre.

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales y posteriores modificaciones (N).

- RD 1812/1994 de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento general de carreteras y modificaciones posteriores (N).

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

Materiales:

- RD 956/2008 de 6 de junio por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08) y posterior corrección de errores (N).

- RD 1247/2008 de 18 de julio por la que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08) y posterior corrección de errores (N).

- UNE-EN ISO 9001:2008 El sistema de gestión de calidad del fabricante.

- UNE-EN 474-1:2007+A4:2013/AC: 2014 Maquinaria para movimiento de tierras.

- UNE-EN 1097-6:2014 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos.

- UNE-EN 1452: Características y métodos de ensayo de tuberías de PVC.
 - UNE 53131: Tubos de polietileno para conducciones de agua a presión (características y métodos de ensayo).
- Espacios Naturales, Flora y Fauna
- Ley 40/1997 de 5 de noviembre, sobre la reforma de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.
 - Ley 41/1997 de 5 de noviembre, sobre espacios naturales protegidos-protección de animales y plantas, modificación de la Ley 4/1989 de Conservación de los Espacios Naturales y de la flora y fauna silvestres.
 - Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y la fauna y flora silvestres. Modificado por el Real Decreto 1193/1998 que transcribe la Directiva 97/62/CEE por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43/CEE.

Residuos:

- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de envases.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.

- Orden 15/10/1997 Documentos de Control y Seguimiento para emplear únicamente por pequeños productores. Modifica la Orden 6/7/1994.

Impacto Ambiental:

- Real decreto legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de evaluación de impacto ambiental de proyectos. (BOE nº 23, de 26 de enero de 2008).
- RD 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución del RD Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental (BOE 239 de 05.10.88).
- RD Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental (BOE 155 de 30)
- Real decreto legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de evaluación de impacto ambiental de proyectos. (BOE nº 23, de 26 de enero de 2008).

4. Descripción de la finca/zona:

4.1.Situación:

La finca objeto del proyecto, está situada en el término municipal de Cartagena provincia de Murcia,

Coordenadas geográficas: X: 692725.07
Y: 4169893.37

4.2.Accesos:

El acceso a la finca se llega mediante la autovía RM-1 en Región de Murcia, y más tarde la AP-7 dirección Ctra. Cartagena/N332, tomando la salida después 794 de AP-7 y finalmente tomando la RM-F54 hacia la entrada de la finca.

4.3.Extensión:

Superficie total de la finca 67.7044 ha de los cuales el terreno en el que vamos a realizar la explotación, está dividido en dos parcelas en las cuales sus dimensiones son, en la parcela nº 1 de 2.8127 ha y la parcela nº2 de 2.6998 ha

4.4.Topografía.

Como queda reflejado en el plano Topográfico la pendiente de la finca es prácticamente nula.

5. Estudios previos:

5.1.Climatología:

Los datos sacados se han obtenido de la base de datos del Imida en particular de:

Nombre - Paraje (Municipio) UPCT-La Palma - La Palma (Cartagena)
Coordenadas Geográficas Lat: 37° 41' 19,92" Lon: 0° 57' 3,09"
Coordenadas UTM X: 680675 Y: 4173267

Índice de pluviosidad de Lang:

Según el índice de pluviosidad de Lang, la zona donde vamos a realizar la explotación agrícola queda señalada como **Clima Esteparido**

Índice de aridez Martone:

Según el índice de aridez Martone, la zona donde vamos a realizar la explotación queda señalada como **Clima Árido**

Índice de Dantin-Revenga:

Según el índice de Dantin-Revenga, la zona queda señalada como **Clima Sub-desértico.**

Observaciones termométricas:

Temperaturas medias:

AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
MEDIA	10,81	11,52	13,1	15,87	16,99	22,43	25,27	28,27	25,73	19,23	14,13	11,2

T° media anual= 18,0525

Temperaturas máx medias:

AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
MEDIA	16,64	16,281	18,164	19,42	20,75	25,65	26,61	27,88	26,2	23,09	19,53	15,82

Temperaturas mínimas medias:

AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
MEDIA	6,54	7,5	9,03	12,76	13,72	18,79	23,1	23,73	19,88	14,74	8,93	7,25

Pluviometria:

Precipitaciones medias:

AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
MEDIA	26,09	13,36	36,76	20,8	12,3	7,58	1,36	7,44	79,12	32,52	40,64	27,68

Precipitacion máxima diaria:

AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
MEDIA	15,44	6,47	18,4	12,04	7,42	4,96	0,9	5,94	46,78	15,92	20,64	11,34

Humedades relativas:

Humedad relativa media:

AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
MEDIA	71,63	66,09	66,76	66,09	58,37	63,92	66,8	68,22	68,99	74,04	70,76	74,59

Velocidad del viento:

Velocidad media del viento:

AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
MEDIA	1,75	2,56	2,23	2,23	1,96	1,92	1,89	1,93	1,63	1,28	1,48	1,30

Evapotranspiracion según FAO:

AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
MEDIA	46,269	60,45	90,29	113,71	20,75	129,58	177,68	159,98	114,74	77,43	52,29	37,28

5.2.Características del suelo:

Los datos obtenidos por el Análisis del suelo podrán obtenerlos en el Anejo 2.

Características físicas del suelo:

El suelo consta de un porcentaje de granulometría de 56% de arena, 22% de limo y un 22% de arcilla, por lo que, se trata de un suelo con textura Franco arcilloso arenoso.

Este tipo de suelo el aire y el agua no fluyen con facilidad, con la ausencia de agua se manifiestan propiedades de la arcilla como la plasticidad y adherencia, tiene una permeabilidad baja, una gran capacidad de almacenamiento de agua y nutrientes. Son suelos en los que se encuentra dificultad de laboreo.

Al realizar el análisis del suelo y observar los resultados obtenidos podemos decir que el suelo es apto para el cultivo.

Propiedades químicas del suelo:

En cuanto a salinidad, la conductividad eléctrica es baja con un resultado de 0.253 ms/cm, en cuanto al cloro soluble (Cl) también encontramos un resultado bajo con 0.286 meq/100g, también tenemos un porcentaje de sulfato soluble (yeso) bajo y un resultado de sodio admisible (Na) media con 1.30 meq/100g, por lo tanto no tenemos problemas de salinidad.

En la comprobación de la reacción del suelo obtenemos un PH en KCl medio alto de 7.49, un resultado medio de caliza total con 11.17% y un resultado bajo de caliza activa (CaCO₃) de 1.30 meq/100g, podríamos llegar a tener problemas con el PH.

Aptitudes del suelo:

Determinaciones	Niveles
salinidad	Bajo
Reacción del suelo	Medio
Materia orgánica	Bajo

Nitrógeno	Medio
Ca	Medio
Mg	Medio
Fe	Alto
Mn	Alto
Zn	Muy alto
Cu	Muy alto
B	bajo

5.3. Características del agua para el riego:

Procedencia del agua de riego:

El agua que usaremos para la explotación agrícola procede de un pozo situado entre las dos parcelas con capacidad para satisfacer las necesidades totales de riego.

Análisis del agua de riego:

Después de realizar el análisis de riego, de haber comprobado su PH, su conductividad Eléctrica, el contenido de sales totales, el balance de iones, su riesgo de toxicidad de iones etc. Podemos decir que el agua es APTA para el uso de riego.

6. Características del cultivo:

La lima es una planta originaria del sudeste asiático, en la región indo-Malaya. La planta fue introducida en Asia y Egipto por los mercaderes de Oriente próximo en el siglo X. Desde Arabia se extendió por África y llegó a Europa a través de las invasiones a España, en el siglo XIII. Cristóbal colon llevó limas a América en su segundo viaje al continente.

La lima fue introducida al caribe, México y las Antillas por los españoles, y se conoce por un informe de la época, que se cultivaba en Haití en el año 1520. La planta se naturalizó fácilmente en estas regiones, donde aún se sigue cultivando.

La lima llegó a Estados Unidos en el siglo XVI, cuando los conquistadores españoles la introdujeron en Florida.

Encuadre taxonómico:

Clase: Dicotiledóneas

Sub-clase: Arquiclamídeas

Orden: Geraniales

Sub-orden: Geraniineas

Familia: Rutaceae

Sub-familia: Aurantioideae

Género: Citrus

Especie: Latifolia

Nombre Científico: Citrus latifolia Tan.

Elección del material vegetal:

En el anejo "Características del cultivo" Podrá encontrar toda la información relacionada con este apartado.

Elección:

- Especie: CITRUS LIMON
- Variedad: LIMA BEARSS
- Patrón/Clon: MACROPHYLLA

Plantación:

El marco de plantación que hemos elegido es de 6 metros entre líneas y 4 metros de separación de pies ya que este marco nos interesa para la mecanización del cultivo, con mecanización de cultivo nos referimos al empleo posterior de turbo-nebulizadores en tratamientos contra plagas, correcciones de carencias, etc., poda más o menos mecanizada así como su recolección y transporte.

7. Diseño agronómico:

El diseño agronómico representa la primera fase del procedimiento de diseño de cualquier tipo de riego, con el que se determina la cantidad de agua que ha de transportar la instalación, correspondiente a las necesidades brutas de riego en las épocas de máxima necesidad. Es una parte importante en un proyecto de riego ya que si se cometen errores en los cálculos del diseño agronómico repercutirán posteriormente en el diseño hidráulico.

Para el cálculo del diseño agronómico iniciaremos con los datos que ya tenemos:

Datos de inicio:

Superficie total:

- Parcela nº1= 2.8127 ha
- parcela nº2 = 2.6998 ha

Superficie cultivable:

- Parcela nº1= 2.49 ha
- Parcela nº2= 2.58 ha

Agua de riego:

- $C_e = 1.85$ ms/cm

Marco de plantación: 6x4

CU: 0.95

Los cálculos realizados para calcular el diseño los podréis encontrar en el anejo Diseño Agronómico.

A continuación les dejo los datos ya calculados.

Necesidades totales:

Meses	Etc.	Ntotales mm/día (NRn/CU)	NT (mm/mes)
Ene	0,63	0,75	23,36
Feb.	1,01	1,20	34,91
Mar.	1,52	1,81	56,18
Abr.	1,75	2,08	62,50
May.	2,14	2,55	79,22
Jun.	2,61	3,10	93,29
Jul.	2,65	3,15	97,88
Ago.	2,39	2,84	85,43
Sep.	1,85	2,20	68,38
Oct.	1,10	1,31	39,34
Nov.	0,79	0,94	29,35
Dic.	0,25	0,30	9,33

Cogiendo el valor mayor de las necesidades totales divididas por CU, obtendremos las necesidades totales por planta que serán:

$$3.15 \times 4 \times 6 = 75.53 \text{ Litros/planta. Día.}$$

Número de goteros por planta:

Pondremos 6 goteros por planta que se dispondrá una distribución de doble lateral por fila con 3 goteros en cada lado con una separación de 1 entre los emisores y 0.5 metros entre los extremos y una distancia de separación de 0.5 m al tronco.

Dosis, frecuencia y tiempo de riego:

Meses	Ntotales mm/día (NRn/CU)	Nt (l/árbol*día)
Ene	0,75	18,08
Feb.	1,20	28,89
Mar.	1,81	43,50

Abr.	2,08	50,00
May.	2,55	61,33
Jun.	3,10	74,63
Jul.	3,15	75,77
Ago.	2,84	68,34
Sep.	2,20	52,94
Oct.	1,31	31,47
Nov.	0,94	22,72
Dic.	0,30	7,22
TOTAL.	22,28	534,95

El tiempo de riego en horas al día será:

Meses	Nt (l/árbol*día)	Tiempo de riego (horas)
Ene	18,08	0,75
Feb.	28,89	1,20
Mar.	43,50	1,81
Abr.	50,00	2,08
May.	61,33	2,559
Jun.	74,63	3,10
Jul.	75,77	3,15
Ago.	68,34	2,84
Sep.	52,94	2,20
Oct.	31,47	1,31
Nov.	22,72	0,94
Dic.	7,22	0,301
TOTAL	534,95	22,28

Caudal requerido y necesario:

Parcela n° 1

Meses	Qr l/h	Qd l/h	Qd m3/ha año
Ene	49800	24900	233,61

Feb.	49800	24900	373,18
Mar.	49800	24900	561,89
Abr.	49800	24900	645,87
May.	49800	24900	792,29
Jun.	49800	24900	964,04
Jul.	49800	24900	978,81
Ago.	49800	24900	882,83
Sep.	49800	24900	683,87
Oct.	49800	24900	406,55
Nov.	49800	24900	293,58
Dic.	49800	24900	93,30
TOTAL	597600	298800	6909,87

Parcela n°2

Meses	Qr l/h	Qd l/h	Qd m3/ha año
Ene	51600	25800	233,61
Feb.	51600	25800	373,18
Mar.	51600	25800	561,89
Abr.	51600	25800	645,87
May.	51600	25800	792,29
Jun.	51600	25800	964,04
Jul.	51600	25800	978,81
Ago.	51600	25800	882,83
Sep.	51600	25800	683,87
Oct.	51600	25800	406,55
Nov.	51600	25800	293,58
Dic.	51600	25800	93,30
TOTAL	619200	309600	6909,87

8. Diseño hidráulico:

Con el diseño hidráulico se determinan los componentes, dimensiones de la red y funcionamiento de la instalación de riego, de tal manera que se puedan aplicar las necesidades de agua al cultivo en el tiempo que se haya establecido, teniendo en cuenta el diseño agronómico previamente realizado. Utilizaremos para el diseño hidráulico tuberías de PE para las tuberías laterales, terciarias y la primaria.

Diseño de las subunidades de riego:

- Características del emisor seleccionado:
 - Gotero pinchado autocompensante.
 - Caudal nominal, $q_e=4\text{l/h}$.
 - Coeficiente del emisor, $k=4$
 - Exponente de descarga, $x=0$
 - Coeficiente de variación, $CV=3\%$
 - Presión nominal: $H=10\text{ M.C.A}$
 - Diámetro mínimo de paso, $D_e=$
 - Ecuación característica del emisor:
 - $q_e = k \cdot H^x = 4$

Para el diseño hidráulico de las subunidades laterales y terciarias dividiremos las dos parcelas y dos partes más, dividiéndose en:

- Parcela 1.
 - Primer ramal
 - Segundo ramal
- Parcela 2.
 - Primer ramal
 - Segundo ramal

Los cálculos realizados para obtener el tipo de tubería en las diferentes partes están expuesto en el Anejo de Diseño Hidráulico.

Datos de partida:

Parcela 1, primer ramal:

Zo	Zf	ΔZ	So	Se	Sg	rg	r
4,8	4,83	0,03	0,5	1	1,2	1,2	0,5

Parcela 1, segundo ramal:

Zo	Zf	ΔZ	So	Se	Sg	rg	r
----	----	------------	----	----	----	----	---

4,83	5	0,17	0,5	1	1,2	1,2	0,5
------	---	------	-----	---	-----	-----	-----

Parcela 2, primer ramal:

Zo	Zf	ΔZ	So	Se	Sg	rg	r
5,36	5,47	0,11	0,5	1	1,2	1,2	0,5

Parcela 2, segundo ramal:

Zo	Zf	ΔZ	So	Se	Sg	Rg	r
5,47	5	-0,47	0,5	1	1,2	1,2	0,5

Dimensionado de subunidades de la parcela 1, ramal1:

fila	L m	n	Q(l/h)	DN(mm)	Di(mm)	hc m.c.a	Po
1	89,6	174	696	20	17,2	1,92	11,50
2	88,8	173	690	20	17,2	1,88	11,46
3	88,0	171	684	20	17,2	1,83	11,43
4	87,2	170	678	20	17,2	1,79	11,39
5	87,2	170	678	20	17,2	1,79	11,39
6	86,5	168	672	20	17,2	1,75	11,36
7	85,7	167	666	20	17,2	1,70	11,33
8	84,9	165	660	20	17,2	1,66	11,29
9	84,1	164	654	20	17,2	1,62	11,26
10	83,4	162	648	20	17,2	1,58	11,23
11	82,6	161	642	20	17,2	1,54	11,20
12	82,6	161	642	20	17,2	1,54	11,20
13	81,8	159	636	20	17,2	1,50	11,17
14	81,0	158	630	20	17,2	1,46	11,14
15	80,3	156	624	20	17,2	1,42	11,11
16	79,5	155	618	20	17,2	1,39	11,08
17	78,7	153	612	20	17,2	1,35	11,05
18	78,7	153	612	20	17,2	1,35	11,05
19	60,1	117	468	20	17,2	0,65	10,51
20	34,5	68	270	20	17,2	0,14	10,12
21	6,6	14	54	20	17,2	0,00	10,02

Dimensionado de subunidades de la parcela 1, ramal2:

fila	e	L (m)	Q(l/h)	DN(mm)	Di(mm)	hc m.c.a	Po
1	6	108,9	846	20	17,2	3,30	12,62
2	6	108,2	840	20	17,2	3,23	12,57
3	6	107,4	834	20	17,2	3,17	12,53

4	6	106,6	828	20	17,2	3,11	12,48
5	6	105,8	822	20	17,2	3,05	12,43
6	6	105,1	816	20	17,2	2,98	12,38
7	6	104,3	810	20	17,2	2,92	12,34
8	6	103,5	804	20	17,2	2,87	12,29
9	6	102,7	798	20	17,2	2,81	12,25
10	6	102,0	792	20	17,2	2,75	12,20
11	6	101,2	786	20	17,2	2,69	12,16
12	6	100,4	780	20	17,2	2,64	12,11
13	6	99,6	774	20	17,2	2,58	12,07
14	6	98,9	768	20	17,2	2,52	12,03
15	6	98,1	762	20	17,2	2,47	11,99
16	6	69,4	540	20	17,2	0,96	10,82
17	6	40,0	312	20	17,2	0,21	10,25
18	6	10,5	84	20	17,2	0,01	10,09

Dimensionado de subunidades de la parcela 2, ramal1:

fila	L (m)	n	Q(l/h)	DN(mm)	Di(mm)	hc	Po
1	98,9	192	768	20	17,2	2,52	12,00
2	100,4	195	780	20	17,2	2,64	12,08
3	101,2	197	786	20	17,2	2,69	12,13
4	102,0	198	792	20	17,2	2,75	12,17
5	102,7	200	798	20	17,2	2,81	12,22
6	103,5	201	804	20	17,2	2,87	12,26
7	105,1	204	816	20	17,2	2,98	12,35
8	105,8	206	822	20	17,2	3,05	12,40
9	106,6	207	828	20	17,2	3,11	12,45
10	107,4	209	834	20	17,2	3,17	12,50
11	108,2	210	840	20	17,2	3,23	12,54
12	108,9	212	846	20	17,2	3,30	12,59
13	109,7	213	852	20	17,2	3,36	12,64
14	110,5	215	858	20	17,2	3,43	12,69
15	112,0	218	870	20	17,2	3,56	12,80
16	112,8	219	876	20	17,2	3,63	12,85
17	101,2	197	786	20	17,2	2,69	12,13
18	84,1	164	654	20	17,2	1,62	11,30
19	67,9	132	528	20	17,2	0,90	10,75
20	54,7	107	426	20	17,2	0,50	10,44
21	40,0	78	312	20	17,2	0,21	10,22
22	23,7	47	186	20	17,2	0,05	10,09
23	8,18	17	66	20	17,2	0,00	10,06

Dimensionado de subunidades de la parcela 2, ramal2:

fila	L m	n	Q(l/h)	DN(mm)	Di(mm)	hc (m.c.a)	Po
1	105,1	204	816	20	17,2	2,98	12,06
2	105,1	204	816	20	17,2	2,98	12,06
3	105,8	206	822	20	17,2	3,05	12,11
4	105,8	206	822	20	17,2	3,05	12,11
5	87,2	170	678	20	17,2	1,79	11,14
6	80,3	156	624	20	17,2	1,42	10,86
7	78,7	153	612	20	17,2	1,35	10,80
8	77,2	150	600	20	17,2	1,28	10,75
9	75,6	147	588	20	17,2	1,21	10,70
10	76,4	149	594	20	17,2	1,24	10,72
11	77,2	150	600	20	17,2	1,28	10,75
12	68,6	134	534	20	17,2	0,93	10,48
13	51,6	101	402	20	17,2	0,42	10,09
14	34,5	68	270	20	17,2	0,14	9,87
15	16,7	33	132	20	17,2	0,02	9,78

Dimensionado de las tuberías terciarias:

				Tuberías PE40				
Terciarias	Qt(l/h)	L(m)	Dext	Di	hr (m.c.a)	Ht(m.c.a)	Po	
1° parcela								
1° terciaria	12534	129,96	63	55,4	0,85	0,94	12,02	
2° terciaria	12996	111,44	75	66	0,74	0,82	13,25	
2° parcela								
1° terciaria	16128	139,011	75	66	1,33	1,46	13,98	
2° terciaria	8910	97,116	63	55,4	0,75	0,83	12,75	

Dimensionado de las tuberías primarias:

				PE80				
	Qt(l/h)	L(m)	Dext (mm)	Di (mm)	hr (m.c.a)	Ht(m.c.a)	Po (m.c.a)	
Primaria	25530	267,3	110	96,8	0,92	1,02	14,86	

9. Cabezal de riego:

El cabezal de riego es el recinto donde se instalan los sistemas que permiten hacer llegar el agua a los emisores de riego en las condiciones que se requieren para ello.

Los datos realizados para calcular el diseño de la bomba los podéis encontrar en el ANEJO VII: CABEZAL DE RIEGO, y los calculas para calcular las dimensiones de la tubería de aspiración los encontrareis en el ANEJO VI: DISEÑO HIDRAULICO.

La tubería de aspiración del cabezal será de PVC con unas dimensiones de:

- DN: 200 mm
- Di: 180,8 mm

En cuanto a la bomba hemos escogido una bomba GNI/RNI 32-16.

Utilizaremos 4 depósitos de fertilizante:

Deposito 1	N	1000 l
Deposito 2	P	1000 l
Deposito 3	K	1000 l
Deposito 4	micro elementos	500 l

Utilizaremos Bombas dosificadoras ITC con los datos siguientes:

- Características de la bomba de pistón Dostec-40P
- Bomba dosificadora pistón 3HP.
- Potencia: motor trifásico (0,5 CV), 230/400 V, IP55
- Caudal máximo: 200 l/h.
- Presión de inyección 11 bar.
- Cilindro de 3/4" en polipropileno.

En cuanto a filtros pondremos un filtro de malla después de cada bomba de inyección, y un sistema de filtro de anillas después con el agua extraída del embalse.

Filtros de anillas automáticos. Se dispondrán en línea.

Sistema de bombas de inyección, depósito de fertilizante, y filtros de malla ira conectado hacia la tubería principal con un sistema de tuberías de PE6.

10. Nave.

Deberemos construir una nave, para poder instalar en su interior el cabezal de riego, y como función de almacenaje, la nave la realizaremos con una superficie de unos 60m², (6 x 10).

Diseñaremos la nave entera mediante el programa CYPE, dicho programa, al acabar de diseñar la nave, nos proporcionara los datos de dicha nave, como también nos proporciona el listado de materiales, dimensiones, tipo de zapatas y pilares que hemos seleccionado para construir la nave en sí.

La estructura de la nave posee forma rectangular, con unas dimensiones de 10m x 6m.

La estructura está constituida por pórticos biempotrados a 1 agua con pilares y vigas en acero laminado S-275JR y con una altura de 4 m. El material de cubierta es de chapa galvanizada de 0.6 mm de espesor. Se utilizaran muros prefabricados de Hormigón armado de 4 metros de altura.

Separación de 5 m entre pórticos.

Altura de pilares de 4 m.

Sobre carga de uso: 0.1 KN/m²

En cuanto a carpintería realizado en la nave:

Para el acceso a la nave se ha instalado en la parte frontal una puerta basculante de aluminio de 3 x 2.20 m, en la parte de los laterales se han dispuesto dos ventanas correderas de 1.5 x 1 m para la ventilación, también se ha instalado una ventana corredera de 3 x 1.5 m.

11. Instalación eléctrica.

La instalación eléctrica realizada tiene como función abastecer al cabezal de riego y alimentar a las luminarias situadas dentro y fuera de la nave.

Instalaciones receptoras de fuerza y alumbrado:

Cuadro general de mando y protección:

Se instalaran interruptores automáticos y magneto térmicos de protección para los circuitos de fuerza motriz y alumbrado, así como los automatismos diferenciales de protección de personas y contra contactos indirectos y directos. (De este cuadro saldrán todas las líneas que alimentaran los diferentes aparatos receptores).

Se instalará en el interior de la nave junto a la puerta de acceso y sobre la pared, empleándose un cuadro homologado y a una altura aproximada de 1.5 m.

Todos los circuitos irán bajo tubo en montaje superficial, discurriendo los conductores de protección por el mismo tubo que los conductores activos del circuito al que pertenecen.

Alumbrado

Alumbrado interior: Consiste en dotar de iluminación interior a la nave donde alojamos el cabezal de riego. Se dispondrán de 6 PACIFIC LED WATERPROOF de 16.5W TOTAL: 99 W

Según la norma debe multiplicarse por 1.8 a efectos prácticos: $99 \times 1.8 = 178.2 \text{ W}$

Alumbrado exterior:

El alumbrado exterior pretende alumbrar el perímetro de la nave durante las noches por razones de seguridad. Se pretende que el sistema de iluminación externo, debido a que inicialmente no se piensa trabajar en situaciones de oscuridad, sea un sistema sencillo y en la medida de lo posible económico. Se dispondrán de 2 OptiFlood LED BVP506 de 120 w CON UN total: 240 W, Según la norma debe multiplicarse por 1.8 a efectos prácticos: $240 \times 1.8 = 432 \text{ W}$

Equipos instalados:

La potencia demandada por los equipos instalados en la nave, será:

Bomba del cabezal: 6300 W

Bomba de inyección 1: 368 W

Bomba de inyección 2: 368 W

Bomba de inyección 3: 368 W

Bomba de inyección 4: 368 W

Programador de riego y electroválvulas: 1000 W

Además se proyectara una línea para tomas de corriente monofásica. Se presupone una potencia demandada de 2000 W

Descripción de las líneas

- Línea 0: Acometida (CPM-C.G.D): 12957.2 W.
- Línea 1 : C.G.D – Cuadro de maquinaria: 10347W
- Línea 2: C.G.D – Alumbrado interior: 178.2 W
- Línea 3: C.G.D – Alumbrado exterior: 432 W
- Línea 4: C.G.D – Tomas de corriente: 2000W
- Línea 5: Cuadro de maquinaria – Bomba de riego: 7875 W
- Línea 6: Cuadro de maquinaria – Bomba de inyección 1: 460 W
- Línea 7: Cuadro de maquinaria – Bomba de inyección 2: 460 W
- Línea 8: Cuadro de maquinaria – Bomba de inyección 3: 460 W
- Línea 9: Cuadro de maquinaria – Bomba de inyección 4: 460 W
- Línea 10: Cuadro de maquinaria – Programador y electroválvulas: 1250 W

En cuanto a las intensidades de las líneas:

Línea	Potencia(W)	Tensión (V)	Cosφ	I (A)
0	12957,2	400	0,8	23,37
1	10347	400	0,8	18,66
2	178,2	230	0,9	0,86
3	432	230	0,9	2,08
4	2000	230	0,9	9,66
5	7875	400	0,8	14,20
6	460	400	0,8	0,82
7	460	400	0,8	0,82
8	460	400	0,8	0,82
9	460	400	0,8	0,82
10	1250	400	0,8	2,25

Y secciones:

Línea	Potencia(W)	Longitud m	Tensión (V)	sección(mm ²)	βV
0	12957,2	50	400	25	1,15
1	10347	12	400	16	0,34
2	178,2	23	230	1,5	0,42
3	432	7	230	2,5	0,31
4	2000	10	230	6	0,51
5	7875	15	400	10	0,52
6	460	17	400	1,5	0,23
7	460	18	400	1,5	0,24
8	460	19	400	1,5	0,26
9	460	20	400	1,5	0,27
10	1250	3	400	1,5	0,11

12. Estudio Básico de seguridad y salud.

La finalidad de este estudio es establecer la normativa de seguridad e higiene necesaria para el desarrollo de las obras a realizar. Se adjunta como ANEJO XII: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

13. Plan de calidad.

El Plan de Calidad, para conseguir el objetivo que se marca en el presente proyecto, establecerá tres tipos de acciones a efectuar:

a) Regular el proceso de la calidad. Se realiza mediante la elaboración de una normativa técnica que establezca las reglas claras y precisas que sirvan de base objetiva para el desarrollo homogéneo del proceso de la calidad de las obras e instalaciones.

b) Promover la calidad. Se realiza a través de una política de elaboración de guías técnicas que faciliten la aplicación de la normativa por los diferentes agentes, junto a una política de fomento de los distintivos de calidad, ya sea de productos, de sistemas o de empresas, apoyada con una difusión sistemática de información.

c) Verificar la calidad. Se realiza mediante la aplicación de las técnicas de control que abarquen el proyecto, la recepción de los materiales, la ejecución de las obras y el uso y mantenimiento de la balsa, de tal forma que se eviten a lo largo del proceso los principales defectos y se consiga reducir al mínimo los riesgos, todo ello dentro de una banda de costes controlados.

14. Programación de la obra.

Una vez identificadas las actividades que van a ser realizadas para la consecución de este proyecto, así como, establecidas las duraciones de las mismas; mediante los cálculos realizados en el Anejo XI, se ha realizado el correspondiente gráfico PERT que nos permitirá realizar un seguimiento adecuado de la evolución de las obras.

La fecha de comienzo de la obra será 2 de enero de 2017 y la fecha de finalización de la misma el 2 de febrero de 2017.

15. Resumen general del presupuesto.

Resumen de presupuesto

Capítulo	Importe	%
<u>Capítulo 1 NAVE.</u>	<u>23.130,19</u>	<u>36,16</u>
<u>Capítulo 1.1 MANO DE OBRA.</u>	<u>8.254,52</u>	<u>12,91</u>
<u>Capítulo 1.1.2 ELECTRICISTAS.</u>	<u>546,24</u>	<u>0,85</u>

<u>Capítulo 1.1.3 AGRICOLAS.</u>	<u>2.594,40</u>	<u>4,06</u>
<u>Capítulo 1.1.4 FONTANEROS-CALEFACCTORES.</u>	<u>2.530,64</u>	<u>3,96</u>
<u>Capítulo 1.2 MAQUINARIA.</u>	<u>2.520,66</u>	<u>3,94</u>
<u>Capítulo 1.2.1 TRACTORES.</u>	<u>1.174,32</u>	<u>1,84</u>
<u>Capítulo 1.2.2 RETROEXCAVADORAS DE NEUMÁTICOS.</u>	<u>408,40</u>	<u>0,64</u>
<u>Capítulo 1.2.3 RETROCARGADORAS DE NEUMÁTICOS.</u>	<u>66,22</u>	<u>0,10</u>
<u>Capítulo 1.2.4 PALAS CARGADORAS DE NEUMÁTICOS.</u>	<u>484,68</u>	<u>0,76</u>
<u>Capítulo 1.2.5 MOTONIVELADORAS.</u>	<u>339,04</u>	<u>0,53</u>
<u>Capítulo 1.2.6 RODILLOS VIBRANTES MANUAL TÁNDEM.</u>	<u>38,72</u>	<u>0,06</u>
<u>Capítulo 1.2.7 VIBRADOR HORMIGÓN.</u>	<u>9,28</u>	<u>0,01</u>
<u>Capítulo 1.3 MATERIAL.</u>	<u>12.335,21</u>	<u>19,29</u>
<u>Capítulo 1.3.1 MATERIALES PARA ESTRUCTURA.</u>	<u>2.175,68</u>	<u>3,40</u>
<u>Capítulo 1.3.1.2 ACERO.</u>	<u>2.175,68</u>	<u>3,40</u>
<u>Capítulo 1.3.1.2.1 ACERO LAMINADO.</u>	<u>2.175,68</u>	<u>3,40</u>
<u>Capítulo 1.3.2 MUROS.</u>	<u>4.765,80</u>	<u>7,45</u>
<u>Capítulo 1.3.3 ELECTRICIDAD.</u>	<u>1.377,76</u>	<u>2,15</u>
<u>Capítulo 1.3.3.1 RED ELÉCTRICA.</u>	<u>278,27</u>	<u>0,44</u>
<u>Capítulo 1.3.3.1.1 ARQUETAS.</u>	<u>122,31</u>	<u>0,19</u>
<u>Capítulo 1.3.3.1.2 MECHINALES Y ARMARIOS.</u>	<u>155,96</u>	<u>0,24</u>
<u>Capítulo 1.3.3.2 ACOMETIDAS.</u>	<u>51,24</u>	<u>0,08</u>
<u>Capítulo 1.3.3.2.1 CAJAS DE PROTECCIÓN.</u>	<u>51,24</u>	<u>0,08</u>
<u>Capítulo 1.3.3.3 CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES.</u>	<u>376,51</u>	<u>0,59</u>
<u>Capítulo 1.3.3.3.2 CONTADORES.</u>	<u>376,51</u>	<u>0,59</u>
<u>Capítulo 1.3.3.4 TOMA DE TIERRA.</u>	<u>386,15</u>	<u>0,60</u>
<u>Capítulo 1.3.3.4.1 ELECTRODOS.</u>	<u>51,52</u>	<u>0,08</u>
<u>Capítulo 1.3.3.4.2 CONDUCTORES.</u>	<u>309,50</u>	<u>0,48</u>
<u>Capítulo 1.3.3.4.3 ACCESORIOS.</u>	<u>25,13</u>	<u>0,04</u>
<u>Capítulo 1.3.3.5 CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN.</u>	<u>118,65</u>	<u>0,19</u>

<u>Capítulo 1.3.3.5.1 CAJAS INTERRUPTOR CONTROL POTEN...</u>	<u>6,28</u>	<u>0,01</u>
<u>Capítulo 1.3.3.5.2 CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN.</u>	<u>26,47</u>	<u>0,04</u>
<u>Capítulo 1.3.3.5.3 INTERRUP. AUT. MAGNETO...</u>	<u>54,12</u>	<u>0,08</u>
<u>Capítulo 1.3.3.5.4 MINUTEROS.</u>	<u>31,78</u>	<u>0,05</u>
<u>Capítulo 1.3.3.6 INSTALACIÓN INTERIOR.</u>	<u>127,98</u>	<u>0,20</u>
<u>Capítulo 1.3.3.6.1 COND.COBRE AIS.VV-750V.UNIPOLAR.</u>	<u>127,98</u>	<u>0,20</u>
<u>Capítulo 1.3.3.7 MECANISMOS.</u>	<u>38,96</u>	<u>0,06</u>
<u>Capítulo 1.3.3.7.1 SERIE MEDIA.</u>	<u>38,96</u>	<u>0,06</u>
<u>Capítulo 1.3.4 ILUMINACIÓN.</u>	<u>745,78</u>	<u>1,17</u>
<u>Capítulo 1.3.4.1 ALUMBRADO EXTERIOR Y VIARIO.</u>	<u>441,34</u>	<u>0,69</u>
<u>Capítulo 1.3.4.1.1 PROYECT. FUN. ALUMI. ASIMÉT.IP65.</u>	<u>441,34</u>	<u>0,69</u>
<u>Capítulo 1.3.4.2 ALUMBRADO DE EMERGENCIA.</u>	<u>77,82</u>	<u>0,12</u>
<u>Capítulo 1.3.4.2.1 EMERGENCIA.</u>	<u>77,82</u>	<u>0,12</u>
<u>Capítulo 1.3.4.3 ILUMINACIÓN INDUSTRIAL.</u>	<u>226,62</u>	<u>0,35</u>
<u>Capítulo 1.3.4.3.1 PANTALLAS FLUORESCENTES.</u>	<u>226,62</u>	<u>0,35</u>
<u>Capítulo 1.3.5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.</u>	<u>230,30</u>	<u>0,36</u>
<u>Capítulo 1.3.6 VENTANAS PRACTICABLES.</u>	<u>567,52</u>	<u>0,89</u>
<u>Capítulo 1.3.7 VENTANAS CORRED. SERIE ALTA.</u>	<u>50,09</u>	<u>0,08</u>
<u>Capítulo 1.3.8 PUERTAS GARAJE (AL.LB).</u>	<u>2.006,48</u>	<u>3,14</u>
<u>Capítulo 1.3.9 MATERIALES PARA CUBIERTAS.</u>	<u>415,80</u>	<u>0,65</u>
<u>Capítulo 1.3.9.1 CHAPAS DE ACERO.</u>	<u>415,80</u>	<u>0,65</u>
<u>Capítulo 1.3.9.1.1 CHAPA GALVANIZADA.</u>	<u>415,80</u>	<u>0,65</u>
<u>Capítulo 1.4 PRECIOS DESCOMPUESTOS.</u>	<u>19,80</u>	<u>0,03</u>
<u>Capítulo 2 PLANTACION.</u>	<u>9.776,48</u>	<u>15,29</u>
<u>Capítulo 3 INSTALACIÓN DE RIEGO.</u>	<u>17.134,77</u>	<u>26,79</u>
<u>Capítulo 4 CABEZAL DE RIEGO.</u>	<u>13.917,76</u>	<u>21,76</u>
<u>Capítulo 5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</u>	<u>454,00</u>	<u>0,71</u>
<u>Presupuesto de ejecución material.</u>	<u>64.413,20</u>	

<u>13% de gastos generales.</u>	<u>8.373,72</u>
<u>6% de beneficio industrial.</u>	<u>3.864,79</u>
<u>Suma.</u>	<u>76.651,71</u>
<u>21% IVA.</u>	<u>16.096,86</u>
<u>Presupuesto de ejecución por contrata.</u>	<u>92.748,57</u>

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de NOVENTA Y DOS MIL SETECIENTOS CUARENTA Y OCHO CON CINCUENTA Y SIETE EUROS.



ANEJO I: JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA.



ÍNDICE

1. INTTRODUCCION	2
2. NORMAS URBANÍSTICAS	2
2.1. NORMAS DE SUELO NO URBANIZABLE	2
2.1.1. MEDIDAS DE PROTECCIÓN	2
2.1.2 CONSTRUCCIONES VINCULADAS A USOS PROPIOS	4
3. JUSTIFICACION	6



1. INTRODUCCION

La finca objeto del proyecto, está situada en el término municipal de Cartagena, Murcia. Superficie del terreno total 67.7044 ha, donde el terreno en el que vamos a realizar la explotación, está dividido en dos parcelas en las cuales sus dimensiones son, en la parcela nº 1 de 2.8127 ha y la parcela nº2 de 2.6998 ha, el suelo donde se realizara el proyecto se clasifica en suelo no urbanizable.

Especies que se cultivan en este terreno limón fino, limón Verna, lima acida bear.

2. NORMAS URBANÍSTICAS.

El proyecto se justifica según las Normas Urbanísticas Generales procedentes del Plan General De Ordenación, Cartagena.

2.1. NORMAS DE SUELO NO URBANIZABLE.

1. Este plan clasifica como suelo no urbanizable aquellas áreas del territorio que deben ser preservadas del proceso de desarrollo urbano.
2. Los propietarios de fincas comprendidas en suelo no urbanizable tendrán derecho a usar, disfrutar y disponer de sus propiedades conforme a la naturaleza rústica de las mismas, debiendo destinarla a fines agrícolas, forestales, ganaderos, cinegéticos, mineros u otros vinculados a la utilización racional de los recursos naturales, sin perjuicio de los usos permitidos por las presentes Normas u otra normativa aplicable.

En cualquiera de sus categorías, el suelo no urbanizable carece de aprovechamiento urbanístico.

3. Las determinaciones de este plan para el suelo no urbanizable, sin perjuicio de su inmediata aplicabilidad, podrán ser desarrolladas mediante planes especiales, conforme a las determinaciones de la legislación urbanística vigente.
4. Sobre el suelo no urbanizable podrán efectuarse obras de infraestructura así como obras no edificatorias adecuadas a los usos permitidos.
5. Constituyen este suelo:
 - El suelo no urbanizable inadecuado para el desarrollo.
 - El suelo no urbanizable protegido por el planeamiento.
 - El suelo no urbanizable de protección específica.

2.1.1. MEDIDAS DE PROTECCIÓN

1. Se evitará la formación de nuevos asentamientos de población, entendidos como aquellos asentamientos residenciales o de otro uso que sean susceptibles de generar demandas de infraestructuras o servicios colectivos impropios de esta naturaleza de suelo.

2. La detección de la realización de segregaciones, edificaciones, construcciones, apertura de nuevos caminos o vías, obras o instalaciones que por sí mismas o por su situación respecto de asentamientos existentes puedan conducir a la formación de un nuevo asentamiento de población obligará a la Administración a reaccionar para impedirlo con todos los medios legítimos a su alcance.

3. Se presume la posibilidad de formación de un nuevo asentamiento de población en los lugares en que se dé alguna de las siguientes circunstancias:

a. Que se produzca un incumplimiento de las condiciones de uso y edificación establecidas en esta normativa u otra aplicable en cada tipo de suelo no urbanizable.

b. Que se realicen reparaciones, mejoras o aperturas de caminos que no cuenten con la autorización municipal y/o no estén amparados por el planeamiento o proyecto de urbanización o que no estén integrados en proyectos de explotación u ordenación agrícola, ganadera, forestal o minera debidamente autorizados por los organismos competentes o bien que se realicen con el objetivo de dotar de accesos rodados a lugares en los que existan parcelaciones ilegales o una pluralidad de edificaciones que no sean propias del medio rural y/o no hayan sido autorizadas.

c. Que existan conducciones de agua potable, alcantarillado o electrificación con acometidas individuales por parcelas no previstas en el planeamiento o proyecto alguno aprobado.

d. Que exista publicidad referente a parcelación o venta de parcelas sin advertencia del procedimiento en el que legalmente se amparan cualquiera que sea el canal utilizado (carteles en vía pública, octavillas, anuncios en prensa, etc.)

e. Que existan parcelaciones que no cumplan con lo establecido en el planeamiento o la legislación vigente.

4. La Administración podrá denegar las autorizaciones de uso o construcción solicitadas cuando tenga sospechas fundadas de que están encaminadas a la formación de nuevos asentamientos de población.

1. Los usos permitidos en este suelo se clasifican en:

1. Usos propios de este suelo:

- El agrícola, forestal, ganadero, cinegético u otros vinculados al sector primario.
- Los turísticos aislados de naturaleza no urbana.
- Las dotaciones e infraestructuras que resulten inadecuados en el medio urbano.
- Cualesquiera otros vinculados a la utilización racional de los recursos naturales.

2. Usos autorizados en este suelo:

- Los que resulten de autorizaciones específicas por parte de la Administración Regional por su interés público.

3. Servicios públicos

2. Están prohibidas las actuaciones que comporten un riesgo previsible y significativo, directo o indirecto, de inundación, erosión o degradación del suelo.

3. La materialización de los usos permitidos deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Asegurar la preservación de la naturaleza de esta clase de suelo y la no inducción a la formación de nuevos asentamientos.
- Adoptar las medidas necesarias para corregir su incidencia urbanística, territorial y ambiental.
- Garantizar el mantenimiento de la calidad y funcionalidad de las infraestructuras y los servicios públicos correspondientes.
- Garantizar las condiciones ambientales y paisajísticas de los terrenos y su entorno inmediato.

4. Las construcciones permitidas se clasifican en:

- Construcciones vinculadas a los usos propios: Las que, siendo precisas para el desarrollo de la actividad asociada a los usos propios del suelo, no suponen la transformación de dicho destino ni de las características de la explotación.
- Construcciones vinculadas a los usos autorizados: Las contempladas en la autorización de uso específico por parte de la Administración Regional.
- Construcciones vinculadas a obras y servicios públicos.
- Construcciones existentes: Las obras necesarias para la conservación, rehabilitación o reforma de construcciones o instalaciones existentes.

5. Las edificaciones e instalaciones permitidas en estas Normas lo son en razón del fomento y protección de los usos permitidos en esta clase de suelo.

Su autorización precisa la previa justificación de la necesidad e idoneidad tanto de su implantación como de su dimensionado. Por tanto, su autorización o denegación tendrá carácter discrecional y se realizará mediante resolución motivada.

En todo caso, no cabe considerarlas como un derecho a la edificación por parte del propietario en el sentido urbanístico de este concepto.

Además, las edificaciones e instalaciones habrán de cumplir con los requisitos de la normativa sectorial que le sean de aplicación en razón de su destino.

Nuestro proyecto se encuentra en el apartado de construcciones vinculadas a usos propios.

2.1.2 CONSTRUCCIONES VINCULADAS A USOS PROPIOS

Se permiten las siguientes construcciones, cuando resulte justificado y con las condiciones que se señalan:

1. Pequeñas construcciones fijas, tales como casetas para establecimiento de instalaciones (captaciones de agua, riego por goteo, transformadores, generadores, energía solar, etc.) o para

aperos y maquinaria agrícola siempre que quede justificada la misma por su necesidad para una explotación agrícola, ganadera o forestal existente.

2. Construcciones que se destinen al primer almacenaje de productos obtenidos de la actividad agropecuaria o forestal.

Condiciones:

- Superficie mínima de la explotación: 20.000 m².
- Ocupación máxima de la edificación: 25%.
- Edificabilidad máxima: 0,05 m²/m² sobre parcela.
- Altura máxima de la edificación: 7,50 metros.
- Altura máxima en plantas: 2.
- Separación mínima a linderos: 10 metros.

3. Construcciones e instalaciones vinculadas a las explotaciones ganaderas.

Condiciones:

- Superficie mínima de la explotación: 5.000 m².
- Ocupación máxima de la edificación: 25%.
- Altura máxima de la edificación: 7,50 metros.
- Altura máxima en plantas: 2.
- Separación mínima a linderos: 10 metros.
- Los proyectos para su edificación contendrán las soluciones adoptadas para la absorción y reutilización de materias orgánicas. En ningún caso podrán ser vertidas a cauces ni caminos.
- Las instalaciones vinculadas a explotaciones ganaderas llevarán arbolado perimetral para reducir su impacto visual.

4. Invernaderos e instalaciones para la protección de cultivos.

5. Embalses y depósitos.

6. Construcciones menores relacionadas con las actividades cinegéticas o forestales.

7. Viviendas unifamiliares aisladas vinculadas a la actividad productiva de la explotación.

Condiciones:

- Número de viviendas por explotación: 1.
- Superficie mínima de la explotación: 20.000 m².

Para el ámbito del Mar Menor, en el polígono definido por la franja litoral situada entre Playa Honda y la urbanización Bahía Bella y entre el Mar Menor y la autovía de La Manga, y a partir de San Ginés de la Jara, entre el Mar Menor y la Colada de Cantarranas, la superficie mínima de la explotación será de 50.000 m².

- Superficie máxima construida por vivienda: 250 m².
- Ocupación máxima de la edificación: 10%.
- Altura máxima de la edificación: 7,50 metros.
- Altura máxima en plantas: 2.
- Separación mínima a linderos: 10 metros.

8. Rehabilitación de construcciones existentes para pequeños hoteles y alojamientos rurales previstos en la legislación turística en el medio rural.

Condiciones:

- Se permite un incremento de la superficie edificada de hasta un 25% de la existente.
- Superficie máxima construida por explotación: 500 m².
- Altura máxima en plantas: 2.

Las instalaciones que superen estas magnitudes no pueden ser contempladas como usos propios del suelo no urbanizable inadecuado y se canalizarán al procedimiento de autorización de usos.

9. Dotaciones públicas e infraestructuras inadecuados en el medio urbano.

Condiciones:

- Habrá de justificarse la inadecuación de su localización en suelos urbanizados.
- La edificación se ajustará a las necesidades funcionales del servicio que prestan, al paisaje y a las condiciones ambientales de la zona, debiendo solucionar los problemas de infraestructuras, accesos y aparcamientos que origine.

3. JUSTIFICACION.

Como en nuestro proyecto en sí, la única construcción que vamos a realizar se trata de la nave de 60 m² donde se va a encontrar el cabezal de riego, no vamos a tener ningún problema en poder construirla.

ANEJO II CLIMATOLOGIA.



ÍNDICE

1. Introducción:	2
2. Datos Termométricos:	2
2.1. Temperaturas medias:	2
2.2. Temperaturas máximas:	2
2.3. Temperaturas mínimas:	3
3. Pluviometría:	3
3.1. Precipitaciones medias:	3
3.2. Precipitación máxima:	3
3.3. Humedad relativa:	3
4. Velocidad del viento:	4
5. Evapotranspiración según FAO	4
6. Clasificación climática:	4
7. Conclusión:	6



1. Introducción:

Los datos sacados se han obtenido de la base de datos del Imida en particular de la estación:

Nombre - Paraje (Municipio)	UPCT-La Palma - La Palma (Cartagena)
Finca	Tomas Ferro
Coordenadas Geográficas	Lat:37° 41' 19,92" Lon:0° 57' 3,09"
Coordenadas UTM	X:680675 Y:4173267
Altitud	30 m.

Para poder realizar el estudio climático hemos recogido los datos de los últimos 10 años de la estación ya nombrada.

2. Datos Termométricos:

2.1. Temperaturas medias:

Los datos reflejados a continuación son la media de la Temperatura de estos últimos 10 años, dichos datos se han obtenido mediante la página SIAM.

AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
MEDIA(C°)	26,09	13,36	36,76	20,8	12,3	7,58	1,36	7,44	79,12	32,52	40,64	27,68

2.2 Temperaturas máximas:

Los datos reflejados a continuación son la media de Temperaturas máximas de estos últimos 10 años, dichos datos se han obtenido mediante la página SIAM.

AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
MEDIA(C°)	16,64	16,281	18,164	19,42	20,75	25,65	26,61	27,88	26,2	23,09	19,53	15,82

2.3. Temperaturas mínimas:

Los datos reflejados a continuación son la media de temperaturas mínimas de estos últimos 10 años, dichos datos se han obtenido mediante la página SIAM.

AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
MEDIA(C°)	6,54	7,5	9,03	12,76	13,72	18,79	23,1	23,73	19,88	14,74	8,93	7,25

3. Pluviometría:

3.1 Precipitaciones medias:

Los datos reflejados a continuación son la media de precipitaciones de estos últimos 10 años, dichos datos se han obtenido mediante la página SIAM.

AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
MEDIA(mm)		13,3	36,7						79,1	32,5	40,6	
)	26,09	6	6	20,8	12,3	7,58	1,36	7,44	2	2	4	27,68

3.2 Precipitación máxima:

Los datos reflejados a continuación son la media de precipitación máxima de estos últimos 10 años, dichos datos se han obtenido mediante la página SIAM.

AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
MEDIA(mm)	15,44	6,47	18,4	12,04	7,42	4,96	0,9	5,94	46,78	15,92	20,64	11,34

3.3.Humedad relativa:

Humedad relativa media:

Los datos reflejados a continuación son la media de la humedad relativa de estos últimos 10 años, dichos datos se han obtenido mediante la página SIAM.

AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
MEDIA(mm)	71,63	66,09	66,76	66,09	58,37	63,92	66,8	68,22	68,99	74,04	70,76	74,59

4. Velocidad del viento:

Velocidad media del viento:

Los datos reflejados a continuación son la media de la velocidad del viento de estos últimos 10 años, dichos datos se han obtenido mediante la página SIAM.

AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
MEDIA(m/s)	1,75	2,56	2,23	2,23	1,96	1,92	1,89	1,93	1,63	1,28	1,48	1,30

5. Evapotranspiración según FAO

Evapotranspiración según la FAO:

Los datos reflejados a continuación son la media de la Eto de estos últimos 10 años, dichos datos se han obtenido mediante la página SIAM.

AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
MEDIA(mm)	46,269	60,45	90,29	113,71	20,75	129,58	177,68	159,98	114,74	77,43	52,29	37,28

6. Clasificación climática:

Índice de pluviosidad Lang:

$$R=P/T$$

P = Precipitaciones anuales (mm)

T = Temperatura media anual (°C)

R	CLIMA
>160	Húmedo
160-100	Templado húmedo
100-60	Templado cálido
60-40	Semiárido
0-40	Estepario

ESTACION	MUNICIPIO	PARAJE	DIAS	FECHA	PREC (mm)	TMED (°C)	Indice de pluviosidad
CA12	Cartagena	La Palma	279	2007	277	18,69	14,82075976
CA12	Cartagena	La Palma	361	2008	446,2	17,51	25,48258138
CA12	Cartagena	La Palma	365	2009	687,6	17,71	38,8255223
CA12	Cartagena	La Palma	364	2010	355,8	16,87	21,09069354
CA12	Cartagena	La Palma	365	2011	208,44	17,23	12,09750435
CA12	Cartagena	La Palma	366	2012	233,4	16,74	13,94265233
CA12	Cartagena	La Palma	365	2013	221,2	17,71	12,49011858
CA12	Cartagena	La Palma	365	2014	207	18,39	11,25611746
CA12	Cartagena	La Palma	362	2015	186	18,28	10,1750547
CA12	Cartagena	La Palma	351	2016	179,3	18,56	9,660560345
							16,98415648

Clima Estepárido.

Índice de aridez de Martonne

$$I_a = P / (T + 10)$$

P = Precipitaciones anuales (mm)

T = Temperatura media anual (°C)

I _a	CLIMA
>60	Per-húmedo
60-30	Húmedo
30-20	Sub-húmedo
20-15	Semiárido (mediterráneo)
15-may	Árido (estepario)
5-0	Árido extremo (desierto)

ESTACION	MUNICIPIO	PARAJE	DIAS	FECHA	PREC (mm)	TMED (°C)	Indice de aridez
CA12	Cartagena	La Palma	279	2007	277	18,69	9,654932032
CA12	Cartagena	La Palma	361	2008	446,2	17,51	16,21955652
CA12	Cartagena	La Palma	365	2009	687,6	17,71	24,81414652
CA12	Cartagena	La Palma	364	2010	355,8	16,87	13,24153331
CA12	Cartagena	La Palma	365	2011	208,44	17,23	7,654792508
CA12	Cartagena	La Palma	366	2012	233,4	16,74	8,728496634
CA12	Cartagena	La Palma	365	2013	221,2	17,71	7,982677734
CA12	Cartagena	La Palma	365	2014	207	18,39	7,291299753
CA12	Cartagena	La Palma	362	2015	186	18,28	6,57708628
CA12	Cartagena	La Palma	351	2016	179,3	18,56	6,278011204
							10,84425325

Tipo de clima: Clima Árido

Índice de Dantin-Revenga

$$DR=100*T/P$$

P = Precipitaciones anuales (mm)

T = Temperatura media anual (°C)

DR	CLIMA
0-2	España húmeda
02-mar	España semiárida
03-jun	España árida
>6	España sub-desértica

ESTACION	MUNICIPIO	PARAJE	DIAS	FECHA	PREC (mm)	TMED (°C)	Indice de DR
CA12	Cartagena	La Palma	279	2007	277	18,69	6,747292419
CA12	Cartagena	La Palma	361	2008	446,2	17,51	3,924249216
CA12	Cartagena	La Palma	365	2009	687,6	17,71	2,575625364
CA12	Cartagena	La Palma	364	2010	355,8	16,87	4,741427768
CA12	Cartagena	La Palma	365	2011	208,44	17,23	8,266167722
CA12	Cartagena	La Palma	366	2012	233,4	16,74	7,172236504
CA12	Cartagena	La Palma	365	2013	221,2	17,71	8,006329114
CA12	Cartagena	La Palma	365	2014	207	18,39	8,884057971
CA12	Cartagena	La Palma	362	2015	186	18,28	9,827956989
CA12	Cartagena	La Palma	351	2016	179,3	18,56	10,35136642
							7,049670949

Tipo de clima: Clima sub-desértica.

7. Conclusión:

Observando los datos obtenidos, su clasificación climática mediante el Índice de Pluviosidad Lang que nos daba un clima Estepárido, el Índice de Aridez de Martonne que nos daba un clima Árido y el Índice de Dantin-Revenga que nos daba un clima Sub-desértico, podemos decir que es un clima apto para el cultivo.



ANEJO III: ANÁLISIS DE SUELO.



ÍNDICE

1. Resultados analíticos:	2
1.1 Propiedades físicas:	2
1.2 Propiedades Fisicoquímicas:	2
1.3 Propiedades químicas:	3
2. Interpretación de los resultados:	4
2.1 Textura:	4
2.2 Ph	4
2.3 Conductividad eléctrica	4
2.4 Materia orgánica	5
2.5 Nitrógeno total (%)	5
2.6 Carbonato cálcico total	5
2.7 Caliza activa	5
2.8 Fosforo asimilable	5
Toma de muestras:	6
Conclusión:	6



1. Resultados analíticos:

El análisis del suelo es un elemento indispensable para conocer las características, tanto físicas como químicas de éste, que afectan a la nutrición de la plantación. Las condiciones físicas del suelo, y especialmente la textura, nos informan de aspectos importantes relacionados con la movilidad del agua y la dinámica de los elementos fertilizantes. El análisis químico nos indica la riqueza en nutrientes del suelo y nos da una aproximación sobre aquellos elementos que se encuentran en forma asimilable por la planta. En su conjunto, el análisis del suelo también nos informa de aquellas características del mismo que son desfavorables o limitantes para el desarrollo del cultivo.

1.1 Propiedades físicas:

GRANULOMETRÍA(fracción <2mm)	Resultado	Textura (U.S.D.A)	Metodología
Arena (2-0.05mm)	56%	Franco arcilloso arenoso	Densímetro de Bouyoucos
Limo (0.05-0.002)	22%		Densímetro de Bouyoucos
Arcilla (<0.002mm)	22%		Densímetro de Bouyoucos
Densidad aparente	1.451 g/cc		Cálculo matemático.

1.2 Propiedades Fisicoquímicas:

Salinidad	Resultado	Nivel	Metodología
CE	0.253 mS/cm	Bajo	PTA-FQ/005, conductímetro.
Cl	0.286 meq/100g	bajo	PTA-FQ/005, c. iónica.
Yeso	0.0226 %	Muy bajo	PTA-FQ/005, c. iónica.
Na	1.30 meq/100g	Medio	PTA-FQ/009, BaCl ₂ -TEA, ICP-AES.

Reacción del suelo	Resultado	Nivel	Metodología.
PH	7.49 Ud. PH	Medio	PTA-FQ/004, PH-metro
Caliza total (CaCO ₃)	11.17 %	Medio	PTA-FQ/013, calcímetro Bernard
Caliza activa (CaCO ₃)	3.99%	Bajo	PTA-FQ/013, ext. Oxal. Amónico.

Materia orgánica	Resultado	Nivel	Metodología
Materia orgánica total	1.85 %	Bajo	PTA-FQ/014, ox. dicromato
Carbono orgánico total C	1.071%	Bajo	PTA-FQ/014, ox. dicromato
Relación C/N	6.8	bajo	Cálculo matemático.

1.3 Propiedades químicas:

Macronutrientes primarios	Resultado	Nivel	Metodología
Nitrógeno total	0.158 %	Medio	PTA-FQ/036, analizador
Nitrógeno nítrico	14.6 mg/kg	Bajo	PTA-FG/012, c. iónica
Fosforo (P)	70.9 mg/kg	Medio	PTA-FQ/015, Olsen, ICP-AES.
Potasio (K)	0.56 meq/100g	Bajo	PTA-FQ/009, BaCl ₂ -TEA, ICP-AES

Macronutrientes secundarios	Resultado	Nivel	Metodología
Calcio (Ca)	9.4 meq/100g	Medio	PTA-FQ/009, BaCl ₂ -TEA, ICP-AES
Magnesio (Mg)	3.17 meq/100g	Medio	PTA-FQ/009, BaCl ₂ -TEA, ICP-AES

Micronutrientes	Resultado	Nivel	Metodología
Hierro (Fe)	10.3 mg/kg	Alto	PTA-FQ/10, ext. DPTA, ICP-AES
Manganeso (Mn)	7.5 mg/kg	Alto	PTA-FQ/10, ext. DPTA, ICP-AES
Zinc (Zn)	34.4 mg/kg	Muy alto	PTA-FQ/10, ext. DPTA, ICP-AES
Cobre (Cu)	11.1 mg/kg	Muy alto	PTA-FQ/10, ext. DPTA, ICP-AES
Boro (B)	0.55 mg/kg	Bajo	PTA-FQ/10, ext. acupsa, ICP-AES

Estudio de los cationes asimilables			
Proporciones relativas	% cat. Asimilables	Nivel	Metodología
Proporción relativa de sodio (PSI)	9.0	Medio	Cálculo matemático
Proporción relativa de potasio	3.9	Medio	Cálculo matemático
Proporción relativa de calcio	65.2	Media	Cálculo matemático

Proporción relativa de magnesio	21.9	Media	Cálculo matemático
Interacciones	Resultados	Nivel	Metodología
Relación calcio/magnesio Ca/Mg	2.97	Bajo	Cálculo matemático
Relación potasio/magnesio (K/Mg)	0.177	bajo	Cálculo matemático

2. Interpretación de los resultados:

2.1 Textura:

El suelo consta de un porcentaje de granulometría de 56% de arena, 22% de limo y un 22% de arcilla, por lo que, se trata de un suelo con textura Franco arcilloso arenoso.

2.2 Ph

PH, es la medida de la acidez y alcalinidad del suelo. va de una escala de 0 a 14, donde 7 representa la neutralidad. Si el valor va disminuyendo a partir de 7 rumbo a 0, va aumentando la acidez. Si el valor va en aumento de 7 hacia 14 va aumentando la alcalinidad. El pH interviene en la solubilidad y el movimiento de los nutrientes.

Si el pH es menor a 5.5 se tendrán problemas de absorción de macronutrientes y si el pH es mayor a 7 se tendrán problemas de absorción de micronutrientes.

Podremos ver en la siguiente tabla el tipo de suelo que tendremos dependiendo del PH.

Menos de 5.0	Fuertemente ácido
5.1 – 5.5	Ácido
5.6 – 6.5	Ligeramente ácido
6.6 – 7.3	Neutro
7.4 – 8.4	Ligeramente Alcalino.
8.5 – 9.0	Alcalino
Más de 9.0	Fuertemente alcalino

Al tener un PH de 7.49 tenemos un suelo Ligeramente Alcalino

2.3 Conductividad eléctrica

Este valor nos indica el nivel de salinidad del suelo, mediante la concentración de iones solubles en el suelo.

Podremos ver en la siguiente tabla el tipo de suelo que tendremos dependiendo del Ce.

Conductividad eléctrica	Características
0-2 dS/m	No salino

2-4 dS/m	Muy ligeramente salino
4-8 dS/m	Ligeramente salino
8-16 dS/m	Moderadamente salino
>16 dS/m	Fuertemente salino

Como tenemos un Ce de 0.253 dS/m tenemos un suelo muy ligeramente salino

2.4 Materia orgánica

La materia orgánica (humus de lombriz o compost) incrementa la fertilidad de los suelos ya que incrementa la Capacidad de Intercambio Catiónico, mejora la estructura y provee un medio para el desarrollo de microorganismos. Este tipo de materia orgánica mejora las condiciones del suelo para un mejor crecimiento de raíces.

Bajo	Meno de 2%
Medio	2-4%
Alto	Más de 4%

Tenemos 1.85% por lo tanto tenemos niveles bajos.

2.5 Nitrógeno total (%)

El nitrógeno favorece el desarrollo del cultivo y estimula su crecimiento. Es fundamental para la formación de la clorofila y como componente de las proteínas.

- Las manifestaciones más características de la deficiencia de nitrógeno son:
- Reducción general del crecimiento
- Debilitamiento general del color verde
- Amarillea miento, que comienza en las hojas inferiores más viejas de la planta y, generalmente, avanza desde el ápice a la base.

Tenemos unos niveles de nitrógeno total medios por lo que no tendría que haber problemas.

2.6 Carbonato cálcico total

El carbonato cálcico es la principal fuente de calcio de los suelos, encontrándose en el suelo en estado de fragmentos de dimensiones variables.

Se descompone fácilmente bajo la acción de los ácidos y del CO₂ del suelo. La actividad de la caliza depende de su poder de descomposición, que está condicionado por la acidez del suelo, su porosidad y el grado de finura de las partículas. Tenemos una cantidad de caliza total del 11.17% por lo tanto tenemos unos niveles medios.

2.7 Caliza activa

Los carbonatos son perjudiciales, pues bloquean la absorción de micronutrientes, como tenemos unos niveles de caliza activa bajos no va a ocasionar problemas.

2.8 Fosforo asimilable.

El fósforo estimula el desarrollo del sistema radicular y es esencial para conseguir una abundante floración y un buen cuajado.- Al contrario del nitrógeno adelanta el ciclo del cultivo.

Tenemos unos niveles de fosforo medios.

Toma de muestras:

El análisis del suelo fue realizado por laboratorio, mediante la recogida de una toma de suelo de las parcelas donde vamos a realizar el proyecto, la recogida de la muestra se realizó el 22/11/2016, luego de la recogida de la muestra, se realizará el análisis solicitado por nosotros que en este caso es un análisis de suelo estándar que finalizaría ya con los resultados obtenidos el 01/12/2016.

Conclusión:

Al realizar el análisis de suelo y observar los resultados obtenidos, sabemos que estamos ante un suelo Franco Arcilloso Arenoso con bajos niveles de salinidad, con niveles bajos de materia orgánica, en cuanto a propiedades químicas podemos ver que tenemos altos contenidos de Fe, Mn, Zn, Cu, B.

Con los datos observados podemos decir que el suelo es apto para realizar el cultivo.

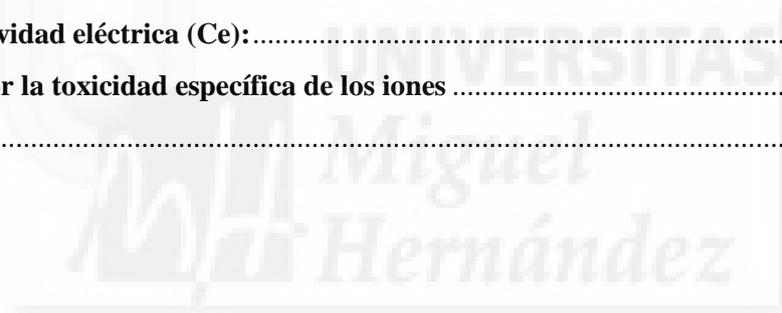


ANEJO IV: ANÁLISIS DEL AGUA



ÍNDICE

1. Introducción.....	2
2. Resultado del análisis.....	2
3. Toma de Muestras.....	3
4. Comprobación de Datos.....	3
4.1 Cationes.....	3
4.2 Aniones.....	4
4.3 Balance de iones.....	4
5. Interpretación del Análisis y Clasificación del Agua para Riego.....	5
5.1 pH.....	5
5.2 Contenido total de sales.....	5
5.3 Conductividad eléctrica (Ce):.....	6
5.4 Riesgo por la toxicidad específica de los iones.....	6
6. Conclusión.....	6



1. Introducción.

Se ha recogido una muestra de agua para realizar el análisis de agua procedente del lugar donde se va a utilizar dicha agua para la explotación agrícola, dicho lugar es un pozo situado entre las dos parcelas con capacidad para satisfacer las necesidades totales de riego.

2. Resultado del análisis.

Determinaciones	Resultado		Unidad		Nivel	Metodología
Ph	7,11		Ud. Ph		Tolerancia	PTA-FQ/004, pHmetro
Ce	1,85		mS/cm		Riesgo	PTA-FQ/005, conductímetro
Sales totales disueltas	1,07		g/l		Riesgo	Suma de iones.
Aniones (-)	g/l	mg/l	meq/l	mmol/l	Nivel	Metodología
Cloruro	0,338	338	9,5	9,5	Riesgo	PTA-FQ/006 cromatografía iónica
Sulfato	0,224	224	4,65	2,33	Tolerancia	PTA-FQ/006 cromatografía iónica
Hidroxilo	<0,0100	<10,0	<0,59	<0,59	Tolerancia	PTA-FQ/015, volumetría
Carbonato	<0,0100	<10,0	<0,333	<0,157	Tolerancia	PTA-FQ/015, volumetría
Bicarbonato	0,0534	53,4	0,87	0,87	Tolerancia	PTA-FQ/015, volumetría
Nitrato	0,133	133	2,14	2,14	Tolerancia	PTA-FQ/006 cromatografía iónica
Fosforo disuelto	<0,000500	<0,500	<0,0151	<0,0151	Tolerancia	PTA-FQ/001, ICF-AES
Fosforo disuelto	<0,001577	<1,27	<0,0161	<0,0161	Tolerancia	Calculo matemático
Cationes (+)	g/l	mg/l	meq/l	mmol/l	Nivel	Metodología
Calcio disuelto	0,0724	72,4	3,52	1,81	Tolerancia	PTA-FQ/001, ICP-AES
Magnesio disuelto	0,0384	38,4	3,16	1,58	Tolerancia	PTA-FQ/001, ICP-AES
Sodio disuelto	0,207	207	9	9	Tolerancia	PTA-FQ/001, ICP-AES
potasio disuelto	0,00508	5,08	0,156	0,156	Tolerancia	PTA-FQ/001, ICP-AES

Amonio	<0,00005 0	<0,0 50	<0,002 8	<0,002 8	Tolerancia	PTA-FQ/021, método fotométrico
Micronutrientes	mg/l		umol/l		Nivel	Metodología
Boro disuelto	0,35		32,4		Tolerancia	PTA-FQ/001, ICP-AES
Hierro disuelto	<0,0500		<0,90		Tolerancia	PTA-FQ/001, ICP-AES
Manganeso disuelto	<0,0100		<0,182		Tolerancia	PTA-FQ/001, ICP-AES
Cobre disuelto	<0,0100		<0,157		Tolerancia	PTA-FQ/001, ICP-AES
Zinc disuelto	0,0207		0,317		Tolerancia	PTA-FQ/001, ICP-AES

3. Toma de Muestras.

Recipiente: Ha de ser de vidrio o de plástico, y de medio litro de capacidad para poder realizar análisis completos.

Toma de muestras: Es importante que la muestra sea representativa y que pase el menor tiempo posible entre la toma y el análisis para evitar alteraciones en la composición.

Embalaje: Una vez que la muestra se encuentra en el recipiente y esté cerrado herméticamente, se recubrirán tapón y cuello con tela o papel fuerte-, y después se remitirán al laboratorio acompañada de una hoja descriptiva (Origen del agua, nombre del pozo o paraje, toponimia del lugar, etc...).

4. Comprobación de Datos

4.1 Cationes

Se entiende como tal el sumatorio de todos los iones con carga positiva que se determinan en un análisis de aguas.

Para obtener dicho sumatorio se tienen en consideración los siguientes cationes: Calcio [Ca²⁺], Magnesio [Mg²⁺], Sodio [Na⁺], Potasio [K⁺] y Amonio [NH₄⁺].

Cationes (+)	g/l	mg/l	meq/l	mmol/l	Nivel	Metodología
--------------	-----	------	-------	--------	-------	-------------

Calcio disuelto	0,0724	72,4	3,52	1,81	Tolerancia	PTA-FQ/001, ICP-AES
Magnesio disuelto	0,0384	38,4	3,16	1,58	Tolerancia	PTA-FQ/001, ICP-AES
Sodio disuelto	0,207	207	9	9	Tolerancia	PTA-FQ/001, ICP-AES
potasio disuelto	0,00508	5,08	0,156	0,156	Tolerancia	PTA-FQ/001, ICP-AES
Amonio	<0,000050	<0,050	0,0028	<0,0028	Tolerancia	PTA-FQ/021, método fotométrico

4.2 Aniones

De igual forma se establece para los iones con carga negativa. Siendo éstos: Cloruro [Cl⁻], Sulfato [SO₄⁻], Bicarbonato [CO₃H⁻], Carbonatos [CO₃²⁻], Nitrato [NO₃⁻], Nitrito [NO₂⁻] y Fosfato [PO₄³⁻],

Aniones (-)	g/l	mg/l	meq/l	mmol/l	Nivel	Metodología
Cloruro	0,338	338	9,5	9,5	Riesgo	PTA-FQ/006 cromatografía iónica
Sulfato	0,224	224	4,65	2,33	Tolerancia	PTA-FQ/006 cromatografía iónica
Hidroxilo	<0,0100	<10,0	0,59	<0,59	Tolerancia	PTA-FQ/015, volumetría
Carbonato	<0,0100	<10,0	0,333	<0,157	Tolerancia	PTA-FQ/015, volumetría
Bicarbonato	0,0534	53,4	0,87	0,87	Tolerancia	PTA-FQ/015, volumetría
Nitrato	0,133	133	2,14	2,14	Tolerancia	PTA-FQ/006 cromatografía iónica
Fosforo disuelto	<0,000500	<0,500	0,0151	<0,0151	Tolerancia	PTA-FQ/001, ICF-AES
Fosforo disuelto	<0,00157	<1,27	0,0161	<0,0161	Tolerancia	Calculo matemático

4.3 Balance de iones

La suma de los aniones ha de coincidir aproximadamente con la de los cationes, expresados ambos sumatorios en meq/l.

Suma de cationes= 15.84

Suma de aniones= 18.11

Se permite un error del 20 % por exceso o por defecto, considerándose en este caso el análisis como correcto.

5. Interpretación del Análisis y Clasificación del Agua para Riego

5.1 pH

El pH de un análisis tiene que estar entre un intervalo de 7 - 8. Con estos valores el agua analizada se considera "normal".

Tenemos un pH con valor de 7.11 por lo tanto la consideramos normal.

5.2 Contenido total de sales

El contenido total de sales está relacionado con la conductividad eléctrica de la muestra mediante la siguiente expresión:

$$S.T. = C.E. \times K$$

Siendo:

- S.T.: Concentración en sales totales.
- C.E.: Conductividad eléctrica de la muestra a 25° C.
- K.: Constante de proporcionalidad. Fijándosele a ésta un valor aproximado de 0,64 si la conductividad eléctrica se expresa en dS/m y el contenido en sales totales en ppm o lo que es igual, en mg. /l.

$$C_e=1.85$$

$$K=0.64$$

$$S.T=1.85*0.64=1.184 \text{ mg/l}$$

Tenemos una cantidad de sales totales de 1.184mg/l

5.3 Conductividad eléctrica (Ce):

CE (dS/m)	BAJO	MEDIO	ALTO
F.A.O.	$CE < 0.75$	$0.8 < CE < 3.0$	$CE > 3.0$

Tenemos una Ce de 1.87, por lo tanto podemos decir que tenemos una Ce media.

5.4 Riesgo por la toxicidad específica de los iones

Se evalúa por la presencia y concentración de iones fitotóxicos disueltos en el agua, y que una vez en el suelo representan un grave riesgo para la planta.

IONES (g/l)	BAJO	NORMAL	ALTO
Cloruro (Cl ⁻)	$Cl^- < 0.3$	$0.3 < Cl^- < 0.7$	$Cl^- > 0.7$
Sulfato (SO ₄)-2	$(SO_4)^{-2} < 1.0$	$1.0 < (SO_4)^{-2} < 1.5$	$(SO_4)^{-2} > 1.5$
Sodio (Na ⁺)	$Na^+ < 0.2$	$0.2 < Na^+ < 0.6$	$Na^+ > 0.6$

Cloruro = 0.338 g/l Tenemos unos niveles normales.

Sulfato = 0.224 g/l Tenemos unos niveles bajos.

Sodio = 0.207 g/l Tenemos unos niveles normales.

6. Conclusión.

Observando los datos obtenidos en el análisis de agua podemos ver que casi todos los parámetros se encuentran en niveles tolerables, en cuanto a riesgos, podemos encontrar un leve nivel de más de C.E. como también encontramos riesgos de cantidad de sales disueltas y cantidad de cloruro.

Analizando los resultados, podemos decir que el agua es apta para el cultivo.



ANEJO V: CARACTERÍSTICAS DEL CULTIVO.



ÍNDICE

1. Generalidades del cultivo.....	2
2. Encuadre taxonómico:	3
3. Elección del patrón.....	3
4. Elección de Variedades.	3
5. Plantación.....	4
6. Plagas y enfermedades:	4



1. Generalidades del cultivo

Los datos mostrados a continuación han sido recogidos del libro ``Producción de Agrios`` realizados por Manuel Amoros Castañer.

La lima es una planta originaria del sudeste asiático, en la región indo-Malaya. La planta fue introducida en Asia y Egipto por los mercaderes de Oriente próximo en el siglo X. Desde Arabia se extendió por África y llegó a Europa a través de las invasiones a España, en el siglo XIII. Cristóbal Colón llevó limas a América en su segundo viaje al continente.

La lima fue introducida al Caribe, México y las Antillas por los españoles, y se conoce por un informe de la época, que se cultivaba en Haití en el año 1520. La planta se naturalizó fácilmente en estas regiones, donde aún se sigue cultivando.

La lima llegó a Estados Unidos en el siglo XVI, cuando los conquistadores españoles la introdujeron en Florida.

Actualmente los principales productores de limas son Brasil, México, Caribe, India y Estados Unidos.

La variedad de lima en particular que vamos a utilizar es la Lima Bearss que en características generales podemos decir que el árbol es de tamaño medio a grande de vigor medio y no suele presentar espinas. Las hojas son de color verde intenso, de tamaño medio, limbo oval y con presencia de pequeñas alas. Las nuevas brotaciones son de color púrpura muy atenuado. Las flores son medianas con pétalos muy poco pigmentados de color púrpura y anteras blancas. Los frutos son de tamaño medio a pequeño de forma elipsoidal, base convexa y zona apical con presencia de un pequeño mamelón. La corteza es lisa, fina, de color amarillo en la madurez y fuertemente adherida a la pulpa, que es de color amarillo verdosa. El eje central es sólido. Los frutos no presentan semillas.

La lima es un cítrico del género Citrus que pertenecen a la familia de las Rutáceas

En cuanto a sus propiedades nutritivas, su componente mayoritario es el agua. Son las frutas de menor valor calórico, aunque hay que tener en cuenta que no se consumen como fruta fresca sino sólo su zumo. Destaca su contenido en vitamina C, ácido cítrico y sustancias de acción astringente. El mineral más abundante es el potasio. La vitamina C interviene en la formación de colágeno, huesos y dientes, glóbulos rojos y favorece la absorción del hierro de los alimentos y la resistencia a las infecciones. El ácido cítrico posee una acción desinfectante y potencia la acción de la vitamina C.

Debido a sus propiedades nutritivas y al aporte de sustancias de acción antioxidante, su consumo es muy recomendable para los niños, los jóvenes, los adultos, los deportistas, las mujeres embarazadas o madres lactantes y las personas mayores. La riqueza en vitamina C y ácido cítrico del limón y la lima ayuda a prevenir enfermedades infecciosas, estimulando el sistema inmunitario y creando defensas contra virus y bacterias. Por ello, se recomienda su consumo especialmente a quienes tienen un mayor riesgo de sufrir carencias de dicha vitamina. Algunas de estas situaciones son: periodos de crecimiento, embarazo y lactancia materna. Así mismo, el tabaco, el abuso del alcohol, el empleo de ciertos medicamentos, el estrés, defensas disminuidas, la actividad física intensa, el cáncer, el Sida y las pérdidas digestivas originadas por enfermedades inflamatorias crónicas disminuyen el aprovechamiento y producen mala absorción de nutrientes.

La vitamina C, como antioxidante, contribuye a reducir el riesgo de múltiples enfermedades, entre ellas, las cardiovasculares, las degenerativas e incluso el cáncer. Además, debido a que la vitamina C aumenta la absorción del hierro de los alimentos, se aconseja en caso de anemia ferropénica,

acompañando a los alimentos ricos en hierro o a los suplementos de este mineral ya que esto acelera la recuperación.

El ácido cítrico tiene propiedades antisépticas y alcalinizadoras de la orina, por lo que tomar el jugo de limón o lima diluidos beneficia a quienes tienen cálculos o litiasis renal (sobre todo por sales de ácido úrico), hiperuricemia o gota, ya que facilita la eliminación de ácido úrico por la orina.

2. Encuadre taxonómico:

Clase: *Dicotiledóneas*

Sub-clase: *Arquiclamídeas*

Orden: *Geraniales*

Sub-orden: *Geraniineas*

Familia: *Rutaceae*

Sub-familia: *Aurantioideas*

Género: *Citrus*

Especie: *Latifolia*

Nombre Científico: *Citrus latifolia Tan.*



3. Elección del patrón.

Para la plantación de las limas utilizaremos un Patrón de Citrus Macrophylla ya que es un excelente patrón para variedades de limonero y limas, permitiendo una precoz entrada en producción, alta productividad y buen calibre y en cuanto a su exigencia en suelos, es un patrón rústico que ofrece muy buena resistencia a la salinidad y a la caliza.

También presenta resistencia a Tristeza cuando se injerta con limoneros y limas, pero no con mandarinos o naranjos.

Pero es sensible a nematodos y a Xyloporosis. Por el contrario es tolerante a Exocortis y presenta buena resistencia a Phytophthora.

4. Elección de Variedades.

La variedad que vamos a escoger como ya hemos dicho antes se trata de la variedad de lima Bears, se trata de una lima ácida de variedad triploide de lima originada de manera espontánea en Tahití. El vigor del árbol es medio, con abundantes espinas pequeñas. La variedad es reflorescente y no posee polen viable.

El fruto es de tamaño grande para ser lima. Forma oval, oblonga o casi elíptica. Cuello muy pequeño en la base y mamelón apical pequeño. Zumo muy ácido con sabor y aroma característicos de las limas. Corteza fina. Sin semillas.

De rápida entrada en producción y recolección muy precoz, en primera temporada. Algo más sensible al frío que los limoneros.

5. Plantación.

El marco de plantación que hemos elegido es de 6 metros entre líneas y 4 metros de separación de pies ya que este marco nos interesa para la mecanización del cultivo, con mecanización de cultivo nos referimos al empleo posterior de turbo-nebulizadores en tratamientos contra plagas, correcciones de carencias, etc., poda más o menos mecanizada así como su recolección y transporte.

6. Plagas y enfermedades:

Las plagas y enfermedades más importantes que pueden afectar a la lima son:

La Antracnosis:

La antracnosis o mancha foliar que se caracteriza por la presencia de manchas de diferentes colores que pueden afectar a las hojas, los frutos, los vástagos o las yemas. Estas manchas generalmente van creciendo y producen la defoliación de las ramas, y la muerte o la sequía de los frutos afectados. Otras veces la parte manchada se desprende de la hoja y deja agujeros o pedazos vacíos en la misma.

Estas anomalías son causadas por hongos de diferentes especies (*colletotrichum*, *Discula*, *Venturia*, *Gnomonia*, *Septoria*, *Marssonina*, *Phyllosticta*, *Physalospora*, etc.) puede afectar tanto a árboles forestales, como a árboles frutales, pastos, verduras u hortalizas.

La mejor forma de prevenir el ataque de estos hongos es realizar una buena limpieza de todo el material del suelo donde suelen permanecer las esporas hasta que se activan al llegar la primavera. La lluvia y el viento suelen ser los principales factores de dispersión.

La mosca blanca (*Aleyrodidae*)

Es otra de las plagas que pueden llegar a afectarles. El adulto es una mosca de 2-4 mm de envergadura, con cuatro alas recubiertas de un polvillo blanco. Los huevos son de color amarillo claro al principio y luego evolucionan a un color más oscuro según van madurando, hasta llegar a un color castaño oscuro más negro, momento en que hacen eclosión y aparecen las larvas. Las larvas son ovaladas y aplanadas, de color verde pálido al principio, que evolucionan a amarillo en su último estadio de desarrollo. La plaga se localiza sobre las hojas del cultivo. Las hembras adultas colocan los

huevos en el envés de las hojas tiernas, formando semicírculos sobre una fina capa cerosa, que evolucionan dando lugar a larvas que pasan por cuatro estadios, siendo móviles durante el primero. Enseguida se fijan en un lugar del envés y clavan su pico para alimentarse durante toda su vida, perdiendo las patas. A continuación, comienzan a emitir secreciones cerosas en forma de filamentos alrededor de su cuerpo, así como secreción de melaza. Estos procesos aumentan con la evolución de los distintos estadios larvarios, alcanzando su máxima expresión en el último de ellos, tras los cual, emergerán los nuevos adultos.

La acción del insecto sobre el árbol se manifiesta por un decaimiento general en caso de fuertes ataques, debido a la succión de savia por parte del insecto. Se produce una reducción de la función de fotosíntesis, debido a la presencia de melaza en las hojas y al desarrollo sobre ella de ciertos hongos (negrilla o fumagina). Los frutos pueden ser cubiertos también por la melaza y los hongos, dificultando su procesado previo a la comercialización.

El periodo crítico de cultivo a final de primavera y principios de verano, debido a que en ese periodo, la plaga presenta una mayor agresividad, coincidiendo con una brotación importante del cultivo, lo que permite una gran rapidez de multiplicación y por tanto, una acción más lenta de los procesos de parasitismo. En otoño, la plaga presenta una actividad menor o más lenta y la acción de los parásitos es más rápida y eficiente.

Pulgones (*Aphididae*)

Son pequeños insectos alados, chupadores, que se localizan preferentemente en los brotes tiernos, formando colonias muy abundantes. Según la especie y el estado evolutivo, pueden presentar diferentes colores (negro, verde, marrón,...). Es frecuente encontrar distintos estados evolutivos en la colonia (adultos alados, adultos ápteros, larvas de diferentes edades).

Los pulgones clavan su pico en los tejidos y se alimentan de los jugos celulares, produciéndose como consecuencia de ello, alteraciones en el crecimiento de las ramas, deformaciones en las hojas y en algunos casos, defoliaciones de los brotes atacados. Algunas especies (*Toxoptera* = especie no presente en Murcia) también pueden formar colonias sobre los elementos florales, atacándolos y produciendo daños similares a los que se indican para los brotes. Por lo general, los ataques de pulgón son relativamente tolerados por los árboles, aunque en algunas variedades de mandarina de porte reducido, los daños pueden mostrar más severidad y peores consecuencias. Algunas especies pueden ser vectores del virus de la Tristeza, siendo este el principal daño que pueden producir en los huertos.

El periodo crítico para el cultivo es en primavera-verano para la mayoría de las variedades, coincidiendo con la entrada en brotación de los árboles. Eventualmente otoño para ciertas variedades y determinados tipos de cultivos y zonas, que muestran brotaciones en esa época.

Mayor peligro en cultivos jóvenes y ciertas variedades de clementina, que por su bajo porte, y por la ubicación de los futuros frutos en los brotes del año, pueden verse seriamente afectadas por la plaga. En cualquier época en que los pulgones colonicen el árbol, existe el riesgo de la transmisión del virus de la Tristeza.

Piojo rojo de California (*Aonidiella aurantii*)

Es una especie biparental y vivípara. Los machos mudan cuatro veces mientras que las hembras tan sólo dos veces. Las hembras fecundadas producen entre 100 y 150 ninfas móviles que se

fijan en hojas, ramas y frutos donde se desarrollan hasta alcanzar el estado adulto. Los machos son alados y viven alrededor de 6 horas. El número de generaciones por año varía entre tres y cuatro siendo éste último caso propio de otoños muy cálidos. La primera generación se produce entre mayo y junio, la segunda a finales de julio y la tercera en septiembre.

Las ninfas móviles, una vez fijadas al sustrato, desarrollan una cubierta cérea blanca sobre su cuerpo. En el estado ninfa el cuerpo presenta bordes redondeados debajo de la cubierta, el escudo está separado del cuerpo y éste tiene color amarillo. En el estado de muda el cuerpo tiene color naranja y no se puede separar del escudo. La hembra tiene un escudo circular mientras que el del macho es alargado. Los machos adultos son alados.

Los daños y síntomas pueden ser La presencia de escudos en el fruto ocasiona pérdidas por destrío aunque no altere las cualidades organolépticas del mismo. El piojo rojo de California se localiza en ramas, hojas y frutos y la succión de la savia puede producir debilitamiento del árbol.



ANEJO VI: DISEÑO AGRONÓMICO



ÍNDICE

1. Introducción.....	2
2. Calculo de las necesidades de agua totales:	2
2.1 Calculo de la evapotranspiración del cultivo, ETc:	3
2.2 Corrección de la ETc:	4
2.2.1 Coeficiente de localización, kl:	4
2.2.2. Coeficiente de variación climática, Kv:	5
2.2.3. Coeficiente de advección Ka:	5
2.2.4. Incremento de NRn por la calidad de agua	5
2.2.5 Incremento de NRn por percolación profunda.....	6
3. Numero de emisores por planta:	7
4. Separación entre emisores:	8
5. Disposición de emisores laterales:	8
6. Dosis, frecuencia y tiempo de riego.....	8
7. Caudal requerido y necesario:.....	10
8. Conclusión:.....	12

1. Introducción.

El diseño agronómico representa la primera fase del procedimiento de diseño de cualquier tipo de riego, con el que se determina la cantidad de agua que ha de transportar la instalación, correspondiente a las necesidades brutas de riego en las épocas de máxima necesidad. Es una parte importante en un proyecto de riego ya que si se cometen errores en los cálculos del diseño agronómico repercutirán posteriormente en el diseño hidráulico.

Datos de inicio:

Superficie total:

La superficie total tiene un tamaño de 5.5 ha

- Parcela nº1= 2.8127 ha
- parcela nº2 = 2.6998 ha

Superficie cultivable:

- Parcela nº1= 2.49 ha
- Parcela nº2= 2.58 ha

Agua de riego:

- $C_e = 1.85 \text{ ms/cm}$

Marco de plantación: **6x4**

CU: 0.95

2. Calculo de las necesidades de agua totales:

$$NT = \frac{Nn}{(1-LR)XCU} \quad \text{Ó} \quad NT = \frac{Nn}{EaXCU}$$

Necesidades netas (Nn):

- $Nn = ETc - Pe - G_w - Aw$.
 - ETc = Evapotranspiración del cultivo (mm/día)
 - Pe = precipitación efectiva (mm)
 - G_w =Aporte hídrico capilar (mm/día)
 - Aw = Variación de la humedad del suelo. (mm/día)

(En las zonas climatológicas árida o semiárida a la cual pertenece la localización del presente proyecto, las ganancias debido a la precipitación efectiva (Pe) son despreciables y el ascenso capilar (G_w) y variaciones de almacenamiento (Aw) no suelen representar un aporte significativo. Por lo que nos quedara:

$Nn = ETc$.

La evapotranspiración en riego localizado se determina de la siguiente forma:

- $Nn = Eto \times kc \times kl \times kv \times ka$.
 - o Kc =coeficiente del cultivo.
 - o Kl = coeficiente de localización.
 - o Kv = coeficiente de variación climática.
 - o Ka = coeficiente de advección.

Los valores de ETo han sido sacados del Imida.

2.1 Calculo de la evapotranspiración del cultivo, ETC:

Kc x ETo

Kc:

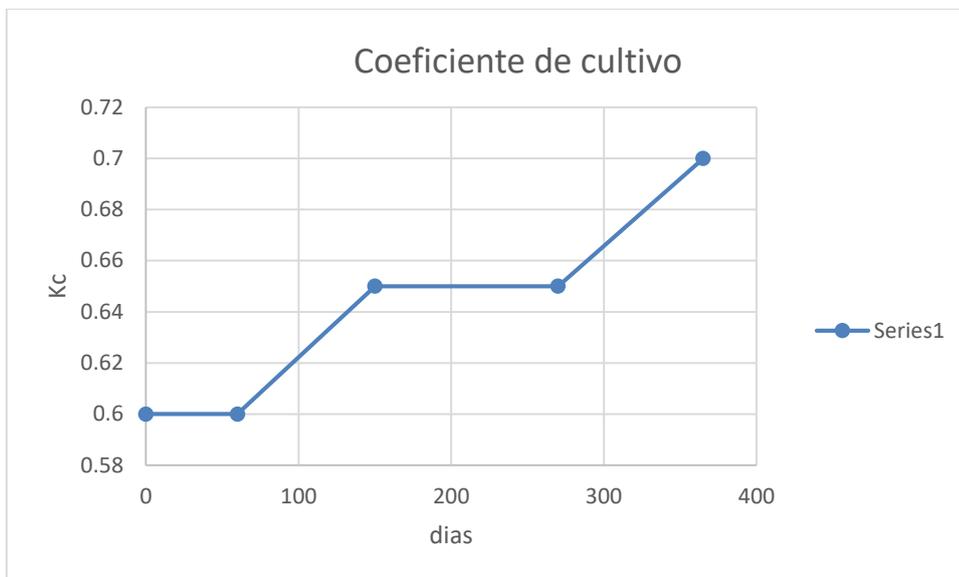
Para la determinación del coeficiente de cultivo, se ha recurrido a los datos por la FAO siendo el dato para cítricos: $Kc = 0.6$

Elijo el valor de $Kc2$ (máximo) y $Kc3$ (final) correspondientes a un cultivo de cítrico de la tabla estipulada según Doorenbos y Pruitt (1.977) y Allen et al. (1998).

$kc2=$	0,65
$kc3=$	0,7

Representación gráfica de los coeficientes de cultivo (Kc) para un cultivo de lima.

	etapas	kc
kc1	0	0.6
kc1	60	0.6
kc2	150	0,65
kc2	270	0,65
kc3	365	0,7



Meses	Kc	Eto	Etc
Ene	0,6	1,54	0,92
Feb.	0,6	2,46	1,47
Mar.	0,69	3,21	2,22
Abr.	0,67	3,79	2,55
May.	0,65	4,77	3,13
Jun.	0,65	5,871	3,81
Jul.	0,65	5,96	3,87
Ago.	0,65	5,37	3,49
Sep.	0,65	4,16	2,70
Oct.	0,66	2,43	1,60
Nov.	0,67	1,71	1,16
Dic.	0,69	0,53	0,36

2.2 Corrección de la ETc:

Calculo de las necesidades netas de riego, Nn.

2.2.1 Coeficiente de localización, kl:

- Fracción de área sombreada por el cultivo (A):
 - A= (área sombreada por la planta/marco de plantación=

$$A = \frac{\pi \times D^2}{4(a \times b)}$$

- Área sombreada por la planta = $\frac{(\pi \times 4^2)}{4} = 12.56$

- Diámetro de la copa = 4

- $A = \frac{12.56}{6 \times 4} = 0.523$

- **A=0.523**

- Aljibury = $Kl = 1.34 \times A = 1.34 \times 0.523 = 0.70$

- Decroix = $kl = 0.1 + A = 0.1 + 0.523 = 0.623$

- Hoare = $kl = A + 0.5 \times (1 - A) = 0.523 + 0.5 \times (1 - 0.523) = 0.7615$

- Keller = $Kl = A + 0.15 \times (1 - A) = 0.523 + 0.15 \times (1 - 0.523) = 0.5945$

- Se desechan los valores extremos y se adopta como valor la medida de los otros dos.

- **Aljibury = $Kl = 1.34 \times A = 1.34 \times 0.523 = 0.70$**

- **Decroix = $kl = 0.1 + A = 0.1 + 0.523 = 0.623$**

MEDIA=0.6615

2.2.2. Coeficiente de variación climática, Kv:

Como es riego localizado puede añadirse el agua necesaria, hay que prever la capacidad del sistema y por tanto es necesario mayorar las necesidades de agua con un coeficiente Kv. (*1.15)

2.2.3. Coeficiente de advección Ka:

Ka depende del tamaño del campo de cultivo en donde se encuentre la plantación:

Ka= 0.9

2.2.4. Incremento de NRn por la calidad de agua

- Fracción de lavado (LR) = $\frac{Ce}{2 \times Ce \text{ máx}} = 0,115625$

Ce (riego)= 1,85ds/m

Ce máx= 8ds/m

Y las necesidades de agua para riego (V) son:

$$V = \frac{NRn}{1-LR}$$

2.2.5 Incremento de NRn por percolación profunda.

- Eficiencia de aplicación (Ea) = 0,95

$$- V = \frac{NRn}{Ea}$$

Con los datos ya obtenidos se calculara la Nn:

$$Nn = ETC \times k_l \times k_v \times k_a = (\text{mm/día})$$

MES	Etc x kv	Etc x Kl=NRn	Etc x Ka	NRn(calidad de agua) mm/día	NRn (percolación profunda)
Ene	1,063	0,703	0,633	0,716	0,741
Feb	1,699	1,124	1,011	1,144	1,065
Mar	2,558	1,692	1,523	1,722	1,603
Abr	2,940	1,945	1,750	1,979	1,843
May	3,607	2,386	2,147	2,428	2,260
Jun	4,389	2,903	2,613	2,954	2,750
Jul	4,456	2,948	2,653	3,000	2,792
Ago	4,019	2,659	2,393	2,705	2,519
Sep	3,113	2,059	1,853	2,096	1,951
Oct	1,851	1,224	1,102	1,246	1,160
Nov	1,336	0,884	0,796	0,900	0,838
Dic	0,425	0,281	0,253	0,286	0,266

Obteniendo unas Necesidades totales de:

MES	Ntotales mm/día (NRn/CU)
Ene	0,75
Feb	1,20
Mar	1,81
Abr	2,08
May	2,55
Jun	3,10
Jul	3,15
Ago	2,84
Sep	2,20
Oct	1,31
Nov	0,94
Dic	0,30
TOTAL	22,2899334

A disposición del cultivo debe ponerse el mayor valor, es decir: $V= 2.99 \text{ MM/DIA.}$

Tenemos un CU de 0,95 por lo que las necesidades de riego totales serán:

$$NR = \frac{V}{CU} = 3.15 \text{ mm/día}$$

Que serán: $3.15 \times 4 \times 6 = 75.53 \text{ Litros/planta. Día}$

3. Numero de emisores por planta:

Usaremos emisores de 4 l/h de caudal

- Área mojada por un emisor A_e :

○ $A_e = \frac{\pi \times D_m^2}{4}$

○ Diámetro mojado (Dm):

▪ En función del tipo de suelo y el caudal arrojado por el emisor pueden usarse las siguientes fórmulas para el cálculo del diámetro mojado, según Keller (1984):

▪ Textura fina: $Dm = 1.2 + 0.1 \times q$ (suelo arcilloso)

▪ Textura media: $Dm = 0.7 + 0.11 \times q$ (suelo franco)

▪ Textura gruesa: $Dm = 0.3 + 0.12 \times q$ (suelo arenoso)

▪ q = caudal del emisor (l/h)

- como nuestro suelo es franco sería:

▪ $DM = 0.7 + 0.11 \times 4 = 1.14$

- Por lo tanto:

○ $A_e = \frac{\pi \times D_m^2}{4} = 1.020$

- Porcentaje de suelo mojado, P:

En general para arbolado medio se recomienda un porcentaje del 33% al 55% para clima árido. En nuestro caso escogeremos $P=45\%$

- Numero de emisores:

○ $E > \frac{P}{100} \times \frac{a \times b}{A_e} \times 100$

○ $E = 0.45 \times \frac{12.56}{1.020} = 5.54 = 6 \text{ emisores}$

4. Separación entre emisores:

Se debe procurar que el porcentaje de solape (a) de los bulbos sea como mínimo un 15% y como máximo un 50% en cultivos leñosos. Luego la separación entre emisores Se expresa mediante la siguiente formula:

$$Se=r \times \frac{2-a}{100}$$

R=radio del bulbo húmedo (r=0.57 m)

a= porcentaje de solape en %

Separación máxima entre emisores, a=15%

$$1. Se=0.57 \times \frac{2-15}{100}=1.054$$

Separación mínima entre emisores, a=50%

$$2. Se=0.57 \times \frac{2-50}{100}=0.855$$

Al hacer una media de las dos separaciones entre emisores despejamos el solape (a) en la fórmula de separación de emisores.

$$3. Media = \frac{1.054+0.855}{2}=0.9545. = \underline{1}$$

$$4. 0.9545=0.57 \times \frac{2-a}{100}=32.54\%$$

5. Disposición de emisores laterales:

Se dispondrá una distribución de doble lateral por fila con 3 goteros en cada lado con una separación de 1 entre los emisores y 0.5 metros entre los extremos y una distancia de separación de 0.5 m al tronco.

6. Dosis, frecuencia y tiempo de riego.

Se trata de definir el volumen de agua por planta y el intervalo entre dos riegos. Para calcular la dosis de riego emplearemos la siguiente formula:

$$D=Nt \times I$$

D= dosis de riego (l/árbol)

Nt= necesidades totales (l/árbol x día)

I= intervalo entre riegos (días)

Para conseguir una alta eficiencia de riego se debe aportar el agua en riegos cortos y muy frecuentes. El riego debe ser más frecuente cuanto menos sea la capacidad del suelo para retener agua.

Estableceremos una frecuencia de riego para todo el año de un riego al día. Por lo tanto el intervalo de riego para todos los meses va a ser $I=1$. Teniendo en cuenta que nuestro marco de plantación es de 6×4 las dosis de riego serán las siguientes:

$$D = 3.15 \text{ mm/día} \times 6 \times 4 \text{ m}^2 \times 1 \text{ día} = 75.53 \text{ l/árbol.}$$

Tabla de necesidades totales por árbol al día.

Meses	Nt (l/árbol*día)	Tiempo de riego (horas)
Ene	18,08	0,75
Feb.	28,89	1,20
Mar.	43,50	1,81
Abr.	50,00	2,08
May.	61,33	2,559
Jun.	74,63	3,10
Jul.	75,77	3,15
Ago.	68,34	2,84
Sep.	52,94	2,20
Oct.	31,47	1,31
Nov.	22,72	0,94
Dic.	7,22	0,301
TOTAL	534,95	22,28

El tiempo de riego vendrá dado por la siguiente expresión:

$$T = \frac{D}{n_e \times q}$$

T=tiempo de riego (h)

D=dosis de riego (l/árbol)

N_e =número de emisores por planta (6)

q = caudal de los emisores (l/h)

$$T = \frac{92.16}{6 \times 4} = 3 \text{ horas } 50 \text{ min}$$

Tabla tiempo de riego:

Meses	Nt (l/árbol*día)	Tiempo de riego (horas)
Ene	18,08	0,75
Feb.	28,89	1,20
Mar.	43,50	1,81
Abr.	50,00	2,08
May.	61,33	2,559
Jun.	74,63	3,10
Jul.	75,77	3,15
Ago.	68,34	2,84
Sep.	52,94	2,20
Oct.	31,47	1,31
Nov.	22,72	0,94
Dic.	7,22	0,301
TOTAL	534,95	22,28

7. Caudal requerido y necesario:

El número de sectores de riego que vamos a dividir la explotación agrícola será de 2 sectores, un por parcela.

El Caudal requerido lo calcularemos mediante:

$$Q_r = \frac{Q_p * S}{a \times b \times n^{\circ} \text{ de sectores}}$$

Qp: Caudal necesario para cada árbol: **24 l/h árbol**

$$\frac{75.77}{3.157} = 24 \text{ l/h árbol.}$$

S: Superficie a regar: sector más grande: **2.58 ha**

a x b: Marco de plantación: **6 x 4 m²**

n° de sectores: 2

$$Qr = 23.98 \times \frac{2.58}{6 \times 4} \times 2 = 51\ 600 \text{ L/h}$$

El caudal disponible del cabezal (Qd) será igual a la relación de caudal necesario y numero de sectores:

$$Qd \text{ (l/h)} = \frac{51600}{2} = 25800 \text{ l/h debe haber en el cabezal}$$

Finalmente calculamos el caudal en m3 en cada sector por hectárea y año mediante:

$$\frac{Qd \text{ (l/h)} \times tr \text{ (h)} \times 31 \text{ (día/mes)}}{1000 \text{ (l/m}^3\text{)} \times S \text{ (ha)}}$$

Parcela n° 1

Meses	Qr l/h	Qd l/h	Qd m3/ha año
Ene	49800	24900	233,61
Feb.	49800	24900	373,18
Mar.	49800	24900	561,89
Abr.	49800	24900	645,87
May.	49800	24900	792,29
Jun.	49800	24900	964,04
Jul.	49800	24900	978,81
Ago.	49800	24900	882,83
Sep.	49800	24900	683,87
Oct.	49800	24900	406,55
Nov.	49800	24900	293,58
Dic.	49800	24900	93,300
TOTAL	597600	298800	6909,87

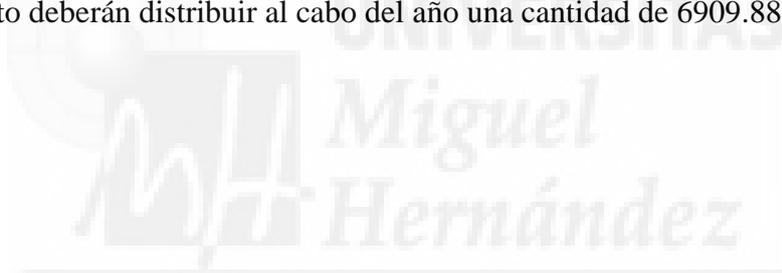
Parcela n°2

Meses	Qr l/h	Qd l/h	Qd m3/ha año
Ene	51600	25800	233,61
Feb.	51600	25800	373,18
Mar.	51600	25800	561,89

Abr.	51600	25800	645,87
May.	51600	25800	792,29
Jun.	51600	25800	964,04
Jul.	51600	25800	978,81
Ago.	51600	25800	882,83
Sep.	51600	25800	683,87
Oct.	51600	25800	406,55
Nov.	51600	25800	293,58
Dic.	51600	25800	93,300
TOTAL	619200	309600	6909,87

8. Conclusión:

Con el diseño agronómico ya realizado hemos obtenido el resultado de que Se dispondrá una distribución de doble lateral por fila con 3 goteros en cada lado con una separación de 1 entre los emisores y 0.5 metros entre los extremos y una distancia de separación de 0.5 m al tronco, dichos goteros en conjunto deberán distribuir al cabo del año una cantidad de 6909.88 m³ por hectárea.



ANEJO VII: DISEÑO HIDRAULICO.



ÍNDICE

1. Introducción:.....	2
2. Diseño de las subunidades de riego:.....	2
2.1. Máxima variación de caudales admisible en la subunidad.....	2
2.3. Distribución de presiones:	3
3. Dimensionado de los laterales y terciarias de riego:.....	3
3.1. Procedimiento del cálculo:.....	3
3.2. Cálculos obtenidos de las subunidades de los laterales:.....	7
4. Cálculo de las terciarias:.....	12
4.1. Procedimiento del cálculo:.....	12
4.2. Resultados:	15
5. Diseño y cálculo de la red de transporte.....	15
5.1. Procedimiento del cálculo:.....	15
6. Cálculo de tubería de aspiración para el cabezal:	16
7. Conclusión:.....	17

1. Introducción:

Con el diseño hidráulico se determinan los componentes, dimensiones de la red y funcionamiento de la instalación de riego, de tal manera que se puedan aplicar las necesidades de agua al cultivo en el tiempo que se haya establecido, teniendo en cuenta el diseño agronómico previamente realizado.

Utilizaremos para el diseño hidráulico tuberías de PE para las tuberías laterales, terciarias y la primaria.

2. Diseño de las subunidades de riego:

- Características del emisor seleccionado:
 - Gotero pinchado autocompensante.
 - Caudal nominal, $q_e=4\text{l/h}$.
 - Coeficiente del emisor, $k=4$
 - Exponente de descarga, $x=0$
 - Coeficiente de variación, $CV=3\%$
 - Presión nominal: $H=10\text{ M.C.A}$
 - Diámetro mínimo de paso, $D_e=$
 - Ecuación característica del emisor:
 - $q_e = k \times H^x=4$

2.1. Máxima variación de caudales admisible en la subunidad.

Para el diseño de tuberías laterales y terciarias es necesario conocer la tolerancia de caudales máxima admisible en la subunidad.

A nivel práctico se obtienen resultados bastantes satisfactorios aceptando que la máxima variación relativa de caudales en la subunidad sea del 10%, donde:

$$\Delta q/q_e = q_{\max} - q_{\min} / q_{\text{med}} = 0.1$$

Esta hipótesis conduce a una uniformidad de distribución igual o superior al 90% (en nuestro caso $CU=90\%$ detallado en el diseño agronómico) cuando el coeficiente de variación es inferior al 5% (en nuestro caso $CV=3\%$)

2.2. Máxima variación de presión admisible en la subunidad:

A partir de la tolerancia de caudales obtenida y teniendo en cuenta la ecuación del emisor, tenemos:

$$Q_e = k \times H^x \implies \frac{dq}{q} = \frac{x \times \Delta H}{H} = \Delta H = \frac{\Delta q}{q_e} \times \frac{1}{x} \times H$$

Siendo $\Delta q = q_{\max} - q_{\min}$ y q_e el caudal medio de los emisores. Si aceptamos la hipótesis de que la variación de caudal sea del 10%, de acuerdo con el apartado anterior $\Delta q/q_e = 0.1$. Luego la diferencia máxima de presiones admisibles en la subunidad será:

$$\Delta H_s = 0.1 x \frac{1}{X} x H$$

En la cual H es la presión de trabajo de los emisores y x el exponente de descarga. En nuestro caso, vamos a adoptar una tolerancia de presiones en la subunidad de:

$$AH_s = 10 \text{ m.c.a.}$$

2.3. Distribución de presiones:

Si tanto el lateral como la terciaria son horizontales la pérdida de carga máxima admisible en cada uno de ellos coincidirá con su tolerancia de presión Según Keller y Karmeli se aconseja repartir un 55% en el lateral y un 45% en la terciaria:

- $AH_l = 0.55 x AH_s = 0.55 x 10 \text{ m.c.a.} = 5.5 \text{ m.c.a}$
- $AH_t = 0.45 x AH_s = 0.45 x 10 \text{ m.c.a.} = 4.5 \text{ m.c.a}$

3. Dimensionado de los laterales y terciarias de riego:

Se parte de los resultados obtenidos en el diseño agronómico:

Caudal de los emisores: q_n) 4l/h.

Numero de emisores por planta, $e=6$

Disposición en el terreno: Separación entre emisores, $Se= 1 \text{ m}$

Separación entre líneas, $Sl= 6\text{m}$

Separación entre grupos= 1.2 metros

Se considera para el dimensionado de los laterales, el lateral medio de cada subunidad. De esta forma se obtienen laterales iguales para una misma subunidad.

3.1. Procedimiento del cálculo:

F_g = factor de Christiansen para un numero de derivaciones igual a "g"

El caudal que se necesita en el principio del lateral:

$$Q_L = q_e x n_e$$

Donde:

Q_L = caudal al comienzo del lateral (l/h)

q_e =caudal del emisor (4l/h)

n_e = número de emisores

Parcela 1 sur: 543 árboles x 6 e=3256

Parcela 2 norte: 522 x 6e = 3136

La pérdida de carga admisible para cada lateral:

Donde:

Δh_l = pérdida de carga admisible en el lateral (m.c.a)

ΔH_s = máxima diferencia de presiones en la subunidad (m.c.a)

Z_l = desnivel del lateral (m)

La longitud se calcula mediante:

$$L_e = (e-1) \times S_e \times g + (g-1) \times S_g + S_0$$

Donde:

L_l =longitud total del lateral (m)

e= número de emisores por grupo y lateral.

S_e =separación entre emisores del mismo grupo (m)

g= número de grupos de emisores (número de árboles) por lateral.

S_g = separación entre grupos de emisores (m)

S_0 = distancia del primer emisor del lateral hasta la tubería terciaria (m)

A efectos de la cuantificación de las pérdidas de carga se emplea la longitud equivalente del lateral, y se calcula como sigue:

$$L_L = L + n \times L_e$$

Para calcular L_e hay que tener en cuenta el diámetro interior del lateral (mm):

$$L_e = 18.91 / D_i^{1.87}$$

El diámetro que se va a probar para el dimensionado de los laterales es el de 16mm, que tiene un diámetro interior de 13.6mm

El factor de Christiansen para los laterales objeto de estudio, se calcula mediante la siguiente expresión:

$$F_d = ((r+n \times F-1) + (g \times F_g-1) \times (r_g-1)) / ((e-1) \times g + (g-1) \times r_g+r)$$

Siendo:

r: la relación entre la separación del primer emisor a la terciaria y separación entre emisores dentro de cada grupo, se cumple:

$$r = S_0 / S_e \text{ ya que } S_0 \neq S_e$$

r_g = la relación entre la separación entre grupos y la separación entre derivaciones dentro de cada grupo, se cumple:

$$r_g = S_g / S_e \neq 1 \text{ ya que } S_g \neq S_e$$

e = número de emisores en un árbol por cada lateral.

g = número de grupos de emisores por lateral

$n = e \times g$ = número total de derivaciones en cada lateral.

F_g = factor de Christiansen se calcula para ‘ n ’ derivaciones y $m = 1.75$ (ecuación de Blasius) mediante su tabla.

El diámetro teórico del lateral se obtiene mediante la fórmula de Blasius:

$$D_i \geq (F_d \times C \times L_e \times Q_i^{1.75} / \Delta h_i)^{1/4.75}$$

Donde:

F_d = factor Christiansen.

L_e = longitud equivalente del lateral (m)

Q_i = caudal al comienzo del lateral (l/h)

Δh_i = pérdida de carga admisible en el lateral (l/h)

C = coeficiente que depende de la temperatura:

T	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C
C	0.516	0.496	0.479	0.464	0.45

Se considera que la temperatura de trabajo se mantiene constante a 20°C, por lo tanto se adopta en todos los cálculos el valor de $C = 0.464$.

A continuación se escoge un diámetro comercial para el lateral que sea mayor o igual que el que se ha calculado, y con ese diámetro comercial se calcula la pérdida de carga en el lateral, y se

comprueba si es menor o igual que la pérdida de carga admisible:

$$\Delta h_{i \text{ real}} = F_d \times C \times L_e \times (Q_i^{1.75} / D_i^{4.75}) \text{ (m.c.a)}$$

Donde:

F_d = factor de Christiansen.

L_e = longitud equivalente (m)

Q_l = caudal al comienzo de lateral (l/h)

D_l = Diámetro interior comercial del lateral (mm)

C = coeficiente que depende de la temperatura, $C= 0.464$.

Para calcular la presión en cabeza de laterales y terciarias:

$$P_o = P_e + B \times h + \alpha \times z$$

P_e = Presión nominal del emisor

$P_e=10$ m.c.a

α Y β = Coeficientes que dependen del número de emisores.

$$\alpha = 0.5$$

$$\beta = 0.77$$

h = pérdidas totales del lateral

z = desnivel





3.2.Cálculos obtenidos de las subunidades de los laterales:

Parcela 1° primer ramal 1

fila de arboles	Zo	Zf	ΔZ	So	Se	Sg	rg	r	emisor	g	lt (m)	L de cada filita	Fg	F	Fd	C	Q(l/h)	Alt(m.ca)	DN(mm)	DN(mm)	DI(mm)	PN (M.C.A)	htreal	Po	
1	4,8	4,83	0,03	0,5	1	1,2	1,2	0,5	6	29	179,1	89,6	174	0,38	0,365	0,363	0,464	696	5,5	12,8215606	20	17,2	0,4	1,924	11,496807
2	4,8	4,83	0,03	0,5	1	1,2	1,2	0,5	6	29	177,55	88,8	173	0,38	0,365	0,363	0,464	690	5,5	12,661756	20	17,2	0,4	1,879	11,4618069
3	4,8	4,83	0,03	0,5	1	1,2	1,2	0,5	6	29	176	88,0	171	0,38	0,365	0,363	0,464	684	5,5	12,7105493	20	17,2	0,4	1,834	11,4273374
4	4,8	4,83	0,03	0,5	1	1,2	1,2	0,5	6	28	174,45	87,2	170	0,382	0,365	0,363	0,464	678	5,5	12,6546785	20	17,2	0,4	1,790	11,3936411
5	4,8	4,83	0,03	0,5	1	1,2	1,2	0,5	6	28	174,45	87,2	170	0,382	0,365	0,363	0,464	678	5,5	12,6546785	20	17,2	0,4	1,790	11,3936411
6	4,8	4,83	0,03	0,5	1	1,2	1,2	0,5	6	28	172,9	86,5	168	0,382	0,365	0,363	0,464	672	5,5	12,5985599	20	17,2	0,4	1,747	11,3602166
7	4,8	4,83	0,03	0,5	1	1,2	1,2	0,5	6	28	171,35	85,7	167	0,382	0,365	0,363	0,464	666	5,5	12,5421902	20	17,2	0,4	1,704	11,3273123
8	4,8	4,83	0,03	0,5	1	1,2	1,2	0,5	6	28	169,8	84,9	165	0,382	0,365	0,363	0,464	660	5,5	12,4855661	20	17,2	0,4	1,662	11,2949248
9	4,8	4,83	0,03	0,5	1	1,2	1,2	0,5	6	27	168,25	84,1	164	0,382	0,365	0,363	0,464	654	5,5	12,4286839	20	17,2	0,4	1,621	11,2630506
10	4,8	4,83	0,03	0,5	1	1,2	1,2	0,5	6	27	166,7	83,4	162	0,382	0,365	0,363	0,464	648	5,5	12,3715402	20	17,2	0,4	1,580	11,2316861
11	4,8	4,83	0,03	0,5	1	1,2	1,2	0,5	6	27	165,15	82,6	161	0,382	0,365	0,363	0,464	642	5,5	12,3144314	20	17,2	0,4	1,540	11,2008278
12	4,8	4,83	0,03	0,5	1	1,2	1,2	0,5	6	27	165,15	82,6	161	0,382	0,365	0,363	0,464	642	5,5	12,3144314	20	17,2	0,4	1,540	11,2008278
13	4,8	4,83	0,03	0,5	1	1,2	1,2	0,5	6	27	163,6	81,8	159	0,382	0,365	0,363	0,464	636	5,5	12,2564536	20	17,2	0,4	1,501	11,1704722
14	4,8	4,83	0,03	0,5	1	1,2	1,2	0,5	6	26	162,05	81,0	158	0,383	0,365	0,363	0,464	630	5,5	12,1985032	20	17,2	0,4	1,462	11,1407163
15	4,8	4,83	0,03	0,5	1	1,2	1,2	0,5	6	26	160,5	80,3	156	0,383	0,365	0,363	0,464	624	5,5	12,1402761	20	17,2	0,4	1,424	11,1113528
16	4,8	4,83	0,03	0,5	1	1,2	1,2	0,5	6	26	158,95	79,5	155	0,383	0,365	0,363	0,464	618	5,5	12,0817694	20	17,2	0,4	1,386	11,0824815
17	4,8	4,83	0,03	0,5	1	1,2	1,2	0,5	6	26	157,4	78,7	153	0,383	0,365	0,363	0,464	612	5,5	12,022976	20	17,2	0,4	1,349	11,0540986
18	4,8	4,83	0,03	0,5	1	1,2	1,2	0,5	6	26	157,4	78,7	153	0,383	0,365	0,363	0,464	612	5,5	12,022976	20	17,2	0,4	1,349	11,0540986
19	4,8	4,83	0,03	0,5	1	1,2	1,2	0,5	6	20	120,2	60,1	117	0,389	0,367	0,364	0,464	488	5,5	10,5137875	20	17,2	0,4	0,647	10,5129519
20	4,8	4,83	0,03	0,5	1	1,2	1,2	0,5	6	11	69,05	34,5	68	0,41	0,37	0,365	0,464	270	5,5	7,98579489	20	17,2	0,4	0,142	10,1245122
21	4,8	4,83	0,03	0,5	1	1,2	1,2	0,5	6	2	13,25	6,6	14	0,65	0,4	0,377	0,464	54	5,5	3,57135604	20	17,2	0,4	0,002	10,0162979



Parcela 1° ramal 2

fila de ardores	Zo	Zf	AZ	So	Se	Sg	fg=5g/Se	f=5o/Se	emissores	g	L(m)	Lateral	n	Eg	F	Fd	C	Q(l/h)	Ab(l/m.c.a)	Dl(mm)	Dl(mm)	Dl(mm)	PN (M.C.A)	hceal m.c.a	Po
1	4.83	5	0.17	0.5	1	1.2	1.2	0.5	6	35	217.85	108.9	212	0.378	0.365	0.3638881	0.464	846	5.5	14.135845	20	17.2	0.4	3.30	12.62842
2	4.83	5	0.17	0.5	1	1.2	1.2	0.5	6	35	216.3	108.2	210	0.378	0.365	0.363857	0.464	840	5.5	14.0856182	20	17.2	0.4	3.23	12.5744751
3	4.83	5	0.17	0.5	1	1.2	1.2	0.5	6	35	214.75	107.4	209	0.378	0.365	0.3635287	0.464	834	5.5	14.0352223	20	17.2	0.4	3.17	12.527234
4	4.83	5	0.17	0.5	1	1.2	1.2	0.5	6	35	213.2	106.6	207	0.378	0.365	0.3633383	0.464	828	5.5	13.9846447	20	17.2	0.4	3.11	12.4778855
5	4.83	5	0.17	0.5	1	1.2	1.2	0.5	6	34	211.65	105.8	206	0.378	0.365	0.3632768	0.464	822	5.5	13.9338336	20	17.2	0.4	3.05	12.430523
6	4.83	5	0.17	0.5	1	1.2	1.2	0.5	6	34	210.1	105.1	204	0.378	0.365	0.3630309	0.464	816	5.5	13.8829369	20	17.2	0.4	2.98	12.3831264
7	4.83	5	0.17	0.5	1	1.2	1.2	0.5	6	34	208.55	104.3	203	0.378	0.365	0.3628398	0.464	810	5.5	13.8318025	20	17.2	0.4	2.92	12.3388023
8	4.83	5	0.17	0.5	1	1.2	1.2	0.5	6	34	207	103.5	201	0.378	0.365	0.3627943	0.464	804	5.5	13.7804784	20	17.2	0.4	2.87	12.2910769
9	4.83	5	0.17	0.5	1	1.2	1.2	0.5	6	33	205.45	102.7	200	0.378	0.365	0.3625724	0.464	798	5.5	13.728824	20	17.2	0.4	2.81	12.249468
10	4.83	5	0.17	0.5	1	1.2	1.2	0.5	6	33	203.9	102.0	198	0.378	0.365	0.362408	0.464	792	5.5	13.677254	20	17.2	0.4	2.75	12.204086
11	4.83	5	0.17	0.5	1	1.2	1.2	0.5	6	33	202.35	101.2	197	0.378	0.365	0.3622412	0.464	786	5.5	13.6259461	20	17.2	0.4	2.69	12.1574589
12	4.83	5	0.17	0.5	1	1.2	1.2	0.5	6	33	200.8	100.4	195	0.378	0.365	0.3620717	0.464	780	5.5	13.573413	20	17.2	0.4	2.64	12.1114045
13	4.83	5	0.17	0.5	1	1.2	1.2	0.5	6	32	199.25	99.6	194	0.378	0.365	0.3618896	0.464	774	5.5	13.5209358	20	17.2	0.4	2.58	12.0713119
14	4.83	5	0.17	0.5	1	1.2	1.2	0.5	6	32	197.7	98.9	192	0.378	0.365	0.3617248	0.464	768	5.5	13.4684271	20	17.2	0.4	2.52	12.0291077
15	4.83	5	0.17	0.5	1	1.2	1.2	0.5	6	32	196.15	98.1	191	0.378	0.365	0.36155473	0.464	762	5.5	13.4157129	20	17.2	0.4	2.47	11.9874787
16	4.83	5	0.17	0.5	1	1.2	1.2	0.5	6	29	188.8	69.4	135	0.385	0.367	0.36489121	0.464	540	5.5	11.298194	20	17.2	0.4	0.96	10.8243754
17	4.83	5	0.17	0.5	1	1.2	1.2	0.5	6	13	79.9	40	78	0.403	0.37	0.3655444	0.464	312	5.5	8.9447156	20	17.2	0.4	0.21	10.2484888
18	4.83	5	0.17	0.5	1	1.2	1.2	0.5	6	4	21	10.5	21	0.497	0.378	0.3612333	0.464	84	5.5	4.5428358	20	17.2	0.4	0.01	10.0892728

UNIVERSITAS
Miguel
Hernández

Parcela 2 ramal 1

fila de arboles	Zo	Zf	ΔZ	So	Se	Sg	rg-Sg/Se	r-Sg/Se	emissores	B	L (m)	L lateral (m) n	Fg	F	Fd	C	Ql (l/h)	AH (m.c.a)	Dl (mm)	DN (mm)	Dl (mm)	PN (M.C.A)	hc	Po		
1	5,36	5,47	0,11	0,5	1	1,2	1,2	1,2	0,5	6	32	197,7	98,85	192	0,378	0,365	0,36317248	0,464	768	5,5	13,468271	20	17,2	0,4	2,5481524	11,9931077
2	5,36	5,47	0,11	0,5	1	1,2	1,2	1,2	0,5	6	33	200,8	100,4	195	0,378	0,365	0,36320717	0,464	780	5,5	13,573243	20	17,2	0,4	2,6518761	12,040945
3	5,36	5,47	0,11	0,5	1	1,2	1,2	1,2	0,5	6	33	202,35	101,175	197	0,378	0,365	0,36322412	0,464	786	5,5	13,625461	20	17,2	0,4	2,6915607	12,1274589
4	5,36	5,47	0,11	0,5	1	1,2	1,2	1,2	0,5	6	33	203,9	101,95	198	0,378	0,365	0,3632408	0,464	792	5,5	13,677254	20	17,2	0,4	2,7485825	12,174086
5	5,36	5,47	0,11	0,5	1	1,2	1,2	1,2	0,5	6	33	205,45	102,725	200	0,378	0,365	0,36325724	0,464	798	5,5	13,728924	20	17,2	0,4	2,8164249	12,2194668
6	5,36	5,47	0,11	0,5	1	1,2	1,2	1,2	0,5	6	34	207	103,5	201	0,378	0,365	0,36327348	0,464	804	5,5	13,7804784	20	17,2	0,4	2,88502497	12,2610769
7	5,36	5,47	0,11	0,5	1	1,2	1,2	1,2	0,5	6	34	210,1	105,05	204	0,378	0,365	0,3633059	0,464	816	5,5	13,892369	20	17,2	0,4	2,98457968	12,351264
8	5,36	5,47	0,11	0,5	1	1,2	1,2	1,2	0,5	6	34	211,65	105,825	206	0,378	0,365	0,36332058	0,464	822	5,5	13,9538836	20	17,2	0,4	3,04552248	12,400523
9	5,36	5,47	0,11	0,5	1	1,2	1,2	1,2	0,5	6	35	213,2	106,6	207	0,378	0,365	0,36333588	0,464	828	5,5	13,9846447	20	17,2	0,4	3,10725135	12,4478835
10	5,36	5,47	0,11	0,5	1	1,2	1,2	1,2	0,5	6	35	214,75	107,375	209	0,378	0,365	0,36335087	0,464	834	5,5	14,052723	20	17,2	0,4	3,16977059	12,4957234
11	5,36	5,47	0,11	0,5	1	1,2	1,2	1,2	0,5	6	35	216,3	108,15	210	0,378	0,365	0,3633657	0,464	840	5,5	14,0856182	20	17,2	0,4	3,23308451	12,5447151
12	5,36	5,47	0,11	0,5	1	1,2	1,2	1,2	0,5	6	35	217,85	108,925	212	0,378	0,365	0,36338031	0,464	846	5,5	14,158345	20	17,2	0,4	3,29719741	12,593842
13	5,36	5,47	0,11	0,5	1	1,2	1,2	1,2	0,5	6	36	219,4	109,7	213	0,376	0,365	0,3633999	0,464	852	5,5	14,185073	20	17,2	0,4	3,36151477	12,6433664
14	5,36	5,47	0,11	0,5	1	1,2	1,2	1,2	0,5	6	36	220,95	110,475	215	0,376	0,365	0,3633442	0,464	858	5,5	14,257356	20	17,2	0,4	3,4272682	12,6939447
15	5,36	5,47	0,11	0,5	1	1,2	1,2	1,2	0,5	6	36	224,05	112,025	218	0,376	0,365	0,36337202	0,464	870	5,5	14,3349405	20	17,2	0,4	3,56108025	12,797895
16	5,36	5,47	0,11	0,5	1	1,2	1,2	1,2	0,5	6	37	225,6	112,8	219	0,376	0,365	0,36338564	0,464	876	5,5	14,3842864	20	17,2	0,4	3,62925014	12,8495226
17	5,36	5,47	0,11	0,5	1	1,2	1,2	1,2	0,5	6	38	202,35	101,175	197	0,378	0,365	0,36322412	0,464	786	5,5	13,6253461	20	17,2	0,4	2,6915607	12,1274589
18	5,36	5,47	0,11	0,5	1	1,2	1,2	1,2	0,5	6	27	168,25	84,125	164	0,38	0,365	0,3628498	0,464	654	5,5	12,428689	20	17,2	0,4	1,6205554	11,3028278
19	5,36	5,47	0,11	0,5	1	1,2	1,2	1,2	0,5	6	22	135,7	67,85	132	0,387	0,367	0,364832	0,464	528	5,5	11,1674298	20	17,2	0,4	0,90255862	10,7489701
20	5,36	5,47	0,11	0,5	1	1,2	1,2	1,2	0,5	6	18	109,35	54,675	107	0,392	0,367	0,36375949	0,464	426	5,5	10,03097	20	17,2	0,4	0,48868669	10,4938888
21	5,36	5,47	0,11	0,5	1	1,2	1,2	1,2	0,5	6	13	79,9	39,95	78	0,403	0,37	0,36555444	0,464	312	5,5	6,58447156	20	17,2	0,4	0,212331	10,2184688
22	5,36	5,47	0,11	0,5	1	1,2	1,2	1,2	0,5	6	8	47,35	23,675	47	0,428	0,374	0,3666132	0,464	186	5,5	6,6281563	20	17,2	0,4	0,05102525	10,0942894
23	5,36	5,47	0,11	0,5	1	1,2	1,2	1,2	0,5	6	3	16,35	8,175	17	0,546	0,393	0,37215902	0,464	66	5,5	3,94828266	20	17,2	0,4	0,00291861	10,0572473

Parcela 2 ramal 2

fila de arboles	Zo	Zf	ΔZ	So	Se	Sg	if-Sj/Se	r=So/Se	g	L (m)	L lateral	n	Fg	F	Fd	C	Q(Wh)	AM(m.c.a)	Df(mm)	DN(mm)	DI(mm)	PN(M.C.A)	hc	Po	
1	5,47	5	-0,47	0,5	1	1,2	1,2	1,2	6	34	210,1	105,05	204	0,378	0,365	0,3632059	0,464	816	5,5	13,8829369	20	17,2	0,4	2,9857968	12,0631264
2	5,47	5	-0,47	0,5	1	1,2	1,2	1,2	6	34	210,1	105,05	204	0,378	0,365	0,3632059	0,464	816	5,5	13,8829369	20	17,2	0,4	2,9857968	12,0631264
3	5,47	5	-0,47	0,5	1	1,2	1,2	1,2	6	34	211,65	105,825	206	0,378	0,365	0,3632058	0,464	822	5,5	13,9388836	20	17,2	0,4	3,04552248	12,1105523
4	5,47	5	-0,47	0,5	1	1,2	1,2	1,2	6	34	211,65	105,825	206	0,378	0,365	0,3632058	0,464	822	5,5	13,9388836	20	17,2	0,4	3,04552248	12,1105523
5	5,47	5	-0,47	0,5	1	1,2	1,2	1,2	6	28	174,45	87,225	170	0,382	0,365	0,3632058	0,464	678	5,5	12,6546785	20	17,2	0,4	1,7904305	11,1466411
6	5,47	5	-0,47	0,5	1	1,2	1,2	1,2	6	26	160,5	80,25	156	0,383	0,365	0,36281371	0,464	624	5,5	12,402761	20	17,2	0,4	1,42889485	10,8635528
7	5,47	5	-0,47	0,5	1	1,2	1,2	1,2	6	26	157,4	78,7	153	0,383	0,365	0,36275921	0,464	612	5,5	12,022976	20	17,2	0,4	1,34947868	10,8000986
8	5,47	5	-0,47	0,5	1	1,2	1,2	1,2	6	25	154,3	77,15	150	0,383	0,365	0,36270253	0,464	600	5,5	11,945201	20	17,2	0,4	1,27764164	10,7487841
9	5,47	5	-0,47	0,5	1	1,2	1,2	1,2	6	25	152,2	75,6	147	0,383	0,365	0,36264952	0,464	588	5,5	11,798737	20	17,2	0,4	1,20828642	10,6933805
10	5,47	5	-0,47	0,5	1	1,2	1,2	1,2	6	25	152,75	76,375	149	0,383	0,365	0,3627332	0,464	594	5,5	11,844848	20	17,2	0,4	1,24055614	10,728452
11	5,47	5	-0,47	0,5	1	1,2	1,2	1,2	6	25	154,3	77,15	150	0,383	0,365	0,36270253	0,464	600	5,5	11,945201	20	17,2	0,4	1,27764164	10,7487841
12	5,47	5	-0,47	0,5	1	1,2	1,2	1,2	6	21	137,25	68,625	134	0,387	0,367	0,36442004	0,464	534	5,5	11,2307018	20	17,2	0,4	0,93119291	10,4820185
13	5,47	5	-0,47	0,5	1	1,2	1,2	1,2	6	17	103,15	51,575	101	0,393	0,367	0,36354872	0,464	402	5,5	9,7402697	20	17,2	0,4	0,42477143	10,162074
14	5,47	5	-0,47	0,5	1	1,2	1,2	1,2	6	11	68,05	34,525	68	0,441	0,37	0,36491673	0,464	270	5,5	7,98579489	20	17,2	0,4	0,14222388	9,97451223
15	5,47	5	-0,47	0,5	1	1,2	1,2	1,2	6	6	39,4	19,7	33	0,451	0,378	0,3678826	0,464	132	5,5	5,58371489	20	17,2	0,4	0,01979613	9,78024302



4. Calculo de las terciarias:

4.1.Procedimiento del cálculo:

Parcela 1 terciaria1:

Terciaria

Longitud =128,5m

n° salidas=42

Qt(l)=12534 l

Q lateral medio=298,43 l

Le=0,10 x ql^{0,30} x N^{0,26}=1,46048444

L=Lt +Le=130m

DN= 63mm

DT=0,486 x $\sqrt{(QT)}$ =54,4102992m PE PN-4 Di= 55,4mm

Blassius=J=0,473 x $\frac{Q^{1.75}}{D^{4.75}}$ =0,03671527

Fd=0,387

Hc=J x C x Fd x L= 0,85681485

Ht= hc+hs=0,94249633

hs= 0,1 x hc

Po=Pl+B x h+α x z=12,0257222

B=0,77

Parcela 1 terciaria 2:

Terciaria

Longitud =110.2 m

n° salidas=18

Qt (l)=12996

Q lateral medio=361

$$Le=0,10 \times ql^{0,30} \times N^{0,26}=1.24\text{m}$$

$$L=Lt + Le=111.44 \text{ m}$$

$$DT=0,486 \times \sqrt{(QT)} = 55.404 \text{ mm}$$

$$DN=75\text{mm}$$

$$Di=66\text{mm}$$

$$\text{Blassius}=J=0,473 \times \frac{Q^{1.75}}{D^{4.75}}=0.0170$$

$$Fd=0.392$$

$$hc=J \times C \times Fd \times L=0.7439$$

$$Ht= hc+hs \quad 0,818307484$$

$$hs= 0,1 \times$$

$$hc$$

$$Po=Pl+B \times h+\alpha \times z \quad 13,2539388$$

$$B=0.77$$

$$A=0.5$$

Parcela 2 terciaria 1:

Terciaria

$$\text{Longitud} =137.7 \text{ m}$$

$$n^\circ \text{ salidas}=46$$

$$Qt (l)=16128 \text{ l}$$

$$Q \text{ lateral medio}=350.6$$

$$Le=0,10 \times ql^{0,30} \times N^{0,26}=1.569$$

$$L=Lt + Le=139.26$$

$$DT=0,486 \times \sqrt{(QT)}=61.72 \text{ mm}$$

$$Dn=75\text{mm}$$

$$Di=66\text{mm}$$

$$\text{Blassius}=J=0,473 \times \frac{Q^{1.75}}{D^{4.75}}=0.0248$$

$$Fd=0.385$$

$$hc=J \times C \times Fd \times L=1.33$$



$$H_t = h_c + h_s = 1,46555731$$

$$h_s = 0,1 \times h_c$$

$$P_o = P_l + B \times h + \alpha \times z = 13,9780017$$

$$B = 0.77$$

$$A = 0.5$$

Parcela 2 terciaria 2:

Terciaria

Longitud = 96 m

n° salidas = 30

Qt(l) = 8910 l

Q lateral medio = 297 l

$$L_e = 0,10 \times q_l^{0,30} \times N^{0,26} = 1.33$$

$$L = L_t + L_e = 97.33$$

$$DT = 0,486 \times \sqrt{(QT)} = 45.87 \text{ mm}$$

$$DN = 63 \text{ mm}$$

$$D_i = 55.4 \text{ mm}$$

$$\text{Blassius} = J = 0,473 \times \frac{Q^{1.75}}{D^{4.75}} = 0.020$$

$$F_d = 0.385$$

$$h_c = J \times C \times F_d \times L = 0.757$$

$$H_t = h_c + h_s = 0,83292067$$

$$h_s = 0,1 \times h_c$$

$$P_o = P_l + B \times h + \alpha \times z = 12,7514012$$

$$B = 0.77$$

$$A = 0.5$$

4.2. Resultados:

			Tuberías PE40				
Terciarias	Qt(l/h)	L(m)	Dext	Di	hr (m.c.a)	Ht(m.c.a)	Po
1° parcela							
1° terciaria	12534	129,96	63	55,4	0,857	0,94	12,025
2° terciaria	12996	111,44	75	66	0,744	0,81	13,25
2° parcela							
1° terciaria	16128	139,011	75	66	1,330	1,46	13,97
2° terciaria	8910	97,116	63	55,4	0,755	0,83	12,75

5. Diseño y cálculo de la red de transporte

5.1. Procedimiento del cálculo:

Primaria:

Longitud= 265,35 m

n° salidas=4

Qt(l)=25530 L

Q lateral medio= 6382.5 L

Le=0,10 x ql^{0,30} x N^{0,26}=1.98 m

L=Lt +Le=267,3 m

DT=0,486 x $\sqrt{(QT)}$ = 77.65 mm

PEAD PN 80 DN 110 mm

PE PN- Di 96.8 mm

Blassius=J=0,473 x $\frac{Q^{1.75}}{D^{4.75}}$ =0,00090

hc=J x C x Fd x L= 0.926425

Ht= hc+hs=1.019

$$h_s = 0,1 \times h_c$$

$$P_o = P_t + B \times h + \alpha \times z = 14,862$$

$$B = 0,77$$

$$A = 0,5$$

$$Z_o \quad Z_f \quad \Delta$$

$$4,8 \quad 5 \quad 0,2$$

Resultado:

		PE40					
	Qt(l/h)	L(m)	Dext (mm)	Di (mm)	hr (m.c.a)	Ht(m.c.a)	Po (m.c.a)
Primaria	25530	267,3	110	96,8	0,92	1,01	14,86

6. Cálculo de tubería de aspiración para el cabezal:

Calcularemos la tubería de transpiración, para ello lo calcularemos igual que hicimos en el diseño hidráulico pero cambiando la fórmula de pérdida de carga ya que esta será de PVC.

Usaremos de datos:

V	1	m/s
Q	25530	l/h
L	48,4	m
Hga	4	m
P0	14,86	m.c.a

Cálculos

Calculamos la longitud de la tubería

$$L_e = 0,10 \times q_l^{0,30} \times N^{0,26} = 2,099496932 \text{ m}$$

$$L = L_t + L_e = 50,49949693 \text{ m}$$

Calculamos el diámetro teórico:

$$D_t = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times V}} = 180,2936648$$

Observando la tabla comercial de tuberías de PVC elegimos:

DN: 200 mm

Di: 180,8 mm

Las tuberías utilizadas para la unión del fertilizante con la tubería principal serán de PE6.

7. Conclusión:

Dimensionado de subunidades de la parcela 1, ramal1:

fila	L m	n	Q(l/h)	DN(mm)	Di(mm)	hc m.c.a	Po
1	89,6	174	696	20	17,2	1,92	11,50
2	88,8	173	690	20	17,2	1,88	11,46
3	88,0	171	684	20	17,2	1,83	11,43
4	87,2	170	678	20	17,2	1,79	11,39
5	87,2	170	678	20	17,2	1,79	11,39
6	86,5	168	672	20	17,2	1,75	11,36
7	85,7	167	666	20	17,2	1,70	11,33
8	84,9	165	660	20	17,2	1,66	11,29
9	84,1	164	654	20	17,2	1,62	11,26
10	83,4	162	648	20	17,2	1,58	11,23
11	82,6	161	642	20	17,2	1,54	11,20
12	82,6	161	642	20	17,2	1,54	11,20
13	81,8	159	636	20	17,2	1,50	11,17
14	81,0	158	630	20	17,2	1,46	11,14
15	80,3	156	624	20	17,2	1,42	11,11
16	79,5	155	618	20	17,2	1,39	11,08
17	78,7	153	612	20	17,2	1,35	11,05
18	78,7	153	612	20	17,2	1,35	11,05
19	60,1	117	468	20	17,2	0,65	10,51
20	34,5	68	270	20	17,2	0,14	10,12
21	6,6	14	54	20	17,2	0,00	10,02

Dimensionado de subunidades de la parcela 1, ramal2:

fila	e	L (m)	Q(l/h)	DN(mm)	Di(mm)	hc m.c.a	Po
1	6	108,9	846	20	17,2	3,30	12,62
2	6	108,2	840	20	17,2	3,23	12,57
3	6	107,4	834	20	17,2	3,17	12,53
4	6	106,6	828	20	17,2	3,11	12,48
5	6	105,8	822	20	17,2	3,05	12,43
6	6	105,1	816	20	17,2	2,98	12,38
7	6	104,3	810	20	17,2	2,92	12,34
8	6	103,5	804	20	17,2	2,87	12,29
9	6	102,7	798	20	17,2	2,81	12,25

10	6	102,0	792	20	17,2	2,75	12,20
11	6	101,2	786	20	17,2	2,69	12,16
12	6	100,4	780	20	17,2	2,64	12,11
13	6	99,6	774	20	17,2	2,58	12,07
14	6	98,9	768	20	17,2	2,52	12,03
15	6	98,1	762	20	17,2	2,47	11,99
16	6	69,4	540	20	17,2	0,96	10,82
17	6	40,0	312	20	17,2	0,21	10,25
18	6	10,5	84	20	17,2	0,01	10,09

Dimensionado de subunidades de la parcela 2, ramal1:

fila	L (m)	n	Q(l/h)	DN(mm)	Di(mm)	hc	Po
1	98,9	192	768	20	17,2	2,52	12,00
2	100,4	195	780	20	17,2	2,64	12,08
3	101,2	197	786	20	17,2	2,69	12,13
4	102,0	198	792	20	17,2	2,75	12,17
5	102,7	200	798	20	17,2	2,81	12,22
6	103,5	201	804	20	17,2	2,87	12,26
7	105,1	204	816	20	17,2	2,98	12,35
8	105,8	206	822	20	17,2	3,05	12,40
9	106,6	207	828	20	17,2	3,11	12,45
10	107,4	209	834	20	17,2	3,17	12,50
11	108,2	210	840	20	17,2	3,23	12,54
12	108,9	212	846	20	17,2	3,30	12,59
13	109,7	213	852	20	17,2	3,36	12,64
14	110,5	215	858	20	17,2	3,43	12,69
15	112,0	218	870	20	17,2	3,56	12,80
16	112,8	219	876	20	17,2	3,63	12,85
17	101,2	197	786	20	17,2	2,69	12,13
18	84,1	164	654	20	17,2	1,62	11,30
19	67,9	132	528	20	17,2	0,90	10,75
20	54,7	107	426	20	17,2	0,50	10,44
21	40,0	78	312	20	17,2	0,21	10,22
22	23,7	47	186	20	17,2	0,05	10,09
23	8,18	17	66	20	17,2	0,00	10,06

Dimensionado de subunidades de la parcela 2, ramal2:

fila	L m	n	Q(l/h)	DN(mm)	Di(mm)	hc (m.c.a)	Po
1	105,1	204	816	20	17,2	2,98	12,06

2	105,1	204	816	20	17,2	2,98	12,06
3	105,8	206	822	20	17,2	3,05	12,11
4	105,8	206	822	20	17,2	3,05	12,11
5	87,2	170	678	20	17,2	1,79	11,14
6	80,3	156	624	20	17,2	1,42	10,86
7	78,7	153	612	20	17,2	1,35	10,80
8	77,2	150	600	20	17,2	1,28	10,75
9	75,6	147	588	20	17,2	1,21	10,70
10	76,4	149	594	20	17,2	1,24	10,72
11	77,2	150	600	20	17,2	1,28	10,75
12	68,6	134	534	20	17,2	0,93	10,48
13	51,6	101	402	20	17,2	0,42	10,09
14	34,5	68	270	20	17,2	0,14	9,87
15	16,7	33	132	20	17,2	0,02	9,78

Dimensionado de las tuberías terciarias:

			Tuberías PE40				
Terciarias	Qt(l/h)	L(m)	Dext	Di	hr (m.c.a)	Ht(m.c.a)	Po
1° parcela							
1° terciaria	12534	129,96	63	55,4	0,85	0,94	12,02
2° terciaria	12996	111,44	75	66	0,74	0,82	13,25
2° parcela							
1° terciaria	16128	139,011	75	66	1,33	1,46	13,98
2° terciaria	8910	97,116	63	55,4	0,75	0,83	12,75

Dimensionado de las tuberías primarias:

		PE80					
	Qt(l/h)	L(m)	Dext (mm)	Di (mm)	hr (m.c.a)	Ht(m.c.a)	Po (m.c.a)
Primaria	25530	267,3	110	96,8	0,92	1,02	14,86

ANEJO VIII: CABEZAL DE RIEGO



ÍNDICE

1. Introducción:	2
2. Cálculos:	2
3. Depósito de líquido fertilizante	3
4. BOMBAS de inyección de fertilizante:	3
5. Filtros:	3



1. Introducción:

El cabezal de riego es el recinto donde se instalan los sistemas que permiten hacer llegar el agua a los emisores de riego en las condiciones que se requieren para ello.

2. Cálculos:

En el anejo de Diseño Hidráulico hemos calculado el dimensionado de la tubería de aspiración dándonos una tubería de PVC de:

DN: 200 mm

Di: 180,8 mm

Con los Datos siguientes podremos calcular los siguientes valores que nos faltan:

V	1	m/s
Q	25530	l/h
L	48,4	m
Hga	4	m
P0	14,86	m.c.a
nPSHr	3	

Luego de tener elegido ya el diámetro comercial podemos calcular las pérdidas de carga reales, recordando que para esta fórmula el caudal deberá ir en m³/s:

$$Q = 25530 \text{ l/h} = 0,007091667 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$h_r = 1,1 \times 0,00092 \times \frac{Q^{1.8}}{D^{4.8}} \times L = 0,025972066$$

A continuación calcularemos la bomba de riego, para ello necesitaremos saber los valores del Q (m³/h) que se escogerá la tubería con mayor cantidad de caudal requerida, con un caudal de 25.53 m³/h, y la H_{tm} que la calcularemos con los datos sacados anteriormente:

$$H_{ma} = H_{ga} + h_r = 4,025972066$$

$$H_{mt} = P_0 + 6 + H_{ma} = 14,8626845 + 6 + 4,025972066 = 24,88865655$$

Con los datos ya obtenidos iremos a buscar la bomba que escogeremos para el cabezal para la extracción del agua del embalse.

Observando las tablas comerciales de bombas hemos escogido una GNI/RNI 32-16.

Ahora con la bomba escogida comprobaremos si cavita o no cavita, en el caso que Cavite tendríamos que escoger otra bomba.

$$\eta_b = 50\%$$

$$NPSH_r = 3$$

$$N_v(cv) = (\gamma Q \times H_m) / 75 = 2,352542222 \text{ cv}$$

$$N_b(cv) = N_v(cv) / \eta_b = 4,705084444 \text{ cv}$$

$Nmb = Nb / \eta_m = 8,55469899 \text{ cv}$

$\eta_m = 55\%$

Ahora que tenemos la selección de la bomba realizaremos la comprobación para ver si cavita o no:

$NPSH_d = Patm - Hga - hr - ht - hv = 6,054027934$

$NPSH_d > NPSH_r$ No cavita

$6,05 > 3$ **NO CAVITA, por lo tanto nos sirve.**

3. Depósito de líquido fertilizante

Utilizaremos 4 depósitos de fertilizante:

Deposito 1	N	1000 l
Deposito 2	P	1000 l
Deposito 3	K	1000 l
Deposito 4	micro elementos	500 l

4. BOMBAS de inyección de fertilizante:

Utilizaremos Bombas dosificadoras ITC con los datos siguientes:

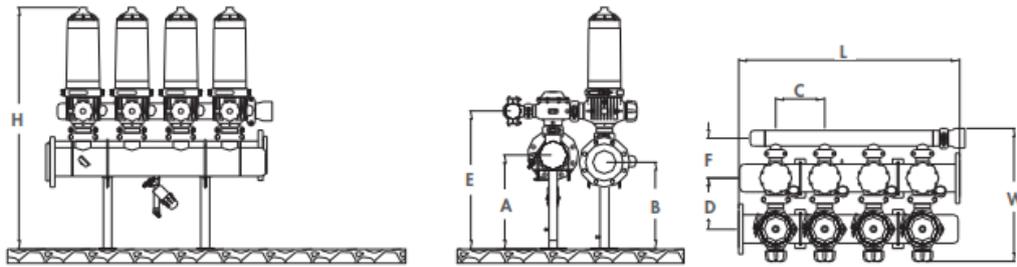
- Características de la bomba de pistón Dostec-40P
- Bomba dosificadora pistón 3PH.
- Potencia: motor trifásico (0,5 CV), 230/400 V, IP55
- Caudal máximo: 200 l/h.
- Presión de inyección 11 bar.
- Cilindro de 3/4" en polipropileno.

5. Filtros:

En cuanto a filtros pondremos un filtro de malla después de cada bomba de inyección, y un sistema de filtro de anillas después con el agua extraída del embalse.

Filtros de anillas automáticos. Se dispondrán en línea.

Cabezales en línea



Modelo	Dimensiones (mm)									Superficie filtrante (cm ²)
	A	B	C	D	E	F	H	L	W	
2x3 L	507	467	275	289	731	226	1.319	744	753	2.984
3x3 L	507	467	275	289	731	226	1.319	929	753	4.476
4x3 L	532	492	275	289	781	226	1.369	1.244	753	5.968
5x3 L	532	492	275	289	781	226	1.369	1.519	753	7.460
6x3 L	532	492	275	289	781	226	1.369	1.796	753	8.952
7x3 L	512	781	275	619	781	226	1.369	2.069	1.063	10.444
8x3 L	512	781	275	619	781	226	1.369	2.346	1.063	11.936

Sistema de bombas de inyección, depósito de fertilizante, y filtros de malla ira conectado hacia la tubería principal con un sistema de tuberías de PE6



ANEJO IX: NAVE



ÍNDICE

1. INTRODUCCION:.....	2
2. DESCRIPCIÓN DE LA NAVE:	2
2.1. Datos generales de la estructura:	2
3.- ESTRUCTURA	4
3.1.- Geometría.....	4
3.1.1.- Nudos.....	4
3.1.2.- Barras.....	4
3.1.3. Uniones soldadas en estructura metálica:	8
4.- CIMENTACIÓN	9
4.1.- Elementos de cimentación aislados.....	9
4.1.1.- Descripción.....	9
4.1.2.- Medición.....	9
4.1.3.- Comprobación	10
4.2.- Vigas	25
4.2.1.- Descripción.....	25
4.2.2.- Medición.....	26
4.2.3.- Comprobación	27
4. Carpintería:.....	31

1. INTRODUCCION:

Deberemos construir una nave, para poder instalar en su interior el cabezal de riego, y como función de almacenaje, la nave la realizaremos con una superficie de unos 60m², (6 x 10).

Diseñaremos la nave entera mediante el programa CYPE, dicho programa, al acabar de diseñar la nave, nos proporcionara los datos de dicha nave, como también nos proporciona el listado de materiales, dimensiones, tipo de zapatas y pilares que hemos seleccionado para construir la nave en sí.

En cuanto a sistema eléctrico, lo explicaremos en el ANEJO X: INSTALACIÓN ELECTRICA.

Expondremos el trabajo de carpintería que se llevara a cabo cuando ya esté realizada la base de la nave.

Debajo podrán observar los datos de la obra explicando las normas consideradas y sus estados límite.

Los datos de la estructura con sus geometrías de los nudos y de las barras y los datos de las cimentaciones.

Todas ellas con sus comprobaciones y los resultados.

2. DESCRIPCIÓN DE LA NAVE:

La estructura de la nave posee forma rectangular, con unas dimensiones de 10m x 6m.

La estructura está constituida por pórticos biempotrados a 1 agua con pilares y vigas en acero laminado S-275JR y con una altura de 4 m. El material de cubierta es de chapa galvanizada de 0.6 mm de espesor. Se utilizaran muros prefabricados de Hormigón armado de 4 metros de altura.

2.1.Datos generales de la estructura:

Separación de 5 m entre pórticos.

Altura de pilares de 4 m.

Sobre carga de uso: 0.1 KN/m²

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.

Coeficiente de obstrucción (μ): 1

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

Zona de emplazamiento o zona de clima invernal: zona 6

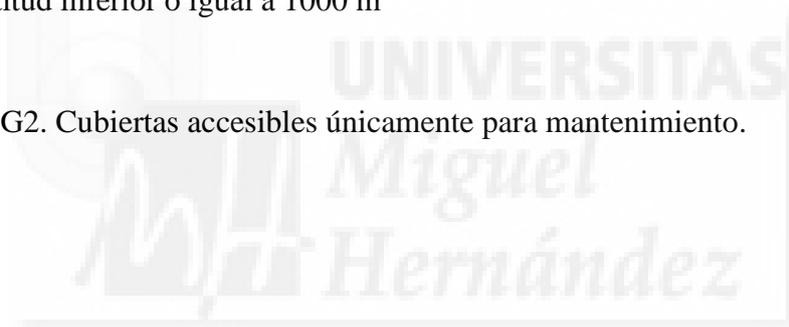
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones, EHE-98-CTE:

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

E.L.U. de rotura. Acero laminado, CTE DB SE-A:

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Categoría de uso: G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento.



3.- ESTRUCTURA

3.1.- Geometría

3.1.1.- Nudos

Nudos	
Referencia	Vinculación interior
N1	Empotrado
N2	Empotrado
N3	Empotrado
N4	Empotrado
N5	Empotrado
N6	Empotrado
N7	Empotrado
N8	Empotrado
N9	Empotrado
N10	Articulado
N11	Empotrado
N12	Articulado

3.1.2.- Barras

3.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	v	G	f _y	α _t	Y(kN/m ³)
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
<p><i>Notación:</i> <i>E: Módulo de elasticidad</i> <i>v: Módulo de Poisson</i> <i>G: Módulo de cortadura</i> <i>f_y: Límite elástico</i> <i>α_t: Coeficiente de dilatación</i> <i>Y: Peso específico</i></p>							

3.1.2.2.- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			\square_{xy}	\square_{xz}	Lb _{Su} p. (m)	Lb _{Inf} f. (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	IPE 270 (IPE)	-	3.910	0.090	0.70	1.00	-	-
		N3/N4	N3/N4	IPE 270 (IPE)	-	3.910	0.090	0.70	1.00	-	-
		N2/N4	N2/N4	IPE 180 (IPE)	0.135	5.730	0.135	0.50	1.00	-	-
		N5/N6	N5/N6	IPE 270 (IPE)	-	3.910	0.090	0.70	1.00	-	-
		N7/N8	N7/N8	IPE 270 (IPE)	-	3.910	0.090	0.70	1.00	-	-
		N6/N8	N6/N8	IPE 180 (IPE)	0.135	5.730	0.135	0.50	1.00	-	-
		N2/N10	N2/N6	IPE 120 (IPE)	0.068	4.932	-	0.50	1.00	-	-
		N10/N6	N2/N6	IPE 120 (IPE)	-	4.932	0.068	0.50	1.00	-	-
		N4/N12	N4/N8	IPE 120 (IPE)	0.068	4.932	-	0.50	1.00	-	-
		N12/N8	N4/N8	IPE 120 (IPE)	-	4.932	0.068	0.50	1.00	-	-
		N9/N10	N9/N10	IPE 270 (IPE)	-	3.940	0.060	0.70	1.00	-	-
		N11/N12	N11/N12	IPE 270 (IPE)	-	3.940	0.060	0.70	1.00	-	-
N10/N12	N10/N12	IPE 200 (IPE)	-	6.000	-	0.50	1.00	-	-		

Notación:

Ni: Nudo inicial

Nf: Nudo final

\square_{xy} : *Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'*

\square_{xz} : *Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'*

Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior

Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

3.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N5/N6, N7/N8, N9/N10 y N11/N12
2	N2/N4 y N6/N8
3	N2/N6 y N4/N8
4	N10/N12

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	IPE 270, (IPE)	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00	15.90
		2	IPE 180, (IPE)	23.90	10.92	7.82	1317.00	101.00	4.79
		3	IPE 120, (IPE)	13.20	6.05	4.25	318.00	27.70	1.74
		4	IPE 200, (IPE)	28.50	12.75	9.22	1943.00	142.00	6.98

Notación:

Ref.: Referencia

A: Área de la sección transversal

Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'

Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'

Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'

Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'

It: Inercia a torsión

Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

3.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	IPE 270 (IPE)	4.000	0.018	144.13
		N3/N4	IPE 270 (IPE)	4.000	0.018	144.13
		N2/N4	IPE 180 (IPE)	6.000	0.014	112.57
		N5/N6	IPE 270 (IPE)	4.000	0.018	144.13
		N7/N8	IPE 270 (IPE)	4.000	0.018	144.13
		N6/N8	IPE 180 (IPE)	6.000	0.014	112.57
		N2/N6	IPE 120 (IPE)	10.000	0.013	103.62
		N4/N8	IPE 120 (IPE)	10.000	0.013	103.62
		N9/N10	IPE 270 (IPE)	4.000	0.018	144.13
		N11/N12	IPE 270 (IPE)	4.000	0.018	144.13
		N10/N12	IPE 200 (IPE)	6.000	0.017	134.23

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

3.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Materia l (m)	Perfi l (m ³)	Serie (m ³)	Materia l (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Materia l (kg)
Acero laminado	S275	IPE	IPE 270	24.000			0.110			864.76		
			IPE 180	12.000			0.029			225.14		
			IPE 120	20.000			0.026			207.24		
			IPE 200	6.000			0.017			134.23		
						62.000			0.182			1431.37
						62.000		0.182			1431.37	

3.1.2.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
IPE	IPE 270	1.067	24.000	25.603
	IPE 180	0.713	12.000	8.561
	IPE 120	0.487	20.000	9.744
	IPE 200	0.789	6.000	4.733
Total				48.641

3.1.3. Uniones soldadas en estructura metálica:

Norma:

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

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)

Disposiciones constructivas:

- 1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- 2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menos espesor de las piezas a unir.
- 3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrá en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- 4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
- 5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo b deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo este comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
 - Si se cumple que $b > 120$ grados: se considerará que no transmiten esfuerzos.
 - Si se cumple $b < 60$ grados: se considerarán como soldaduras a tope o con penetración parcial.

Comprobaciones.

- a) Cordones de soldadura a tope con penetración total: en este caso no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.
- b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con penetración de bordes: se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

- c) Cordones de soldadura en ángulo: se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

4.- CIMENTACIÓN

4.1.- Elementos de cimentación aislados

4.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1, N3, N5 y N7	Zapata cuadrada Ancho: 170.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 10Ø12c/16 Sup Y: 10Ø12c/16 Inf X: 10Ø12c/16 Inf Y: 10Ø12c/16
N9	Zapata cuadrada Ancho: 225.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 14Ø12c/16 Sup Y: 14Ø12c/16 Inf X: 14Ø12c/16 Inf Y: 14Ø12c/16
N11	Zapata cuadrada Ancho: 215.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 13Ø12c/16 Sup Y: 13Ø12c/16 Inf X: 13Ø12c/16 Inf Y: 13Ø12c/16

4.1.2.- Medición

Referencias: N1, N3, N5 y N7	B 400 S, CN Total	
Nombre de armado	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	10x1.83 18.30
	Peso (kg)	10x1.62 16.25
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	10x1.89 18.90
	Peso (kg)	10x1.68 16.78
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	10x1.83 18.30
	Peso (kg)	10x1.62 16.25
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	10x1.89 18.90
	Peso (kg)	10x1.68 16.78
Totales	Longitud (m)	74.40
	Peso (kg)	66.06 66.06
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	81.84
	Peso (kg)	72.67 72.67
Referencia: N9	B 400 S, CN Total	
Nombre de armado	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	14x2.15 30.10
	Peso (kg)	14x1.91 26.72
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	14x2.15 30.10
	Peso (kg)	14x1.91 26.72

Referencia: N9	B 400 S, CN	Total
Nombre de armado	Ø12	
Parrilla superior - Armado X Longitud (m)	14x2.15	30.10
Peso (kg)	14x1.91	26.72
Parrilla superior - Armado Y Longitud (m)	14x2.15	30.10
Peso (kg)	14x1.91	26.72
Totales	Longitud (m)	120.40
	Peso (kg)	106.88
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	132.44
	Peso (kg)	117.57

Referencia: N11	B 400 S, CN	Total
Nombre de armado	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X Longitud (m)	13x2.05	26.65
Peso (kg)	13x1.82	23.66
Parrilla inferior - Armado Y Longitud (m)	13x2.05	26.65
Peso (kg)	13x1.82	23.66
Parrilla superior - Armado X Longitud (m)	13x2.05	26.65
Peso (kg)	13x1.82	23.66
Parrilla superior - Armado Y Longitud (m)	13x2.05	26.65
Peso (kg)	13x1.82	23.66
Totales	Longitud (m)	106.60
	Peso (kg)	94.64
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	117.26
	Peso (kg)	104.10

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, CN (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-25, Control Estadístico	Limpieza
Referencias: N1, N3, N5 y N7	4x72.67	4x2.02	4x0.29
Referencia: N9	117.57	3.54	0.51
Referencia: N11	104.10	3.24	0.46
Totales	512.35	14.87	2.12

4.1.3.- Comprobación

Referencia: N1		
Dimensiones: 170 x 170 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0247212 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0257022 MPa	Cumple

Referencia: N1 Dimensiones: 170 x 170 x 70 Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0732807 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 6.3 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 10.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 21.01 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 18.00 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 26.49 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 8.04 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 24.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N1:	Mínimo: 35 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.002	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Referencia: N1 Dimensiones: 170 x 170 x 70 Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N1 Dimensiones: 170 x 170 x 70 Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N3 Dimensiones: 170 x 170 x 70 Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0247212 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0257022 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0732807 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 6.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 10.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 21.01 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 17.96 kN·m	Cumple

Referencia: N3 Dimensiones: 170 x 170 x 70 Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 26.49 kN Cortante: 8.04 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 24.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N3:	Mínimo: 35 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.002 Calculado: 0.002	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N3 Dimensiones: 170 x 170 x 70 Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: N3 Dimensiones: 170 x 170 x 70 Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N5 Dimensiones: 170 x 170 x 70 Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0247212 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0257022 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0732807 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 6.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 10.6 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X:	Momento: 21.01 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 18.00 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X:	Cortante: 26.49 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 8.04 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 24.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N5:	Mínimo: 35 cm Calculado: 63 cm	Cumple

Referencia: N5 Dimensiones: 170 x 170 x 70 Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.002 Calculado: 0.002	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple

Referencia: N5 Dimensiones: 170 x 170 x 70 Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N7 Dimensiones: 170 x 170 x 70 Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0247212 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0257022 MPa	Cumple

Referencia: N7 Dimensiones: 170 x 170 x 70 Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0732807 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 6.3 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 10.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 21.01 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 17.96 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 26.49 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 8.04 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 24.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N7:	Mínimo: 35 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
-En dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.0011	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Referencia: N7 Dimensiones: 170 x 170 x 70 Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N7 Dimensiones: 170 x 170 x 70 Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N9 Dimensiones: 225 x 225 x 70 Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0230535 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0199143 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0462051 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 850.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 17.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 9.44 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 44.42 kN·m	Cumple

Referencia: N9 Dimensiones: 225 x 225 x 70 Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 7.46 kN Cortante: 46.21 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 34.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N9:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.002 Calculado: 0.002	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N9 Dimensiones: 225 x 225 x 70 Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 32 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N11 Dimensiones: 215 x 215 x 70 Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0260946 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0201105 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0522873 MPa	Cumple

Referencia: N11 Dimensiones: 215 x 215 x 70 Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Reserva seguridad: 711.3 % Reserva seguridad: 0.2 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 9.10 kN·m Momento: 47.97 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 6.97 kN Cortante: 65.63 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 34.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N11:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.002 Calculado: 0.002	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	

Referencia: N11 Dimensiones: 215 x 215 x 70 Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 27 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

4.2.- Vigas

4.2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N9-N5], C.1 [N9-N1], C.1 [N11-N7] y C.1 [N11-N3]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N3-N1], C.1 [N7-N5] y C.1 [N11-N9]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

4.2.2.- Medición

Referencias: C.1 [N9-N5], C.1 [N9-N1], C.1 [N11-N7] y C.1 [N11-N3] B 400 S, CN Total

Nombre de armado		Ø8	Ø12	Total
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)	2x5.3	10.6	
		0	0	
	Peso (kg)	2x4.7	9.41	
		1		
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)	2x5.3	10.6	
		0	0	
	Peso (kg)	2x4.7	9.41	
		1		
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	12x1.3	15.9	
		3	6	
	Peso (kg)	12x0.5	6.30	
		2		
Totales	Longitud (m)	15.96	21.20	
		6.30	18.82	25.1
	Peso (kg)			2
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	17.56	23.32	
		6.93	20.70	27.6
	Peso (kg)			3

Referencias: C.1 [N3-N1], C.1 [N7-N5] y C.1 [N11-N9] B 400 S, CN Total

Nombre de armado		Ø8	Ø12	Total
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)	2x6.30	12.60	
	Peso (kg)	2x5.59	11.19	
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)	2x6.30	12.60	
	Peso (kg)	2x5.59	11.19	
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	16x1.33	21.28	
	Peso (kg)	16x0.52	8.40	
Totales	Longitud (m)	21.28	25.20	
	Peso (kg)	8.40	22.38	30.78
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	23.41	27.72	
	Peso (kg)	9.24	24.62	33.86

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, CN (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Control Estadístico	Limpi eza
Referencias: C.1 [N9-N5], C.1 [N9-N1], C.1 [N11-N7] y C.1 [N11-N3]	4x6.93	4x20.70	110.52	4x0.48	4x0.12
Referencias: C.1 [N3-N1], C.1 [N7-N5] y C.1 [N11-N9]	3x9.24	3x24.62	101.58	3x0.69	3x0.17

Elemento	B 400 S, CN (kg)	Hormigón (m³)	Limpi eza
	Ø8 Ø12 Tota l	HA-25, Control Estadístico	
Totales	55.4 156.6 212. 4 6 10	4.00	1.00

4.2.3.- Comprobación

Referencia: C.1 [N9-N5] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N9-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	

Referencia: C.1 [N9-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N11-N7] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N11-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N3-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N3-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N7-N5] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N11-N9] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
555	Se cumplen todas las comprobaciones	

4. Carpintería:

En este apartado explicaremos el trabajo de carpintería realizado en la nave.

Para el acceso a la nave se ha instalado en la parte frontal una puerta basculante de aluminio de 3 x 2.20 m, en la parte de los laterales se han dispuesto dos ventanas correderas de 1.5 x 1 m para la ventilación, también se ha instalado una ventana corredera de 3 x 1.5 m.

ANEJO X: INSTALACIÓN ELÉCTRICA



ÍNDICE

1. Introducción:.....	3
2. Reglamentacion:	3
3. Clasificaion y características de la instalación	3
4. Descripción de la instalación:	4
5. Equipos instalados:.....	5
6. Necesidades totales:	5
7. Descripción de las líneas:	5
8. Calculo de las líneas:	6
9. Protección magnetotérmica:.....	7
10. Protección diferenciada:	8
11. Puesta a tierra:.....	9



1. Introducción:

En el presente anejo se realizan todos los cálculos necesarios para la instalación eléctrica del cabezal de riego y de alumbrado de la nave almacén y su exterior.

2. Reglamentación:

Reglamento electrotécnico para baja tensión (Real Decreto 842/2002, 2 de Agosto de 2002

ITC-BT-09 Instalaciones de alumbrado exterior

ITC-BT-11 Redes de distribución de energía eléctrica. Acometidas.

ITC-BT-13 Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección

ITC-BT-18 Instalaciones de puesta de tierra.

ITC-BT-24 Instalaciones interiores o receptoras, protección contra los contactos directos e indirectos.

3. Clasificación y características de la instalación .

Clasificación:

Para realización de la instalación se cumplirán las prescripciones generales y complementarias especificadas en el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrónico para baja tensión. Dado el destino de la nave almacén, puede considerarse poco polvoriento sin riesgo alguno de incendio o explosión.

Características de la instalación:

Las características de la instalación eléctrica de la nave son:

- Conductores: serán de cobre, unipolares, con aislamiento para 750 V de tensión nominal y tendrán los colores reglamentarios para su correcta identificación: marrón, negro o gris (conductor de fase), azul (conductor neutro), y amarillo-verde (conductor de protección).
- Canalizadores: constituidas por un tubo protector de PVC en montaje superficial para las líneas que van del cuadro general al cuadro de maquinaria y a los distintos puntos de utilización.
- Luminarias: las necesarias para el alumbrado exterior e interior de la nave.
- Sistemas de protección eléctrica:
 - o Sistema de protección contra contactos indirectos: instalación de interruptores automáticos diferenciales con una sensibilidad de 30 o 300 Ma, según la composición del cuadro, y la instalación de la red de toma a tierra de las masas metálicas.
 - o Sistema de protección contra sobrecarga y cortavientos: instalación de interruptores automáticos magneto térmicos para cada una de las líneas, en las intensidades que se especifican según sea necesario.

4. Descripción de la instalación:

Instalaciones de enlace:

La energía eléctrica requerida por la explotación se tomara de la caja de protección y medida situada en la parte trasera de la nave, por la que pasa una línea eléctrica de baja tensión.

La acometida es la línea que une la caja de protección y medida (CPM) con el cuadro general de mando y protección, colocado en el interior de la nave almacén. La acometida será un tema de cables unilaterales de 25 mm² de cobre, protegidos con un tubo de PVC en montaje enterrado.

Instalaciones receptoras de fuerza y alumbrado:

Cuadro general de mando y protección:

Se instalaran interruptores automáticos y magneto térmicos de protección para los circuitos de fuerza motriz y alumbrado, así como los automatismos diferenciales de protección de personas y contra contactos indirectos y directos. (De este cuadro saldrán todas las líneas que alimentaran los diferentes aparatos receptores).

Se instalará en el interior de la nave junto a la puerta de acceso y sobre la pared, empleándose un cuadro homologado y a una altura aproximada de 1.5 m.

Todos los circuitos irán bajo tubo en montaje superficial, discurriendo los conductores de protección por el mismo tubo que los conductores activos del circuito al que pertenecen.

Puesta de tierra:

Su función es limitar la tensión que con respecto a tierra pueden presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurando la actuación de las protecciones diferenciales, eliminando así el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

Alumbrado

Alumbrado interior: Consiste en dotar de iluminación interior a la nave donde alojamos el cabezal de riego. Se dispondrán de 6 PACIFIC LED WATERPROOF de 16.5W TOTAL: 99 W

Según la norma debe multiplicarse por 1.8 a efectos prácticos: $99 \times 1.8 = 178.2 \text{ W}$

Alumbrado exterior:

El alumbrado exterior pretende alumbrar el perímetro de la nave durante las noches por razones de seguridad. Se pretende que el sistema de iluminación externo, debido a que inicialmente no se piensa trabajar en situaciones de oscuridad, sea un sistema sencillo y en la medida de lo posible económico. Se dispondrán de 2 OptiFlood LED BVP506 de 120 w CON UN total: 240 W, Según la norma debe multiplicarse por 1.8 a efectos prácticos: $240 \times 1.8 = 432 \text{ W}$

5. Equipos instalados:

La potencia demandada por los equipos instalados en la nave, será:

Bomba del cabezal: 6300 W

Bomba de inyección 1: 368 W

Bomba de inyección 2: 368 W

Bomba de inyección 3: 368 W

Bomba de inyección 4: 368 W

Programador de riego y electroválvulas: 1000 W

Además se proyectara una línea para tomas de corriente monofásica. Se presupone una potencia demandada de 2000 W

6. Necesidades totales:

Tenemos unas necesidades totales de:

- Alumbrado: $178.2+432= 610.2$.
- Motores: La potencia de los motores de los equipos instalados es la potencia de dichos motores más el 25% del de mayor potencia;
 - o $6300 \times 1.25+368+368+368+368+1000=10347W$
- Tomas de corriente: 2000 W

La potencia total será de: $610.2+10347+2000=12957.2 W$

7. Descripción de las líneas:

Para las líneas que van a los motores se tiene que tener en cuenta la potencia del motor más el 25% de dicha potencia;

- Línea 0: Acometida (CPM-C.G.D): 12957.2 W.
- Línea 1 : C.G.D – Cuadro de maquinaria: 10347W
- Línea 2: C.G.D – Alumbrado interior: 178.2 W
- Línea 3: C.G.D – Alumbrado exterior: 432 W
- Línea 4: C.G.D – Tomas de corriente: 2000W
- Línea 5: Cuadro de maquinaria – Bomba de riego: 7875 W
- Línea 6: Cuadro de maquinaria – Bomba de inyección 1: 460 W
- Línea 7: Cuadro de maquinaria – Bomba de inyección 2: 460 W
- Línea 8: Cuadro de maquinaria – Bomba de inyección 3: 460 W

- Línea 9: Cuadro de maquinaria – Bomba de inyección 4: 460 W
- Línea 10: Cuadro de maquinaria – Programador y electroválvulas: 1250 W

8. Calculo de las líneas:

Calculo de las intensidades:

Para el cálculo de la intensidad de las líneas, se utilizan las siguientes formulas:

- $I = P/V * \cos \varphi$: para líneas monofásicas.
- $I = P/RAIZ(3)V * \cos \varphi$: para líneas trifásicas.

Donde:

P: potencia de la línea en W.

I: intensidad circulante por línea, en A.

V: tensión en línea, en V.

Línea	Potencia(W)	Tensión (V)	Cosφ	I (A)
0	12957,2	400	0,8	23,37
1	10347	400	0,8	18,66
2	178,2	230	0,9	0,86
3	432	230	0,9	2,08
4	2000	230	0,9	9,66
5	7875	400	0,8	14,20
6	460	400	0,8	0,82
7	460	400	0,8	0,82
8	460	400	0,8	0,82
9	460	400	0,8	0,82
10	1250	400	0,8	2,25

Calculo de las secciones:

Empleamos conductores de cobre aislados en tubos de PVC en montaje superficial. El dimensionado de la sección se realiza bajo el criterio de caída de tensión no pudiendo ser esta superior al 3% para líneas de alumbrado y 5% para el resto. También por el criterio de calentamiento, de acuerdo con las tablas reflejadas en la norma, en condiciones de "bajo tubo"

Caída de tensión:

Monofásicas:

$$\rho V = 2 * \sum P_i L_i / \sigma * V * S$$

Trifásicos:

$$\rho V = \sum P_i L_i / \sigma * V * S$$

Donde:

P: potencia de la línea, en W.

L: longitud de la línea en m.

V: tensión de la línea, en V.

ρV : caída de tensión, en V.

S: sección del conducto en mm²

σ : conductividad del cobre, 56

Línea	Potencia(W)	Longitud m	Tensión (V)	sección(mm ²)	ρV
0	12957,2	50	400	25	1,15
1	10347	12	400	16	0,34
2	178,2	23	230	1,5	0,42
3	432	7	230	2,5	0,31
4	2000	10	230	6	0,51
5	7875	15	400	10	0,52
6	460	17	400	1,5	0,23
7	460	18	400	1,5	0,24
8	460	19	400	1,5	0,26
9	460	20	400	1,5	0,27
10	1250	3	400	1,5	0,11

9. Protección magnetotérmica:

Las magnetotérmica son interruptores eléctricos, cuya función es la protección de cada uno de los circuitos eléctricos, al producir de manera automática la desconexión del circuito cuando las condiciones de tensión o intensidad del mismo adquieren unos valores fuera de las condiciones admisibles.

Se colocará un magnetotérmico en el cuadro general por cada línea que demanda energía, y lo mismo en el cuadro de maquinaria. La intensidad nominal del magnetotermico será superior a la intensidad circulante por cada línea e inferior al valor máximo soportado por la misma.

Línea	I (A)	intensidad máxima admitida	Intensidad magneto térmico
0	23,37	112	63
1	18,66	59	50
2	0,86	13,5	10
3	2,08	13,5	10
4	9,66	27	15
5	14,20	13,5	10
6	0,829941	13,5	10
7	0,82	13,5	10
8	0,82	13,5	10
9	0,82	13,5	10
10	2,25	13,5	10

10. Protección diferenciada:

La protección contra contactos indirectos se realiza mediante interruptores diferenciales elegidos dependiendo de la intensidad que circula por el circuito.

Línea	I (A)	intensidad diferencial (A)	sensibilidad diferencial (Ma)
0	23,37		
1	18,66	63	300
2	0,86	25	30
3	2,08	25	30
4	9,66	25	30
5	14,20	25	30
6	0,829941	25	30
7	0,82	25	30

8	0,82	25	30
9	0,82	25	30
10	2,25	25	30

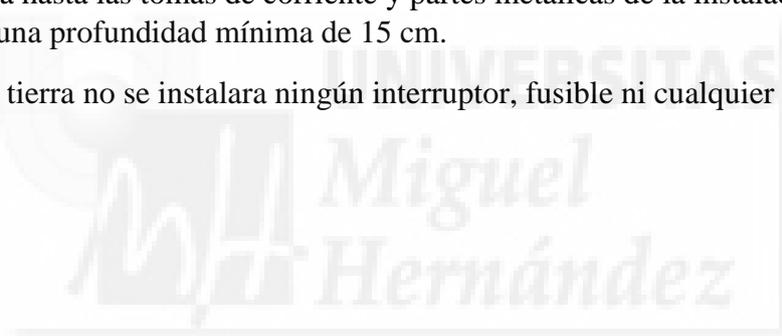
11. Puesta a tierra:

El objetivo de la puesta a tierra, unión a tierra de un punto de la instalación a través de un dispositivo apropiado, es el de conseguir que no existan diferencias de potencias peligrosas entre los diferentes circuitos eléctricos, y también debe de evacuar a tierra las corrientes de derivación o las descargas atmosféricas.

Toda la instalación dispondrá para su protección de una toma general de tierra formada por un cable desnudo de cobre de 35 mm² de sección que recorre el perímetro de la nave tendido horizontalmente a lo largo de la zanja de cimientos, en contacto directo con el terreno natural, con una pica de cobre en cada esquina de la nave de 14 mm² de diámetro y de 2 m de longitud, enterrada a 1 m de profundidad, que termina en una arqueta de puesta a tierra.

La arqueta se una al cuadro general mediante un conductor de cobre de 35 mm² de sección, desde donde se distribuirá hasta las tomas de corriente y partes metálicas de la instalación. Este conductor estará enterrado a una profundidad mínima de 15 cm.

En los circuitos de tierra no se instalara ningún interruptor, fusible ni cualquier otro dispositivo de corte.



ANEJO XI: GESTIÓN DE RESIDUOS



ÍNDICE

1. Introducción	3
2. Descripción de la obra	3
3. Identificación y estimación de las cantidades a generar de cada residuo y tratamiento al que serán sometidos	3
4. Medidas de prevención	4
4.1. PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES	5
4.2. PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA	5
5. Operaciones de valorización o eliminación	6
5.1. TIERRAS EXCEDENTES DE EXCAVACIÓN	6
5.2 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN NIVEL II	6
6. Gestión de Residuos Peligrosos	6
7. Acciones de formación del personal que intervienen en la obra.	7
8. Prescripciones técnicas	7
8.1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA COMPRA Y APROVISIONAMIENTO DE LAS MATERIAS PRIMAS	7
8.2. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE LAS MATERIAS PRIMAS	7
8.3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN DE RESIDUOS	8
8.4. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS RELATIVAS A LA POSESIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS	8
8.5. MEDIDAS A APLICAR EN LA GESTIÓN DEL DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS	8
9. Medidas adoptadas para la supervisión y seguimiento de la gestión en obra de RCD	8

1. Introducción

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición tiene por objeto concretar las condiciones que se aplicarán para la gestión de los residuos de construcción y demolición (en lo sucesivo RCD) generados durante la ejecución de la obra de construcción de la caseta y la red de riego.

Con el presente estudio se da cumplimiento a los requisitos establecidos en la normativa vigente y en particular las siguientes normas, ordenadas según su rango:

Estatal:

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de RCD (BOE N° 38, de 13-02-08)

Autonómica; Murcia

Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. (BOE 181, de 29 de julio de 2011)

2. Descripción de la obra

Se proyecta la construcción de una nave de 60m²

(6 x 10 m), con cerramiento de bloque de hormigón con su cabezal en el interior y su sistema eléctrico.

3. Identificación y estimación de las cantidades a generar de cada residuo y tratamiento al que serán sometidos

Los residuos de construcción y demolición (RCD) se clasifican en:

- RCDs Nivel I: Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación, de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de la excavación.
- RCDs Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios (abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros).

Los residuos de demolición y construcción que se generan en la obra los clasificaremos es los siguientes tipos:

- RCDs Nivel I: Tierras y materiales pétreos no contaminados. Procedentes de los trabajos de movimiento de tierras.
- RCDs Nivel II de distinta naturaleza:
 - Pétreo: hormigón, restos de áridos, cortes de ladrillo, restos de mortero etc.
 - No pétreo: Vidrio, plástico, metal, Papel y cartón, restos de cartón, yeso, etc.
 - Residuos peligrosos y otros.

A continuación, se identifican y estiman los residuos que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero.

En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden 1.5 a 0.5TN/m³.

Estimación de nave:

- Superficie construida total: 60 m²
- Volumen de residuos (S x 0.10): 6m³
- Densidad tipo (entre 1.5 y 0.5 T/m³) 0.50Tn/m³
- Toneladas de residuos. 3 Tn

Tipo (Código LER Y designación)				% peso	Peso (t)	Densidad (t/m ³)	Volumen (m ³)
RCDs Nivel I	Tierra y Pétreos de la excavación.	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en código 17 05 03	-	10.2	1.3	7.84
		01 04 08	Arena, grava y otros áridos	0	0	0	0
RCDs Nivel II	Naturaleza Pétreo	17 01 01	Hormigón	12	2.34	1.5	1.56
		17 02 01	Madera	0	0	0	0
	Naturaleza No Pétreo	17 02 03	Plástico	1.5	1.2	0.9	1.33
		20 01 01	Papel	0.3	0.3	0.9	0.33
		17 04 05	Hierro y acero	0.025	2.1	1.5	1.4

4. Medidas de prevención

Se establecen una serie de medidas con el fin de reducir al mínimo la cantidad de residuos generada.

4.1. PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá, a las empresas suministradoras, que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes, priorizando aquellos que minimizan los mismos.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.
- Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.
- Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.
- Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.
- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.
- Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.
- Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

4.2. PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA

- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material, especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
 - Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos, por lo que se favorecerá su empleo.
 - En la puesta en obra de los materiales, se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen, para evita desperdicio de material.
 - Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
 - En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra, que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
 - Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.

- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares, propiciando su reutilización en el mayor número de obras, para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.

- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.

5. Operaciones de valorización o eliminación

5.1. TIERRAS EXCEDENTES DE EXCAVACIÓN

Las tierras procedentes del desbroce y limpieza del terreno, así como las tierras procedentes de la excavación de las zanjas de cimentación, serán reutilizadas por el promotor en la misma finca donde se ejecutará el proyecto.

El resto de tierras, procedentes de la excavación de las zanjas donde se colocará la tubería enterrada, serán reutilizadas para el posterior tapado de las mismas.

5.2 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN NIVEL II

Según establece el artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80 t
Ladrillos, tejas, cerámicos	40 t
Metales	2 t
Madera	1 t
Vidrio	1 t
Plásticos	0,5 t
Papel y cartón	0,5 t

En esta obra no se superarán las cantidades fijadas en la tabla, por lo tanto, no será obligatorio gestionar de forma separada los residuos.

No obstante, se considera oportuno que durante la ejecución de la obra se realice una separación de residuos para facilitar su reciclado.

6. Gestión de Residuos Peligrosos

En esta obra no se generará ningún residuo considerado peligroso.

7. Acciones de formación del personal que intervienen en la obra.

El personal contará con la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos (apreciar cantidades y características de los residuos) y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

8. Prescripciones técnicas

En este apartado se detallan las prescripciones técnicas que tienen por objeto:

1. Reducir (prevenir) los volúmenes de producción de residuos de la obra, siguiendo los criterios de prioridad establecidos anteriormente.

2. Establecer las condiciones de manipulación y almacenamiento de productos, materiales de construcción y residuos.

8.1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA COMPRA Y APROVISIONAMIENTO DE LAS MATERIAS PRIMAS.

-Comprar la mínima cantidad de productos auxiliares (pinturas, disolventes, grasas, etc.), siempre en envases retornables del menor tamaño posible.

- Inspeccionar los materiales comprados antes de su aceptación.
- Comprar los materiales y productos auxiliares a partir de criterios ecológicos.
- Utilizar los productos por su antigüedad a partir de la fecha de caducidad.
- Limpiar la maquinaria y los distintos equipos con productos químicos de menor agresividad ambiental (los envases de productos químicos tóxicos hay que tratarlos como residuos peligrosos).
- Evitar fugas y derrames de los productos peligrosos, manteniendo los envases correctamente cerrados y almacenados.
- Adquirir equipos nuevos respetuosos con el medio ambiente.

8.2 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE LAS MATERIAS PRIMAS

- Informar al personal sobre las normas de seguridad existentes (o elaborar nuevas en caso necesario), la peligrosidad, manipulado, transporte y correcto almacenamiento de las sustancias.
- Prevenir las fugas de sustancias peligrosas, instalando cubetos o bandejas de retención con el fin de minimizar los residuos peligrosos.
- Correcto almacenamiento de los productos (separar los peligrosos del resto y los líquidos combustibles o inflamables han de permanecer en recipientes adecuados, en recintos destinados a este fin).
- Establecer en los lugares de trabajo, áreas de almacenamiento de materiales.

Estas zonas estarán alejadas de otras zonas destinadas para el acopio de residuos y también estarán alejadas de la circulación.

8.3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN DE RESIDUOS

Los residuos generados serán entregados a un gestor autorizado; hasta ese momento, dichos residuos se mantendrán en unas condiciones adecuadas en cuanto a seguridad e higiene.

8.4. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS RELATIVAS A LA POSESIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

- Evitar la eliminación de residuos en caso de poder reutilizarlos en otra obra o reciclarlos.
- Aportar la información requerida por la Consejería competente de la Comunidad de Murcia.

8.5. MEDIDAS A APLICAR EN LA GESTIÓN DEL DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS

- Con el fin de controlar los movimientos de los residuos, se llevará un registro de los residuos almacenados así como de su transporte, mediante el albarán de entrega al vertedero (contendrá el tipo de residuo, la cantidad y el destino).
- Comprobación periódica de la correcta gestión de los residuos.
-

9. Medidas adoptadas para la supervisión y seguimiento de la gestión en obra de RCD

Entre las medidas que se adoptarán para la supervisión y seguimiento de la gestión en obra de RCD, se destacan:

- La existencia de una organización en obra que garantice la segregación en fracciones de los distintos RCD, almacenados temporalmente en la obra, en óptimas condiciones de orden y limpieza. Para ello se dotará a la obra de personal que hará la labor de control, vigilancia y separación. Estas personas recibirán la correspondiente información y formación al respecto.
- Concienciación a todo el personal de obra de sus obligaciones y funciones en la correcta gestión de los RCD.
- Seguimiento de las evidencias documentales de las entradas de los RCD, en las instalaciones autorizadas a tal fin. Para ello se verificará que en los Ticket de entrada a la planta de tratamiento figure: cliente, obra, fecha y hora, código LER del residuo, cantidad (volumen y peso) y nombre de la instalación.

ANEJO XII: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.



ÍNDICE

1. MEMORIA.....	3
1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido	3
1.1.1. Justificación.....	3
1.1.2. Objeto.....	3
1.1.3. Contenido del EBSS.....	3
1.2. Datos generales	3
1.2.1. Agentes.....	3
1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución.....	4
1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno.....	4
1.2.4. Características generales de la obra.....	4
1.3. Medios de auxilio	5
1.3.1. Medios de auxilio en obra.....	5
1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos.....	5
1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores	5
1.4.1. Vestuarios.....	6
1.4.2. Aseos.....	6
1.4.3. Comedor.....	6
1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar	6
1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra.....	7
1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra.....	8
1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.....	11
1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas.....	12
1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables	17
1.6.1. Caídas al mismo nivel.....	17
1.6.2. Caídas a distinto nivel.....	17
1.6.3. Polvo y partículas.....	17
1.6.4. Ruido.....	17
1.6.5. Esfuerzos.....	17
1.6.6. Incendios.....	17
1.6.7. Intoxicación por emanaciones.....	17
1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse	17
1.7.1. Caída de objetos.....	18

1.7.2. Dermatitis.....	18
1.7.3. Electrocuci3nes	18
1.7.4. Quemaduras.....	18
1.7.5. Golpes y cortes en extremidades	18
1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparaci3n y mantenimiento	19
1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas.....	19
1.8.2. Trabajos en instalaciones.....	19
1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices.....	19
1.9. Trabajos que implican riesgos especiales	19
1.10. Medidas en caso de emergencia.....	19
1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista	19
2.NORMATIVA Y LEGISLACI3N APLICABLES.....	20
2.1. Y. Seguridad y salud.....	20
2.1.1. YC. Sistemas de protecci3n colectiva.....	25
2.1.2. YI. Equipos de protecci3n individual	26
2.1.3. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios.....	28
2.1.4. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar	28
2.1.5. YS. Se~alizacion provisional de obras	30
3. Pliego.....	32
3.1. Pliego de cl~usulas administrativas.....	32
3.1.1. Disposiciones generales	32
3.1.2. Disposiciones facultativas.....	32
3.1.3. Formaci3n en Seguridad	35
3.1.4. Reconocimientos m3dicos.....	35
3.1.5. Salud e higiene en el trabajo	35
3.1.6. Documentaci3n de obra.....	36
3.1.7. Disposiciones Econ3micas.....	38
3.2. Pliego de condiciones t3cnicas particulares.....	38
3.2.1. Medios de protecci3n colectiva	38
3.2.2. Medios de protecci3n individual	38
3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort	39

1. MEMORIA.

1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

1.1.1. Justificación

La obra proyectada requiere la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, ya que se cumplen las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.1.2. Objeto

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

1.1.3. Contenido del EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.2. Datos generales

1.2.1. Agentes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor:
- Autor del proyecto: Fermín Codes Alcaraz
- Constructor - Jefe de obra: Fermín Codes Alcaraz
- Coordinador de seguridad y salud:

1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: Nuevo
- Plantas sobre rasante: 1
- Plantas bajo rasante: 0
- Presupuesto de ejecución material: 100.000,00€
- Plazo de ejecución: 1 mes
- Núm. máx. operarios: 7

1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: RM-F54, 30383 Cartagena, Murcia, Cartagena (Murcia)
- Accesos a la obra: 1
- Topografía del terreno: Topografía con un desnivel mínimo.
- Edificaciones colindantes: 0
- Servidumbres y condicionantes: 0
- Condiciones climáticas y ambientales: clima Sub-desértico

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalizará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

1.2.4. Características generales de la obra

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

1.2.4.1. Cimentación

Las zapatas y vigas de atado son de hormigón armado HA-25 con armados de acero B 500S, teniendo en cuenta 10 cm de hormigón de limpieza en la parte inferior de las mismas

1.2.4.2. Estructura horizontal

La estructura de la nave posee forma rectangular, con unas dimensiones de 10m x 6m.

La estructura está constituida por pórticos biempotrados a 1 agua con pilares y vigas en acero laminado S-275JR y con una altura de 4 m. El material de cubierta es de chapa galvanizada de 0.6 mm de espesor. Se utilizaran muros prefabricados de Hormigón armado de 4 metros de altura.

1.2.4.3. Cubierta

El material de cubierta es de chapa galvanizada de 0.6 mm de espesor

1.2.4.4. Instalaciones

Instalación eléctrica e instalación del cabezal de riego ya explicadas en sus respectivos anejos

1.3. Medios de auxilio

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

1.3.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado.

Su contenido mínimo será:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Centro médico Virgen de La Caridad Calle Mayor, 122, 30360 La Unión, Murcia 968541768	11,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo Calle Mayor, 122, 30360 La Unión, Murcia se estima en 33 minutos, en condiciones normales de tráfico.

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

1.4.1. Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

1.4.2. Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

1.4.3. Comedor

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

A continuación se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Electrocuiones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.

- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

1.5.1.1. Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciões por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas

- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.

1.5.1.2. Vallado de obra

Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo reflectante.

1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra

1.5.2.1. Cimentación

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad

- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

1.5.2.2. Estructura

Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

1.5.2.3. Cerramientos y revestimientos exteriores

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

1.5.2.4. Cubiertas

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con suela antideslizante
- Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

1.5.2.5. Particiones

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero.
- Calzado con puntera reforzada
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

1.5.2.6. Instalaciones en general

Riesgos más frecuentes

- Electrocuaciones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad.

- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a la legislación vigente en la materia.

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.3.1. Puntales

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado.
- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse.
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.

1.5.3.2. Torre de hormigonado

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada".
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m.
- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición.
- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz.

1.5.3.3. Escalera de mano

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.

- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

1.5.3.4. Andamio de borriquetas

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas.
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el

correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- b) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artefacto mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.4.1. Pala cargadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala

1.5.4.2. Retroexcavadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha.
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura.
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina.

1.5.4.3. Camión de caja basculante

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga.
- No se circulará con la caja izada después de la descarga.

1.5.4.4. Camión para transporte

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

1.5.4.5. Camión grúa

- El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación.
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.

1.5.4.6. Montacargas

- El montacargas será examinado y probado antes de su puesta en servicio, quedando este acto debidamente documentado.
- Se realizará una inspección diaria de los cables, los frenos, los dispositivos eléctricos y las puertas de acceso al montacargas.
- Se prohíbe el acopio de materiales en las proximidades de los accesos a la plataforma.
- Se prohíbe asomarse al hueco del montacargas y posicionarse sobre la plataforma para retirar la carga.
- El cuadro de maniobra se colocará a una distancia mínima de 3 m de la base del montacargas y permanecerá cerrado con llave.
- Se instalarán topes de fin de recorrido en la parte superior del montacargas.
- La plataforma estará dotada de un dispositivo limitador de carga, indicándose mediante un cartel la carga máxima admisible en la plataforma, que no podrá ser superada.
- La carga se repartirá uniformemente sobre la plataforma, no sobresaliendo en ningún caso por los laterales de la misma.
- Queda prohibido el transporte de personas y el uso de las plataformas como andamios para efectuar cualquier trabajo.

- La parte inferior de la plataforma dispondrá de una barra antiobstáculos, que provocará la parada del montacargas ante la presencia de cualquier obstáculo.
- Estará dotado con un dispositivo paracaídas, que provocará la parada de la plataforma en caso de rotura del cable de suspensión.
- Ante la posible caída de objetos de niveles superiores, se colocará una cubierta resistente sobre la plataforma y sobre el acceso a la misma en planta baja.
- Los huecos de acceso a las plantas estarán protegidos mediante cancelas, que estarán asociadas a dispositivos electromecánicos que impedirán su apertura si la plataforma no se encuentra en la misma planta y el desplazamiento de la plataforma si no están todas cerradas.

1.5.4.7. Hormigonera

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

1.5.4.8. Vibrador

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará $2,5 \text{ m/s}^2$, siendo el valor límite de 5 m/s^2

1.5.4.9. Martillo picador

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal.
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha.
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras.
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo.

1.5.4.10. Maquinillo

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante.
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar.
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo.
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material.
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

1.5.4.11. Sierra circular

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra.
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando.
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios.
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo.
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas.

1.5.4.12. Sierra circular de mesa

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos

- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo

1.5.4.13. Cortadora de material cerámico

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución
- la protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

1.5.4.14. Equipo de soldadura

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura.
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo.
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.

1.5.4.15. Herramientas manuales diversas

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.

- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido que establece la legislación vigente en materia de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

1.6.1. Caídas al mismo nivel

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

1.6.2. Caídas a distinto nivel.

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

1.6.3. Polvo y partículas

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

1.6.4. Ruido

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos.

1.6.5. Esfuerzos

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas.
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual.
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

1.6.6. Incendios

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.

1.6.7. Intoxicación por emanaciones

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso

de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

1.7.1. Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se montarán marquesinas en los accesos.
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes y botas de seguridad.
- Uso de bolsa portaherramientas.

1.7.2. Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

1.7.3. Electrocuiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica.
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales.
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante.
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento.
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes dieléctricos.
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad.

1.7.4. Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes, polainas y mandiles de cuero.

1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y botas de seguridad.

1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

1.8.2. Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse en la demolición de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.10. Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

2.NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

2.1. Y. Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

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 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

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 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva

2.1.1.1. YCU. Protección contra incendios

Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

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 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.2. YI. Equipos de protección individual

Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completado por:

Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Modificado por:

Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de marzo de 1997

Completado por:

Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial

Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 29 de junio de 1999

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

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 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

2.1.3. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios

2.1.3.1. YMM. Material médico

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

2.1.4. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

DB-HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Derogada la disposición adicional 3 por el R.D. 805/2014.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre y regulación de determinados aspectos para la liberación del dividendo digital

Real Decreto 805/2014, de 19 de septiembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 24 de septiembre de 2014

2.1.5. YS. Señalización provisional de obras

2.1.5.1. YSB. Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

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 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.5.2. YSH. Señalización horizontal

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.3. YSV. Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.4. YSN. Señalización manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.5. YSS. Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

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 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 4 de julio de 2015

3. Pliego

3.1. Pliego de cláusulas administrativas

3.1.1. Disposiciones generales

3.1.1.1. Objeto del Pliego de condiciones

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "Nuevo", situada en RM-F54, 30383 Cartagena, Murcia, Cartagena (Murcia), según el proyecto redactado por . Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

3.1.2. Disposiciones facultativas

3.1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

3.1.2.2. El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

3.1.2.3. El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

3.1.2.4. El contratista y subcontratista

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.5. La Dirección Facultativa

Se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.6. Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

3.1.2.7. Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

3.1.2.8. Trabajadores Autónomos

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3.1.2.9. Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

3.1.2.10. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

3.1.2.11. Recursos preventivos

Con el fin de verificar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud, el empresario designará para la obra los recursos preventivos correspondientes, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

3.1.3. Formación en Seguridad

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

3.1.4. Reconocimientos médicos

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

3.1.5. Salud e higiene en el trabajo

3.1.5.1. Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

3.1.5.2. Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

3.1.6. Documentación de obra

3.1.6.1. Estudio Básico de Seguridad y Salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

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

3.1.6.2. Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

3.1.6.3. Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

3.1.6.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

3.1.6.5. Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

3.1.6.6. Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

3.1.6.7. Libro de visitas

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

3.1.6.8. Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

3.1.7. Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
 - Precio básico
 - Precio unitario
 - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
 - Precios contradictorios
 - Reclamación de aumento de precios
 - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
 - De la revisión de los precios contratados
 - Acopio de materiales
 - Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

3.2.1. Medios de protección colectiva

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

3.2.2. Medios de protección individual

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

3.2.3.1. Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

3.2.3.2. Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

3.2.3.3. Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

3.2.3.4. Comedor y cocina

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación.

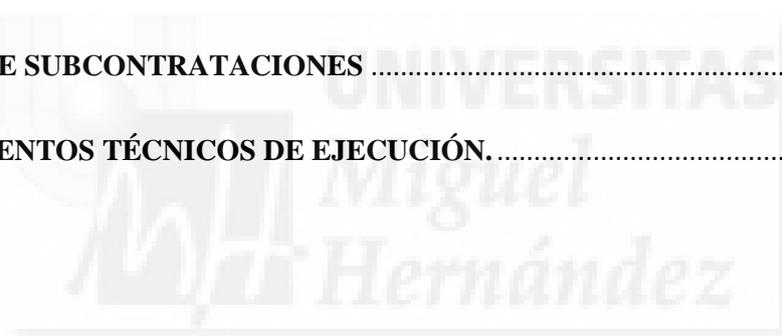


ANEJO XIII: PLAN DE CALIDAD



ÍNDICE

1. OBJETIVO DEL ANEJO.....	3
2. NORMATIVAS DE CUMPLIMIENTO	3
3. ELABORACIÓN DEL PLAN DE CALIDAD. APROBACIÓN Y REVISIÓN DEL PLAN DE CALIDAD	3
4. ALCANCE DEL CONTROL DE CALIDAD DESCRIPCIÓN DE LOS CONTROLES A EFECTUAR.....	4
5. PROCEDIMIENTOS ORGANIZATIVOS DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD COMPROMISO DE PARTICIPACIÓN	4
6. CONTROL DE SUBCONTRATACIONES	5
7. PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS DE EJECUCIÓN.....	5



1. OBJETIVO DEL ANEJO

El Plan de Calidad, para conseguir el objetivo que se marca en el presente proyecto, establecerá tres tipos de acciones a efectuar:

a) Regular el proceso de la calidad. Se realiza mediante la elaboración de una normativa técnica que establezca las reglas claras y precisas que sirvan de base objetiva para el desarrollo homogéneo del proceso de la calidad de las obras e instalaciones.

b) Promover la calidad. Se realiza a través de una política de elaboración de guías técnicas que faciliten la aplicación de la normativa por los diferentes agentes, junto a una política de fomento de los distintivos de calidad, ya sea de productos, de sistemas o de empresas, apoyada con una difusión sistemática de información.

c) Verificar la calidad. Se realiza mediante la aplicación de las técnicas de control que abarquen el proyecto, la recepción de los materiales, la ejecución de las obras y el uso y mantenimiento de la balsa, de tal forma que se eviten a lo largo del proceso los principales defectos y se consiga reducir al mínimo los riesgos, todo ello dentro de una banda de costes controlados.

2. NORMATIVAS DE CUMPLIMIENTO

De la serie 9000, la ISO 9000 es la norma que establece los criterios de selección y utilización de las normas. Las normas ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003 especifican los modelos que deben usarse en condiciones contractuales y la ISO 9004 es una guía extensa para la implantación del sistema de calidad.

3. ELABORACIÓN DEL PLAN DE CALIDAD. APROBACIÓN Y REVISIÓN DEL PLAN DE CALIDAD

Implantar un Sistema de Calidad en cualquier obra supone, como requisito previo, adoptar unos Procedimientos, un régimen normativo interno de obligado cumplimiento que nos defina cómo se va a controlar la ejecución del Proyecto en cada una de las unidades de obra que lo conforman, y quiénes son los llamados a exigir e implantar el Plan de Calidad.

El Jefe de Obra ha de analizar el Proyecto ya adjudicado y aceptado, revisando la viabilidad constructiva del diseño.

Estudiada toda la documentación técnica, corresponde al Jefe de Obra redactar el Plan de Calidad aplicable al Proyecto que va a desarrollar; establecer el Alcance del Plan; preparar los Puntos de Previsión donde se va a actuar; redactar el Organigrama de Obra en el que han de constar gráficamente relacionados todos los intervinientes en el proceso constructivo con las funciones que tienen asignadas y, finalmente, establecer los equipos con que va a contar en la obra y el Programa de puntos de inspección sistemática que se va a aplicar.

Con la Base de Datos que ha de disponer, el Jefe de Obra debe redactar el Programa de Ensayos, las especificaciones de compras e informes de recepción de materiales y los ensayos a realizar.

El Control de la Documentación y el Programa de auditorías internas, son, así mismo, componentes básicos del Plan de Calidad.

4. ALCANCE DEL CONTROL DE CALIDAD DESCRIPCIÓN DE LOS CONTROLES A EFECTUAR

Véase Pliego de prescripciones técnicas particulares (P.P.T.P.) en lo referente a ensayos en cuanto a obra civil: Pruebas en vacío, pruebas hidráulicas en obra, pruebas elementos de comunicaciones, control e inspección del montaje, seguimiento del proceso constructivo

Otros controles:

- Requisitos del personal ejecutor: Se llevará un control de todo el personal que participe en la obra, comprobando su idoneidad a la tarea encomendada.
- Revisión de contratos
- Control de documentación

Se realizará el control de la documentación que reciba o envíe en la empresa, así como el registro y control de los planos, Registro de planos se deberá llevar el seguimiento completo de los planos, lugar de archivo, revisiones, circulaciones, estados, aprobaciones por distintos organismos, etc..

- Compras: Se realizará el control de todas las compras realizadas, certificado de origen de los materiales, peticiones, respuestas comerciales, recepción y aceptación de materiales...
- Control de los Procesos

Deberá tenerse por escrito los procedimientos técnicos de ejecución, véase P.P.T.P.

- Inspección y Ensayo

Se realizará las Inspecciones y Ensayos de nuestros procesos, así como el resultado de los mismos.

Además incluirá los registros necesarios para el control de la Norma ISO-9002.

- Calibración de equipos

Se controlarán los equipos que van a calibración así como de sus certificados de calibración, fechas de próxima y última calibración, frecuencia de calibración, laboratorios donde se han realizado las calibraciones, la tolerancia y la incertidumbre de las calibraciones.

- Informes de No Conformidad y Acciones Correctoras
- Auditorías Internas de Calidad

Se controlarán las desviaciones detectadas, las acciones correctivas propuestas y si fue satisfactoria o no.

- Formación de personal

Se controlará la Formación del personal de la empresa y el externo.

- Almacén: Se comprobarán embalajes y se llevará listado del material acopiado.
- Mantenimiento
- Evaluación de proveedores

Este punto se encarga de evaluar a los proveedores con los que vamos a tener relaciones comerciales.

5. PROCEDIMIENTOS ORGANIZATIVOS DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD COMPROMISO DE PARTICIPACIÓN

Involucrado en el Proceso de Implantación de un Sistema de Calidad, ya se ha dicho, ha de estar todo el aparato productivo de la empresa contratista incluido, lógicamente, la Dirección de obra quien, a la postre, resulta ser el Auditor primero que compruebe la correcta aplicación del Sistema y

los buenos resultados del Método, corrigiendo, en su caso, y resolviendo las discrepancias, conflictos y desviaciones que pudieran surgir.

El conjunto de objetivos, directrices y asignación de recursos para el efectivo cumplimiento de la política empresarial de Calidad se establece en el que podríamos llamar PLAN ESTRATÉGICO DE CALIDAD, documento donde quedarán plasmados tanto los objetivos propiamente dichos, como las estrategias técnicas necesarias para su consecución.

La Organización de Calidad define las actuaciones para garantizarla mediante el trabajo, estudio, asesoramiento, documentación, coordinación, seguimiento y evaluación numérica de los resultados obtenidos, y con la presencia física y permanente del Jefe de Obra en los tajos, ejerciendo las funciones propias de su cargo.

Estos parámetros, a los que podríamos llamar Indicadores de Calidad, nos van a permitir medir la evolución de la Calidad en la obra y, por extensión, en la empresa.

Los requisitos que han de cumplir los Indicadores de Calidad pasarían por los siguientes fundamentos:

- Ser específicos para la actividad concreta
- Ser objetivos, alejándolos de cualquier subjetividad
- Ser sencillos de obtener
- Ser útiles para quienes los aplicar.
- -Ser rigurosos con el objetivo a alcanzar

Por ello, la cantidad de Indicadores de Calidad será mutable en el tiempo, flexibilidad que permite la adaptación a la situación de la empresa, a las características del Proyecto, a las demandas del mercado, pero siempre encaminados a satisfacer las exigencias de los clientes, que es el fin último que ha de perseguirse, siendo típicos Indicadores de Gestión de Calidad:

- Los generales de la implantación del método
- Los relacionados con la formación del personal
- Los derivados del proceso de mejoras
- Los específicos de Calidad de Obra
- Los que muestren el grado de satisfacción de los clientes o usuarios.

6. CONTROL DE SUBCONTRATACIONES

Seleccionar a los contratistas con la experiencia y capacidad técnica-económica para la ejecución de las obras de infraestructura.

Elaborar contratos, con objetivos muy claros, enmarcados en la ley vigente, desarrollados en el menor tiempo posible y con las garantías necesarias para el logro del cumplimiento de su objetivo.

7. PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS DE EJECUCIÓN.

Todo el procedimiento desarrollado tras la implantación de un Sistema de Calidad debe ir encaminado a la constatación documental de la inexistencia de quejas o reclamaciones y a la determinación real de las que se produzcan en el periodo de puesta en marcha y garantía. La contrata

debe disponer de mecanismos internos que, así mismo, regulen las condiciones en que han de terminarse las obras y el grado de satisfacción de sus clientes. Ha de articular la contrata un mecanismo, un procedimiento, por el que se obtenga la información veraz y adecuada de la evolución de las obras proyectadas y ejecutadas, analizando caso a caso la posible reclamación o queja que se produzca; estudiar las causas motivadoras de tales quejas de los clientes y evaluando su trascendencia, valorar su costo y conocer los efectos que de dicha situación pudiera derivarse.



ANEJO XIV: PROGRAMACION DEL PROYECTO



ÍNDICE

1. Introducción:	3
2. Programación de la ejecución:	3
3. TABLA PERT:	5
4. DIAGRAMA PERT:	6



1. Introducción:

El objeto del presente anejo es programar el curso de los trabajos para determinar el tiempo mínimo necesario para llevar a cabo el montaje de la instalación de riego y la construcción de la caseta.

Se iniciaran las obras cuando se concedan los permisos necesarios y se hayan seleccionado los contratistas.

La programación, ejecución y control de obras, afecta a todos los agentes que intervienen en las obras. Las actuaciones correspondientes de cada uno de los agentes vienen determinadas por el pliego de condiciones técnicas presentes en este proyecto.

2. Programación de la ejecución:

Actividades y asignación de tiempo:

La programación debe estar dispuesta con el fin de que se efectúen correctamente las distintas unidades de obra, es necesario una adecuada organización, evitando que las intervenciones de cada gremio se vean perjudicadas.

Las actividades las dividiremos en 6 partes diferentes:

Solicitud de permisos y licencias:

Donde pediremos y esperaremos hasta recibir las solicitudes de permisos y licencias aceptadas para poder empezar con el proyecto.

Replanteo y operaciones previas:

Lo dividiremos en dos partes diferentes:

- Replanteo de la finca, la cual nos ocupara una duración de 3 días.
- Eliminación de malas hiervas, para la construcción de la nave y las instalaciones de riego, con un tiempo de duración de 3 días.

Construcción de nave:

Lo dividiremos en:

- El replanteo de edificación: 0.4 días.
- Desbroce y excavación del terreno: 0.6 días.
- Cimentación: 4 días.
- Cerramiento: 2 días.
- Cubierta: 2 días.
- Carpintería: 1 día
- Instalación eléctrica: 2 días

Sistema de riego:

Lo dividiremos en:

- Subunidades: 2 días.
- Tendido de tuberías: 2 días.
- Válvulas: 1 días.
- Red de distribución: 2 días.
- Tendido de tuberías: 2 días.
- Válvulas: 1 días.

Cabezal de riego:

Lo dividiremos en:

- Instalación de colectores: 1 días.
- Filtros: 1 días.
- Inyectores: 1 días.
- Válvulas: 1 días.
- Bomba: 1 días.
- Programador: 1 días.
- Tubería de transpiración al cabezal: 1 días.

Plantación:

Lo dividiremos en:

- Labores previas a la plantación:6
- Plantación:7

Resumen de actividades con su respectiva duración:

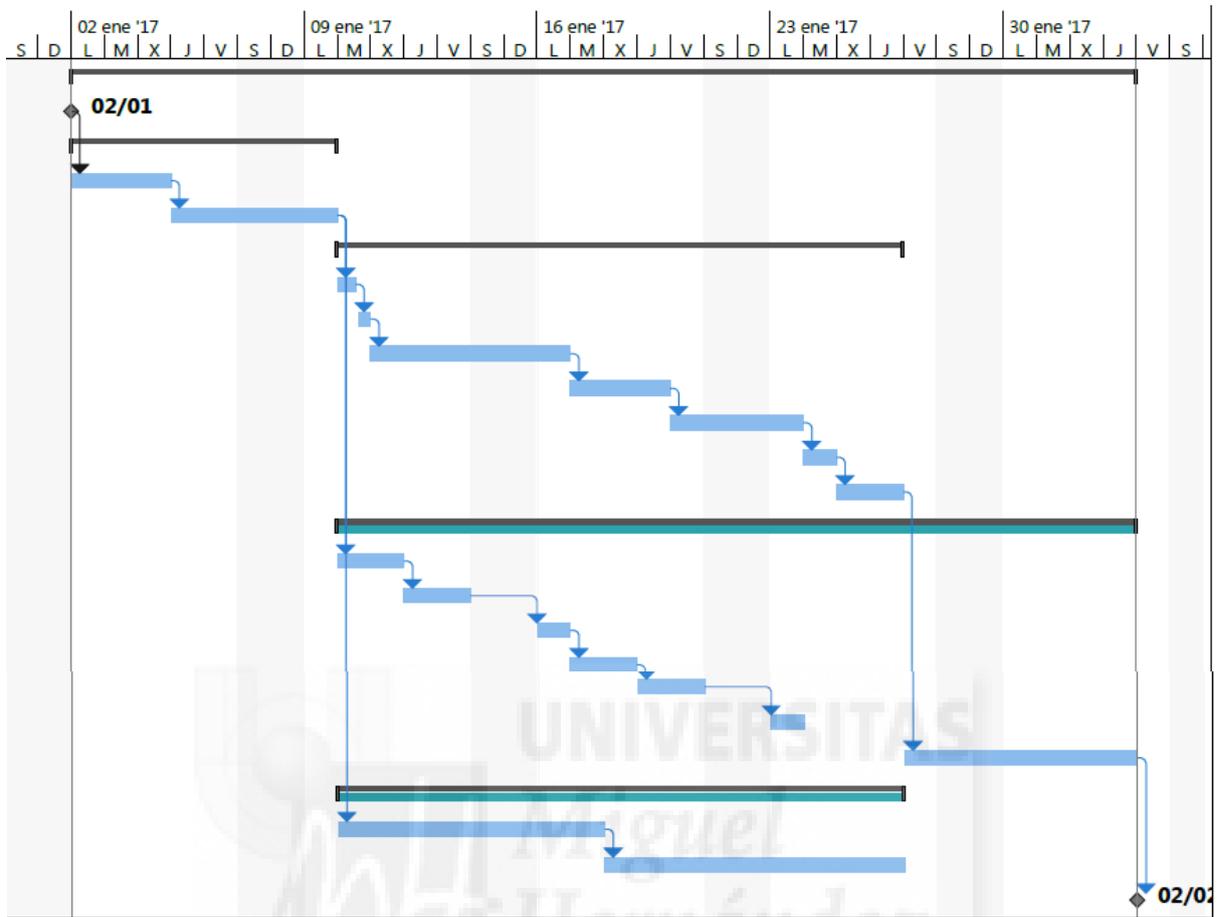
Actividades	Duración
A) Solicitud de permisos y licencias	-
B) Replanteo y operaciones previas	6
1 Replanteo de finca	3
2 Eliminación de malas hiervas	3
c) Construcción de la nave	13
3 Replanteo de la edificación	0,4
4 Desbroce y excavación del terreno	0,6
5 Cimentación	4
6 Cerramiento	3
7 Cubierta	2

8 Carpintería	1
9 Instalación eléctrica	2
D) Sistema de riego	18
10 Subunidades	2
11 Tendido de tuberías	2
12 válvulas	1
13 Red de distribución	2
14 Tendido de tuberías	2
15 válvulas	1
16 Cabezal de Riego	5
F Plantación	13
17 Labores previas a la plantación	6
18 plantación	7

3. TABLA PERT:

ACTIVIDAD	PRECEDENTE	DURACION	inicio	fin
1	-	3	Lun 02-ene-16	Mié 04-ene-16
2	1	3	Jue 05-ene-16	Lun 09-ene-16
3	2	0,4	Mar 10-ene-16	Mar 10-ene-16
4	3	0,6	Mar 10-ene-16	Mar 10-ene-16
5	4	4	Mié 11-ene-16	Lun 16-ene-16
6	5	3	Mar 17-ene-16	Jue 19-ene-16
7	6	2	Vie 20-ene-16	Lun 23-ene-16
8	7	1	Mar 24-ene-16	Mar 24-ene-16
9	8	2	Mié 25-ene-16	Jue 26-ene-16
10	2	2	Mar 10-ene-16	Mié 11-ene-16
11	10	2	Jue 12-ene-16	Vie 13-ene-16
12	11	1	Lun 16-ene-16	Lun 16-ene-16
13	12	2	Mar 17-ene-16	Mié 18-ene-16
14	13	2	Jue 19-ene-16	Vie 20-ene-16
15	14	1	Lun 23-ene-16	Lun 23-ene-16
16	9	5	Vie 27-ene-16	Jue 2-feb-16
17	2	6	Mar 10-ene-16	Mar 17-ene-16
18	17	7	Mié 18-ene-16	Jue 26-ene-16

4. DIAGRAMA PERT.



DOCUMENTO N° 2: PLANOS.



INDICE

PLANO N° 1. LOCALIZACIÓN.

PLANO N° 2. SITUACIÓN.

PLANO N° 3. ACCESOS.

PLANO N° 4. TOPOGRÁFICO.

PLANO N° 5. EMPLAZAMIENTO SOBRE ORTOFOTO PNOA.

PLANO N°6. DISEÑO HIDRÁULICO.

PLANO N°7. CABEZAL DE RIEGO.

PLANO N°8. NAVE- ALMACÉN DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

PLANO N°9. NAVE-ALMACÉN. ALZADOS NORTE Y SUR

PLANO N°10. NAVE-ALMACÉN ALZADOS ESTE Y OESTE.

PLANO N° 11. NAVE-ALMACÉN-CIMENTACIÓN

PLANO N° 12. NAVE-ALMACÉN-CIMENTACIÓN-PLACAS DE ANCLAJE

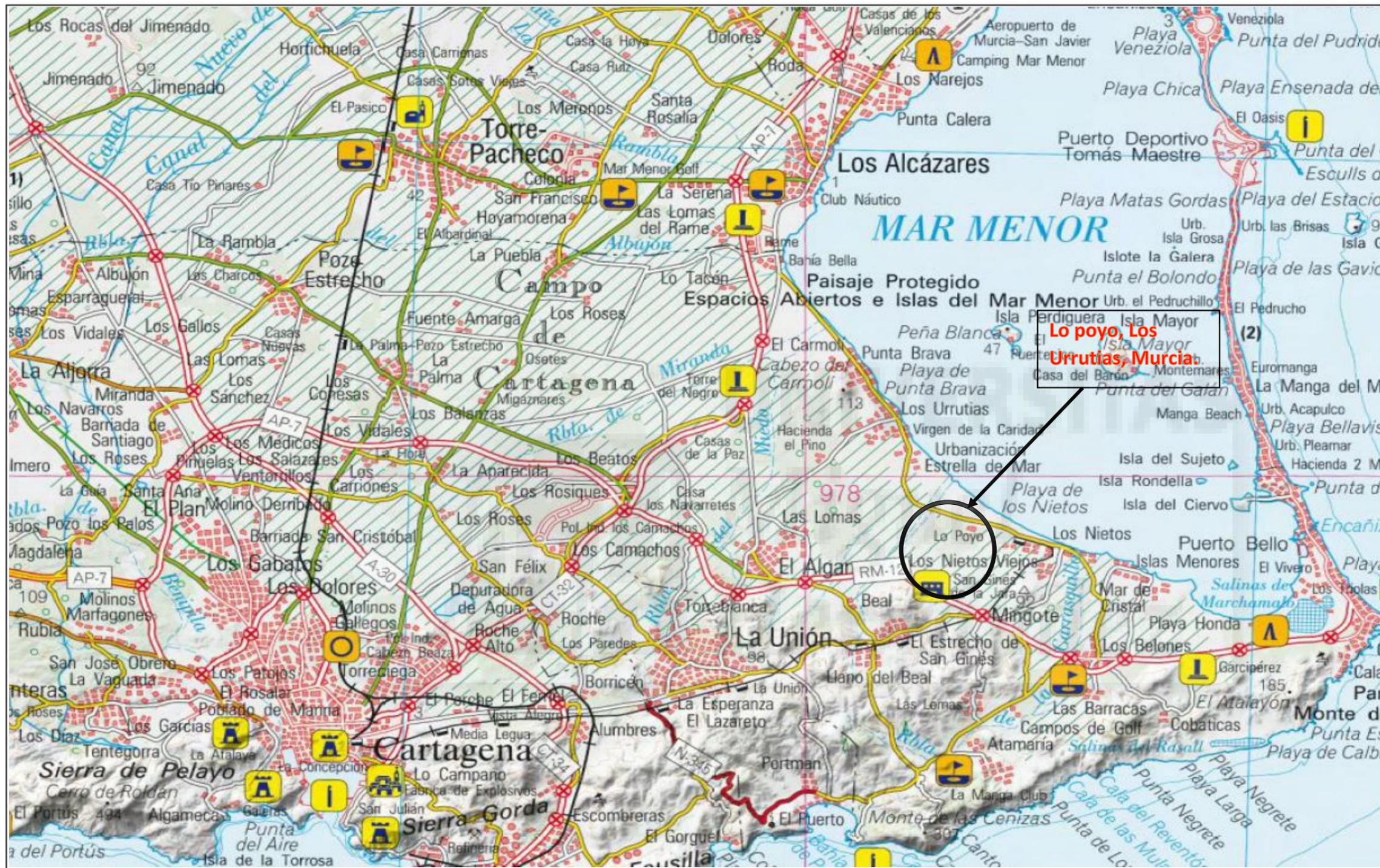
PLANO N° 13. NAVE-ALMACÉN-CIMENTACIÓN-ZAPATAS

PLANO N° 14. NAVE-ALMACÉN-CIMENTACIÓN-VIGAS DE ATADO

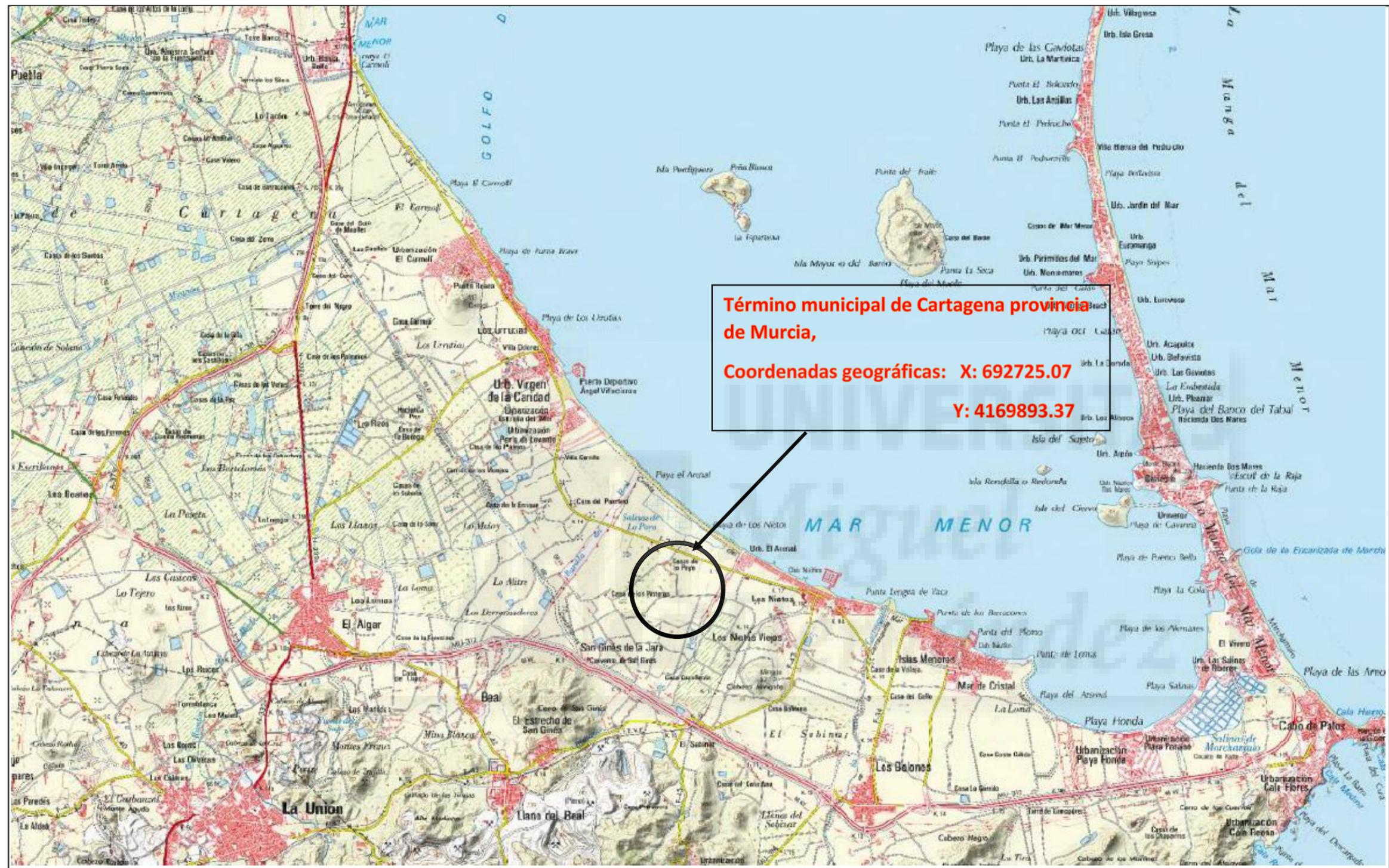
PLANO N° 15. NAVE-ALMACÉN-ESTRUCTURA METÁLICA-PÓRTICOS

PLANO N° 16. NAVE-ALMACÉN-SOLDADURAS.

PLANO N° 17. ESQUEMA UNIFILAR



 UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ Escuela Politécnica Superior de Orihuela GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL	PROYECTO FIN DE GRADO Proyecto de modernización por riego por goteo de una finca agrícola situada en el T.M. de los Urrutias.	SITUACIÓN: Los Urrutias (Murcia)	PLANO DE: LOCALIZACIÓN	Nº PLANO: 1
		EL ALUMNO: FERMÍN CODES ALCARAZ	FECHA: SEP-2017	ESCALA: 1:100.000



Término municipal de Cartagena provincia de Murcia,
Coordenadas geográficas: X: 692725.07
Y: 4169893.37

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ
 Escuela Politécnica Superior de Orihuela
 GRADO EN INGENIERÍA
 AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

PROYECTO FIN DE GRADO
 Proyecto de modernización por riego por goteo de una
 finca agrícola situada en el T.M. de los Urrutias.

SITUACIÓN:
 Los Urrutias (Murcia)

EL ALUMNO:
 FERMÍN CODES ALCARAZ

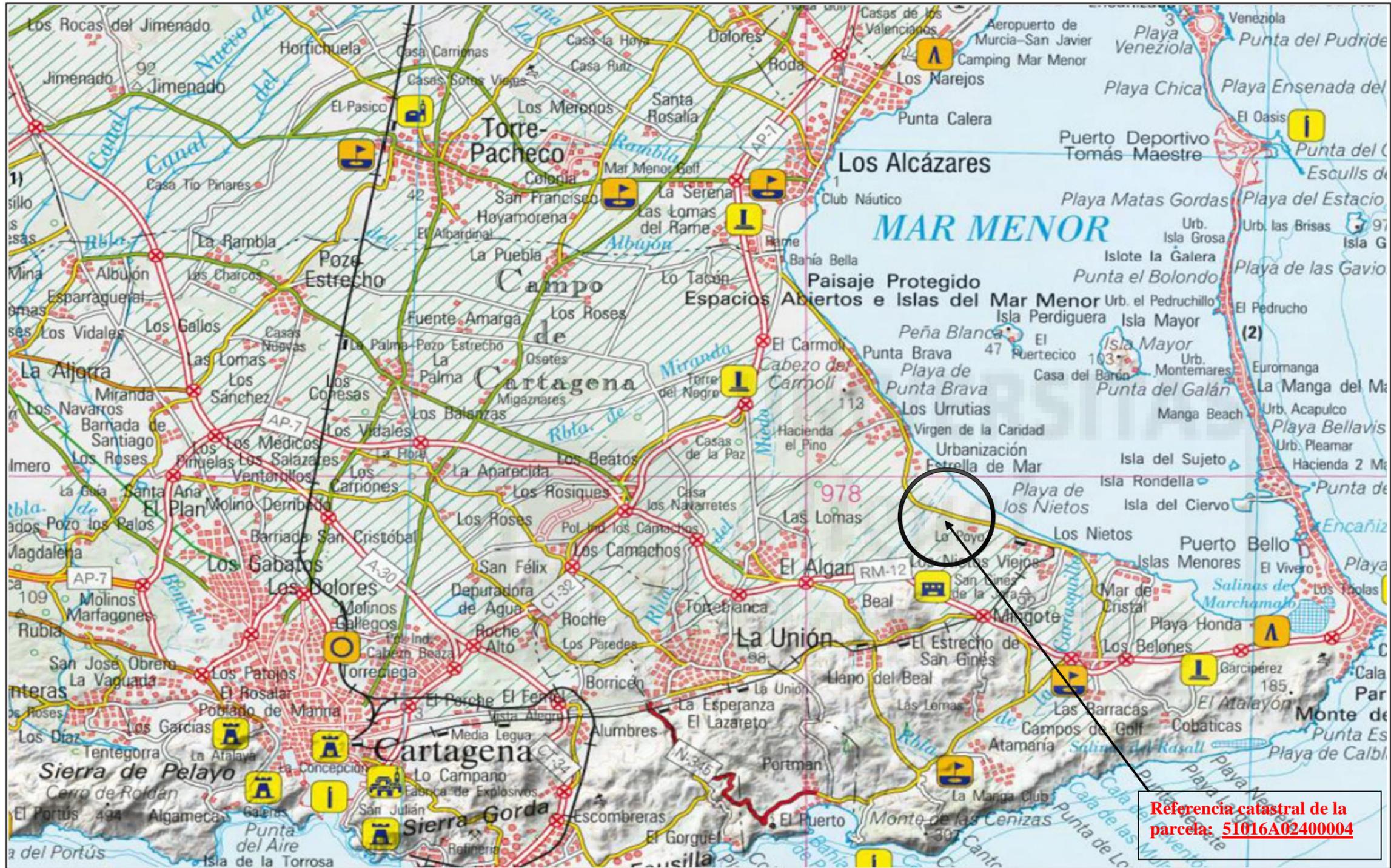
FECHA:
 SEP-2017

PLANO DE:

SITUACIÓN

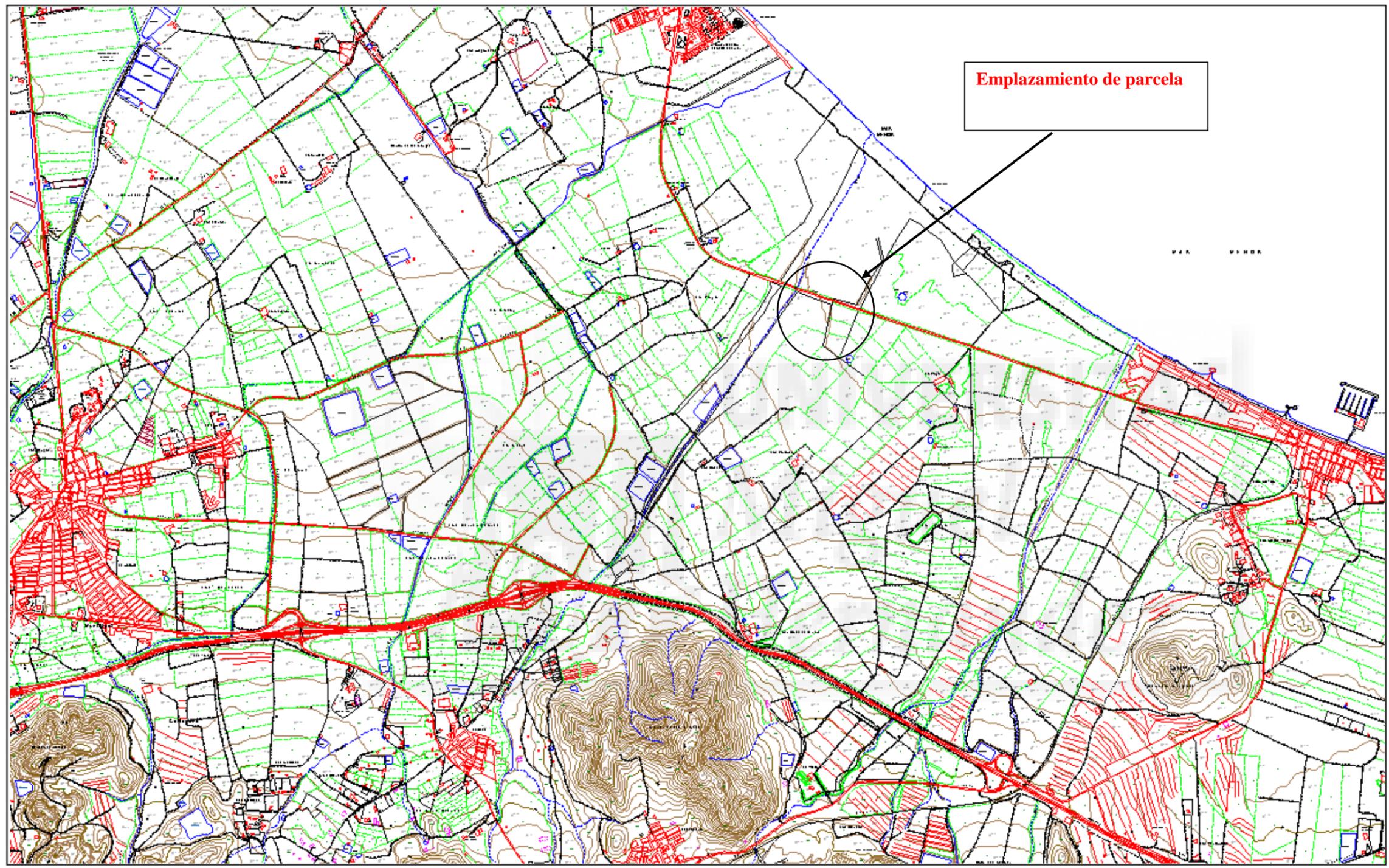
Nº PLANO:
 2

ESCALA:
 1:50.000



Referencia catastral de la parcela: 51016A02400004

 UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ Escuela Politécnica Superior de Orihuela GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL	PROYECTO FIN DE GRADO Proyecto de modernización por riego por goteo de una finca agrícola situada en el T.M de los Urrutias.	SITUACIÓN: Los Urrutias (Murcia)	PLANO DE: ACCESOS	Nº PLANO: 3
		EL ALUMNO: FERMIÁN CODES ALCARAZ	FECHA: SEP-2017	ESCALA: 1:100.000



 UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ Escuela Politécnica Superior de Orihuela GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL	PROYECTO FIN DE GRADO Proyecto de modernización por riego por goteo de una finca agrícola situada en el T.M de los Urrutias.	SITUACIÓN: Los Urrutias (Murcia)	PLANO DE:	Nº PLANO: 4
		EL ALUMNO: FERMÍN CODES ALCARAZ	FECHA: SEP-2017	TOPOGRÁFICO



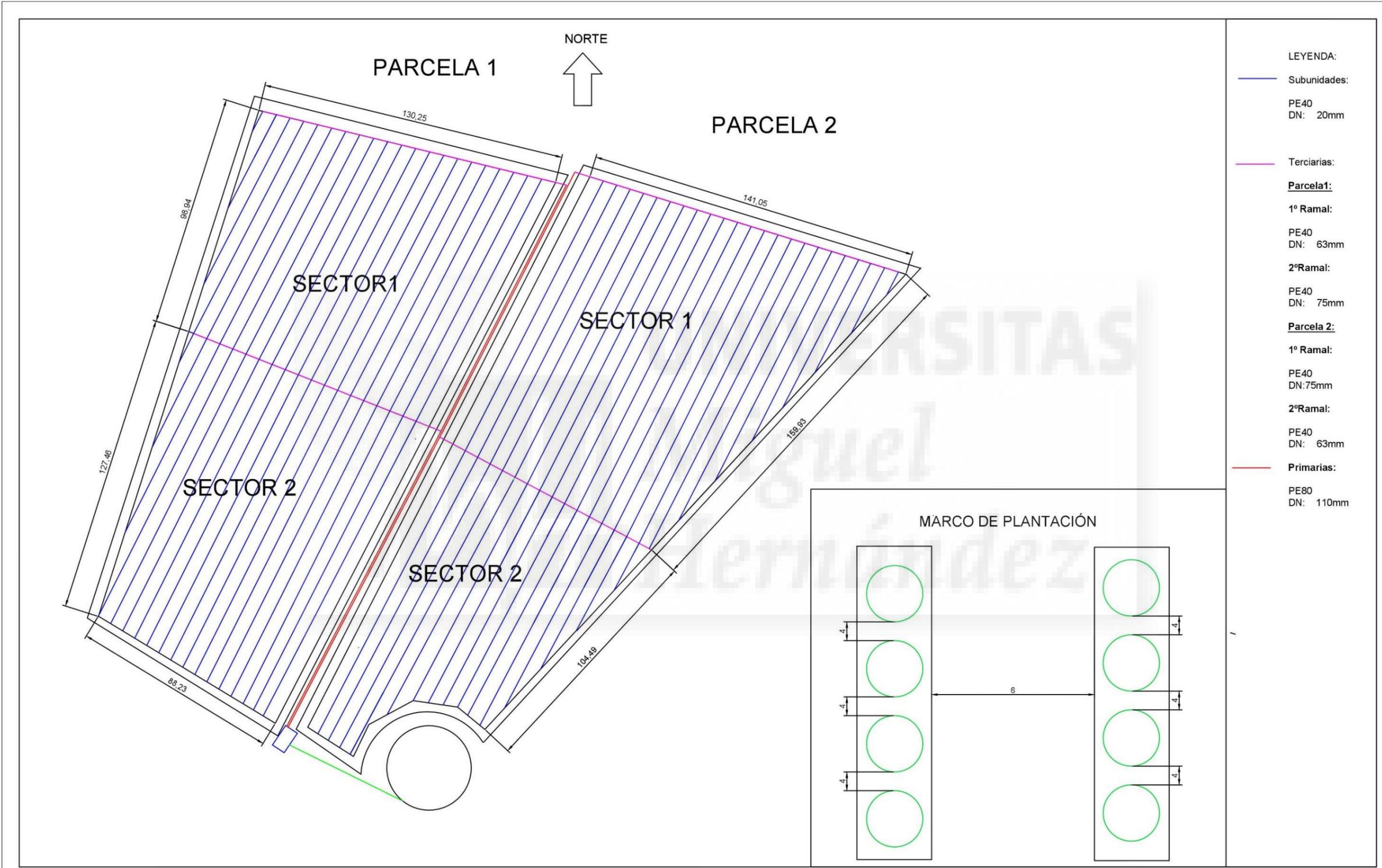

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ
 Escuela Politécnica Superior de Orihuela
 GRADO EN INGENIERÍA
 AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

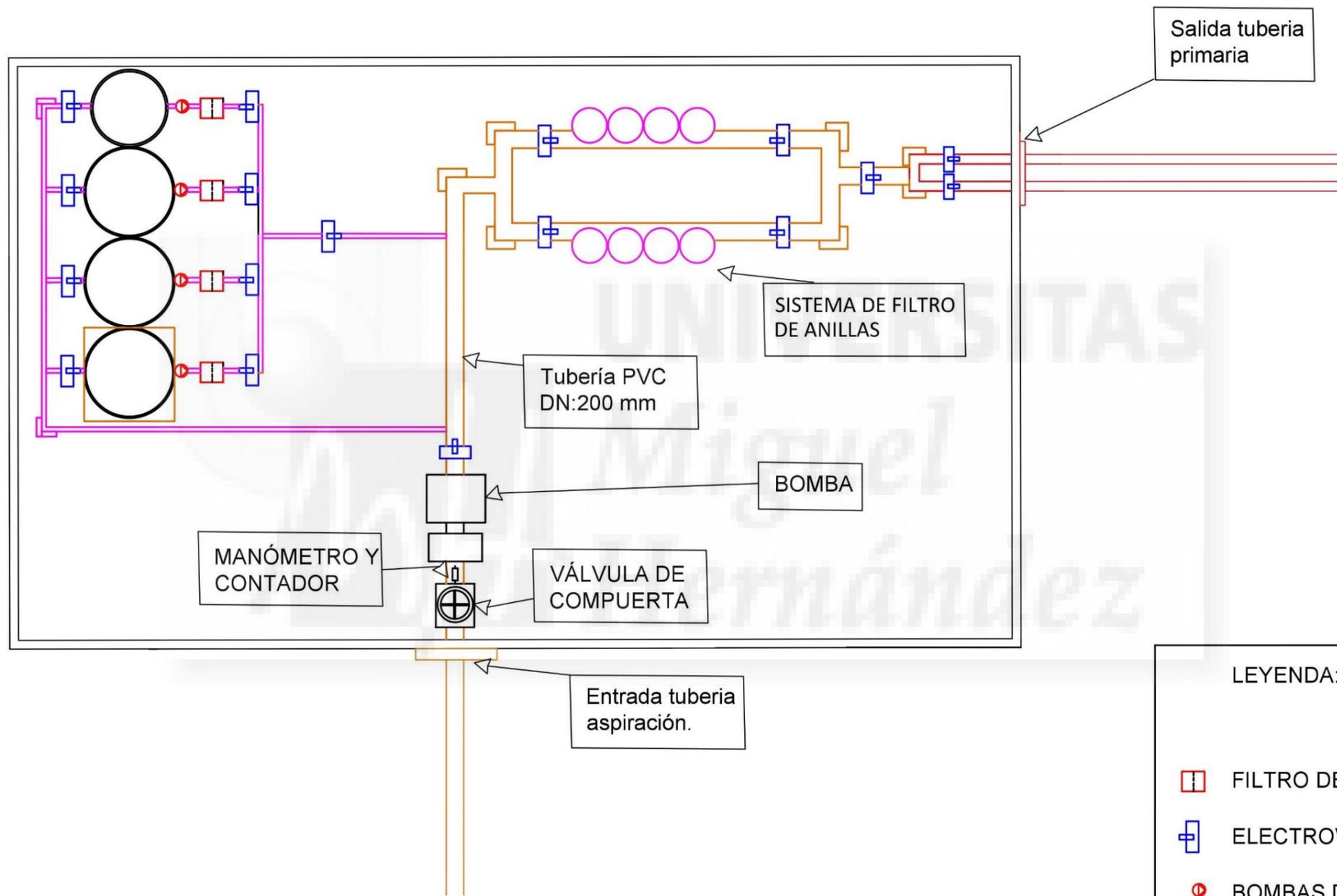
PROYECTO FIN DE GRADO
 Proyecto de modernización por riego por goteo de una
 finca agrícola situada en el T.M de los Uruñias.

SITUACIÓN:
 Los Uruñias (Murcia)
 EL ALUMNO:
 FERMÍN CODES ALCARAZ
 FECHA:
 SEP-2017

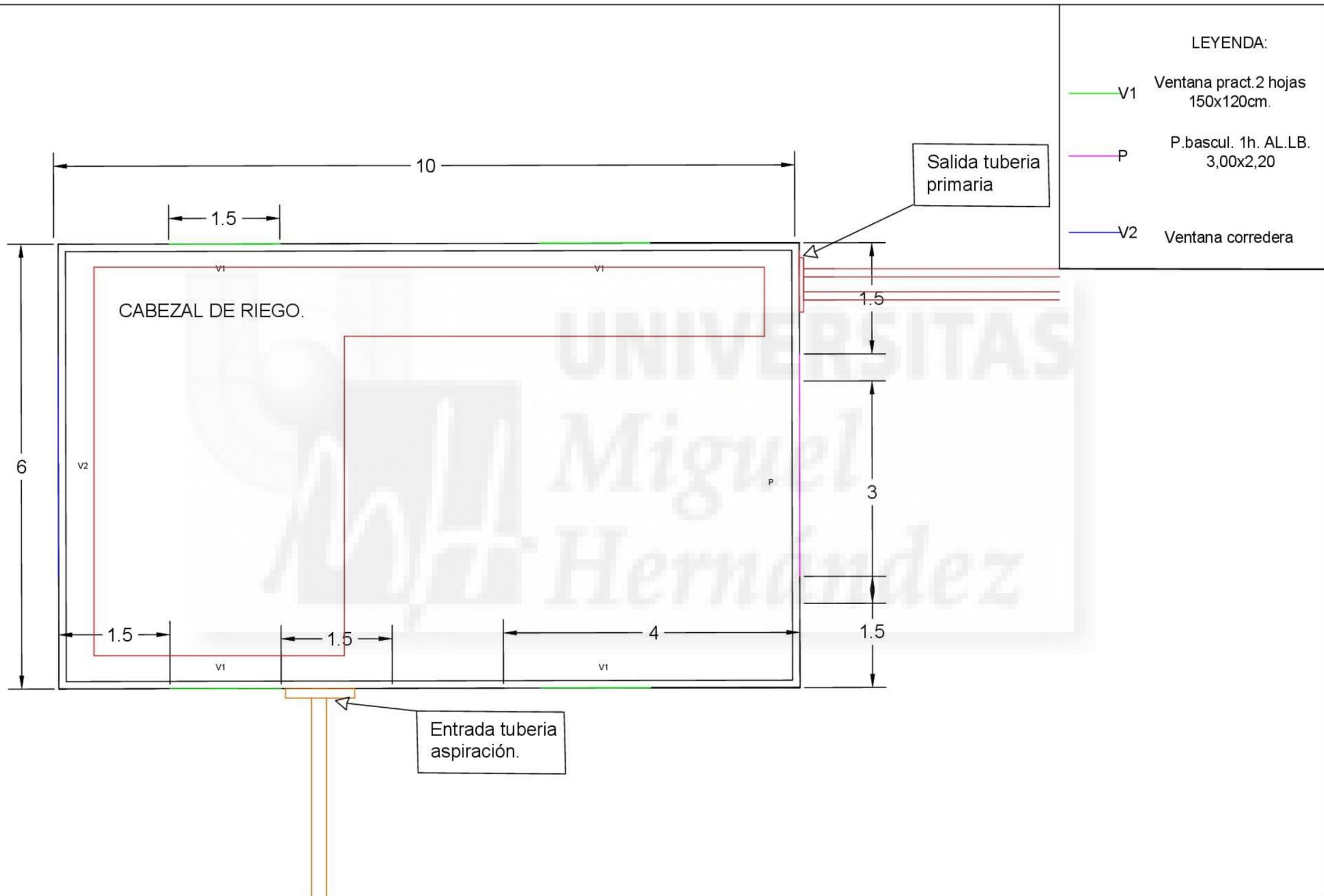
PLANO DE
EMPLAZAMIENTO SOBREORTO FOTO
 PNOA

Nº PLANO:
5
 ESCALA:
 1:10.000

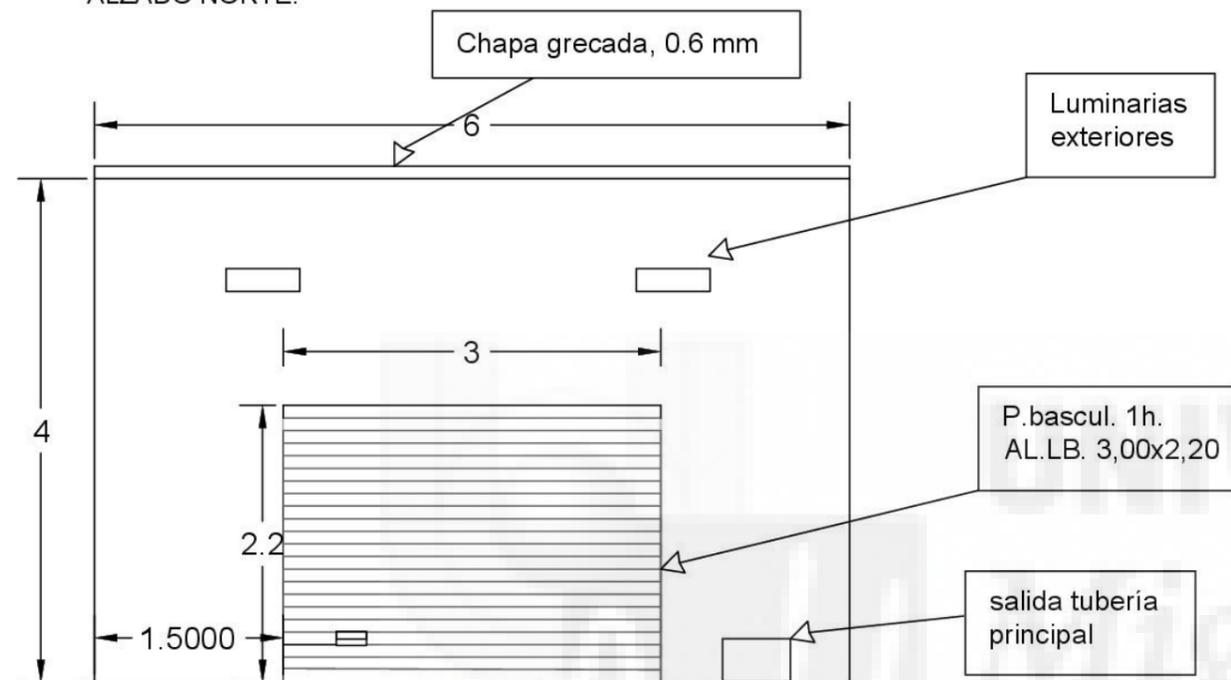




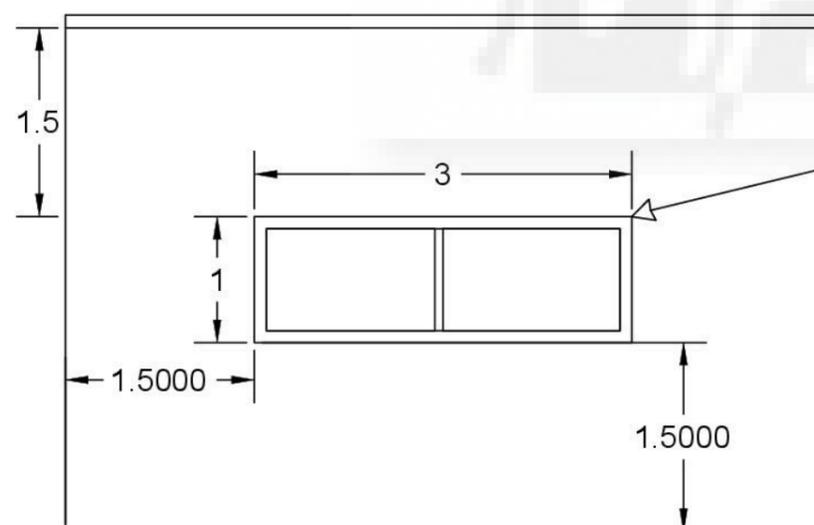
- LEYENDA:
-  FILTRO DE MALLA
 -  ELECTROVÁLVULA
 -  BOMBAS DE INYECCIÓN



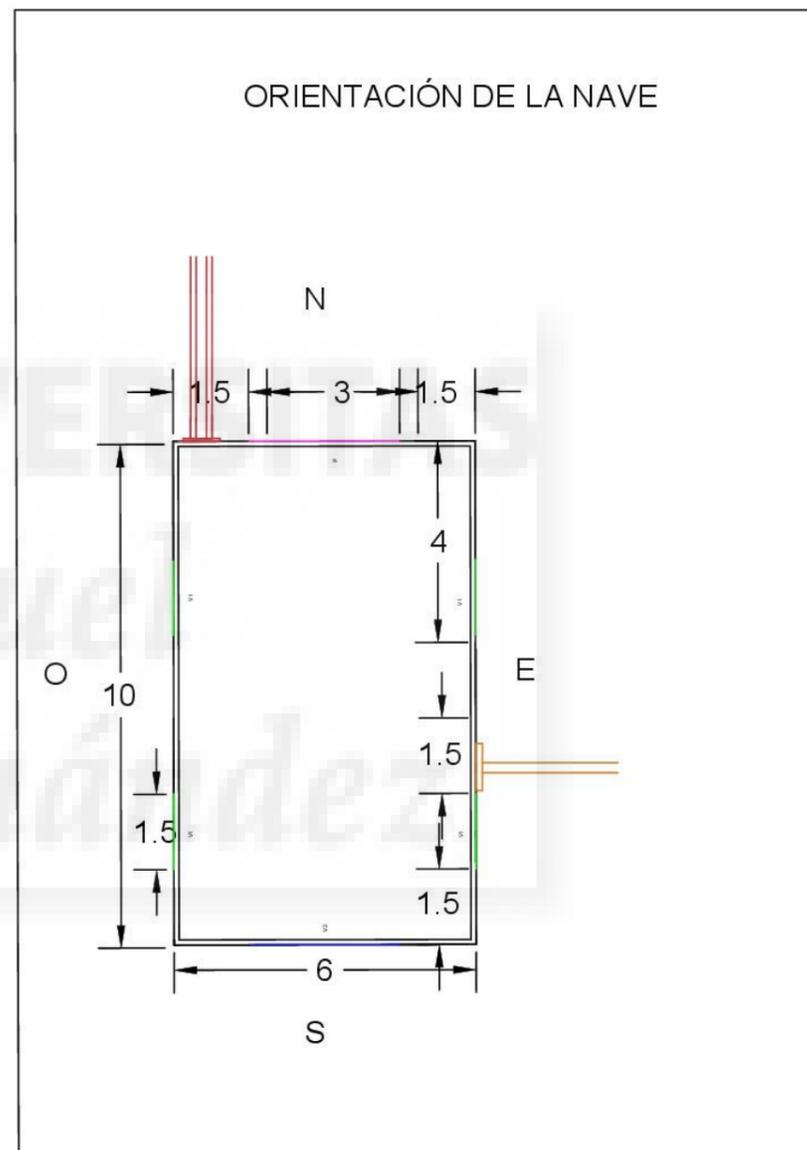
ALZADO NORTE.



ALZADO SUR.



ORIENTACIÓN DE LA NAVE



UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ
Escuela Politécnica Superior de Orihuela
GRADO EN INGENIERÍA
AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

PROYECTO FIN DE GRADO
Proyecto de modernización por riego por goteo de una
finca agrícola situada en el T.M de los Urrutias.

SITUACIÓN:
Los Urrutias (Murcia)

EL ALUMNO:
FERMIN CODES ALCARAZ

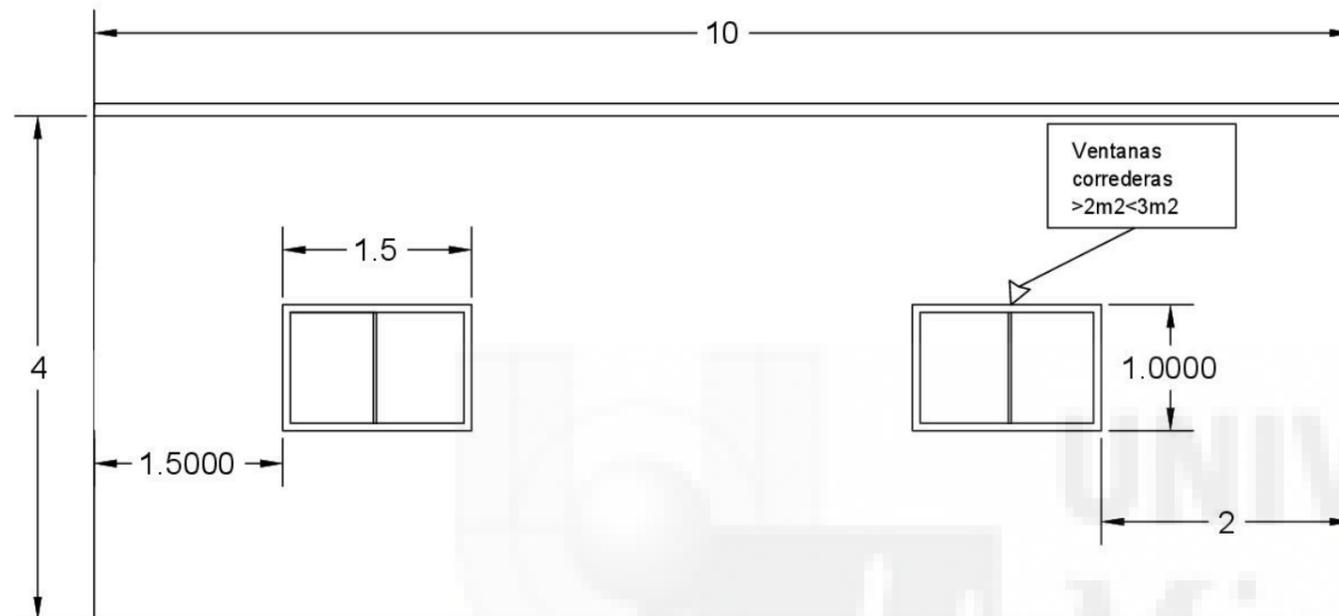
FECHA:
SEP/2017

PLANO DE:
**NAVE - ALMACÉN. ALZADOS
NORTE Y SUR**

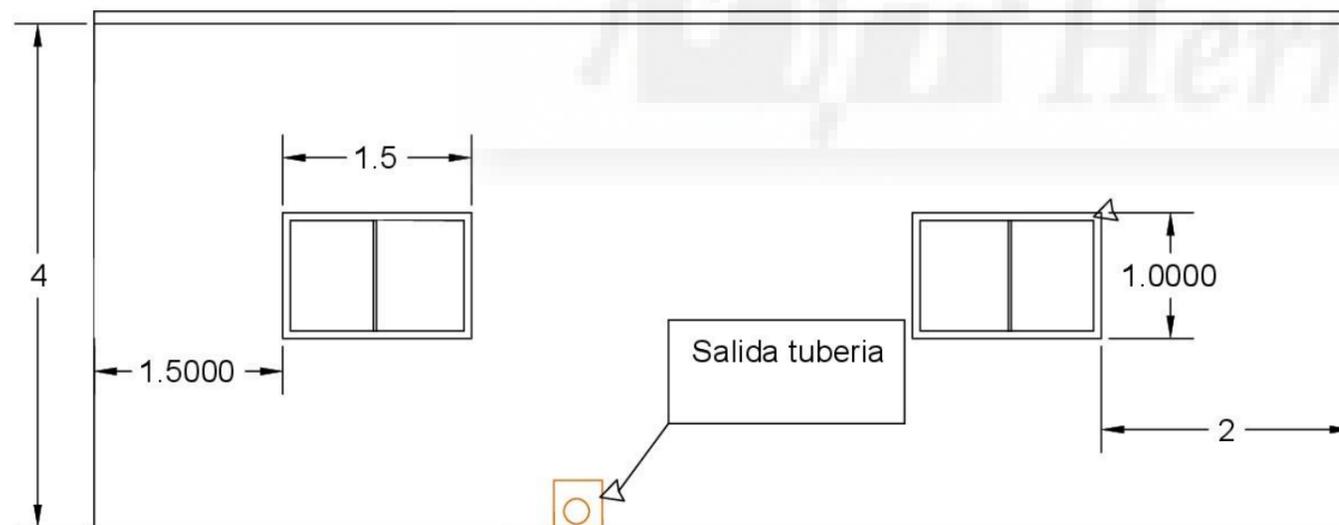
Nº PLANO:
9

ESCALA:
1:100

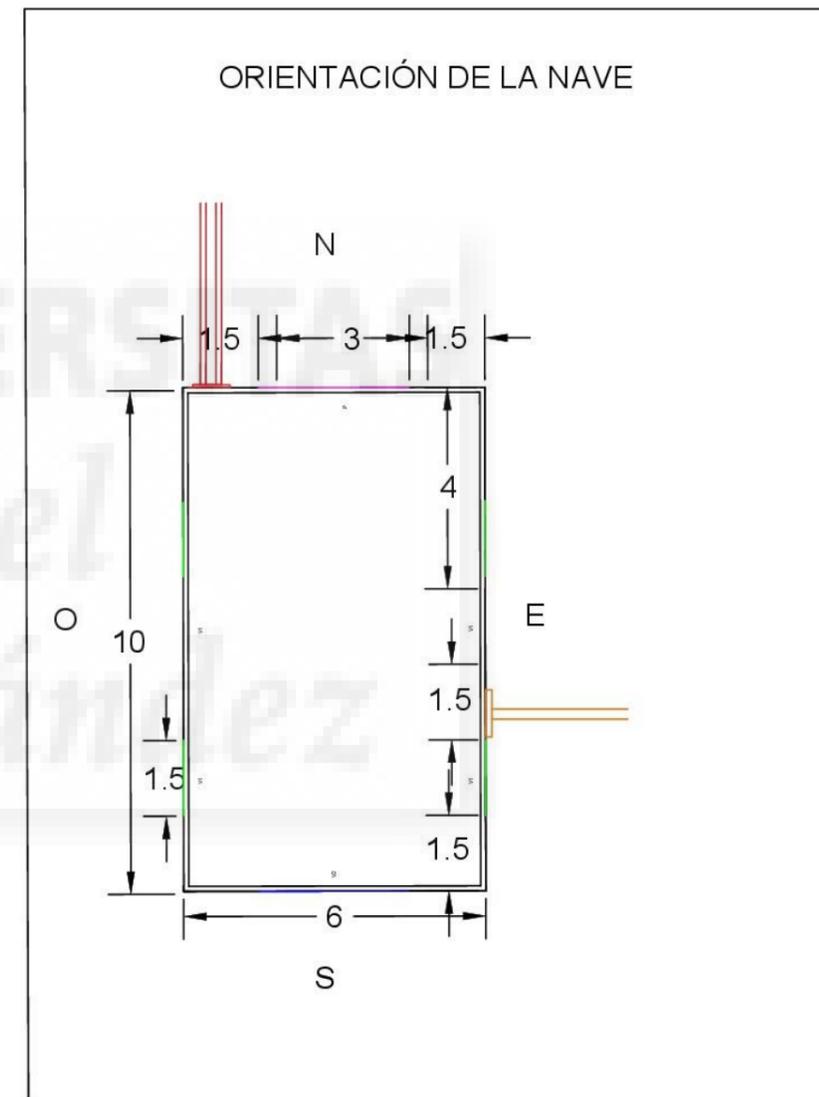
ALZADO OESTE

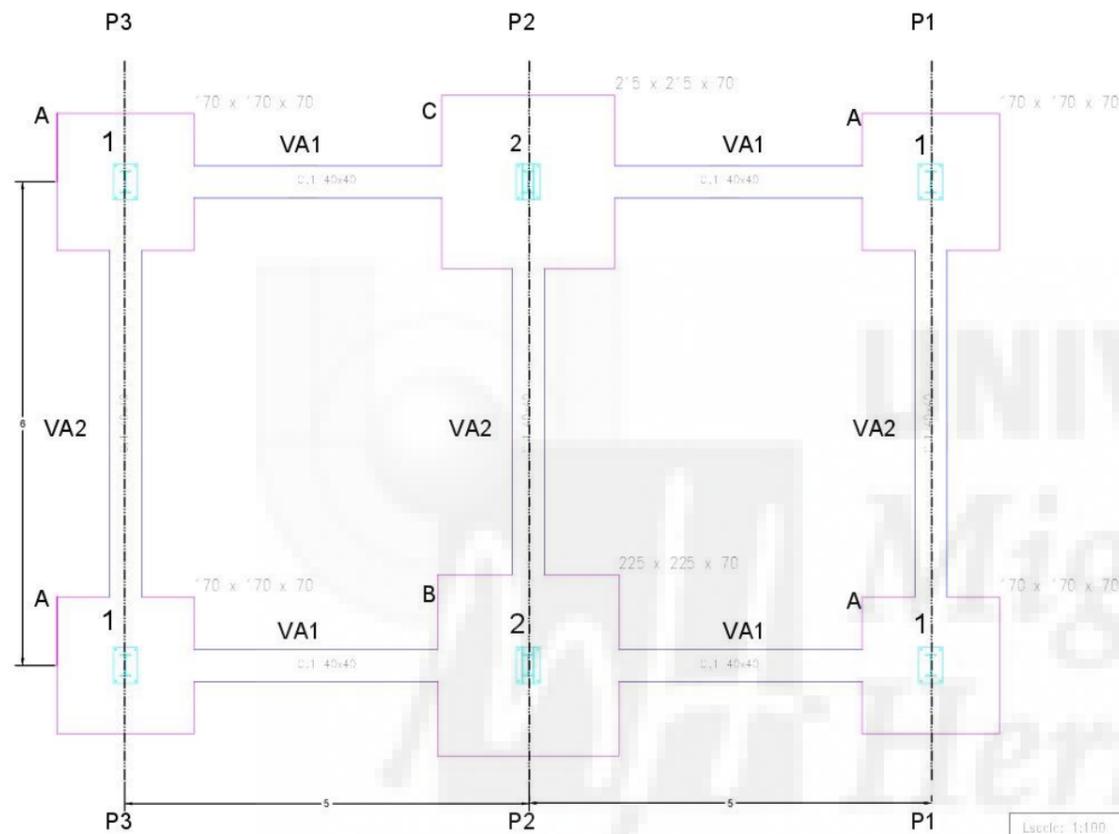


ALZADO ESTE



ORIENTACIÓN DE LA NAVE

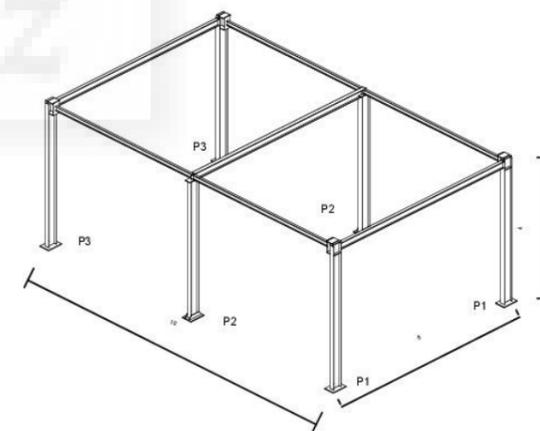




LEYENDA

- Pórticos.
- Placas de anclaje.
- Zapatas
- Vigas de atado

ESTRUCTURA EN 3D.



proyecto acabado
Escala: 1:50

IDENTIFICACIÓN DE PIEZAS

Pórticos		Zapatas		Placas de anclaje		Vigas de atado	
P1	Pórtico 1	A	zapatas externas	1	Placas de anclaje pórticos 1-3	VA1	Vigas de atado Pórticos: 1-2;2-3
P2	Pórtico 2	B	Zapatas intermedia	2	Placas de anclaje pórtico 2	VA2	Vigas de atado Pórticos: 3; 2; 1
P3	Pórtico 3	C	Zapata intermedia				



UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ
Escuela Politécnica Superior de Orihuela

GRADO EN INGENIERÍA
AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

PROYECTO FIN DE GRADO
Proyecto de modernización por riego por goteo de una
finca agrícola situada en el T.M de los Urrutias

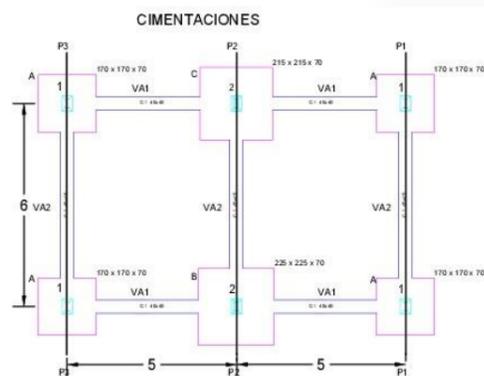
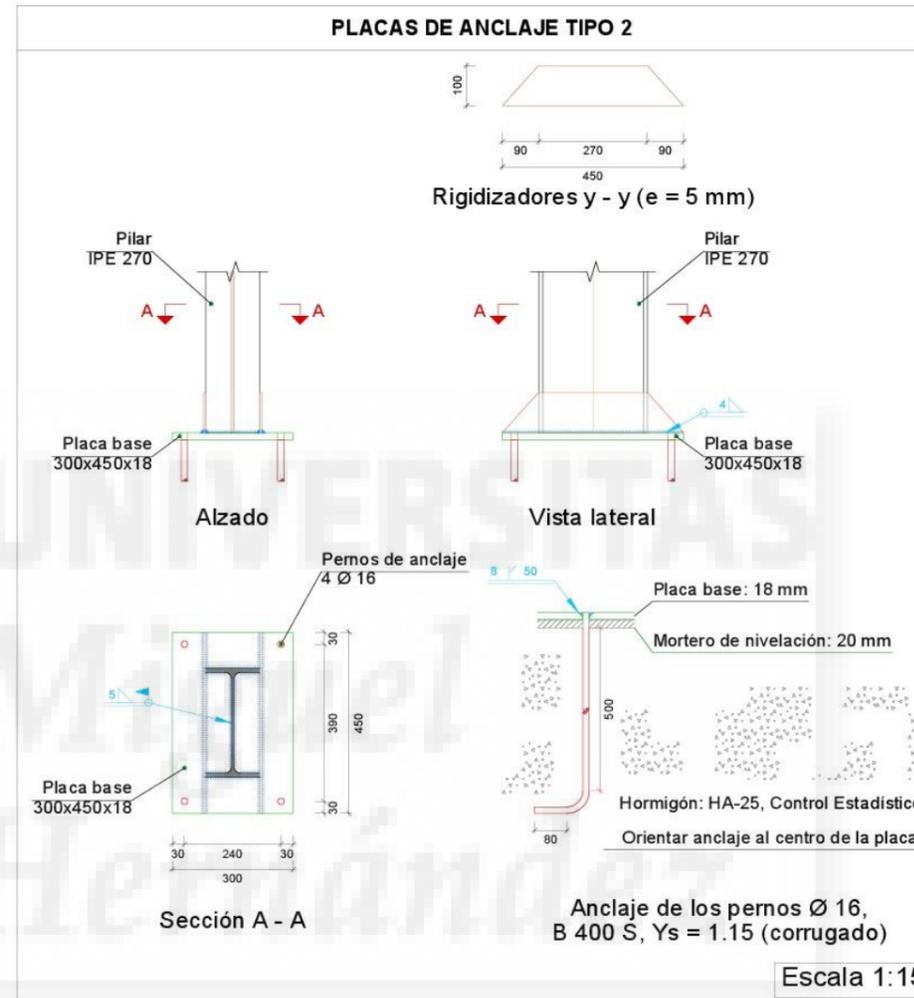
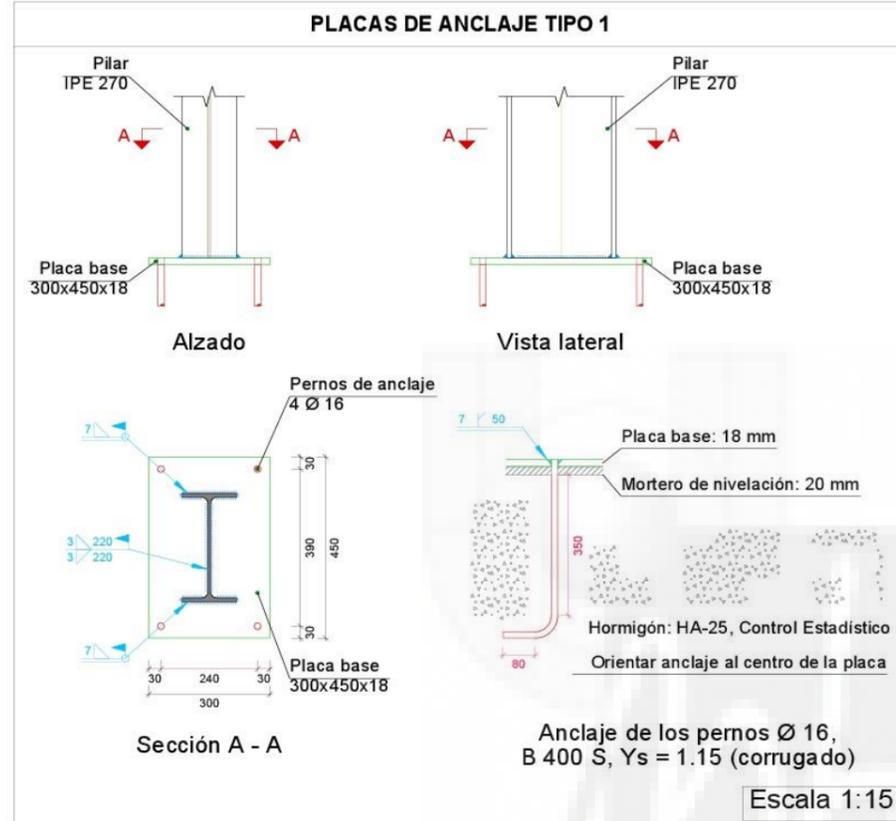
SITUACIÓN:
Los Urrutias (Murcia)

EL ALUMNO:
FERMIN CODES ALCARAZ

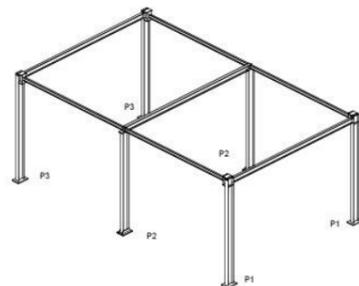
FECHA:
SEP-2017

PLANO DE:
**NAVE - ALMACÉN. CIMENTACIÓN.
PLACAS DE ANCLAJE**

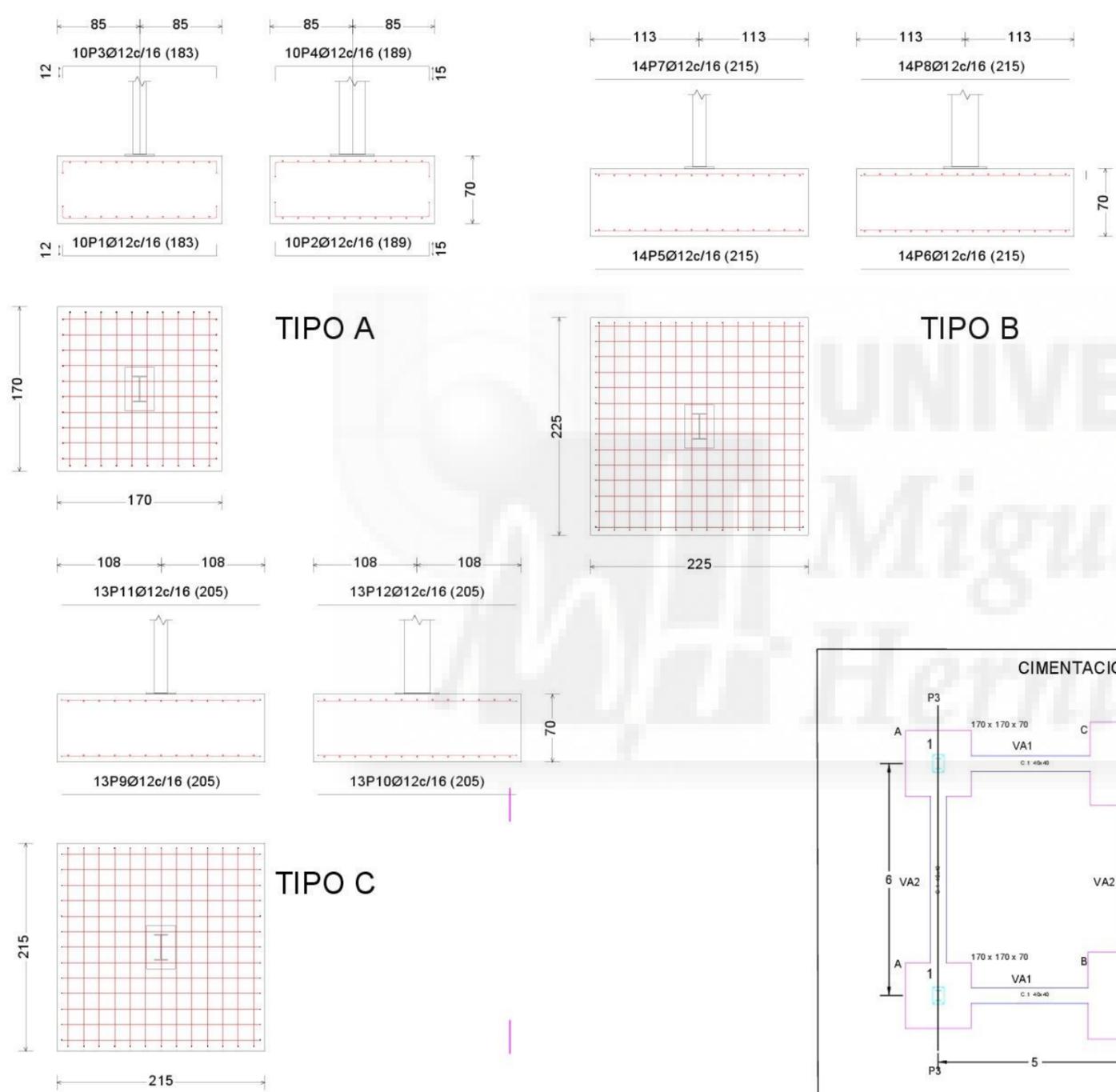
Nº PLANO:
11
ESCALA:
1:100



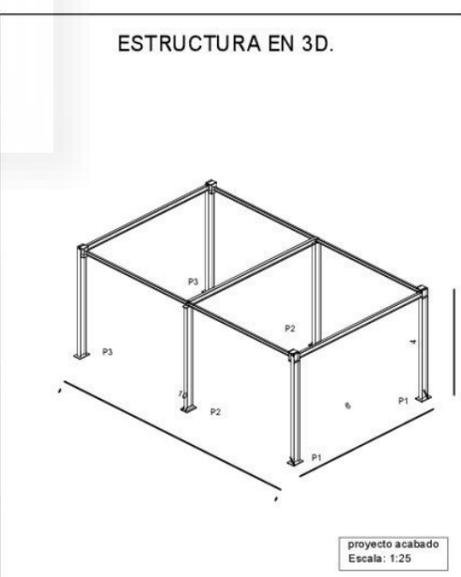
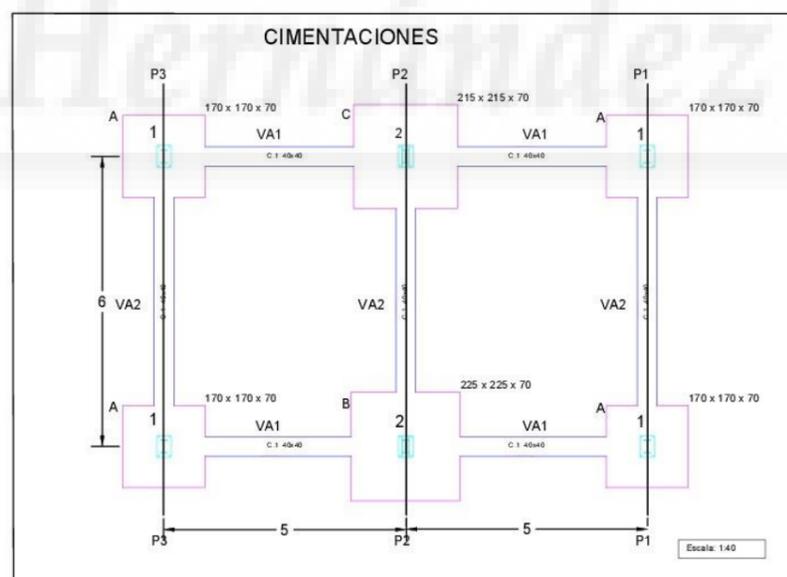
ESTRUCTURA EN 3D.

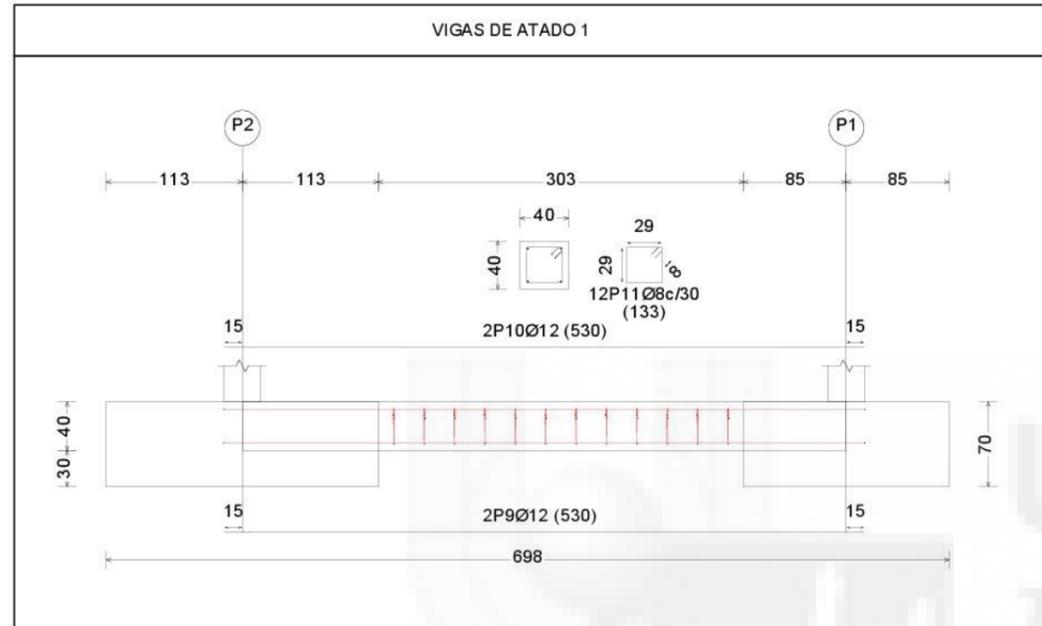


Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	6	300x450x18	114.45
	Rigidizadores pasantes	4	450/270x100/0x5	5.65
Total				120.11
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	16	Ø 16 - L = 404 + 155	14.13
		8	Ø 16 - L = 554 + 155	8.96
Total				23.08

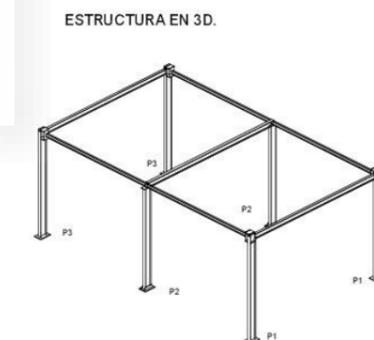
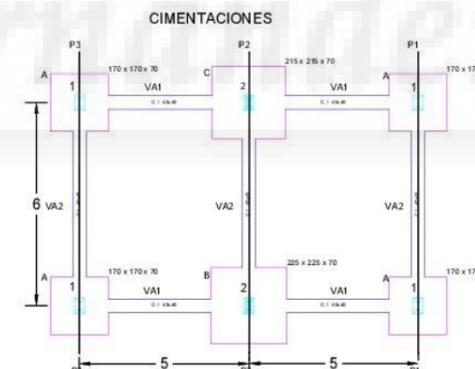
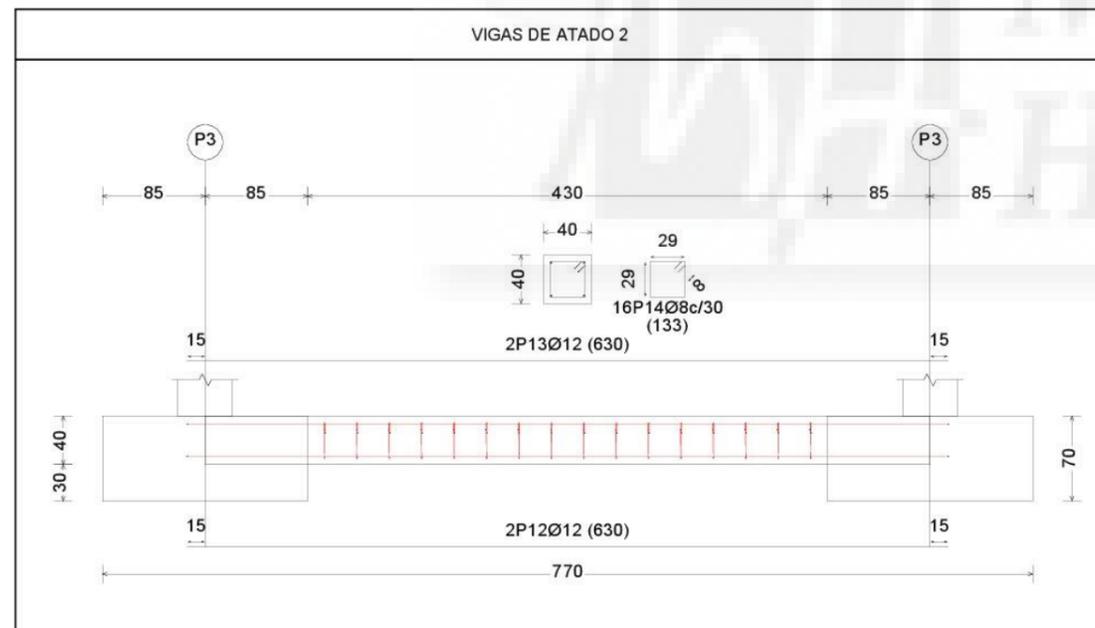


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, CN (kg)
N1=N3=N5=N7	1	Ø12	10	183	1830	16.2
	2	Ø12	10	189	1890	16.8
	3	Ø12	10	183	1830	16.2
	4	Ø12	10	189	1890	16.8
Total+10%: (x4):						72.6 290.4
N9	5	Ø12	14	215	3010	26.7
	6	Ø12	14	215	3010	26.7
	7	Ø12	14	215	3010	26.7
	8	Ø12	14	215	3010	26.7
Total+10%:						117.5
N11	9	Ø12	13	205	2665	23.7
	10	Ø12	13	205	2665	23.7
	11	Ø12	13	205	2665	23.7
	12	Ø12	13	205	2665	23.7
Total+10%:						104.3
C.1 [N9-N5]=C.1 [N9-N1]	13	Ø12	2	530	1060	9.4
	14	Ø12	2	530	1060	9.4
C.1 [N11-N7]=C.1 [N11-N3]	15	Ø8	12	133	1596	6.3
	Total+10%: (x4):					
Ø8:						27.6
Ø12:						595.0
Total:						622.6

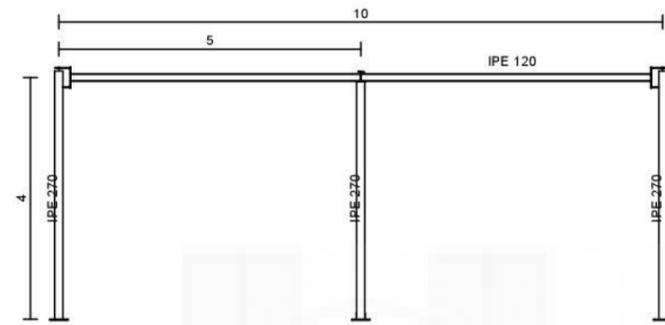




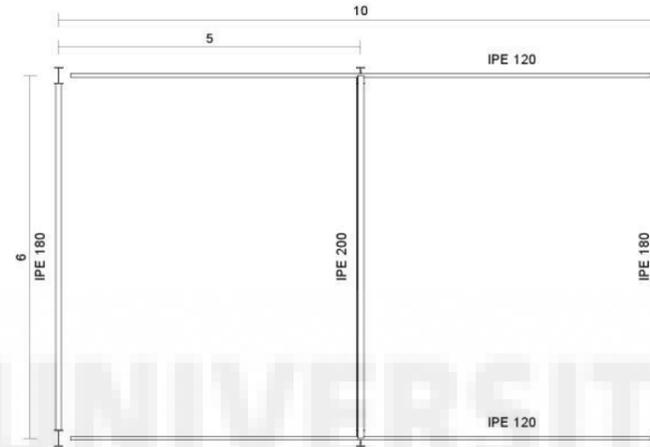
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, CN (kg)
VIGAS DE ATADO 1 (VA1)	9	Ø12	2	530	1060	9.4
	10	Ø12	2	530	1060	9.4
	11	Ø8	12	133	1596	6.3
Total+10%: (x4):						27.6
VIGAS DE ATADO 2 (VA2)	12	Ø12	2	630	1260	11.2
	13	Ø12	2	630	1260	11.2
	14	Ø8	16	133	2128	8.4
Total+10%: (x3):						33.9
Ø8:						55.5
Ø12:						378.4
Total:						433.9



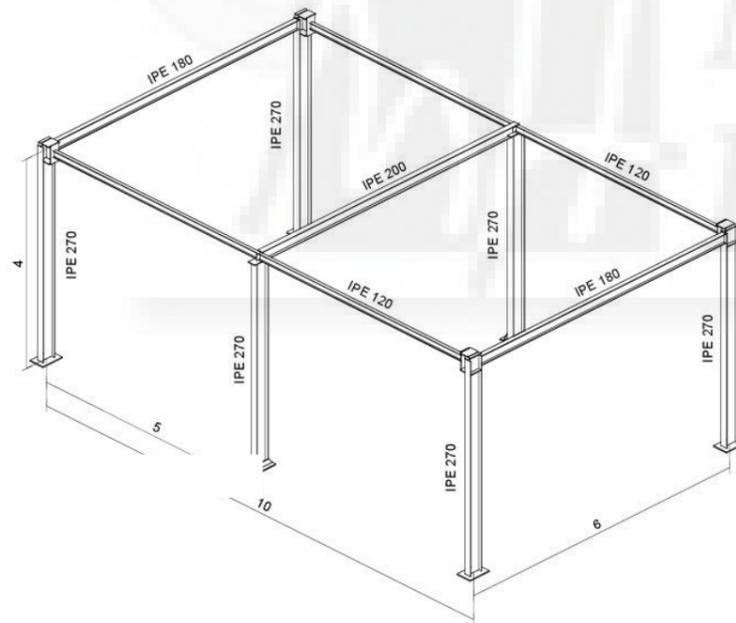
2D: lateral



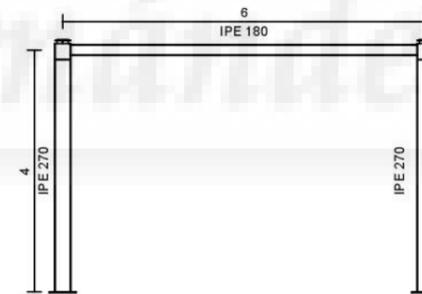
2D: planta



3D



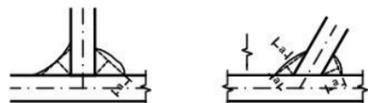
2D: plano frontal



Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275

REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras.
8.6.2.a CTE DB SE-A

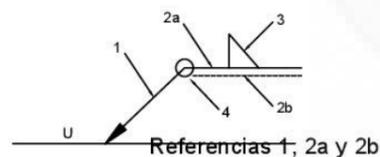


L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS

Referencias:

- 1: línea de la flecha
- 2a: línea de referencia (línea continua)
- 2b: línea de identificación (línea a trazos)
- 3: símbolo de soldadura
- 4: indicaciones complementarias
- U: Unión

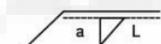


Referencias 1, 2a y 2b



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

Referencia 3



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

DESIGNACIÓN	ILUSTRACIÓN	SIMBOLO
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chafán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje



UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ
Escuela Politécnica Superior de Orihuela
GRADO EN INGENIERÍA
AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL

PROYECTO FIN DE GRADO
Proyecto de modernización por riego por goteo de una
finca agrícola situada en el T.M de los Urrutias.

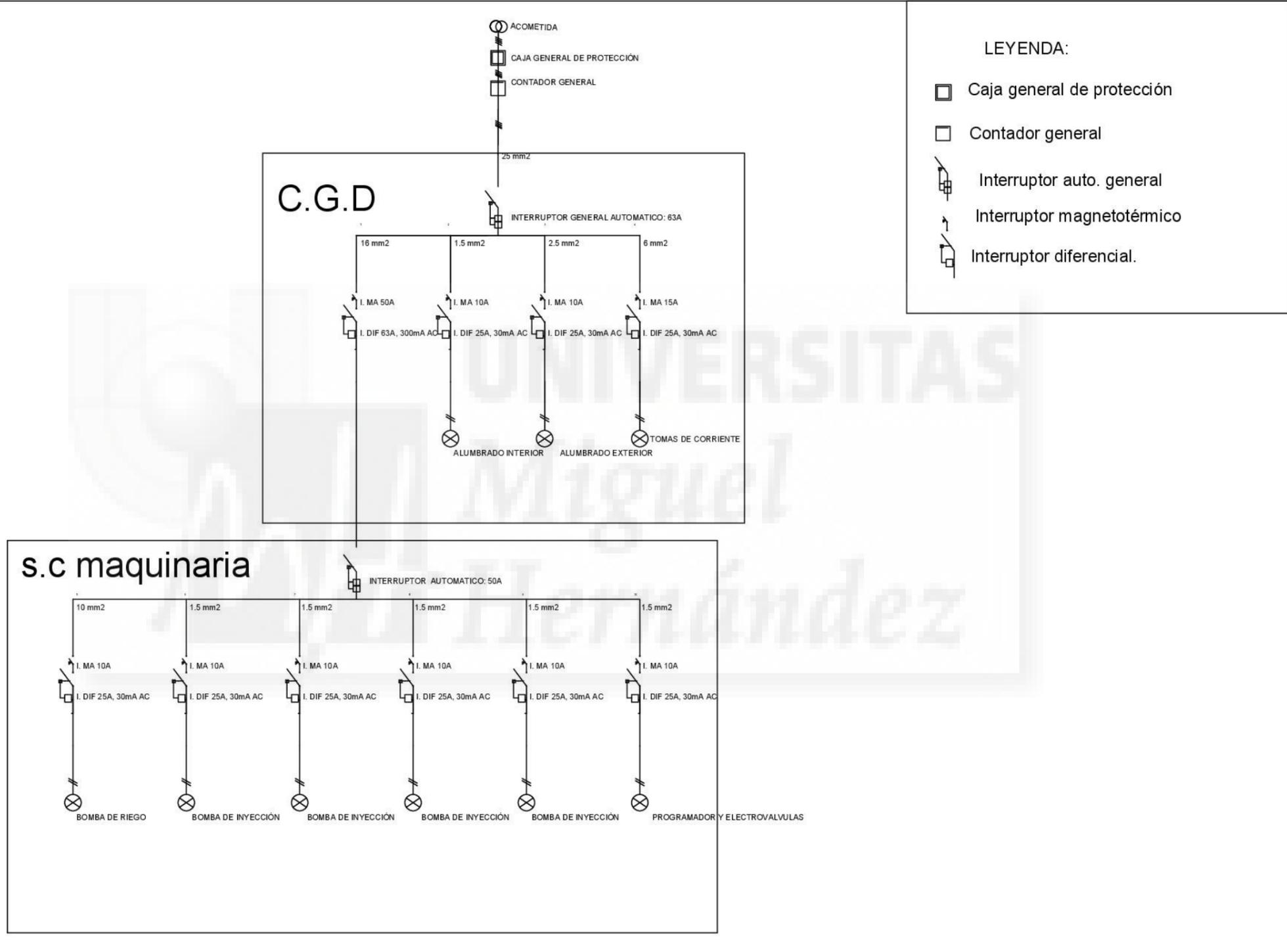
SITUACIÓN:
Los Urrutias (Murcia)

EL ALUMNO:
FERMÍN CODES ALCARAZ

FECHA:
SEP-2017

PLANO DE:
NAVE- SOLDADURAS.

Nº PLANO:
16
ESCALA:
1:100



- LEYENDA:**
- Caja general de protección
 - Contador general
 - Interruptor auto. general
 - Interruptor magnetotérmico
 - Interruptor diferencial.

DOCUMENTO N° 3: PLIEGO DE CONDICIONES.



ÍNDICE

Definición y alcance del pliego.....	4
1. Objeto del pliego de condiciones.....	4
Documentos que definen la obra.....	4
Compatibilidad y relación entre documentos.....	4
Verificación de los documentos del proyecto y conocimiento del terreno.....	4
Representantes de la propiedad y la contrata.....	5
1.1. Disposiciones aplicables.....	5
2. Descripción de la obra.....	5
2.1. Alumno redactor.....	5
Descripción de obras.....	6
Detalles omitidos en la descripción de las obras.....	6
Dirección de obras.....	6
El contratista y su personal de obra.....	7
Interpretación del proyecto.....	8
Realización de obras.....	8
3. Pliego de condiciones de índole legal.....	9
3.1. Condiciones de índole legal.....	9
4. Condiciones que han de satisfacer los materiales.....	10
4.1. Arena.....	10
4.2. Áridos.....	11
4.3. Agua.....	11
4.4. Cementos.....	11
4.5. Armaduras.....	11
4.6. Enfoscados.....	11
4.7. Aceros laminados.....	12
4.8. Pinturas.....	12
4.9. Tuberías plásticas.....	13
4.10. Piezas especiales.....	13
4.11. Válvulas.....	13

4.12.	Goteros.....	13
4.13.	Bomba.....	13
4.14.	Materiales en general.	13
4.15.	Ensayo de los materiales.	14
4.16.	Materiales que no reúnen condiciones exigidas.	14
4.17.	Responsabilidad del contratista.	14
5.	Condiciones que debe cumplir el material vegetal.	14
6.	Condiciones de la maquinaria de la explotación.....	15
7.	Ejecución de las obras.....	15
7.1.	Replanteo.....	15
7.2.	Excavaciones.	16
7.3.	Cimientos.....	16
7.4.	Hormigonado de cimientos y pavimentos.....	16
7.5.	Armaduras.	17
7.6.	Uniones soldadas.....	17
7.7.	Protección de estructura metálica.....	17
7.8.	Enfoscados, enlucidos, etc.....	18
7.9.	Plantación y explotación.	18
8.	Pliego de condiciones de índole económica.....	18
8.1.	Base fundamental.	18
8.2.	Garantía de cumplimiento y fianza.....	18
8.3.	Precios y revisiones.....	19
8.4.	Valoración y abono de los trabajos.....	20
9.	PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.	21
9.1.	Condiciones de índole legal.....	21

Definición y alcance del pliego.

1. Objeto del pliego de condiciones.

Es objeto de este pliego definir las condiciones generales que han de regir en las obras del Proyecto de modernización por riego por goteo de una finca agrícola situada en el T.M de los Urrutias

Documentos que definen la obra.

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.

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 conraindicaciones, 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.

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.

Representantes de la propiedad y la contrata.

Previamente al comienzo de las obras, tanto la propiedad, en este caso el Exc. 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 la misma.

1.1. Disposiciones aplicables.

Disposiciones aplicables.

Además de lo especificado en este pliego, serán de aplicación las siguientes disposiciones:

- Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97), aprobado por Real Decreto 776/1997 de 30 de Mayo.
- Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón Estructural EHE, aprobado por Real Decreto 2661/1998 de 11 de Diciembre.
- Pliego de Condiciones Económico-Administrativas de esta obra.
- Código de instalación y manejo de tubos de PVC para la conducción de agua a presión. UNE 53.399

2. Descripción de la obra.

2.1. Alumno redactor.

El alumno, Fermín Codes Alcaraz.

Descripción de 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.

Detalles omitidos en la descripción de las obras.

Las obras, parte de ellas o detalles de las mismas 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 íntegra tanto de este Pliego de Prescripciones Generales, como en el Pliego de Prescripciones Particulares.

En caso de duda o contradicción corresponderá siembre 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.

Dirección de 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.

El contratista y su personal de obra.

Se entiende por Contratista la parte contratante obligada a ejecutar la obra.

Residencia

Desde que se dé principio a las obras, hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante suyo autorizado deberán residir en un punto próximo al de ejecución de los trabajos y no podrá ausentarse de él sin previo conocimiento del Ingeniero director y notificándole expresamente la persona que durante su ausencia le ha de representar en todas sus funciones.

Cuando se falle a lo anteriormente prescrito, se considerarán válidas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados u operarios de cualquier ramo que como dependientes de la contrata intervengan en las obras y, en ausencia de todos ellos, las depositadas en la residencia designada como oficial de la contrata en los documentos del proyecto aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la contrata.

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 Ordenes”.

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 si 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 pié 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 en razón de 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 ordenes 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 "Curriculum 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.

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 del mismo.

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.

Realización de 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.

3. Pliego de condiciones de índole legal.

3.1. Condiciones de índole legal.

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas y presidido por el Ingeniero Director de la obra y en último término a los tribunales de justicia del lugar en donde radique la Propiedad, con expresa renuncia del fuero domiciliario.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el proyecto.

El Contratista se obliga a lo establecido en la Ley de Contratas de Trabajo y además a lo dispuesto en la de Accidentes de Trabajo, Subsidiado Familiar y Seguros Sociales.

Causas de rescisión de contrato:

- La muerte o incapacitación del Contratista.
- La quiebra del Contratista.
- Las alteraciones del contrato por los siguientes:
 - La modificación del proyecto en tal forma que representa alteraciones fundamentales a juicio del Director de Contratación, y en cualquier caso, como consecuencia de estas modificaciones, representa en más o menos el 25% como mínimo del importe de aquel.
 - Las modificaciones de unidades de obra, siempre que esas representan variaciones en más o menos del 40%, como mínimo de las unidades que figuran en las mediciones del proyecto o más del 50% de unidades del proyecto modificado.
 - La suspensión de obra comenzada siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año.
 - El no dar comienzo la contrata a los trabajos dentro del plazo señalado.
 - La terminación del plazo de ejecución de las obras sin haber llegado a esta.
 - El abono de la obra sin causa justificada.
 - La mala fe en la ejecución de los trabajos.

En caso de accidentes a los operarios, con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a estos respectos en la legislación vigente, siendo en todo caso único responsable de su cumplimiento y sin que en ningún concepto pueda quedar afectada ni la Propiedad ni la Dirección Facultativa, por responsabilidad en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes establezcan, para evitar en lo posible accidentes a los obreros.

El Contratista será responsable de todos los accidentes por inexperiencia o que por descuido sobrevinieran, en la zona de obras, será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El Contratista cumplirá los requisitos que prescribe las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando a ello fuese requerido, el justificante de tal cumplimiento.

La Propiedad se reserva las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones practicadas en sus terrenos, etc.

El Contratista deberá emplear para extraer, las precauciones que le sean indicadas por la Dirección.

La Propiedad abonará al Contratista el exceso de obra o gastos que estos trabajos ocasionen.

Será así mismo de la exclusiva pertenencia de la Propiedad los materiales y corrientes de agua que como consecuencia de la ejecución de las obras, aparecieran en los terrenos en los que se realizan las obras, pero el Contratista tendrá el derecho de utilizarlas. En el caso de tratarse de aguas y si las utilizan, será a cargo del Contratista las obras que sean necesarias para recogerlas o derivarla para su utilización.

La autorización para el aprovechamiento de gravas, arenas y toda clase de materiales procedentes de los terrenos donde los trabajos se ejecuten, así como las condiciones técnicas y económicas en que estos aprovechamientos han de concertarse y ejecutarse, se señalarán para cada caso en concreto por la Dirección.

En todo lo previsto en este Pliego de Condiciones, serán de aplicación con carácter de norma suplementaria los preceptos del texto articulado de la Ley y Reglamento General de Contratistas actualmente vigente.

4. Condiciones que han de satisfacer los materiales

4.1. Arena.

La arena para morteros y hormigones será arena natural, arena procedente de machaqueo, una mezcla de ambos materiales u otros productos cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica. Las arenas naturales estarán constituidas por partículas estables y resistentes. Las arenas artificiales se obtendrán de piedras y deberán cumplir los requisitos exigidos para el árido grueso, que mas adelante se determinan.

Las arenas cumplirán las condiciones exigidas en la Instrucción vigente para el proyecto de obras de hormigón estructural EHE.

4.2. Áridos.

El árido grueso a emplear en morteros y hormigones será grava natural, grava procedente del machaqueo y trituración de piedra de cantera u otros productos cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica. En todo caso, el árido se compondrá de elementos limpios, sólidos, resistentes de uniformidad razonable, sin exceso de piezas planas, alargadas, blandas fácilmente desintegrables, polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Cumplirán las condiciones exigidas en la Instrucción para obras de hormigón estructural EHE. Se cumplirá rigurosamente lo indicado en la citada Instrucción, sobre el tamaño del árido.

4.3. Agua.

El agua para morteros y hormigones, como norma general, podrán usarse tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas aquellas aguas que la práctica haya sancionado como aceptables, es decir, que no haya producido florescencias, agrietamientos o perturbaciones en el fraguado de obras similares a las que se proyectan.

Salvo justificación especial habría de rechazarse las aguas que no cumplan las siguientes condiciones:

- Acidez (pH) superior a cinco (5).
- Sustancias solubles en cantidad inferior a treinta y cinco (35) gramos por litro.
- Contenido en sulfatos, expresados en SO_3 , inferior a tres décimas de gramo por litro (0,3 g/l).
- Glúcidos (azúcares o carbohidratos) ni aún en cantidades mínimas.
- Grasas o aceites de cualquier origen en cantidad inferior a quince gramos por litro (15 g/l).

4.4. Cementos.

Los cementos deberán cumplir las condiciones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos, RC-97. Se cumplirán asimismo las recomendaciones contenidas en la vigente Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón estructural EHE y las que en lo sucesivo sean aprobadas con carácter oficial por el Ministerio de Fomento.

El cemento se almacenará en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Salvo garantía especial de la calidad del cemento, se comprobará, dentro del mes anterior al empleo de cada partida, en especial se comprobará si cumple las condiciones referentes al periodo de fraguado, expansión por el método del autoclave y resistencia mecánica, todo ello de acuerdo con el citado Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos.

4.5. Armaduras.

Las armaduras a emplear en los hormigones serán de acero y estarán constituidas por: barras corrugadas, mallas electrosoldadas o armaduras básicas electrosoldadas en celosía, según los artículos 31 y 32 de la EHE.

4.6. Enfoscados.

Los enfoscados se ejecutarán limpiando previamente los paramentos con cepillos metálicos, descarnando las juntas si es preciso y regando convenientemente la fábrica para arrastrar las materias extrañas y proporcionándoles la humedad necesaria.

Este mortero se arrojara fuertemente con la paleta alisando después con calocha para obtener una superficie no muy rugosa. Se mantendrán húmedas las superficies enfoscadas para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

Los enlucidos se realizarán con mortero de consistencia muy fluida arrojándose sobre la fábrica y alisando después hasta conseguir que el lienzo tendido no presente rugosidad ni huellas de las herramientas empleadas ni grietas en parte alguna. Se regará abundantemente para conseguir un buen curado.

4.7. Aceros laminados.

Los aceros laminados, piezas perfiladas y palastros deberán ser de grano fino y homogéneo, sin presentar grietas o señales que puedan comprometer su resistencia, estarán bien calibrados, cualquiera que sea su perfil, y los extremos escuadrados, sin rebabas. El palastro podrá ser trabajado a lima o buril y perforado y curvado, embutido y recalentado, según las prácticas seguidas ordinariamente en los talleres, sin hundirse ni agrietarse.

Los ensayos a tracción, deberán arrojar cargas de rotura de treinta y seis kilogramos por milímetro cuadrado (36 kg/mm²). El alargamiento mínimo en el momento de la rotura será de veintitrés por ciento (23 %), operando en barretas de doscientos milímetros (200 mm). Será de aplicación para los aceros de armaduras lo prescrito en la vigente Instrucción para el Proyecto y Ejecución de obras de hormigón en masa o armado EHE-98.

4.8. Pinturas.

En cuanto a las pinturas anticorrosivas y galvanizado, decir que la pintura de minio de imprimación corresponderá al tipo II especificado en el Art. 271 del PG-3/75 y cumplirá lo dicho en la Norma EM-62. Las pinturas deberán ser de marca y tipo aprobados por el Ingeniero Director y se aplicarán siempre y cuando sea necesario para conseguir su finalidad de proteger de la corrosión las superficies metálicas de las obras de este Proyecto.

Para cada lote de pintura se depositará una muestra, y el pigmento extraído al analizarla tendrá las siguientes características:

- Contenido en óxido de hierro, un mínimo del 50 % en peso.
- Contenido en amarillo de cinc, un mínimo del 10 % en peso.
- Contenido en óxido de cinc, un mínimo del 10 % al 15 % en peso.
- Contenido de material silíceo insoluble en ácidos, un máximo del 30 % en peso.

El vehículo de la pintura estará exento de colofonia y sus derivados, así como de resinas fenólicas. La pintura no contendrá bencol, derivados dorados, ni cualquier otro disolvente tóxico. Se transportarán directamente de fábrica a obra recibida en recipientes precintados, dichos recipientes se abrirán en el momento de su empleo, comprobando la integridad de los precintos y rechazándolos en caso contrario.

La galvanización de los elementos que lo precisen se hará en caliente por inmersión y el peso de recubrimiento de cinc tendrá un valor medio superior a 610 g/m² con un valor mínimo de 550 g/m².

4.9. Tuberías plásticas.

Las tuberías de PVC (policloruro de vinilo) y PE (polietileno) tendrán el diámetro y presión determinados en los anejos a la memoria y cuadro de precios del presente proyecto.

Las uniones para las tuberías de PVC se efectuarán mediante junta de goma, de forma que evite cualquier tipo de pérdida de presión. Los materiales y piezas de PVC habrán de cumplir específicamente la Norma UNE-53112, en lo que se refiere a las presiones de trabajo, diámetro y demás características. En todos los casos las presiones de trabajo a 20° C son de 4, 6, 10, y 16 atm., se utilizarán las de 6 atm.

Las tuberías de PE deberán cumplir las Normas UNE-53131 y UNE-53142, excepción hecha de las de pequeño diámetro no incluido en dicha norma, cuyas características constructivas, timbraje, espesor de la red y diámetro habrán de ser aprobadas por el Director de la obra.

4.10. Piezas especiales.

Las piezas especiales y juntas de tubos resistirán los esfuerzos de cobertura o empuje exterior, consecuencia de la presión máxima interior y del esfuerzo dinámico debido a la velocidad del agua. Las tes, cruces y otras piezas serán de PVC y PE capaces de resistir la presión y esfuerzos anteriormente citados. Así, garantizamos el buen funcionamiento de la red de riego.

4.11. Válvulas.

Las válvulas a instalar en las tuberías serán de accionamiento automático, de tal forma que se conseguirá el cierre absoluto del paso del agua por las conducciones. El cierre deberá ser progresivo para evitar que un cierre brusco provoque golpes de ariete. Deberán ser de larga duración.

4.12. Goteros.

Los goteros serán del tipo y caudal que se especifican en los anejos a la memoria y cuadro de precios. La Propiedad podrá fijar la marca de procedencia de los goteros, debiendo atenerse a ello el Contratista siempre que el costo de suministro no supere el que figura en el cuadro de precios del presente proyecto.

4.13. Bomba.

La bomba será capaz de suministrar el caudal a la presión que se detalla en la memoria y anejos, tendrá unas características específicas. La casa comercial suministradora de la bomba se responsabilizará del transporte e instalación definitiva y la comprobación del buen funcionamiento, según las pruebas que el Ingeniero Director estime oportunas. En caso de avería de la bomba en plena temporada de riego, la casa suministradora se comprometerá a su arreglo en el plazo de 48 horas.

4.14. Materiales en general.

Para todos los materiales en general será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 15 y 34 a 42 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales. Cuando en el presente Pliego no se exija determinada procedencia para los materiales naturales, el contratista notificará a la Dirección, con la suficiente antelación la procedencia de los que se propone utilizar, a fin de que por la Dirección puedan ordenarse los ensayos necesarios para acreditar la idoneidad de los mismos. La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales, sin perjuicio de la potestad de la Administración para comprobar en todo momento que dicha idoneidad se mantiene en acopios sucesivos.

4.15. Ensayo de los materiales.

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos y formas que prescriba el Técnico Encargado, salvo lo que se disponga en contrario para casos determinados en el presente Pliego.

Las pruebas y ensayos prescritos en este Pliego, se llevarán a cabo por el Técnico Encargado o agente en quien al efecto delegue. En el caso en que al realizarlos no se hallase el contratista conforme con los procedimientos seguidos se someterá la cuestión al Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción perteneciente al Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, siendo obligatorio para ambas partes los resultados que en él se obtengan y las conclusiones que formulen.

Todos los gastos de pruebas y análisis serán de cuenta del contratista y su importe se considera incluido en los precios del presupuesto, hasta un importe máximo del uno por ciento del presupuesto de la obra.

4.16. Materiales que no reúnen condiciones exigidas.

Cuando los materiales no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación en él exigido, en fin, cuando a falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no serán adecuados para su empleo, la Dirección de la obra dará orden al contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinan.

Si a los 15 días de recibir el contratista orden de la Dirección de la obra para que retire de las obras los materiales que no estén en condiciones no ha sido cumplido, procederá la Administración a realizar esa operación, cuyos gastos deberán ser abonados por el contratista.

4.17. Responsabilidad del contratista.

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del contratista para la calidad de los mismos, que quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que se hayan empleado.

5. Condiciones que debe cumplir el material vegetal.

Las unidades recomendadas en los anejos serán las que se utilicen en la explotación, ya que son las más adecuadas para las condiciones climáticas y edáficas de la tierra.
Las plantas-injerto llegarán con una etiqueta identificativa:

- Nombre del producto.
- Variedad.
- Obtención del material vegetal.
- Fecha de obtención.
- Lugar de obtención
- Entidad comercializadora.

Se rechazarán las plantas-injerto que presenten heridas en el pie o púa y las que no presenten un sistema radicular adecuado. La casa suministradora garantizará que el producto corresponda a las características que se señalan en la etiqueta identificadora.

En toda factura de compra se exigirá que figuren los datos reseñados en al etiqueta correspondiente. Si existiera una sospecha de fraude, se tomarán tres plantas injerto y se llevarán una a la Jefatura Agronómica de la provincia, otra al servicio contra fraudes y la tercera al vivero proveedor. Si el dictamen obtenido no corresponde con lo controlado, se procederá a la devolución de las plantas-injerto.

Para la reposición de marras, plantas muertas en el periodo de garantía, la plantación se realizará en la forma descrita en el anejo de plantación y la planta repuesta será de características idénticas a la suprimida.

6. Condiciones de la maquinaria de la explotación.

Las características de la maquinaria serán esencialmente las señaladas en los anejos a la memoria, quedando facultado el Director de la explotación para cualquier cambio, siempre que dicha variación no altere de modo sustancial lo reseñado en el presente proyecto.

Las averías de la máquina alquilada correrán a cargo del propietario de la misma.

Se mantendrá la maquinaria en perfecto uso y los días de lluvia o reposo se efectuará una cuidadosa revisión. Las piezas delicadas de la maquinaria se protegerán, cuando no se utilicen, de la humedad, del polvo, etc.

Después de la utilización de las distintas maquinarias, al final de la temporada, se le hará una revisión completa, dejándola en perfecto estado para su posterior utilización. Se llevará también un fichero de las distintas averías, repuesto de cada una de las máquinas para poder seguir así su vida útil.

Los obreros deberán trabajar en las condiciones de máxima seguridad en cuanto al uso de la maquinaria.

7. Ejecución de las obras.

7.1. Replanteo.

La Dirección Técnica hará sobre el terreno el replanteo general de las obras y de sus distintas partes, del emplazamiento de las zanjas, las cuales después de abiertas deberán ser reconocidas por dicha Dirección, sin cuya autorización no podrán rellenarse para formar cimientos ni obra alguna, marcándose por medio de señales fijas los puntos principales que determinen las alineaciones. Se

formarán planos y se extenderán actas del resultado del replanteo y de los reconocimientos, actas que firmarán el Ingeniero y el Contratista.

No podrá darse principio a las obras a que los replanteos se refiere sin autorización del Ingeniero Director, debiendo tomarse previamente todos los datos relativos al estado en que se hallen los terrenos al principio de la cimentación.

Todos los gastos, tanto de materiales como de jornales que se originen al practicar los replanteos a que se refiere este artículo, serán de cuenta del contratista, el cual tiene la obligación de custodiar las señales indicadas y reponer las que desaparezcan.

7.2. Excavaciones.

Estos trabajos comprenden todas las operaciones necesarias de limpieza del terreno, excavación de la caja y refino de los taludes resultantes. La excavación se realizará en la forma y profundidad que figura en los planos, de acuerdo con las alineaciones, rasantes y secciones indicadas en los mismos, o según haya señalado, en su caso, el Director de Obras.

Los desmontes se ejecutarán por los procedimientos corrientes de excavación en forma que garantice la seguridad de los obreros, y cuando hayan de emplearse explosivos, con todas las precauciones que la naturaleza de estos materiales exige, para evitar accidentes a los encargados de su manejo y a cuantos pudieran sufrir las consecuencias de su explosión.

Se empezarán a cortar con el talud mínimo que consienta la naturaleza del terreno, hasta tanto que la Dirección Técnica de las obras fije en cada caso, los definitivos. El terreno no quedará perturbado más allá de los límites previstos y los trabajos de excavación se ejecutarán de manera que favorezca en todo momento un rápido desagüe. Los productos de los desmontes que no emplee el contratista en la ejecución de las obras, se colocarán en caballetes o apilados en los lugares que designe el Ingeniero encargado de la inspección donde quedarán a disposición de la Dirección.

Cualquier deterioro en las obras, debido a las excavaciones realizadas por el Contratista, incluidas las que sobrepasen los límites establecidos, será reparado por y a expensas del Contratista.

7.3. Cimientos.

Las excavaciones necesarias para ejecutar la cimentación se profundizarán hasta encontrar el terreno conveniente, con las precauciones debidas, apeando y acodalando el terreno cuando sea necesario para la seguridad de los obreros así como para que queden perfectamente determinadas las dimensiones que hayan de tener las zanjas con arreglo al proyecto.

7.4. Hormigonado de cimientos y pavimentos.

Tanto la dosificación de cemento como la de áridos, se hará por peso, prestando especial atención a la dosificación de agua para mantener uniforme la consistencia del hormigón. Las superficies sobre las cuales haya de ser vertido el hormigón estarán limpias, humedecidas, pero sin agua sobrante.

Se empleará el hormigón recién hecho y en general seco. Los semisecos se apisonarán hasta refluimiento. La distancia de transporte será corta para poder quedar cubierta antes de que empiece el fraguado de la mezcla aglomerante, y que el medio utilizado, no de lugar a que el mortero se acumule

en parte de la masa, dejando aisladas las piedras. Con este mismo objeto se procurará evitar el vertido del hormigón desde una altura considerable.

El hormigón se extenderá de forma que llene bien todos los huecos y esté en contacto con las paredes del recinto a llenar, procurando con el manejo de herramientas adecuadas, contribuir a conservar su homogeneidad, a facilitar el desprendimiento del aire y a separar las piedras de la superficie que no deben quedar vistas.

Las superficies de cada capa deberán quedar, en general, sensiblemente horizontales y las mezclas habrán de someterse siempre a la presión que según su consistencia sea necesaria para asegurar la compacidad de la masa. Cuando fuese necesario recurrir al apisonado se practicará este por igual con golpes muy repetidos pero no demasiado fuertes, y se dará por terminado cuando el agua afluya a la superficie. Las fábricas en que intervenga el hormigón serán regadas y protegidas convenientemente contra el calor y el frío durante el proceso de fraguado y en tanto que este termine. Cada 20 m² se dispondrá de una junta de dilatación en todos aquellos elementos de tipo continuo, y en todos aquellos que así lo disponga el Director de Obra.

El contratista queda obligado a cumplir cuantas instrucciones sobre el particular reciba de la Dirección Técnica.

7.5. Armaduras.

Se emplearán las armaduras de la calidad y dimensiones fijadas en el proyecto y ocuparán los lugares previstos en los planos de ejecución. Las desviaciones toleradas en posición de cada armadura no sobrepasarán 1 cm en general y 0.5 cm en lo tocante a recubrimiento de armaduras.

Durante el vertido y compactación del hormigón, quedará impedido todo movimiento de las armaduras.

7.6. Uniones soldadas.

Se utilizarán electrodos de calidad estructural apropiada a las condiciones de la unión del soldeo y de las características mínimas siguientes:

- a) Resistencia a tracción del metal depositado mayor que 42 kg/cm² para aceros tipo A-42b.
- b) Alargamiento de rotura mayor del 22% para aceros de cualquier tipo.
- c) Resistencia adaptada a la calidad del acero y al tipo de estructura no inferior en ningún caso a 5 kg/cm².

En el uso de los electrodos se seguirán las normas indicadas por el suministrador. En la ejecución de soldaduras, preparación de bornes etc., se seguirá lo dispuesto en la norma MV 104/66 (Ejecución de las estructuras de acero laminado en la edificación).

7.7. Protección de estructura metálica.

En evitación de oxidaciones se aplicará a toda la estructura metálica una capa de imprimación a base de aceite de linaza cocido con un máximo en peso del 30% y minio de plomo con mínimo del 70% también en peso.

Siempre que sea posible se efectuará la imprimación en local seco y cubierto, al abrigo del polvo. Y si ello no es posible, podrá efectuarse al aire libre, a condición de no trabajar en tiempo húmedo ni en épocas de heladas. Posteriormente y transcurrido en plazo mínimo de 36 horas desde la imprimación se aplicarán dos capas de pintura al óleo de color y acabado que indique la Dirección Técnica.

En todo lo referente a la protección, se seguirán las instrucciones de la norma MV 104/72 del Ministerio de la Vivienda.

7.8. Enfoscados, enlucidos, etc.

Los enfoscados se ejecutarán limpiando previamente los paramentos con cepillos metálicos, descarnando las juntas si es preciso y regando convenientemente la fábrica para arrastrar las materias extrañas y proporcionándoles la humedad necesaria.

Este mortero se arrojará fuertemente con la paleta alisando después con calocha para obtener una superficie no muy rugosa. Se mantendrán húmedas las superficies enfoscadas para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

Los enlucidos se realizarán con mortero de consistencia muy fluida arrojándose sobre la fábrica y alisando después hasta conseguir que el lienzo tendido no presente rugosidad ni huellas de las herramientas empleadas ni grietas en parte alguna. Se regará abundantemente para conseguir un buen curado.

7.9. Plantación y explotación.

Respecto a la explotación, se realizarán con arreglo a las instrucciones del Ingeniero Técnico, encargado de las mismas, proporcionando al Contratista los medios auxiliares que fueran necesarios. Todos los aparatos que integran la instalación responderán a las previsiones del proyecto y sus rendimientos serán como mínimo los que figuran en la oferta de la casa suministradora.

Terminada la instalación, el Ingeniero Técnico probará el funcionamiento de la totalidad de la instalación. En el caso de que alguna de las pruebas de funcionamiento no diera los resultados esperados, el instalador revisará el montaje, pudiendo exigirle el desmontar toda la instalación para su correcto montaje.

8. Pliego de condiciones de índole económica.

8.1. Base fundamental.

El Contratista tiene derecho a cobrar estrictamente lo que realmente haya ejecutado, siempre que se haya atendido a lo estipulado en el proyecto.

8.2. Garantía de cumplimiento y fianza.

El Ingeniero Director podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas para cerciorarse de si este reúne todas las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del contrato; dichas diferencias, si se han pedido, las presentará el Contratista antes de la firma del contrato.

El Contratista dispondrá de un plazo de siete días a partir de la fecha de notificación para realizar la fianza definitiva, que ascenderá al 10% de la cifra total de la adjudicación definitiva.

En cada pago certificación o liquidación parcial, la propiedad deducirá de la misma un importe del 2%, que se aplicara para pagar a la empresa de control de calidad que contrate la Propiedad.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, la Dirección Facultativa, en nombre de la Propiedad y de acuerdo con la misma, ordenará ejecutar a un tercero o directamente por la administración abonando su importe con la fianza depositada.

La fianza depositada será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta días, una vez firmada el Acta de recepción definitivo de la obra.

8.3. Precios y revisiones.

Los precios base del Contratista serán establecidos en el presupuesto de este proyecto, siendo susceptible de revisión si la fecha de ejecución del contrato excede de seis meses a partir de la fecha de redacción de este proyecto.

No se admitirán mejoras de obras más que en el caso de que la Dirección Facultativa, de acuerdo con la Propiedad, haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato.

Tampoco se admitirán aumentos de obra en la medidas contratadas, salvo de error en las mediciones del proyecto. El Contratista no tendrá derecho a indemnización o modificación del precio unitario contratado por el hecho de que aumenten o disminuyan las unidades contratadas inicialmente. Será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos y los aumentos que todas estas mejoras de obras supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Contratándose las obras a riesgo y ventura, es natural por ello, que no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante y dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transportes, que es característica de determinadas épocas normales, se admite durante ellas la revisión de los precios contratados bien en alza o en baja y en la anomalía con las oscilaciones en los precios en el mercado.

Por ello y en los casos de revisión al alza, el Contratista puede solicitar al propietario en cuanto se produzca cualquier alteración de precio que repercuta aumentando los contratos. Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar o continuar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado y por causa justificada, especificándose y acordándose también previamente la fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado y elevado, para lo cual se tendrá en cuenta el acopio de materiales de la obra, en el caso de que estuviesen total o parcialmente abonados por el Propietario.

Si el Propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transporte, etc., que el Contratista desea percibir como normales en el mercado, aquel tiene la facultad de proponer al

Contratista y éste la obligación de aceptarlo a precios inferiores a los pedidos por el Contratista en cuyo caso se tendrá en cuenta para la revisión de los precios adquiridos por el Contratista merced a la información del Propietario.

Cuando el Propietario o el Ingeniero Director no estuviere conforme con los nuevos precios, concertará entre las dos partes la baja a realizar en los precios unitarios vigentes en la obra, en equidad por la experimentada por cualquiera de los elementos constituidos de la unidad de obra y la fecha en que empezarán a regir los precios revisados.

Cuando entre los documentos aprobados por las dos partes, figurasen el relativo a los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá un procedimiento similar al preceptuado en los casos de revisión por alza de precios.

8.4. Valoración y abono de los trabajos.

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente presupuesto.

La valoración deberá obtenerse aplicando las diversas unidades de obra al precio que tuviese asignado en el presupuesto, añadiendo a este importe el de los tantos por ciento que correspondan a la baja en la subasta hecha por el Contratista.

No se admitirán mejoras de obras, más que en el caso de que el Técnico haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las modificaciones en el proyecto, al menos que el Técnico ordene también por escrito la ampliación de las unidades contratadas.

Serán a cuenta del Contratista y su importe será el tanto por ciento correspondiente a las tarifas de honorarios del Instituto de Ingenieros Técnicos Civiles en España.

Las medidas parciales se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, que será firmada por ambas partes. La medición final se hará después de terminadas las obras con precisa asistencia del Contratista.

En el acta que se extienda después de haberse verificado la medición y en los documentos que la acompañen, deberá aparecer la conformidad del Contratista o de su representante legal. En caso de no haber conformidad lo expondrá sumariamente y a reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

La obra ejecutada se abonará por certificaciones de liquidaciones parciales. Estas certificaciones tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a las mediciones y variaciones que resultan de la liquidación final, no suponiendo dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprende.

Terminadas las obras se procederá a la liquidación final, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituye modificaciones en el proyecto, siempre y cuando éstas hayan sido previamente aprobadas con sus precios por el Ingeniero Técnico Director.

Para poder efectuar la liquidación general, será preceptiva la entrega previa de la misma, de los ejemplares completos de planos en papel reproducible y tres copias de los mismos. Estos planos recogerán con todo detalle la instalación en posición definitiva.

Salvo autorización expresa de la Dirección Facultativa y dado que los presupuestos contratados de instalaciones son cerrados, en ningún caso podrán sobrepasarse los montantes contratados por las obras mencionadas.

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso de los pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menos ritmo del que les corresponda, con arreglo al plazo en que deben terminarse.

9. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.

9.1. Condiciones de índole legal.

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas y presidido por el Ingeniero Director de la obra y en último término a los tribunales de justicia del lugar en donde radique la Propiedad, con expresa renuncia del fuero domiciliario.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el proyecto.

El Contratista se obliga a lo establecido en la Ley de Contratos de Trabajo y además a lo dispuesto en la de Accidentes de Trabajo, Subsidiado Familiar y Seguros Sociales.

Causas de rescisión de contrato:

- La muerte o incapacidad del Contratista.
- La quiebra del Contratista.
- Las alteraciones del contrato por los siguientes:
 - La modificación del proyecto en tal forma que representa alteraciones fundamentales a juicio del Director de Contratación, y en cualquier caso, como consecuencia de estas modificaciones, representa en más o menos el 25% como mínimo del importe de aquel.
 - Las modificaciones de unidades de obra, siempre que esas representan variaciones en más o menos del 40%, como mínimo de las unidades que figuran en las mediciones del proyecto o más del 50% de unidades del proyecto modificado.
 - La suspensión de obra comenzada siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año.
 - El no dar comienzo la contrata a los trabajos dentro del plazo señalado.
 - La terminación del plazo de ejecución de las obras sin haber llegado a esta.
 - El abono de la obra sin causa justificada.

- La mala fe en la ejecución de los trabajos.

En caso de accidentes a los operarios, con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a estos respectos en la legislación vigente, siendo en todo caso único responsable de su cumplimiento y sin que en ningún concepto pueda quedar afectada ni la Propiedad ni la Dirección Facultativa, por responsabilidad en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes establezcan, para evitar en lo posible accidentes a los obreros.

El Contratista será responsable de todos los accidentes por inexperiencia o que por descuido sobrevinieran, en la zona de obras, será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El Contratista cumplirá los requisitos que prescribe las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando a ello fuese requerido, el justificante de tal cumplimiento.

La Propiedad se reserva las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones practicadas en sus terrenos, etc.

El Contratista deberá emplear para extraer, las precauciones que le sean indicadas por la Dirección.

La Propiedad abonará al Contratista el exceso de obra o gastos que estos trabajos ocasionen.

Será así mismo de la exclusiva pertenencia de la Propiedad los materiales y corrientes de agua que como consecuencia de la ejecución de las obras, aparecieran en los terrenos en los que se realizan las obras, pero el Contratista tendrá el derecho de utilizarlas. En el caso de tratarse de aguas y si las utilizan, será a cargo del Contratista las obras que sean necesarias para recogerlas o derivarla para su utilización.

La autorización para el aprovechamiento de gravas, arenas y toda clase de materiales procedentes de los terrenos donde los trabajos se ejecuten, así como las condiciones técnicas y económicas en que estos aprovechamientos han de concertarse y ejecutarse, se señalarán para cada caso en concreto por la Dirección.

En todo lo previsto en este Pliego de Condiciones, serán de aplicación con carácter de norma suplementaria los preceptos del texto articulado de la Ley y Reglamento General de Contratistas actualmente vigente.

DOCUMENTO N°4: PRESUPUESTOS.



ÍNDICE.

1. - Cuadro de Precios Unitarios. MO, MT, MQ.
2. - Cuadro de Precios n°1. En Letra.
3. - Cuadro de Precios n°2. MO, MT, MQ, RESTOS DE OBRA, COSTES INDIRECTOS.
4. - Presupuesto con Medición Detallada. Por capítulos.
5. - Resumen de Presupuesto. PEM, PEC, PCA.



Cuadro de mano de obra

Num.	Código	Denominación de la mano de obra	Precio	Horas	h.	Total
1	O01OB170	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	56,000	h.	640,64
2	O01OB200	Oficial 1ª Electricista	11,440	16,000	h.	183,04
3	O01OB210	Oficial 2ª Electricista	11,150	16,000	h.	178,40
4	O01OB180	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,150	56,000	h.	624,40
5	O01OA020	Capataz	10,840	0,360	h.	3,90
6	O01OB190	Oficial 3ª Fontanero/Calefactor	10,740	56,000	h.	601,44
7	O01OA030	Oficial primera	10,710	80,000	h.	856,80
8	O01OB220	Ayudante-Electricista	10,560	16,000	h.	168,96
9	O01OB195	Ayudante-Fontanero/Calefactor	10,550	56,000	h.	590,80
10	O01OA050	Ayudante	10,400	80,000	h.	832,00
11	O01OA070	Peón ordinario	10,240	80,000	h.	819,20
12	O01OB286	Peón espec.-Agrícola	6,890	184,000	h.	1.267,76
13	O01OB285	Peón- Agrícola	6,800	184,000	h.	1.251,20
Total mano de obra:						8.018,54

Num.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
1	P12LJ010	P.bascul. 1h. AL.LB. 3,00x2,20	1.948,040	1,000	ud 1.948,04
2	P15DC020	Contador trifas. activa 90 A	273,480	1,000	ud 273,48
3	P16AB010	Proy.asimé.lámpara VM 250 W.	214,240	2,000	ud 428,48
4	P15AB010	Mechinal acome. 70x60 c/puerta	151,420	1,000	ud 151,42
5	P12AV070	Ventana pract.2 hojas 150x120cm.	137,750	4,000	ud 551,00
6	P15AA010	Arq. reg. 50x50x60 tapa hormig.	118,750	1,000	ud 118,75
7	P31CI030	Extintor CO2 5 kg.	111,800	2,000	ud 223,60
8	P15DC010	Contador monofas. activa 60 A	92,070	1,000	ud 92,07
9	P03CM620	Muro prefabricado de H.A. h=4 m	77,120	60,000	m2 4.627,20
10	P15CA020	Caja protec. 100A(III+N)+fusib	49,750	1,000	ud 49,75
11	P12AF140	Ventanas correderas >2m2<3m2	48,630	1,000	m2 48,63
12	P16FA010	Emergencia inc. IP20 45 lm.	37,780	2,000	ud 75,56
13	P16GA010	Pantalla con visera 1x18 W. AF	36,670	6,000	ud 220,02
14	P15FF020	Minutero escalera 16 A	30,850	1,000	ud 30,85
15	P15FE040	PIA (I+N) 25 A	27,140	1,000	ud 27,14
16	P15FB010	Arm. puerta opaca 12 mód.	25,700	1,000	ud 25,70
17	P15FE010	PIA (I+N) 10 A.	25,410	1,000	ud 25,41
18	P15EC030	Caja sec. y comprobación t.t.	24,400	1,000	ud 24,40
19	P15EA010	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	12,500	4,000	ud 50,00
20	P05CG010	Chapa acero galvanizado 0,6mm	6,730	60,000	m2 403,80
21	P15FA020	Caja para ICP (4p), s> 10	6,100	1,000	ud 6,10

22	P15EB010	Conduc. cobre desnudo 35 mm2	6,010	50,000	m.	300,50
23	P15HF010	Interruptor unipolar	4,990	4,000	ud	19,96
24	P15HF100	Base ench. normal	4,470	4,000	ud	17,88
25	P03AL010	Acero laminado E 275(A 42b)	1,480	1.431,370	kg	2.118,43
26	P15GA070	Cond. rígi. 750 V 25 mm2 Cu	1,470	50,000	m.	73,50
27	P15GA060	Cond. rígi. 750 V 16 mm2 Cu	1,440	12,000	m.	17,28
28	P15GA050	Cond. rígi. 750 V 10 mm2 Cu	0,940	15,000	m.	14,10
29	P15GA040	Cond. rígi. 750 V 6 mm2 Cu	0,550	10,000	m.	5,50
30	P15GA020	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu	0,200	7,000	m.	1,40
31	P15GA010	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,130	100,000	m.	13,00

Total materiales:	11.982,95
-------------------	-----------



Cuadro de maquinaria

Num.	Código	Denominación de la maquinaria	Precio	Cantidad		Total
1	M05PC020	Pala carg.cadenas 130 CV/1,8m3	41,800	0,360	h.	15,05
2	M08NM010	Motoniveladora de 135 CV	41,150	8,000	h.	329,20
3	M05EN030	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	39,650	10,000	h.	396,50
4	M05PN010	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,610	14,000	h.	470,54
5	M05RN020	Retrocargadora neum. 75 CV	32,150	2,000	h.	64,30
6	M09PT010	Tractor agrícola.60 CV arado/vert.	20,360	56,000	h.	1.140,16
7	M08RL010	Rodillo v.dúplex 55cm 800 kg.man	4,700	8,000	h.	37,60
8	M10HV220	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,250	4,000	h.	9,00
					Total maquinaria:	2.462,35



Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)

	1 NAVE		
	1.1 MANO DE OBRA		
1.1.1	h. Cuadrilla A	2.583,24	DOS MIL QUINIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
	1.1.2 ELECTRICISTAS		
1.1.2.1	h. Oficial 1ª Electricista	11,78	ONCE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.1.2.2	h. Oficial 2ª Electricista	11,48	ONCE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.1.2.3	h. Ayudante-Electricista	10,88	DIEZ EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	1.1.3 AGRICOLAS		
1.1.3.1	h. Peón- Agrícola	7,00	SIETE EUROS
1.1.3.2	h. Peón espec.-Agrícola	7,10	SIETE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
	1.1.4 FONTANEROS-CALEFACCTORES		
1.1.4.1	h. Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,78	ONCE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.1.4.2	h. Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,48	ONCE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

1.1.4.3	h. Oficial 3ª Fontanero/Calefactor	11,06	ONCE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
1.1.4.4	h. Ayudante-Fontanero/Calefactor	10,87	DIEZ EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	1.2 MAQUINARIA		
	1.2.1 TRACTORES		
1.2.1.1	h. Tractor agrícola.60 CV arado/vert.	20,97	VEINTE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	1.2.2 RETROEXCAVADORAS DE NEUMÁTICOS		
1.2.2.1	h. Excav.hidr.neumáticos 100 CV	40,84	CUARENTA EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	1.2.3 RETROCARGADORAS DE NEUMÁTICOS		
1.2.3.1	h. Retrocargadora neum. 75 CV	33,11	TREINTA Y TRES EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
	1.2.4 PALAS CARGADORAS DE NEUMÁTICOS		
1.2.4.1	h. Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	34,62	TREINTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
	1.2.5 MOTONIVELADORAS		
1.2.5.1	h. Motoniveladora de 135 CV	42,38	CUARENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
	1.2.6 RODILLOS VIBRANTES MANUAL TÁNDEM		
1.2.6.1	h. Rodillo v.dúplex 55cm 800 kg.man	4,84	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	1.2.7 VIBRADOR HORMIGÓN		

1.2.7.1	h. Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,32	DOS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
	1.3 MATERIAL		
	1.3.1 MATERIALES PARA ESTRUCTURA		
1.3.1.1	m3 Hormigón HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm ² ., consistencia blanda, arena de río y árido T _{máx.} 40 mm. y ambiente humedad alta, de central para vibrar. Puesto sobre camión-cuba a pie de obra.	1.162,84	MIL CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	1.3.1.2 ACERO		
	1.3.1.2.1 ACERO LAMINADO		
1.3.1.2.1.1	kg Acero laminado E 275(A 42b)	1,52	UN EURO CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
	1.3.2 MUROS		
1.3.2.1	m2 Muro prefabricado de H.A. h=4 m	79,43	SETENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
	1.3.3 ELECTRICIDAD		
	1.3.3.1 RED ELÉCTRICA		
	1.3.3.1.1 ARQUETAS		
1.3.3.1.1.1	ud Arq. reg. 50x50x60 tapa hormig.	122,31	CIENTO VEINTIDOS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
	1.3.3.1.2 MECHINALES Y ARMARIOS		
1.3.3.1.2.1	ud Mechinal acome. 70x60 c/puerta	155,96	CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

	1.3.3.1.3 COND.COBRE AIS.1kV.UNI.6-240 mm2		
1.3.3.1.3.1	m. Cond.aisla. 0,6-1kV 25 mm2 Cu	2,69	DOS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	1.3.3.2 ACOMETIDAS		
	1.3.3.2.1 CAJAS DE PROTECCIÓN		
1.3.3.2.1.1	ud Caja protec. 100A(III+N)+fusib	51,24	CINCUENTA Y UN EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
	1.3.3.3 CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES		
	1.3.3.3.1 MÓDULOS DE INT.DE CORTE EN CARGA		
1.3.3.3.1.1	ud Módulo int. corte en carga 250 A	207,53	DOSCIENTOS SIETE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
	1.3.3.3.2 CONTADORES		
1.3.3.3.2.1	ud Contador monofas. activa 60 A	94,83	NOVENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.3.3.3.2.2	ud Contador trifas. activa 90 A	281,68	DOSCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	1.3.3.4 TOMA DE TIERRA		
	1.3.3.4.1 ELECTRODOS		
1.3.3.4.1.1	ud Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	12,88	DOCE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	1.3.3.4.2 CONDUCTORES		
1.3.3.4.2.1	m. Conduc. cobre desnudo 35 mm2	6,19	SEIS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
	1.3.3.4.3 ACCESORIOS		

1.3.3.4.3.1	ud Caja sec. y comprobación t.t.	25,13	VEINTICINCO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
	1.3.3.5 CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN		
	1.3.3.5.1 CAJAS INTERRUPTOR CONTROL POTEN.		
1.3.3.5.1.1	ud Caja para ICP (4p), s> 10	6,28	SEIS EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
	1.3.3.5.2 CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN		
1.3.3.5.2.1	ud Arm. puerta opaca 12 mód.	26,47	VEINTISEIS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	1.3.3.5.3 INTERRUP. AUT. MAGNETO.		
1.3.3.5.3.1	ud PIA (I+N) 10 A.	26,17	VEINTISEIS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
1.3.3.5.3.2	ud PIA (I+N) 25 A	27,95	VEINTISIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	1.3.3.5.4 MINUTEROS		
1.3.3.5.4.1	ud Minutero escalera 16 A	31,78	TREINTA Y UN EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	1.3.3.6 INSTALACIÓN INTERIOR		
	1.3.3.6.1 COND.COBRE AIS.VV- 750V.UNIPOLAR		
1.3.3.6.1.1	m. Cond. rígi. 750 V 1,5 mm ² Cu	0,13	TRECE CÉNTIMOS
1.3.3.6.1.2	m. Cond. rígi. 750 V 2,5 mm ² Cu	0,21	VEINTIUN CÉNTIMOS
1.3.3.6.1.3	m. Cond. rígi. 750 V 6 mm ² Cu	0,57	CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.3.3.6.1.4	m. Cond. rígi. 750 V 10 mm ² Cu	0,97	NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

1.3.3.6.1.5	m. Cond. rígí. 750 V 16 mm ² Cu	1,48	UN EURO CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.3.3.6.1.6	m. Cond. rígí. 750 V 25 mm ² Cu	1,51	UN EURO CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
	1.3.3.7 MECANISMOS		
	1.3.3.7.1 SERIE MEDIA		
1.3.3.7.1.1	ud Interruptor unipolar	5,14	CINCO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
1.3.3.7.1.2	ud Base ench. normal	4,60	CUATRO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
	1.3.4 ILUMINACIÓN		
	1.3.4.1 ALUMBRADO EXTERIOR Y VIARIO		
	1.3.4.1.1 PROYECT. FUN. ALUMI. ASIMÉT.IP65		
1.3.4.1.1.1	ud Proy.asimé.lámpara VM 250 W.	220,67	DOSCIENTOS VEINTE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	1.3.4.2 ALUMBRADO DE EMERGENCIA		
	1.3.4.2.1 EMERGENCIA		
1.3.4.2.1.1	ud Emergencia inc. IP20 45 lm.	38,91	TREINTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
	1.3.4.3 ILUMINACIÓN INDUSTRIAL		
	1.3.4.3.1 PANTALLAS FLUORESCENTES		
1.3.4.3.1.1	ud Pantalla con visera 1x18 W. AF	37,77	TREINTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

	1.3.5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS		
1.3.5.1	ud Extintor CO2 5 kg.	115,15	CIENTO QUINCE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
	1.3.6 VENTANAS PRACTICABLES		
1.3.6.1	ud Ventana pract.2 hojas 150x120cm.	141,88	CIENTO CUARENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	1.3.7 VENTANAS CORRED. SERIE ALTA		
1.3.7.1	m2 Ventanas correderas >2m2<3m2	50,09	CINCUENTA EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
	1.3.8 PUERTAS GARAJE (AL.LB)		
1.3.8.1	ud P.bascul. 1h. AL.LB. 3,00x2,20	2.006,48	DOS MIL SEIS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	1.3.9 MATERIALES PARA CUBIERTAS		
	1.3.9.1 CHAPAS DE ACERO		
	1.3.9.1.1 CHAPA GALVANIZADA		
1.3.9.1.1.1	m2 Chapa acero galvanizado 0,6mm	6,93	SEIS EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
	1.4 PRECIOS DESCOMPUESTOS		
1.4.1	m2 Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga sobre camión de los productos resultantes.	0,33	TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
	2 PLANTACION		
2.1	und LIMA BEARS	4,64	CUATRO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	3 INSTALACIÓN DE RIEGO		

3.1	m TUBERIA PE D.N 20	0,35	TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.2	m TUBERIA PE PN-40 DN 63mm	6,91	SEIS EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
3.3	m TUBERIA PE PN-40 DN 75 mm	9,86	NUEVE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.4	m TUBERIA PE PN-40 DN 110 mm	17,91	DIECISIETE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
3.5	m TUBERIA PVC RIGIDA 10 DN 200 mm	21,65	VEINTIUN EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.6	m TUBERIA PE 10b DN 25	1,08	UN EURO CON OCHO CÉNTIMOS
3.7	100 und GOTERO AUTOCOMPENSANTE 4 l/h 4 CABEZAL DE RIEGO	20,60	VEINTE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
4.1	und DIN 24255 a 2.900 rpm. "RNI" Bomba+bancada+manguito	3.019,96	TRES MIL DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.2	und Depósito de 1.000L	786,88	SETECIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.3	und Depósito de 500L	513,20	QUINIENTOS TRECE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
4.4	und Bomba dosificadora eléctrica Dostec cilindro PP pistón PEUHMW Caudal 200 l/h Presión 11 bar	941,42	NOVECIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
4.5	und Filtro de Malla Manual FMYR para Instalaciones Agrícolas e Industriales, disponibles varias medidas	225,25	DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS

4.6	und FILTROS AUTOMÁTICOS DE ANILLAS	839,32	OCHOCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
-----	------------------------------------	--------	--

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
		En cifra (Euros)	TOTAL (Euros)		
1.1.1	1 NAVE				
	1.1 MANO DE OBRA				
	h. Cuadrilla A (Mano de obra)				
	Oficial primera	80,000	h.	10,710	856,80
	Ayudante	80,000	h.	10,400	832,00
	Peón ordinario	80,000	h.	10,240	819,20
	3% Costes indirectos				75,24
					2.583,24
1.1.2.1	1.1.2 ELECTRICISTAS				
	h. Oficial 1ª Electricista (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Electricista	1,000	h.	11,440	11,44
	3% Costes indirectos				0,34
1.1.2.2	h. Oficial 2ª Electricista (Mano de obra)				
	Oficial 2ª Electricista	1,000	h.	11,150	11,15
					11,78

	3% Costes indirectos			0,33	
1.1.2.3	h. Ayudante-Electricista (Mano de obra)				11,48
	Ayudante-Electricista	1,000	h.	10,560	10,56
	3% Costes indirectos				0,32
1.1.3.1	1.1.3 AGRICOLAS h. Peón- Agrícola (Mano de obra)				10,88
	Peón- Agrícola	1,000	h.	6,800	6,80
	3% Costes indirectos				0,20
1.1.3.2	h. Peón espec.-Agrícola (Mano de obra)				7,00
	Peón espec.-Agrícola	1,000	h.	6,890	6,89
	3% Costes indirectos				0,21
1.1.4.1	1.1.4 FONTANEROS-CALEFACCTORES h. Oficial 1ª Fontanero/Calefactor (Mano de obra)				7,10
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	1,000	h.	11,440	11,44
	3% Costes indirectos				0,34
1.1.4.2	h. Oficial 2ª Fontanero/Calefactor (Mano de obra)				11,78
	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	1,000	h.	11,150	11,15
	3% Costes indirectos				0,33

	3% Costes indirectos				0,96	
						33,11
	1.2.4 PALAS CARGADORAS DE NEUMÁTICOS					
1.2.4.1	h. Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3 (Maquinaria)					
	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	1,000	h.	33,610	33,61	
	3% Costes indirectos				1,01	
						34,62
	1.2.5 MOTONIVELADORAS					
1.2.5.1	h. Motoniveladora de 135 CV (Maquinaria)					
	Motoniveladora de 135 CV	1,000	h.	41,150	41,15	
	3% Costes indirectos				1,23	
						42,38
	1.2.6 RODILLOS VIBRANTES MANUAL TÁNDEM					
1.2.6.1	h. Rodillo v.dúplex 55cm 800 kg.man (Maquinaria)					
	Rodillo v.dúplex 55cm 800 kg.man	1,000	h.	4,700	4,70	
	3% Costes indirectos				0,14	
						4,84
	1.2.7 VIBRADOR HORMIGÓN					
1.2.7.1	h. Vibrador hormigón gasolina 75 mm (Maquinaria)					
	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	1,000	h.	2,250	2,25	
	3% Costes indirectos				0,07	
						2,32
	1.3 MATERIAL					
	1.3.1 MATERIALES PARA ESTRUCTURA					

1.3.1.1	m3 Hormigón HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm ² ., consistencia blanda, arena de río y árido Tmáx. 40 mm. y ambiente humedad alta, de central para vibrar. Puesto sobre camión-cuba a pie de obra. (Materiales)					
	Hormigón HA-25/B/40/IIa central	21,990	m3	51,340	1.128,97	
	3% Costes indirectos				33,87	
						1.162,84
	1.3.1.2 ACERO					
	1.3.1.2.1 ACERO LAMINADO					
1.3.1.2.1.1	kg Acero laminado E 275(A 42b) (Materiales)					
	Acero laminado E 275(A 42b)	1,000	kg	1,480	1,48	
	3% Costes indirectos				0,04	
						1,52
	1.3.2 MUROS					
1.3.2.1	m2 Muro prefabricado de H.A. h=4 m (Materiales)					
	Muro prefabricado de H.A. h=4 m	1,000	m2	77,120	77,12	
	3% Costes indirectos				2,31	
						79,43
	1.3.3 ELECTRICIDAD					
	1.3.3.1 RED ELÉCTRICA					
	1.3.3.1.1 ARQUETAS					
1.3.3.1.1.1	ud Arq. reg. 50x50x60 tapa hormig. (Materiales)					
	Arq. reg. 50x50x60 tapa hormig.	1,000	ud	118,750	118,75	
	3% Costes indirectos				3,56	
						122,31
	1.3.3.1.2 MECHINALES Y ARMARIOS					

1.3.3.1.2.1	ud Mechinal acome. 70x60 c/puerta (Materiales) Mechinal acome. 70x60 c/puerta 3% Costes indirectos	1,000	ud	151,420	151,42 4,54	
	1.3.3.1.3 COND.COBRE AIS.1kV.UNI.6-240 mm2					155,96
1.3.3.1.3.1	m. Cond.aisla. 0,6-1kV 25 mm2 Cu (Materiales) Cond.aisla. 0,6-1kV 25 mm2 Cu 3% Costes indirectos	1,000	m.	2,610	2,61 0,08	
	1.3.3.2 ACOMETIDAS					2,69
	1.3.3.2.1 CAJAS DE PROTECCIÓN					
1.3.3.2.1.1	ud Caja protec. 100A(III+N)+fusib (Materiales) Caja protec. 100A(III+N)+fusib 3% Costes indirectos	1,000	ud	49,750	49,75 1,49	
	1.3.3.3 CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES					51,24
	1.3.3.3.1 MÓDULOS DE INT.DE CORTE EN CARGA					
1.3.3.3.1.1	ud Módulo int. corte en carga 250 A (Materiales) Módulo int. corte en carga 250 A 3% Costes indirectos	1,000	ud	201,490	201,49 6,04	
	1.3.3.3.2 CONTADORES					207,53
1.3.3.3.2.1	ud Contador monofas. activa 60 A (Materiales)					

	Contador monofas. activa 60 A	1,000	ud	92,070	92,07	
	3% Costes indirectos				2,76	
1.3.3.3.2.2	ud Contador trifas. activa 90 A (Materiales)					94,83
	Contador trifas. activa 90 A	1,000	ud	273,480	273,48	
	3% Costes indirectos				8,20	
	1.3.3.4 TOMA DE TIERRA					281,68
	1.3.3.4.1 ELECTRODOS					
1.3.3.4.1.1	ud Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu (Materiales)					
	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	1,000	ud	12,500	12,50	
	3% Costes indirectos				0,38	
	1.3.3.4.2 CONDUCTORES					12,88
1.3.3.4.2.1	m. Conduc. cobre desnudo 35 mm2 (Materiales)					
	Conduc. cobre desnudo 35 mm2	1,000	m.	6,010	6,01	
	3% Costes indirectos				0,18	
	1.3.3.4.3 ACCESORIOS					6,19
1.3.3.4.3.1	ud Caja sec. y comprobación t.t. (Materiales)					
	Caja sec. y comprobación t.t.	1,000	ud	24,400	24,40	
	3% Costes indirectos				0,73	
	1.3.3.5 CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN					25,13

	1.3.3.5.1 CAJAS INTERRUPTOR CONTROL POTEN.			
1.3.3.5.1.1	ud Caja para ICP (4p), s> 10 (Materiales) Caja para ICP (4p), s> 10 3% Costes indirectos	1,000	ud 6,100	6,10 0,18
				6,28
	1.3.3.5.2 CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN			
1.3.3.5.2.1	ud Arm. puerta opaca 12 mód. (Materiales) Arm. puerta opaca 12 mód. 3% Costes indirectos	1,000	ud 25,700	25,70 0,77
				26,47
	1.3.3.5.3 INTERRUP. AUT. MAGNETO.			
1.3.3.5.3.1	ud PIA (I+N) 10 A. (Materiales) PIA (I+N) 10 A. 3% Costes indirectos	1,000	ud 25,410	25,41 0,76
				26,17
1.3.3.5.3.2	ud PIA (I+N) 25 A (Materiales) PIA (I+N) 25 A 3% Costes indirectos	1,000	ud 27,140	27,14 0,81
				27,95
	1.3.3.5.4 MINUTEROS			
1.3.3.5.4.1	ud Minutero escalera 16 A (Materiales) Minutero escalera 16 A 3% Costes indirectos	1,000	ud 30,850	30,85 0,93

					31,78
	1.3.3.6 INSTALACIÓN INTERIOR				
	1.3.3.6.1 COND.COBRE AIS.VV-750V.UNIPOLAR				
1.3.3.6.1.1	m. Cond. ríg. 750 V 1,5 mm ² Cu (Materiales)				
	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm ² Cu	1,000	m.	0,130	0,13
1.3.3.6.1.2	m. Cond. ríg. 750 V 2,5 mm ² Cu (Materiales)				
	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm ² Cu	1,000	m.	0,200	0,20
	3% Costes indirectos				0,01
1.3.3.6.1.3	m. Cond. ríg. 750 V 6 mm ² Cu (Materiales)				
	Cond. ríg. 750 V 6 mm ² Cu	1,000	m.	0,550	0,55
	3% Costes indirectos				0,02
1.3.3.6.1.4	m. Cond. ríg. 750 V 10 mm ² Cu (Materiales)				
	Cond. ríg. 750 V 10 mm ² Cu	1,000	m.	0,940	0,94
	3% Costes indirectos				0,03
1.3.3.6.1.5	m. Cond. ríg. 750 V 16 mm ² Cu (Materiales)				
	Cond. ríg. 750 V 16 mm ² Cu	1,000	m.	1,440	1,44
	3% Costes indirectos				0,04
1.3.3.6.1.6	m. Cond. ríg. 750 V 25 mm ² Cu				
					1,48

	(Materiales)					
	Cond. rígi. 750 V 25 mm2 Cu	1,000	m.	1,470	1,47	
	3% Costes indirectos				0,04	
	1.3.3.7 MECANISMOS					1,51
	1.3.3.7.1 SERIE MEDIA					
1.3.3.7.1.1	ud Interruptor unipolar					
	(Materiales)					
	Interruptor unipolar	1,000	ud	4,990	4,99	
	3% Costes indirectos				0,15	
1.3.3.7.1.2	ud Base ench. normal					5,14
	(Materiales)					
	Base ench. normal	1,000	ud	4,470	4,47	
	3% Costes indirectos				0,13	
	1.3.4 ILUMINACIÓN					4,60
	1.3.4.1 ALUMBRADO EXTERIOR Y VIARIO					
	1.3.4.1.1 PROYECT. FUN. ALUMI. ASIMÉT.IP65					
1.3.4.1.1.1	ud Proy.asimé.lámpara VM 250 W.					
	(Materiales)					
	Proy.asimé.lámpara VM 250 W.	1,000	ud	214,240	214,24	
	3% Costes indirectos				6,43	
1.3.4.2.1.1	ud Emergencia inc. IP20 45 lm.					220,67
	(Materiales)					

	Emergencia inc. IP20 45 lm.	1,000	ud	37,780	37,78	
	3% Costes indirectos				1,13	
	1.3.4.3 ILUMINACIÓN INDUSTRIAL					38,91
	1.3.4.3.1 PANTALLAS FLUORESCENTES					
1.3.4.3.1.1	ud Pantalla con visera 1x18 W. AF (Materiales)					
	Pantalla con visera 1x18 W. AF	1,000	ud	36,670	36,67	
	3% Costes indirectos				1,10	
	1.3.5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS					37,77
1.3.5.1	ud Extintor CO2 5 kg. (Materiales)					
	Extintor CO2 5 kg.	1,000	ud	111,800	111,80	
	3% Costes indirectos				3,35	
	1.3.6 VENTANAS PRACTICABLES					115,15
1.3.6.1	ud Ventana pract.2 hojas 150x120cm. (Materiales)					
	Ventana pract.2 hojas 150x120cm.	1,000	ud	137,750	137,75	
	3% Costes indirectos				4,13	
	1.3.7 VENTANAS CORRED. SERIE ALTA					141,88
1.3.7.1	m2 Ventanas correderas >2m2<3m2 (Materiales)					
	Ventanas correderas >2m2<3m2	1,000	m2	48,630	48,63	
	3% Costes indirectos				1,46	
						50,09

						4,64
	3 INSTALACIÓN DE RIEGO					
3.1	m TUBERIA PE D.N 20 (Medios auxiliares)					
	TUBERIA PE D.N 20	1,000	m	0,340	0,34	
	3% Costes indirectos				0,01	
3.2	m TUBERIA PE PN-40 DN 63mm (Medios auxiliares)					0,35
	TUBERIA PE PN-40 DN 63mm	1,000	m	6,710	6,71	
	3% Costes indirectos				0,20	
3.3	m TUBERIA PE PN-40 DN 75 mm (Medios auxiliares)					6,91
	TUBERIA PE PN-40 DN 75 mm	1,000	m	9,570	9,57	
	3% Costes indirectos				0,29	
3.4	m TUBERIA PE PN-40 DN 110 mm (Medios auxiliares)					9,86
	TUBERIA PE PN-40 DN 110 mm	1,000	m	17,390	17,39	
	3% Costes indirectos				0,52	
3.5	m TUBERIA PVC RIGIDA 10 DN 200 mm (Medios auxiliares)					17,91
	TUBERIA PVC RIGIDA 10 DN 200 mm	1,000	m	21,020	21,02	
	3% Costes indirectos				0,63	
3.6	m TUBERIA PE 10b DN 25					21,65

	(Medios auxiliares)					
	TUBERIA PE 10b DN 25	1,000	m	1,050	1,05	
	3% Costes indirectos				0,03	
3.7	100 und GOTERO AUTOCOMPENSANTE 4 l/h					1,08
	(Medios auxiliares)					
	GOTERO AUTOCOMPENSANTE 4 l/h	1,000	100 und	20,000	20,00	
	3% Costes indirectos				0,60	
4.1	4 CABEZAL DE RIEGO und DIN 24255 a 2.900 rpm. "RNI" Bomba+bancada+manguito					20,60
	(Medios auxiliares)					
	DIN 24255 a 2.900 rpm. "RNI" Bomba+bancada+manguito	1,000	und	2.932,000	2.932,00	
	3% Costes indirectos				87,96	
4.2	und Depósito de 1.000L					3.019,96
	(Medios auxiliares)					
	Depósito de 1.000L	1,000	und	763,960	763,96	
	3% Costes indirectos				22,92	
4.3	und Depósito de 500L					786,88
	(Medios auxiliares)					
	Depósito de 500L	1,000	und	498,250	498,25	
	3% Costes indirectos				14,95	
4.4	und Bomba dosificadora eléctrica Dostec cilindro PP pistón PEUHMW Caudal 200 l/h Presión 11 bar					513,20

	(Medios auxiliares)			
	Bomba dosificadora eléctrica Dostec cilindro 1,000 und 914,000		914,00	
	PP pistón PEUHMW Caudal 200 l/h Presión 11 bar			
	3% Costes indirectos		27,42	
4.5	und Filtro de Malla Manual FMYR para Instalaciones Agrícolas e Industriales, disponibles varias medidas			941,42
	(Medios auxiliares)			
	Filtro de Malla Manual FMYR para Instalaciones Agrícolas e Industriales, disponibles varias medidas	1,000 und 218,690	218,69	
	3% Costes indirectos		6,56	
4.6	und FILTROS AUTOMÁTICOS DE ANILLAS			225,25
	(Medios auxiliares)			
	FILTROS AUTOMÁTICOS DE ANILLAS	1,000 und 814,870	814,87	
	3% Costes indirectos		24,45	
				839,32
5.1	5. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD			
	Und Estudio seguridad salud			
	(Medios auxiliares)			
	ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD	1,000 und 454,00	454,00	
	3% Costes indirectos		0,14	

Presupuesto parcial nº 1 NAVE			
Nº	Ud	Descripción	Medición

1.1.- MANO DE OBRA

1.1.1 H. Cuadrilla A

Total h.: 1,000

1.1.2.- ELECTRICISTAS

1.1.2.1 H. Oficial 1ª Electricista

Total h.: 16,000

1.1.2.2 H. Oficial 2ª Electricista

Total h.: 16,000

1.1.2.3 H. Ayudante-Electricista

Total h.: 16,000

1.1.3.- AGRICOLAS

1.1.3.1 H. Peón- Agrícola

Total h.: 184,000

1.1.3.2 H. Peón espec.-Agrícola

Total h.: 184,000

1.1.4.- FONTANEROS-CALEFACCTORES

1.1.4.1 H. Oficial 1ª Fontanero/Calefactor

Total h.: 56,000

1.1.4.2 H. Oficial 2ª Fontanero/Calefactor

Total h.: 56,000

1.1.4.3 H. Oficial 3ª Fontanero/Calefactor

Total h.: 56,000

1.1.4.4 H. Ayudante-Fontanero/Calefactor

Total h.: 56,000

1.2.- MAQUINARIA

1.2.1.- TRACTORES

1.2.1.1 H. Tractor agrícola.60 CV arado/vert.

Total h.: 56,000

1.2.2.- RETROEXCAVADORAS DE NEUMÁTICOS

1.2.2.1 H. Excav.hidr.neumáticos 100 CV

Total h.: 10,000

1.2.3.- RETROCARGADORAS DE NEUMÁTICOS

1.2.3.1 H. Retrocargadora neum. 75 CV

Total h.: 2,000

1.2.4.- PALAS CARGADORAS DE NEUMÁTICOS

1.2.4.1 H. Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3

Total h.: 14,000

1.2.5.- MOTONIVELADORAS

1.2.5.1 H. Motoniveladora de 135 CV

Total h.: 8,000

1.2.6.- RODILLOS VIBRANTES MANUAL TÁNDEM

1.2.6.1 H. Rodillo v.dúplex 55cm 800 kg.man

Total h.: 8,000

1.2.7.- VIBRADOR HORMIGÓN

1.2.7.1 H. Vibrador hormigón gasolina 75 mm

Total h.: 4,000

1.3.- MATERIAL

1.3.1.- MATERIALES PARA ESTRUCTURA

1.3.1.2.- ACERO

1.3.1.2.1.- ACERO LAMINADO

1.3.1.2.1. Kg Acero laminado E 275(A 42b)

1

Total kg: 1.431,370

1.3.2.- MUROS

1.3.2.1 M2 Muro prefabricado de H.A. h=4 m

Total m2: 60,000

1.3.3.- ELECTRICIDAD

1.3.3.1.- RED ELÉCTRICA

1.3.3.1.1.- ARQUETAS

1.3.3.1.1. Ud Arq. reg. 50x50x60 tapa hormig.

1

Total ud: 1,000

1.3.3.1.2.- MECHINALES Y ARMARIOS

1.3.3.1.2. Ud Mechinal acome. 70x60 c/puerta

1

Total ud: 1,000

1.3.3.2.- ACOMETIDAS

1.3.3.2.1.- CAJAS DE PROTECCIÓN

1.3.3.2.1. Ud Caja protec. 100A(III+N)+fusib

1

Total ud: 1,000

1.3.3.3.- CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES

1.3.3.3.2.- CONTADORES

1.3.3.3.2. Ud Contador monofas. activa 60 A

1

Total ud: 1,000

1.3.3.3.2. Ud Contador trifas. activa 90 A

2

Total ud: 1,000

1.3.3.4.- TOMA DE TIERRA

1.3.3.4.1.- ELECTRODOS

1.3.3.4.1. Ud Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu

1

Total ud: 4,000

1.3.3.4.2.- CONDUCTORES

1.3.3.4.2. M. Conduc. cobre desnudo 35 mm2

1

Total m.: 50,000

1.3.3.4.3.- ACCESORIOS

1.3.3.4.3. Ud Caja sec. y comprobación t.t.

1

Total ud: 1,000

1.3.3.5.- CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN

1.3.3.5.1.- CAJAS INTERRUPTOR CONTROL POTEN.

1.3.3.5.1. Ud Caja para ICP (4p), s> 10

1

Total ud: 1,000

1.3.3.5.2.- CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN

1.3.3.5.2. Ud Arm. puerta opaca 12 mód.

1

Total ud: 1,000

1.3.3.5.3.- INTERRUP. AUT. MAGNETO.

1.3.3.5.3. Ud PIA (I+N) 10 A.

1

Total ud: 1,000

1.3.3.5.3. Ud PIA (I+N) 25 A

2

Total ud: 1,000

1.3.3.5.4.- MINUTEROS

1.3.3.5.4. Ud Minutero escalera 16 A

1

Total ud: 1,000

1.3.3.6.- INSTALACIÓN INTERIOR

1.3.3.6.1.- COND.COBRE AIS.VV-750V.UNIPOLAR

1.3.3.6.1. M. Cond. rígi. 750 V 1,5 mm² Cu
1

Total m.: 100,000

1.3.3.6.1. M. Cond. rígi. 750 V 2,5 mm² Cu
2

Total m.: 7,000

1.3.3.6.1. M. Cond. rígi. 750 V 6 mm² Cu
3

Total m.: 10,000

1.3.3.6.1. M. Cond. rígi. 750 V 10 mm² Cu
4

Total m.: 15,000

1.3.3.6.1. M. Cond. rígi. 750 V 16 mm² Cu
5

Total m.: 12,000

1.3.3.6.1. M. Cond. rígi. 750 V 25 mm² Cu
6

Total m.: 50,000

1.3.3.7.- MECANISMOS

1.3.3.7.1.- SERIE MEDIA

1.3.3.7.1. Ud Interruptor unipolar
1

Total ud: 4,000

1.3.3.7.1. Ud Base ench. normal
2

Total ud: 4,000

1.3.4.- ILUMINACIÓN

1.3.4.1.- ALUMBRADO EXTERIOR Y VIARIO

1.3.4.1.1.- PROYECT. FUN. ALUMI. ASIMÉT.IP65

1.3.4.1.1. Ud Proy.asimé.lámpara VM 250 W.

1

Total ud: 2,000

1.3.4.2.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA

1.3.4.2.1.- EMERGENCIA

1.3.4.2.1. Ud Emergencia inc. IP20 45 lm.

1

Total ud: 2,000

1.3.4.3.- ILUMINACIÓN INDUSTRIAL

1.3.4.3.1.- PANTALLAS FLUORESCENTES

1.3.4.3.1. Ud Pantalla con visera 1x18 W. AF

1

Total ud: 6,000

1.3.5.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1.3.5.1 Ud Extintor CO2 5 kg.

Total ud: 2,000

1.3.6.- VENTANAS PRACTICABLES

1.3.6.1 Ud Ventana pract.2 hojas 150x120cm.

Total ud: 4,000

1.3.7.- VENTANAS CORRED. SERIE ALTA

1.3.7.1 M2 Ventanas correderas >2m2<3m2

Total m2: 1,000

1.3.8.- PUERTAS GARAJE (AL.LB)

1.3.8.1 Ud P.bascul. 1h. AL.LB. 3,00x2,20

Total ud: 1,000

1.3.9.- MATERIALES PARA CUBIERTAS

1.3.9.1.- CHAPAS DE ACERO

1.3.9.1.1.- CHAPA GALVANIZADA

1.3.9.1.1. M2 Chapa acero galvanizado 0,6mm

1

Total m2: 60,000

1.4.- PRECIOS DESCOMPUESTOS

1.4.1 M2 Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga sobre camión de los productos resultantes.

Total m2: 60,000



Presupuesto parcial nº 1 NAVE

Nº	Ud	Descripción	Medición
2.1	Und	LIMA BEARS	
Total und:			2.107,000



Presupuesto parcial nº 3 INSTALACIÓN DE RIEGO

Nº	Ud	Descripción	Medición
3.1	M	TUBERIA PE D.N 20	
Total m:			13.010,000
3.2	M	TUBERIA PE PN-40 DN 63mm	
Total m:			228,000
3.3	M	TUBERIA PE PN-40 DN 75 mm	
Total m:			251,000
3.4	M	TUBERIA PE PN-40 DN 110 mm	
Total m:			268,000
3.5	M	TUBERIA PVC RIGIDA 10 DN 200 mm	
Total m:			49,000
3.6	M	TUBERIA PE 10b DN 25	
Total m:			50,000
3.7	100 Und	GOTERO AUTOCOMPENSANTE 4 l/h	
Total 100 und:			127,000

Presupuesto parcial nº 4 CABEZAL DE RIEGO

Nº	Ud	Descripción	Medición
4.1	Und	DIN 24255 a 2.900 rpm. "RNI" Bomba+bancada+manguito	
Total und:			1,000
4.2	Und	Depósito de 1.000L	
Total und:			3,000
4.3	Und	Depósito de 500L	
Total und:			1,000
4.4	Und	Bomba dosificadora eléctrica Dostec cilindro PP pistón PEUHMW Caudal 200 l/h Presión 11 bar	
Total und:			4,000
4.5	Und	Filtro de Malla Manual FMYR para Instalaciones Agrícolas e Industriales, disponibles varias medidas	
Total und:			4,000
4.6	Und	FILTROS AUTOMÁTICOS DE ANILLAS	
Total und:			4,000

Presupuesto parcial nº 5 ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD.

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.1	Und	ESTUDIO SEGURIDAD YS ALUD	
Total und:			1,000

Resumen de presupuesto

Capítulo	Importe	%
<u>Capítulo 1 NAVE.</u>	<u>23.130,19</u>	<u>36,16</u>
<u>Capítulo 1.1 MANO DE OBRA.</u>	<u>8.254,52</u>	<u>12,91</u>
<u>Capítulo 1.1.2 ELECTRICISTAS.</u>	<u>546,24</u>	<u>0,85</u>
<u>Capítulo 1.1.3 AGRICOLAS.</u>	<u>2.594,40</u>	<u>4,06</u>
<u>Capítulo 1.1.4 FONTANEROS-CALEFACCTORES.</u>	<u>2.530,64</u>	<u>3,96</u>
<u>Capítulo 1.2 MAQUINARIA.</u>	<u>2.520,66</u>	<u>3,94</u>
<u>Capítulo 1.2.1 TRACTORES.</u>	<u>1.174,32</u>	<u>1,84</u>
<u>Capítulo 1.2.2 RETROEXCAVADORAS DE NEUMÁTICOS.</u>	<u>408,40</u>	<u>0,64</u>
<u>Capítulo 1.2.3 RETROCARGADORAS DE NEUMÁTICOS.</u>	<u>66,22</u>	<u>0,10</u>
<u>Capítulo 1.2.4 PALAS CARGADORAS DE NEUMÁTICOS.</u>	<u>484,68</u>	<u>0,76</u>
<u>Capítulo 1.2.5 MOTONIVELADORAS.</u>	<u>339,04</u>	<u>0,53</u>
<u>Capítulo 1.2.6 RODILLOS VIBRANTES MANUAL TÁNDEM.</u>	<u>38,72</u>	<u>0,06</u>
<u>Capítulo 1.2.7 VIBRADOR HORMIGÓN.</u>	<u>9,28</u>	<u>0,01</u>
<u>Capítulo 1.3 MATERIAL.</u>	<u>12.335,21</u>	<u>19,29</u>
<u>Capítulo 1.3.1 MATERIALES PARA ESTRUCTURA.</u>	<u>2.175,68</u>	<u>3,40</u>
<u>Capítulo 1.3.1.2 ACERO.</u>	<u>2.175,68</u>	<u>3,40</u>
<u>Capítulo 1.3.1.2.1 ACERO LAMINADO.</u>	<u>2.175,68</u>	<u>3,40</u>
<u>Capítulo 1.3.2 MUROS.</u>	<u>4.765,80</u>	<u>7,45</u>
<u>Capítulo 1.3.3 ELECTRICIDAD.</u>	<u>1.377,76</u>	<u>2,15</u>
<u>Capítulo 1.3.3.1 RED ELÉCTRICA.</u>	<u>278,27</u>	<u>0,44</u>

<u>Capítulo 1.3.3.1.1 ARQUETAS.</u>	<u>122,31</u>	<u>0,19</u>
<u>Capítulo 1.3.3.1.2 MECHINALES Y ARMARIOS.</u>	<u>155,96</u>	<u>0,24</u>
<u>Capítulo 1.3.3.2 ACOMETIDAS.</u>	<u>51,24</u>	<u>0,08</u>
<u>Capítulo 1.3.3.2.1 CAJAS DE PROTECCIÓN.</u>	<u>51,24</u>	<u>0,08</u>
<u>Capítulo 1.3.3.3 CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES.</u>	<u>376,51</u>	<u>0,59</u>
<u>Capítulo 1.3.3.3.2 CONTADORES.</u>	<u>376,51</u>	<u>0,59</u>
<u>Capítulo 1.3.3.4 TOMA DE TIERRA.</u>	<u>386,15</u>	<u>0,60</u>
<u>Capítulo 1.3.3.4.1 ELECTRODOS.</u>	<u>51,52</u>	<u>0,08</u>
<u>Capítulo 1.3.3.4.2 CONDUCTORES.</u>	<u>309,50</u>	<u>0,48</u>
<u>Capítulo 1.3.3.4.3 ACCESORIOS.</u>	<u>25,13</u>	<u>0,04</u>
<u>Capítulo 1.3.3.5 CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN.</u>	<u>118,65</u>	<u>0,19</u>
<u>Capítulo 1.3.3.5.1 CAJAS INTERRUPTOR CONTROL POTEN..</u>	<u>6,28</u>	<u>0,01</u>
<u>Capítulo 1.3.3.5.2 CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN.</u>	<u>26,47</u>	<u>0,04</u>
<u>Capítulo 1.3.3.5.3 INTERRUP. AUT. MAGNETO..</u>	<u>54,12</u>	<u>0,08</u>
<u>Capítulo 1.3.3.5.4 MINUTEROS.</u>	<u>31,78</u>	<u>0,05</u>
<u>Capítulo 1.3.3.6 INSTALACIÓN INTERIOR.</u>	<u>127,98</u>	<u>0,20</u>
<u>Capítulo 1.3.3.6.1 COND.COBRE AIS.VV-750V.UNIPOLAR.</u>	<u>127,98</u>	<u>0,20</u>
<u>Capítulo 1.3.3.7 MECANISMOS.</u>	<u>38,96</u>	<u>0,06</u>
<u>Capítulo 1.3.3.7.1 SERIE MEDIA.</u>	<u>38,96</u>	<u>0,06</u>
<u>Capítulo 1.3.4 ILUMINACIÓN.</u>	<u>745,78</u>	<u>1,17</u>
<u>Capítulo 1.3.4.1 ALUMBRADO EXTERIOR Y VIARIO.</u>	<u>441,34</u>	<u>0,69</u>
<u>Capítulo 1.3.4.1.1 PROYECT. FUN. ALUMI. ASIMÉT.IP65.</u>	<u>441,34</u>	<u>0,69</u>
<u>Capítulo 1.3.4.2 ALUMBRADO DE EMERGENCIA.</u>	<u>77,82</u>	<u>0,12</u>
<u>Capítulo 1.3.4.2.1 EMERGENCIA.</u>	<u>77,82</u>	<u>0,12</u>
<u>Capítulo 1.3.4.3 ILUMINACIÓN INDUSTRIAL.</u>	<u>226,62</u>	<u>0,35</u>
<u>Capítulo 1.3.4.3.1 PANTALLAS FLUORESCENTES.</u>	<u>226,62</u>	<u>0,35</u>
<u>Capítulo 1.3.5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.</u>	<u>230,30</u>	<u>0,36</u>

<u>Capítulo 1.3.6 VENTANAS PRACTICABLES.</u>	<u>567,52</u>	<u>0,89</u>
<u>Capítulo 1.3.7 VENTANAS CORRED. SERIE ALTA.</u>	<u>50,09</u>	<u>0,08</u>
<u>Capítulo 1.3.8 PUERTAS GARAJE (AL.LB).</u>	<u>2.006,48</u>	<u>3,14</u>
<u>Capítulo 1.3.9 MATERIALES PARA CUBIERTAS.</u>	<u>415,80</u>	<u>0,65</u>
<u>Capítulo 1.3.9.1 CHAPAS DE ACERO.</u>	<u>415,80</u>	<u>0,65</u>
<u>Capítulo 1.3.9.1.1 CHAPA GALVANIZADA.</u>	<u>415,80</u>	<u>0,65</u>
<u>Capítulo 1.4 PRECIOS DESCOMPUESTOS.</u>	<u>19,80</u>	<u>0,03</u>
<u>Capítulo 2 PLANTACION.</u>	<u>9.776,48</u>	<u>15,29</u>
<u>Capítulo 3 INSTALACIÓN DE RIEGO.</u>	<u>17.134,77</u>	<u>26,79</u>
<u>Capítulo 4 CABEZAL DE RIEGO.</u>	<u>13.917,76</u>	<u>21,76</u>
<u>Capitulo 5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</u>	<u>454,00</u>	<u>0,71</u>
<u>Presupuesto de ejecución material .</u>	<u>64.413,20</u>	
<u>13% de gastos generales.</u>	<u>8.373,72</u>	
<u>6% de beneficio industrial.</u>	<u>3.864,79</u>	
<u>Suma .</u>	<u>76.651,71</u>	
<u>21% IVA.</u>	<u>16.096,86</u>	
<u>Presupuesto de ejecución por contrata .</u>	<u>92.748,57</u>	

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de NOVENTA Y DOS MIL SETECIENTOS CUARENTA Y OCHO CON CINCUENTA Y SIETE EUROS.

Murcia, Enero 2018.

Alumno:

Fermin Codes Alcaraz